



# BUNDESPATENTGERICHT

IM NAMEN DES VOLKES

URTEIL

6 Ni 47/18 (EP)

---

(Aktenzeichen)

Zugestellt an  
Verkündungs  
statt am  
15. April 2021

...

In der Patentnichtigkeitsache

...

**betreffend das europäische Patent 2 135 348**

**(DE 60 2007 043 816)**

hat der 6. Senat (Nichtigkeitssenat) des Bundespatentgerichts auf Grund der mündlichen Verhandlung vom 27. November 2020 durch die Vorsitzende Richterin Friehe, die Richterin Werner und die Richter Dipl.-Ing. Müller, Dipl.-Ing. Matter sowie Dipl.-Phys. Univ. Dr. Haupt

für Recht erkannt:

- I. Das Europäische Patent 2 135 348 wird mit Wirkung für das Hoheitsgebiet der Bundesrepublik Deutschland für nichtig erklärt.
- II. Die Kosten des Rechtsstreits einschließlich der außergerichtlichen Kosten der Streithelferin hat die Beklagte zu tragen.
- III. Das Urteil ist gegen Sicherheitsleistung in Höhe von 110 % des zu vollstreckenden Betrages vorläufig vollstreckbar.

## **Tatbestand**

Die Beklagte ist Inhaberin des mit Wirkung für das Hoheitsgebiet der Bundesrepublik Deutschland erteilten europäischen Patents 2 135 348 (Streitpatent). Das Streitpatent ist in englischer Sprache erteilt und in Kraft.

Das beim Deutschen Patent- und Markenamt unter dem Aktenzeichen 60 2007 043 816 geführte Streitpatent trägt die Bezeichnung

„Distributed Power Harvesting Systems Using DC Power Sources“

(auf Deutsch laut Streitpatentschrift:

„Verteilte Leistungswandler-Systeme mit Gleichstrom-Leistungsquellen“)

und umfasst in der erteilten Fassung neun Patentansprüche, die die Klägerin mit der am 15. November 2018 eingereichten Nichtigkeitsklage insgesamt angreift.

Die angegriffenen unabhängigen Patentansprüche 1 und 8 lauten in der Verfahrenssprache wie folgt:

1. A distributed power harvesting system comprising:
  - a plurality of DC power sources (301,401,301,601,701);
  - a plurality of converters (305,405,505,605,705), and
  - wherein each of the converters (305,405,505,605,705) comprises:
    - i input terminals (614,616,716) coupled to a respective DC power source (301,401,301,601,701);
    - ii output terminals (610,612,712) coupled in series to the other converters (305,405,505,605,705), thereby forming a serial string; and
    - iii a power conversion portion (604) for converting the power received at the input terminals (614,616) to an output power at the output terminals (610,612,712); and

a power delivery device (304,404,504) coupled to the serial string,

**characterized in that**

the converters (305,405,505,605,705) are buck plus boost converters each comprising a buck converter, a boost converter, a controller (606) and a circuit loop (608,708) setting the voltage and current at the input terminals (614,616,716) of the buck plus boost converters (305,405,505,605,705) according to predetermined criteria;

wherein, in response to the MPPT part and current or voltage at the output terminals (610,612), the controller (606) either selectively activates either the buck converter or the boost converter or activates the buck converter and the boost converter together, and that the power delivery device (304,404,504) comprises a control part maintaining the input voltage to the power delivery device (304,404,504) at a predetermined value.

8. A method for harvesting power from a distributed power system having a plurality of DC power sources (301,401,301,601,701) and a plurality of DC power converters (305,405,505,605,705), the method comprising:

coupling each of the power sources (301,401,301,601,701) to a respective DC power converter (305,405,505,605,705);

coupling the power converters (305,405,505,605,705) in series, to thereby form at least one serial string;

coupling the serial string to a power delivery device (304,404,504);

fixing the input voltage to the power delivery device (304,404,504) to a predetermined value, thereby forcing current flowing through the serial string to vary according to power provided by the power sources (301,401,301,601,701); and controlling power output from each power source (301,401,301,601,701) individually and individually varying the input voltage and current to each respective converter (305,405,505,605,705) according to a predetermined criteria,

wherein buck plus boost converters are used each comprising a buck converter, a boost converter, a controller (606) and a circuit loop (608,708) setting the voltage and current at the input terminals (614,616,716) of the buck plus boost converters (305,405,505,605,705) according to predetermined criteria,

wherein, in response to the MPPT part and current or voltage at the output terminals (610,612), the controller (606) either selectively activates either the buck converter or the boost converter or activates the buck converter and the boost converter together.

Auf Deutsch lauten sie laut Streitpatentschrift:

1. Verteiltes Leistungswandler-System umfassend:
    - eine Vielzahl von Gleichstrom-Leistungsquellen (301, 401, 501, 601, 701);
    - eine Vielzahl von Wandlern (305, 405, 505, 605, 705), worin jeder der Wandler (305, 405, 505, 605, 705) umfasst:
      - i Eingangsanschlüsse (614, 616, 716), die an eine jeweiligen [sic!] Gleichstrom-Leistungsquelle gekoppelt sind;
      - ii Ausgangsanschlüsse (610, 612, 712), die in Reihe mit den Wandlern ((305, 405, 505, 605,705) gekoppelt sind, und dadurch eine Reiheneinschaltungskette bilden; und
      - iii einen Leistungswandlerabschnitt (604) zum Wandeln der an den Eingangsanschlüssen (614,616) empfangenen Leistung in eine Ausgangsleistung an den Ausgangsanschlüssen (610,612,712) umzusetzen; und
    - eine Leistungsabgabereinrichtung (304, 404, 504), die mit der Reiheneinschaltungskette gekoppelt ist,
- dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Wandler (305, 405, 505, 605, 705) Abwärts- plus Aufwärts-Wandler sind, die jeweils einen Abwärtswandler, einen Aufwärts-

Wandler, einen Controller (606) und eine Schaltungsschleife (608, 708) umfassen, die die Spannung und den Strom an den Eingangsanschlüssen (614, 616, 716) der Abwärts- plus Aufwärts-Wandler (305, 405, 505, 605, 705) entsprechend vorgegebenen Kriterien einstellen;

wobei in Antwort auf den MPPT-Teil und den Strom oder die Spannung an den Ausgangsanschlüssen (610, 612) der Controller (606) entweder den Abwärtswandler oder den Aufwärts-Wandler selektiv aktiviert oder den Abwärtswandler und den Aufwärts-Wandler zusammen aktiviert, und dass die Leistungsabgabeeinrichtung (304, 404, 504) einen Kontrollteil umfasst, der die Eingangsspannung an der Leistungsabgabeeinrichtung (304, 404, 504) auf einem vorgegebenen Wert hält.

8. Verfahren zur Leistungsumwandlung bei einem verteilten Leistungswandlersystem mit einer Vielzahl von Gleichstrom-Leistungsquellen (301, 401, 501, 601, 701) und einer Vielzahl von Gleichstrom-Leistungswandlern (305, 405, 505, 605, 705), wobei das Verfahren umfasst:

Ankoppeln von jeder der Leistungsquellen (301, 401, 501, 601, 701) an einen jeweiligen Gleichstrom-Leistungswandler (305, 405, 505, 605, 705);

Koppeln [sic!] der Leistungswandler (305, 405, 505, 605, 705) in Reihe, um dadurch wenigstens eine Reihenschaltungskette zu bilden;

Koppeln der Reihenschaltungskette mit einer Leistungsabgabeeinrichtung (304, 404, 504);

Fixieren der Eingangsspannung an die Leistungsabgabeeinrichtung (304, 404, 504) an einem vorgegebenen Wert, um dadurch zu erzwingen, dass der Strom, der durch die Reihenschaltungskette fließt, entsprechend der Leistung, die

durch die Leistungsquellen (301, 401, 501, 601, 701) geliefert wird, variiert; und  
individuelles Steuern des Leistungsausgangs von jeder Leistungsquelle (301, 401, 501, 601, 701) und individuelles Variieren der Eingangsspannung und des Stroms an jedem entsprechenden Wandler (305, 405, 505, 605, 705) entsprechend vorgegebenen Kriterien,  
worin Abwärts- plus Aufwärts-Wandler verwendet werden, die jeweils einen Abwärtswandler, einen Aufwärts-Wandler, einen Controller (606) und eine Schaltungsschleife (608, 708) aufweisen, die die Spannung und den Strom an den Eingangsanschlüssen (614, 616, 716) der Abwärts- plus Aufwärts-Wandler (305, 405, 505, 605, 705) nach vorgegebenen Kriterien einstellen,  
worin der Controller (606) in Antwort auf den MPPT-Teil und den Strom oder die Spannung aus den Ausgangsanschlüssen (610, 612) entweder den Abwärtswandler oder den Aufwärts-Wandler selektiv aktiviert oder den Abwärtswandler und den Aufwärts-Wandler zusammen aktiviert.

Die ebenfalls angegriffenen Patentansprüche 2 bis 7 sind unmittelbar auf Patentanspruch 1 und Patentanspruch 9 auf den Patentanspruch 8 rückbezogen. Die Klägerin ist der Ansicht, das Patent sei für nichtig zu erklären, da die jeweiligen Gegenstände der erteilten Patentansprüche 1 sowie 8 über den Inhalt der Anmeldung hinausgingen. Außerdem sei ihr Gegenstand mangels Neuheit und mangels erfinderischer Tätigkeit nicht patentfähig.

Dies stützt sie unter anderem auf die Druckschriften (Nummerierung und Kurzzeichen nach Klageschriftsatz):

N6        Buck-boost converter - Wikipedia;  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Buck-boost\\_converter](https://en.wikipedia.org/wiki/Buck-boost_converter),

heruntergeladen am 09.11.2018, Bearbeitungsstand 31.10.2018

- NK1 Walker G. R., Sernia P. C.: Cascaded DC-DC Converter Connection of Photovoltaic Modules". In: IEEE Transactions on Power Electronics, Vol. 19, No. 4, Seiten 1130 - 1139, Juli 2004
- NK2 US 2006 / 0 132 102 A1
- NK3 Chakraborty, A. et. al.: Combination of Buck and Boost Modes to Minimize Transients in the Output of a Positive Buck-Boost Converter. Veröffentlichungsvermerk 1-4244-0136-4/06/\$20.00 ©2006 IEEE, Seiten 2372-2377
- NK3a Veröffentlichungsnachweis zur NK3:  
<https://ieeexplore.ieee.org/document/4153526>; Date of Conference 6.-10. Nov. 2006, Date Added to IEEE Xplore: 16. April 2007
- NK4 US 6 166 527 A
- NK5 US 6 984 967 B2
- NK6 Gaboriault, M.; Notman, A.: A High Efficiency, Non-Inverting, Buck-Boost DC-DC Converter. Veröffentlichungsvermerk: 0-7803-8269-2/04/\$17.00 ©2004 IEEE
- NK7 Chen, J. et. al.: Buck-Boost PWM Converters Having Two Independently Controlled Switches. Veröffentlichungsvermerk: 0-7803-7067-8/01/\$10.00 ©2001 IEEE
- NK8 Erickson, R. W.; Maksimović, D.: Fundamentals of Power Electronics, Second Edition. Copyright 2001, Kluwer Academic Publishers, Sixth Printing 2004.
- NK9 JP 2000-112545 A
- NK9a Übersetzung der NK9 in die englische Sprache

Mit Schriftsatz vom 21. Dezember 2018 hat sich die Streithelferin auf Seiten der Klägerin dem Rechtsstreit angeschlossen. Die Beklagte hat vor dem Landgericht Ansprüche wegen Patentverletzung gegen sie geltend gemacht. Das rechtliche Interesse an der Nebenintervention ergebe sich aus der gegen sie anhängigen Verletzungsklage.



Die Klägerin beantragt,

das europäische Patent 2 135 348 mit Wirkung für das Hoheitsgebiet der Bundesrepublik Deutschland in vollem Umfang für nichtig zu erklären.

Die Beklagte beantragt,

die Klage abzuweisen,

hilfsweise die Klage abzuweisen, soweit sie sich auch gegen eine der Fassungen des Streitpatents nach den Hilfsanträgen I bis XXIII nebst Hilfsantrag Ia aus dem Schriftsatz vom 18. Juni 2020 richtet mit folgender Reihenfolge, dass Hilfsantrag IV an die 4. Stelle, Hilfsantrag III an die 5. Stelle, die Hilfsanträge XVII – XXIII an die 11. - 17 Stelle und die Hilfsanträge X – XVI an die 18. – 24. Stelle rücken, in dieser Reihenfolge als geschlossene Anspruchssätze.

Die Beklagte tritt der Argumentation der Klägerin entgegen und hält den Gegenstand des Streitpatents in der erteilten Fassung oder wenigstens in einer der verteidigten Fassungen für schutzfähig.

Die jeweiligen unabhängigen Patentansprüche nach den **Hilfsanträgen**, aufgeführt in der beantragten Reihenfolge, haben folgenden Wortlaut, wobei die Änderungen gegenüber der erteilten Fassung durch Unterstreichung hervorgehoben sind:

Der Patentanspruch 1 nach **Hilfsantrag I** ist gegenüber dem Hauptantrag nicht verändert; der Patentanspruch 8 nach **Hilfsantrag I** lautet:

8. A method for harvesting power from a distributed power system having a plurality of DC power sources (301, 401, 301, 601, 701) and a plurality of DC power converters (305, 405, 505, 605, 705), the method comprising:
  - coupling each of the power sources (301, 401, 301, 601, 701) to a respective DC power converter (305, 405, 505, 605, 705);
  - coupling the power converters (305, 405, 505, 605, 705) in series, to thereby form at least one serial string;
  - coupling the serial string to a power delivery device (304, 404, 504);
  - fixing, by the power delivery device (304, 404, 504), the input voltage to the power delivery device (304, 404, 504) to a predetermined value, thereby forcing current flowing through the serial string to vary according to power provided by the power sources (301, 401, 501, 601, 701); and
  - controlling power output from each power source (301, 401, 301, 601, 701) individually and individually varying the input voltage and current to each respective converter (305, 405, 505, 605, 705) according to a predetermined criteria, wherein buck plus boost converters are used each comprising a buck converter, a boost converter, a controller (606) and a circuit loop (608, 708) setting the voltage and current at the input terminals

(614, 616, 716) of the buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) according to predetermined criteria,

wherein, in response to the MPPT part and current or voltage at the output terminals (610, 612), the controller (606) either selectively activates either the buck converter or the boost converter or activates the buck converter and the boost converter together.

Der Patentanspruch 1 nach **Hilfsantrag Ia** ist gegenüber dem Hauptantrag nicht verändert; der Patentanspruch 8 nach **Hilfsantrag Ia** lautet:

8. A method for harvesting power from a distributed power system having a plurality of DC power sources (301, 401, 301, 601, 701) and a plurality of DC power converters (305, 405, 505, 605, 705), the method comprising:

coupling each of the power sources (301, 401, 301, 601, 701) to a respective DC power converter (305, 405, 505, 605, 705);

coupling the power converters (305, 405, 505, 605, 705) in series, to thereby form at least one serial string;

coupling the serial string to a power delivery device (304, 404, 504);

fixing, by a control part of the power delivery device (304, 404, 504), the input voltage to the power delivery device (304, 404, 504) to a predetermined value, thereby forcing current flowing through the serial string to vary according to power provided by the power sources (301, 401, 501, 601, 701); and

controlling power output from each power source (301, 401, 301, 601, 701) individually and individually varying the input voltage and current to each respective converter (305, 405, 505, 605, 705) according to a predetermined criteria, wherein buck plus boost converters are used each comprising a buck converter, a boost converter, a controller (606) and a circuit loop (608, 708) setting the voltage and current at the input terminals

(614, 616, 716) of the buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) according to predetermined criteria,

wherein, in response to the MPPT part and current or voltage at the output terminals (610, 612), the controller (606) either selectively activates either the buck converter or the boost converter or activates the buck converter and the boost converter together.

Die Patentansprüche 1 und 8 nach **Hilfsantrag II** lauten:

1. A distributed power harvesting system comprising:

a plurality of DC power sources (301, 401, 301, 601, 701);

a plurality of converters (305, 405, 505, 605, 705), and

wherein each of the converters (305, 405, 505, 605, 705) comprises:

i input terminals (614, 616, 716) coupled to a respective DC power source (301, 401, 301, 601, 701);

ii output terminals (610, 612, 712) coupled in series to the other converters (305, 405, 505, 605, 705), thereby forming a serial string; and

iii a power conversion portion (604) for converting the power received at the input terminals (614, 616) to an output power at the output terminals (610, 612, 712); and

a power delivery device (304, 404, 504) coupled to the serial string,

**characterized in that**

the converters (305, 405, 505, 605, 705) are buck plus boost converters each comprising a buck converter, a boost converter, a controller (606) and a circuit loop (608, 708) setting the voltage and current at the input terminals (614, 616, 716) of the buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) according to predetermined criteria;

wherein, in response to the MPPT part and current or voltage at the output terminals (610, 612), the controller (606) either selectively activates either the buck converter or the boost converter or activates the buck converter and the boost converter together so that an output current and voltage from the buck plus boost converter (305, 405, 505, 605, 705) are responsive to requirements of the serial string, and that the power delivery device (304, 404, 504) comprises a control part maintaining the input voltage to the power delivery device (304, 404, 504) at a predetermined value.

8. A method for harvesting power from a distributed power system having a plurality of DC power sources (301, 401, 301, 601, 701) and a plurality of DC power converters (305, 405, 505, 605, 705), the method comprising:
  - coupling each of the power sources (301, 401, 301, 601, 701) to a respective DC power converter (305,405,505,605,705);
  - coupling the power converters (305, 405, 505, 605, 705) in series, to thereby form at least one serial string;
  - coupling the serial string to a power delivery device (304, 404, 504);
  - fixing the input voltage to the power delivery device (304, 404, 504) to a predetermined value, thereby forcing current flowing through the serial string to vary according to power provided by the power sources (301, 401, 301, 601, 701); and
  - controlling power output from each power source (301, 401, 301, 601, 701) individually and individually varying the input voltage and current to each respective converter (305, 405, 505, 605, 705) according to a predetermined criteria, wherein buck plus boost converters are used each comprising a buck converter, a boost converter, a controller (606) and a circuit loop (608, 708) setting the voltage and current at the input terminals (614, 616, 716) of the buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) according to predetermined criteria,

wherein, in response to the MPPT part and current or voltage at the output terminals (610, 612), the controller (606) either selectively activates either the buck converter or the boost converter or activates the buck converter and the boost converter together so that an output current and voltage from the buck plus boost converter (305, 405, 505, 605, 705) are responsive to requirements of the serial string.

Die Patentansprüche 1 und 7 nach **Hilfsantrag IV** lauten:

1. A distributed power harvesting system comprising:
  - a plurality of DC power sources (301, 401, 301, 601, 701);
  - a plurality of converters (305, 405, 505, 605, 705), and
  - wherein each of the converters (305, 405, 505, 605, 705) comprises:
    - i input terminals (614, 616, 716) coupled to a respective DC power source (301, 401, 301, 601, 701);
    - ii output terminals (610, 612, 712) coupled in series to the other converters (305, 405, 505, 605, 705), thereby forming a serial string; and
    - iii a power conversion portion (604) for converting the power received at the input terminals (614, 616) to an output power at the output terminals (610, 612, 712); and
  - a power delivery device (304, 404, 504) coupled to the serial string,

**characterized in that**

the converters (305, 405, 505, 605, 705) are buck plus boost converters each comprising a buck converter, a boost converter, a controller (606) and a circuit loop (608, 708) setting the voltage and current at the input terminals (614, 616, 716) of the buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) according to predetermined criteria;

wherein, in response to the MPPT part and current or voltage at the output terminals (610, 612), the controller (606) either selectively activates either the buck converter or the boost converter or activates the buck converter and the boost converter together,

~~and~~ in that the power delivery device (304, 404, 504) comprises a control part maintaining the input voltage to the power delivery device (304, 404, 504) at a predetermined value, and

in that each of the plurality of buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) further comprises a safety module limiting the output to a preset safe value until a predetermined event has occurred.

7. A method for harvesting power from a distributed power system having a plurality of DC power sources (301, 401, 301, 601, 701) and a plurality of DC power converters (305, 405, 505, 605, 705), the method comprising:

coupling each of the power sources (301, 401, 301, 601, 701) to a respective DC power converter (305, 405, 505, 605, 705);

coupling the power converters (305, 405, 505, 605, 705) in series, to thereby form at least one serial string;

coupling the serial string to a power delivery device (304, 404, 504);

fixing the input voltage to the power delivery device (304, 404, 504) to a predetermined value, thereby forcing current flowing through the serial string to vary according to power provided by the power sources (301, 401, 301, 601, 701); and

controlling power output from each power source (301, 401, 301, 601, 701) individually and individually varying the input voltage and current to each respective converter (305, 405, 505, 605, 705) according to a predetermined criteria, wherein buck plus boost converters are used each comprising a buck converter, a boost converter, a controller (606) and a circuit loop (608, 708) setting the voltage and current at the input terminals

(614, 616, 716) of the buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) according to predetermined criteria,

wherein, in response to the MPPT part and current or voltage at the output terminals (610, 612), the controller (606) either selectively activates either the buck converter or the boost converter or activates the buck converter and the boost converter together, and

wherein each of the plurality of buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) further comprises a safety module limiting the output to a preset safe value until a predetermined event has occurred.

Die Patentansprüche 1 und 7 nach **Hilfsantrag III** lauten:

1. A distributed power harvesting system comprising:

a plurality of DC power sources (301, 401, 501, 601, 701);

a plurality of converters (305, 405, 505, 605, 705), and

wherein each of the converters (305, 405, 505, 605, 705) comprises:

i input terminals (614, 616, 716) coupled to a respective DC power source (301, 401, 501, 601, 701);

ii output terminals (610, 612, 712) coupled in series to the other converters (305, 405, 505, 605, 705), thereby forming a serial string; and

iii a power conversion portion (604) for converting the power received at the input terminals (614, 616) to an output power at the output terminals (610, 612, 712); and

a power delivery device (304, 404, 504) coupled to the serial string,

**characterized in that**

the converters (305, 405, 505, 605, 705) are buck plus boost converters each comprising a buck converter, a boost converter, a controller (606) and



a circuit loop (608, 708) setting the voltage and current at the input terminals (614, 616, 716) of the buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) according to predetermined criteria;

wherein, in response to the MPPT part and current or voltage at the output terminals (610, 612), the controller (606) either selectively activates either the buck converter or the boost converter or activates the buck converter and the boost converter together,

~~and~~ in that the power delivery device (304, 404, 504) comprises a control part maintaining the input voltage to the power delivery device (304, 404, 504) at a predetermined value,

and in that each of the buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) further comprises a plurality of switching devices (925, 1025, 1125), each of the switching devices (925, 1025, 1125) forming a current bypass to at least one DC power source (301, 401, 301, 601, 701).

7. A method for harvesting power from a distributed power system having a plurality of DC power sources (301, 401, 301, 601, 701) and a plurality of DC power converters (305, 405, 505, 605, 705), the method comprising:
  - coupling each of the power sources (301, 401, 301, 601, 701) to a respective DC power converter (305, 405, 505, 605, 705);
  - coupling the power converters (305, 405, 505, 605, 705) in series, to thereby form at least one serial string;
  - coupling the serial string to a power delivery device (304, 404, 504);
  - fixing the input voltage to the power delivery device (304, 404, 504) to a predetermined value, thereby forcing current flowing through the serial string to vary according to power provided by the power sources (301, 401, 301, 601, 701); and
  - controlling power output from each power source (301, 401, 301, 601, 701) individually and individually varying the input voltage and current to each

respective converter (305, 405, 505, 605, 705) according to a predetermined criteria, wherein buck plus boost converters are used each comprising a buck converter, a boost converter, a controller (606) and a circuit loop (608, 708) setting the voltage and current at the input terminals (614, 616, 716) of the buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) according to predetermined criteria,

wherein, in response to the MPPT part and current or voltage at the output terminals (610,612), the controller (606) either selectively activates either the buck converter or the boost converter or activates the buck converter and the boost converter together, and

wherein each of the buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) further comprises a plurality of switching devices (925, 1025, 1125), each of the switching devices (925, 1025, 1125) forming a current bypass to at least one DC power source (301, 401, 301, 601, 701).

Die Patentansprüche 1 und 8 nach **Hilfsantrag V** lauten:

1. A distributed power harvesting system comprising:
  - a plurality of DC power sources (301, 401, 301, 601, 701);
  - a plurality of converters (305, 405, 505, 605, 705), and
  - wherein each of the converters (305, 405, 505, 605, 705) comprises:
    - i input terminals (614, 616, 716) coupled to a respective DC power source (301, 401, 301, 601, 701);
    - ii output terminals (610, 612, 712) coupled in series to the other converters (305, 405, 505, 605, 705), thereby forming a serial string; and
    - iii a power conversion portion (604) for converting the power received at the input terminals (614, 616) to an output power at the output terminals (610, 612, 712); and

a power delivery device (304, 404, 504) coupled to the serial string,

**characterized in that**

the converters (305, 405, 505, 605, 705) are buck plus boost converters each comprising a buck converter, a boost converter, a controller (606) and a circuit loop (608, 708) setting the voltage and current at the input terminals (614, 616, 716) of the buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) according to predetermined criteria;

wherein, in response to the MPPT part and current or voltage at the output terminals (610, 612), the controller (606) either selectively activates either the buck converter or the boost converter or, when a desired voltage at the output terminals (610, 612, 712) is similar to the voltage at the input terminals (614, 616, 716), activates the buck converter and the boost converter together, and that the power delivery device (304, 404, 504) comprises a control part maintaining the input voltage to the power delivery device (304, 404, 504) at a predetermined value.

8. A method for harvesting power from a distributed power system having a plurality of DC power sources (301, 401, 301, 601, 701) and a plurality of DC power converters (305, 405, 505, 605, 705), the method comprising:
  - coupling each of the power sources (301, 401, 301, 601, 701) to a respective DC power converter (305, 405, 505, 605, 705);
  - coupling the power converters (305, 405, 505, 605, 705) in series, to thereby form at least one serial string;
  - coupling the serial string to a power delivery device (304, 404, 504);
  - fixing the input voltage to the power delivery device (304, 404, 504) to a predetermined value, thereby forcing current flowing through the serial string to vary according to power provided by the power sources (301, 401, 301, 601, 701); and

controlling power output from each power source (301, 401, 301, 601, 701) individually and individually varying the input voltage and current to each respective converter (305, 405, 505, 605, 705) according to a predetermined criteria, wherein buck plus boost converters are used each comprising a buck converter, a boost converter, a controller (606) and a circuit loop (608, 708) setting the voltage and current at the input terminals (614, 616, 716) of the buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) according to predetermined criteria,

wherein, in response to the MPPT part and current or voltage at the output terminals (610,612), the controller (606) either selectively activates either the buck converter or the boost converter or, when a desired voltage at the output terminals (610, 612, 712) is similar to the voltage at the input terminals (614, 616, 716), activates the buck converter and the boost converter together.

Die Patentansprüche 1 und 8 nach **Hilfsantrag VI** lauten:

1. A distributed power harvesting system comprising:
  - a plurality of DC power sources (301, 401, 301, 601, 701);
  - a plurality of converters (305, 405, 505, 605, 705), and
  - wherein each of the converters (305, 405, 505, 605, 705) comprises:
    - i input terminals (614, 616, 716) coupled to a respective DC power source (301, 401, 301, 601, 701);
    - ii output terminals (610, 612, 712) coupled in series to the other converters (305, 405, 505, 605, 705), thereby forming a serial string; and
    - iii a power conversion portion (604) for converting the power received at the input terminals (614, 616) to an output power at the output terminals (610, 612, 712); and

a power delivery device (304, 404, 504) coupled to the serial string,

**characterized in that**

the converters (305, 405, 505, 605, 705) are buck plus boost converters each comprising a buck converter, a boost converter, a controller (606) and a circuit loop (608, 708) setting the voltage and current at the input terminals (614, 616, 716) of the buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) according to predetermined criteria;

wherein, in response to the MPPT part and current or voltage at the output terminals (610, 612), the controller (606) either selectively activates either the buck converter or the boost converter or activates the buck converter and the boost converter together so that an output current and voltage from the buck plus boost converter (305, 405, 505, 605, 705) are responsive to requirements of the serial string and that the power delivery device (304, 404, 504) comprises a control part maintaining the input voltage to the power delivery device (304, 404, 504) at a predetermined value.

8. A method for harvesting power from a distributed power system having a plurality of DC power sources (301, 401, 501, 601, 701) and a plurality of DC power converters (305, 405, 505, 605, 705), the method comprising:
  - coupling each of the power sources (301, 401, 501, 601, 701) to a respective DC power converter (305, 405, 505, 605, 705);
  - coupling the power converters (305, 405, 505, 605, 705) in series, to thereby form at least one serial string;
  - coupling the serial string to a power delivery device (304, 404, 504);
  - fixing by a control part of the power delivery device (304, 404, 504), the input voltage to the power delivery device (304, 404, 504) to a predetermined value, thereby forcing current flowing through the serial string to vary according to power provided by the power sources (301, 401, 501, 601, 701); and

controlling power output from each power source (301, 401, 301, 601, 701) individually and individually varying the input voltage and current to each respective converter (305, 405, 505, 605, 705) according to a predetermined criteria, wherein buck plus boost converters are used each comprising a buck converter, a boost converter, a controller (606) and a circuit loop (608, 708) setting the voltage and current at the input terminals (614, 616, 716) of the buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) according to predetermined criteria,

wherein, in response to the MPPT part and current or voltage at the output terminals (610,612), the controller (606) either selectively activates either the buck converter or the boost converter or activates the buck converter and the boost converter together so that an output current and voltage from the buck plus boost converter (305, 405, 505, 605, 705) are responsive to requirements of the serial string.

Die Patentansprüche 1 und 8 nach **Hilfsantrag VII** lauten:

1. A distributed power harvesting system comprising:
  - a plurality of DC power sources (301, 401, 301, 601, 701);
  - a plurality of converters (305, 405, 505, 605, 705), and
  - wherein each of the converters (305, 405, 505, 605, 705) comprises:
    - i input terminals (614, 616, 716) coupled to a respective DC power source (301, 401, 301, 601, 701);
    - ii output terminals (610, 612, 712) coupled in series to the other converters (305, 405, 505, 605, 705), thereby forming a serial string; and
    - iii a power conversion portion (604) for converting the power received at the input terminals (614, 616) to an output power at the output terminals (610, 612, 712); and

a power delivery device (304, 404, 504) coupled to the serial string,

**characterized in that**

the converters (305, 405, 505, 605, 705) are buck plus boost converters each comprising a buck converter, a boost converter, a controller (606) and a circuit loop (608, 708) setting the voltage and current at the input terminals (614, 616, 716) of the buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) according to predetermined criteria;

wherein, in response to the MPPT part and current or voltage at the output terminals (610, 612), the controller (606) either selectively activates either the buck converter or the boost converter or, when a desired voltage at the output terminals (610, 612, 712) is similar to the voltage at the input terminals (614, 616, 716), activates the buck converter and the boost converter together, and that the power delivery device (304, 404, 504) comprises a control part maintaining the input voltage to the power delivery device (304, 404, 504) at a predetermined value.

8. A method for harvesting power from a distributed power system having a plurality of DC power sources (301, 401, 501, 601, 701) and a plurality of DC power converters (305, 405, 505, 605, 705), the method comprising:
  - coupling each of the power sources (301, 401, 501, 601, 701) to a respective DC power converter (305, 405, 505, 605, 705);
  - coupling the power converters (305, 405, 505, 605, 705) in series, to thereby form at least one serial string;
  - coupling the serial string to a power delivery device (304, 404, 504);
  - fixing, by a control part of the power delivery device (304, 404, 504), the input voltage to the power delivery device (304, 404, 504) to a predetermined value, thereby forcing current flowing through the serial string to vary according to power provided by the power sources (301, 401, 501, 601, 701); and

controlling power output from each power source (301, 401, 301, 601, 701) individually and individually varying the input voltage and current to each respective converter (305, 405, 505, 605, 705) according to a predetermined criteria, wherein buck plus boost converters are used each comprising a buck converter, a boost converter, a controller (606) and a circuit loop (608, 708) setting the voltage and current at the input terminals (614, 616, 716) of the buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) according to predetermined criteria,

wherein, in response to the MPPT part and current or voltage at the output terminals (610,612), the controller (606) either selectively activates either the buck converter or the boost converter or, when a desired voltage at the output terminals (610, 612, 712) is similar to the voltage at the input terminals (614, 616, 716), activates the buck converter and the boost converter together.

Die Patentansprüche 1 und 8 nach **Hilfsantrag VIII** lauten:

1. A distributed power harvesting system comprising:
  - a plurality of DC power sources (301, 401, 301, 601, 701);
  - a plurality of converters (305, 405, 505, 605, 705),
  - and
  - wherein each of the converters (305, 405, 505, 605, 705) comprises:
    - i input terminals (614, 616, 716) coupled to a respective DC power source (301, 401, 301, 601, 701);
    - ii output terminals (610, 612, 712) coupled in series to the other converters (305, 405, 505, 605, 705), thereby forming a serial string;
  - and



iii a power conversion portion (604) for converting the power received at the input terminals (614, 616) to an output power at the output terminals (610, 612, 712); and

a power delivery device (304, 404, 504) coupled to the serial string,

**characterized in that**

the converters (305, 405, 505, 605, 705) are buck plus boost converters each comprising a buck converter, a boost converter, a controller (606) and a circuit loop (608, 708) setting the voltage and current at the input terminals (614, 616, 716) of the buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) according to predetermined criteria;

wherein, in response to the MPPT part and current or voltage at the output terminals (610, 612), the controller (606) either selectively activates either the buck converter or the boost converter or, when a desired voltage at the output terminals (610, 612, 712) is similar to the voltage at the input terminals (614, 616, 716), activates the buck converter and the boost converter together so that an output current and voltage from the buck plus boost converter (305, 405, 505, 605, 705) are responsive to requirements of the serial string, and that the power delivery device (304, 404, 504) comprises a control part maintaining the input voltage to the power delivery device (304, 404, 504) at a predetermined value.

8. A method for harvesting power from a distributed power system having a plurality of DC power sources (301, 401, 301, 601, 701) and a plurality of DC power converters (305, 405, 505, 605, 705), the method comprising:
  - coupling each of the power sources (301, 401, 301, 601, 701) to a respective DC power converter (305, 405, 505, 605, 705);
  - coupling the power converters (305, 405, 505, 605, 705) in series, to thereby form at least one serial string;
  - coupling the serial string to a power delivery device (304, 404, 504);

fixing the input voltage to the power delivery device (304, 404, 504) to a predetermined value, thereby forcing current flowing through the serial string to vary according to power provided by the power sources (301, 401, 301, 601, 701); and

controlling power output from each power source (301, 401, 301, 601, 701) individually and individually varying the input voltage and current to each respective converter (305, 405, 505, 605, 705) according to a predetermined criteria, wherein buck plus boost converters are used each comprising a buck converter, a boost converter, a controller (606) and a circuit loop (608, 708) setting the voltage and current at the input terminals (614, 616, 716) of the buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) according to predetermined criteria,

wherein, in response to the MPPT part and current or voltage at the output terminals (610,612), the controller (606) either selectively activates either the buck converter or the boost converter or, when a desired voltage at the output terminals (610, 612, 712) is similar to the voltage at the input terminals (614, 616, 716), activates the buck converter and the boost converter together so that an output current and voltage from the buck plus boost converter (305, 405, 505, 605, 705) are responsive to requirements of the serial string.

Die Patentansprüche 1 und 8 nach **Hilfsantrag IX** lauten:

1. A distributed power harvesting system comprising:  
a plurality of DC power sources (301, 401, 301, 601, 701);  
a plurality of converters (305, 405, 505, 605, 705),  
and  
wherein each of the converters (305, 405, 505, 605, 705) comprises:

i input terminals (614, 616, 716) coupled to a respective DC power source (301, 401, 301, 601, 701);

ii output terminals (610, 612, 712) coupled in series to the other converters (305, 405, 505, 605, 705), thereby forming a serial string; and

iii a power conversion portion (604) for converting the power received at the input terminals (614, 616) to an output power at the output terminals (610, 612, 712); and

a power delivery device (304, 404, 504) coupled to the serial string,

**characterized in that**

the converters (305, 405, 505, 605, 705) are buck plus boost converters each comprising a buck converter, a boost converter, a controller (606) and a circuit loop (608, 708) setting the voltage and current at the input terminals (614, 616, 716) of the buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) according to predetermined criteria;

wherein, in response to the MPPT part and current or voltage at the output terminals (610, 612), the controller (606) either selectively activates either the buck converter or the boost converter or, when a desired voltage at the output terminals (610, 612, 712) is similar to the voltage at the input terminals (614, 616, 716), activates the buck converter and the boost converter together so that an output current and voltage from the buck plus boost converter (305, 405, 505, 605, 705) are responsive to requirements of the serial string, and that the power delivery device (304, 404, 504) comprises a control part maintaining the input voltage to the power delivery device (304, 404, 504) at a predetermined value.

8. A method for harvesting power from a distributed power system having a plurality of DC power sources (301, 401, 301, 601, 701) and a plurality of DC power converters (305, 405, 505, 605, 705), the method comprising:

coupling each of the power sources (301, 401, 301, 601, 701) to a respective DC power converter (305, 405, 505, 605, 705);

coupling the power converters (305, 405, 505, 605, 705) in series, to thereby form at least one serial string;

coupling the serial string to a power delivery device (304, 404, 504);

fixing, by a control part of the power delivery device (304, 404, 504), the input voltage to the power delivery device (304, 404, 504) to a predetermined value, thereby forcing current flowing through the serial string to vary according to power provided by the power sources (301, 401, 301, 601, 701); and

controlling power output from each power source (301, 401, 301, 601, 701) individually and individually varying the input voltage and current to each respective converter (305, 405, 505, 605, 705) according to a predetermined criteria, wherein buck plus boost converters are used each comprising a buck converter, a boost converter, a controller (606) and a circuit loop (608, 708) setting the voltage and current at the input terminals (614, 616, 716) of the buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) according to predetermined criteria,

wherein, in response to the MPPT part and current or voltage at the output terminals (610,612), the controller (606) either selectively activates either the buck converter or the boost converter or, when a desired voltage at the output terminals (610, 612, 712) is similar to the voltage at the input terminals (614, 616, 716), activates the buck converter and the boost converter together so that an output current and voltage from the buck plus boost converter (305, 405, 505, 605, 705) are responsive to requirements of the serial string.

Die Patentansprüche 1 und 7 nach **Hilfsantrag XVII** lauten:

1. A distributed power harvesting system comprising:

a plurality of DC power sources (301, 401, 501, 601, 701);

a plurality of converters (305, 405, 505, 605, 705), and

wherein each of the converters (305, 405, 505, 605, 705) comprises:

i input terminals (614, 616, 716) coupled to a respective DC power source (301, 401, 501, 601, 701);

ii output terminals (610, 612, 712) coupled in series to the other converters (305, 405, 505, 605, 705), thereby forming a serial string; and

iii a power conversion portion (604) for converting the power received at the input terminals (614, 616) to an output power at the output terminals (610, 612, 712); and

a power delivery device (304, 404, 504) coupled to the serial string,

**characterized in that**

the converters (305, 405, 505, 605, 705) are buck plus boost converters each comprising a buck converter, a boost converter, a controller (606) and a circuit loop (608, 708) setting the voltage and current at the input terminals (614, 616, 716) of the buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) according to predetermined criteria;

wherein, in response to the MPPT part and current or voltage at the output terminals (610,612), the controller (606) either selectively activates either the buck converter or the boost converter or activates the buck converter and the boost converter together,

~~and~~ in that the power delivery device (304, 404, 504) comprises a control part maintaining the input voltage to the power delivery device (304, 404, 504) at a predetermined value, and

in that each of the plurality of buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) further comprises a safety module limiting the output to a preset safe value until a predetermined event has occurred.

7. A method for harvesting power from a distributed power system having a plurality of DC power sources (301, 401, 301, 601, 701) and a plurality of DC power converters (305, 405, 505, 605, 705), the method comprising:
- coupling each of the power sources (301, 401, 301, 601, 701) to a respective DC power converter (305, 405, 505, 605, 705);
- coupling the power converters (305, 405, 505, 605, 705) in series, to thereby form at least one serial string;
- coupling the serial string to a power delivery device (304, 404, 504);
- fixing, by a control part of the power delivery device (304, 404, 504), the input voltage to the power delivery device (304, 404, 504) to a predetermined value, thereby forcing current flowing through the serial string to vary according to power provided by the power sources (301, 401, 301, 601, 701); and
- controlling power output from each power source (301, 401, 301, 601, 701) individually and individually varying the input voltage and current to each respective converter (305, 405, 505, 605, 705) according to a predetermined criteria, wherein buck plus boost converters are used each comprising a buck converter, a boost converter, a controller (606) and a circuit loop (608, 708) setting the voltage and current at the input terminals (614, 616, 716) of the buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) according to predetermined criteria,
- wherein, in response to the MPPT part and current or voltage at the output terminals (610, 612), the controller (606) either selectively activates either the buck converter or the boost converter or activates the buck converter and the boost converter together, and
- wherein each of the plurality of buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) further comprises a safety module limiting the output to a preset safe value until a predetermined event has occurred.

Die Patentansprüche 1 und 7 nach **Hilfsantrag XVIII** lauten:

1. A distributed power harvesting system comprising:

a plurality of DC power sources (301, 401, 301, 601, 701);

a plurality of converters (305, 405, 505, 605, 705), and

wherein each of the converters (305, 405, 505, 605, 705) comprises:

i input terminals (614, 616, 716) coupled to a respective DC power source (301, 401, 301, 601, 701);

ii output terminals (610, 612, 712) coupled in series to the other converters (305, 405, 505, 605, 705), thereby forming a serial string; and

iii a power conversion portion (604) for converting the power received at the input terminals (614, 616) to an output power at the output terminals (610, 612, 712); and

a power delivery device (304, 404, 504) coupled to the serial string,

**characterized in that**

the converters (305, 405, 505, 605, 705) are buck plus boost converters each comprising a buck converter, a boost converter, a controller (606) and a circuit loop (608, 708) setting the voltage and current at the input terminals (614, 616, 716) of the buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) according to predetermined criteria;

wherein, in response to the MPPT part and current or voltage at the output terminals (610,612), the controller (606) either selectively activates either the buck converter or the boost converter or activates the buck converter and the boost converter together so that an output current and voltage from the buck plus boost converter (305, 405, 505, 605, 705) are responsive to requirements of the serial string.

~~and~~ in that the power delivery device (304, 404, 504) comprises a control part maintaining the input voltage to the power delivery device (304, 404, 504) at a predetermined value, and  
in that each of the plurality of buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) further comprises a safety module limiting the output to a preset safe value until a predetermined event has occurred.

7. A method for harvesting power from a distributed power system having a plurality of DC power sources (301, 401, 301, 601, 701) and a plurality of DC power converters (305, 405, 505, 605, 705), the method comprising:
    - coupling each of the power sources (301, 401, 301, 601, 701) to a respective DC power converter (305, 405, 505, 605, 705);
    - coupling the power converters (305, 405, 505, 605, 705) in series, to thereby form at least one serial string;
    - coupling the serial string to a power delivery device (304, 404, 504);
    - fixing the input voltage to the power delivery device (304, 404, 504) to a predetermined value, thereby forcing current flowing through the serial string to vary according to power provided by the power sources (301, 401, 301, 601, 701); and
    - controlling power output from each power source (301, 401, 301, 601, 701) individually and individually varying the input voltage and current to each respective converter (305, 405, 505, 605, 705) according to a predetermined criteria, wherein buck plus boost converters are used each comprising a buck converter, a boost converter, a controller (606) and a circuit loop (608, 708) setting the voltage and current at the input terminals (614, 616, 716) of the buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) according to predetermined criteria,
- wherein, in response to the MPPT part and current or voltage at the output terminals (610, 612), the controller (606) either selectively activates either



the buck converter or the boost converter or activates the buck converter and the boost converter together so that an output current and voltage from the buck plus boost converter (305, 405, 505, 605, 705) are responsive to requirements of the serial string, and  
wherein each of the plurality of buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) further comprises a safety module limiting the output to a preset safe value until a predetermined event has occurred.

Der Patentanspruch 1 nach **Hilfsantrag XIX** ist gegenüber dem **Hilfsantrag XVIII** nicht verändert; der Patentanspruch 7 nach **Hilfsantrag XIX** lautet:

7. A method for harvesting power from a distributed power system having a plurality of DC power sources (301, 401, 301, 601, 701) and a plurality of DC power converters (305, 405, 505, 605, 705), the method comprising:  
coupling each of the power sources (301, 401, 301, 601, 701) to a respective DC power converter (305, 405, 505, 605, 705);  
coupling the power converters (305, 405, 505, 605, 705) in series, to thereby form at least one serial string;  
coupling the serial string to a power delivery device (304, 404, 504);  
fixing, by a control part of the power delivery device (304, 404, 504), the input voltage to the power delivery device (304, 404, 504) to a predetermined value, thereby forcing current flowing through the serial string to vary according to power provided by the power sources (301, 401, 301, 601, 701); and  
controlling power output from each power source (301, 401, 301, 601, 701) individually and individually varying the input voltage and current to each respective converter (305, 405, 505, 605, 705) according to a predetermined criteria, wherein buck plus boost converters are used each comprising a buck converter, a boost converter, a controller (606) and a circuit loop (608, 708) setting the voltage and current at the input terminals

(614, 616, 716) of the buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) according to predetermined criteria,

wherein, in response to the MPPT part and current or voltage at the output terminals (610, 612), the controller (606) either selectively activates either the buck converter or the boost converter or activates the buck converter and the boost converter together so that an output current and voltage from the buck plus boost converter (305, 405, 505, 605, 705) are responsive to requirements of the serial string, and

wherein each of the plurality of buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) further comprises a safety module limiting the output to a preset safe value until a predetermined event has occurred.

Die Patentansprüche 1 und 7 nach **Hilfsantrag XX** lauten:

1. A distributed power harvesting system comprising:
  - a plurality of DC power sources (301, 401, 501, 601, 701);
  - a plurality of converters (305, 405, 505, 605, 705), and
  - wherein each of the converters (305, 405, 505, 605, 705) comprises:
    - i input terminals (614, 616, 716) coupled to a respective DC power source (301, 401, 501, 601, 701);
    - ii output terminals (610, 612, 712) coupled in series to the other converters (305, 405, 505, 605, 705), thereby forming a serial string; and
    - iii a power conversion portion (604) for converting the power received at the input terminals (614, 616) to an output power at the output terminals (610, 612, 712); and
  - a power delivery device (304, 404, 504) coupled to the serial string,

**characterized in that**

the converters (305, 405, 505, 605, 705) are buck plus boost converters each comprising a buck converter, a boost converter, a controller (606) and a circuit loop (608, 708) setting the voltage and current at the input terminals (614, 616, 716) of the buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) according to predetermined criteria;

wherein, in response to the MPPT part and current or voltage at the output terminals (610, 612), the controller (606) either selectively activates either the buck converter or the boost converter or, when a desired voltage at the output terminals (610, 612, 712) is similar to the voltage at the input terminals (614, 616, 716), activates the buck converter and the boost converter together,

~~and~~ in that the power delivery device (304, 404, 504) comprises a control part maintaining the input voltage to the power delivery device (304, 404, 504) at a predetermined value, and

in that each of the plurality of buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) further comprises a safety module limiting the output to a preset safe value until a predetermined event has occurred.

7. A method for harvesting power from a distributed power system having a plurality of DC power sources (301, 401, 501, 601, 701) and a plurality of DC power converters (305, 405, 505, 605, 705), the method comprising:
  - coupling each of the power sources (301, 401, 501, 601, 701) to a respective DC power converter (305, 405, 505, 605, 705);
  - coupling the power converters (305, 405, 505, 605, 705) in series, to thereby form at least one serial string;
  - coupling the serial string to a power delivery device (304, 404, 504);
  - fixing the input voltage to the power delivery device (304, 404, 504) to a predetermined value, thereby forcing current flowing through the serial

string to vary according to power provided by the power sources (301, 401, 301, 601, 701); and

controlling power output from each power source (301, 401, 301, 601, 701) individually and individually varying the input voltage and current to each respective converter (305, 405, 505, 605, 705) according to a predetermined criteria, wherein buck plus boost converters are used each comprising a buck converter, a boost converter, a controller (606) and a circuit loop (608, 708) setting the voltage and current at the input terminals (614, 616, 716) of the buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) according to predetermined criteria,

wherein, in response to the MPPT part and current or voltage at the output terminals (610,612), the controller (606) either selectively activates either the buck converter or the boost converter or, when a desired voltage at the output terminals (610, 612, 712) is similar to the voltage at the input terminals (614, 616, 716), activates the buck converter and the boost converter together, and

wherein each of the plurality of buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) further comprises a safety module limiting the output to a preset safe value until a predetermined event has occurred.

Der Patentanspruch 1 nach **Hilfsantrag XXI** ist gegenüber dem **Hilfsantrag XX** nicht verändert; der Patentanspruch 7 nach **Hilfsantrag XXI** lautet:

7. A method for harvesting power from a distributed power system having a plurality of DC power sources (301, 401, 301, 601, 701) and a plurality of DC power converters (305, 405, 505, 605, 705), the method comprising:  
  
coupling each of the power sources (301, 401, 301, 601, 701) to a respective DC power converter (305, 405, 505, 605, 705);  
  
coupling the power converters (305, 405, 505, 605, 705) in series, to thereby form at least one serial string;

coupling the serial string to a power delivery device (304, 404, 504);

fixing, by a control part of the power delivery device (304, 404, 504), the input voltage to the power delivery device (304, 404, 504) to a predetermined value, thereby forcing current flowing through the serial string to vary according to power provided by the power sources (301, 401, 301, 601, 701); and

controlling power output from each power source (301, 401, 301, 601, 701) individually and individually varying the input voltage and current to each respective converter (305, 405, 505, 605, 705) according to a predetermined criteria, wherein buck plus boost converters are used each comprising a buck converter, a boost converter, a controller (606) and a circuit loop (608, 708) setting the voltage and current at the input terminals (614, 616, 716) of the buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) according to predetermined criteria,

wherein, in response to the MPPT part and current or voltage at the output terminals (610,612), the controller (606) either selectively activates either the buck converter or the boost converter or, when a desired voltage at the output terminals (610, 612, 712) is similar to the voltage at the input terminals (614, 616, 716), activates the buck converter and the boost converter together, and

wherein each of the plurality of buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) further comprises a safety module limiting the output to a preset safe value until a predetermined event has occurred.

Die Patentansprüche 1 und 8 nach **Hilfsantrag XXII** lauten:

1. A distributed power harvesting system comprising:
  - a plurality of DC power sources (301, 401, 301 ,601, 701);
  - a plurality of converters (305, 405, 505, 605, 705), and

wherein each of the converters (305, 405, 505, 605, 705) comprises:

i input terminals (614,616, 716) coupled to a respective DC power source (301, 401, 301, 601, 701);

ii output terminals (610, 612, 712) coupled in series to the other converters (305, 405, 505, 605, 705), thereby forming a serial string; and

iii a power conversion portion (604) for converting the power received at the input terminals (614, 616) to an output power at the output terminals (610, 612, 712); and

a power delivery device (304, 404, 504) coupled to the serial string,

**characterized in that**

the converters (305, 405, 505, 605, 705) are buck plus boost converters each comprising a buck converter, a boost converter, a controller (606) and a circuit loop (608, 708) setting the voltage and current at the input terminals (614, 616, 716) of the buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) according to predetermined criteria;

wherein, in response to the MPPT part and current or voltage at the output terminals (610, 612), the controller (606) either selectively activates either the buck converter or the boost converter or, when a desired voltage at the output terminals (610, 612, 712) is similar to the voltage at the input terminals (614, 616, 716), activates the buck converter and the boost converter together so that an output current and voltage from the buck plus boost converter (305, 405, 505, 605, 705) are responsive to requirements of the serial string,

and in that the power delivery device (304, 404, 504) comprises a control part maintaining the input voltage to the power delivery device (304 ,404, 504) at a predetermined value, and

in that each of the plurality of buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) further comprises a safety module limiting the output to a preset safe value until a predetermined event has occurred.

7. A method for harvesting power from a distributed power system having a plurality of DC power sources (301, 401, 301, 601, 701) and a plurality of DC power converters (305, 405, 505, 605, 705), the method comprising:  
  
coupling each of the power sources (301, 401, 301, 601, 701) to a respective DC power converter (305, 405, 505, 605, 705);  
  
coupling the power converters (305, 405, 505, 605, 705) in series, to thereby form at least one serial string;  
  
coupling the serial string to a power delivery device (304, 404, 504);  
  
fixing the input voltage to the power delivery device (304, 404, 504) to a predetermined value, thereby forcing current flowing through the serial string to vary according to power provided by the power sources (301, 401, 301, 601, 701); and  
  
controlling power output from each power source (301, 401, 301, 601, 701) individually and individually varying the input voltage and current to each respective converter (305, 405, 505, 605, 705) according to a predetermined criteria, wherein buck plus boost converters are used each comprising a buck converter, a boost converter, a controller (606) and a circuit loop (608, 708) setting the voltage and current at the input terminals (614, 616, 716) of the buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) according to predetermined criteria,  
  
wherein, in response to the MPPT part and current or voltage at the output terminals (610, 612), the controller (606) either selectively activates either the buck converter or the boost converter or, when a desired voltage at the output terminals (610, 612, 712) is similar to the voltage at the input terminals (614, 616, 716), activates the buck converter and the boost

converter together so that an output current and voltage from the buck plus boost converter (305, 405, 505, 605, 705) are responsive to requirements of the serial string, and

wherein each of the plurality of buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) further comprises a safety module limiting the output to a preset safe value until a predetermined event has occurred.

Der Patentanspruch 1 nach **Hilfsantrag XXIII** ist gegenüber dem **Hilfsantrag XXII** nicht verändert; der Patentanspruch 7 nach **Hilfsantrag XXIII** lautet:

7. A method for harvesting power from a distributed power system having a plurality of DC power sources (301, 401, 301, 601, 701) and a plurality of DC power converters (305, 405, 505, 605, 705), the method comprising:
  - coupling each of the power sources (301, 401, 301, 601, 701) to a respective DC power converter (305, 405, 505, 605, 705);
  - coupling the power converters (305, 405, 505, 605, 705) in series, to thereby form at least one serial string;
  - coupling the serial string to a power delivery device (304, 404, 504);
  - fixing, by a control part of the power delivery device (304, 404, 504), the input voltage to the power delivery device (304, 404, 504) to a predetermined value, thereby forcing current flowing through the serial string to vary according to power provided by the power sources (301, 401, 301, 601, 701); and
  - controlling power output from each power source (301, 401, 301, 601, 701) individually and individually varying the input voltage and current to each respective converter (305, 405, 505, 605, 705) according to a predetermined criteria, wherein buck plus boost converters are used each comprising a buck converter, a boost converter, a controller (606) and a circuit loop (608, 708) setting the voltage and current at the input terminals



(614, 616, 716) of the buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) according to predetermined criteria,

wherein, in response to the MPPT part and current or voltage at the output terminals (610, 612), the controller (606) either selectively activates either the buck converter or the boost converter or, when a desired voltage at the output terminals (610, 612, 712) is similar to the voltage at the input terminals (614, 616, 716), activates the buck converter and the boost converter together so that an output current and voltage from the buck plus boost converter (305, 405, 505, 605, 705) are responsive to requirements of the serial string, and

wherein each of the plurality of buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) further comprises a safety module limiting the output to a preset safe value until a predetermined event has occurred.

Die Patentansprüche 1 und 7 nach **Hilfsantrag X** lauten:

1. A distributed power harvesting system comprising:

a plurality of DC power sources (301, 401, 501, 601, 701);

a plurality of converters (305, 405, 505, 605, 705), and

wherein each of the converters (305, 405, 505, 605, 705) comprises:

i input terminals (614, 616, 716) coupled to a respective DC power source (301, 401, 501, 601, 701);

ii output terminals (610, 612, 712) coupled in series to the other converters (305, 405, 505, 605, 705), thereby forming a serial string; and

iii a power conversion portion (604) for converting the power received at the input terminals (614, 616) to an output power at the output terminals (610, 612, 712); and

a power delivery device (304, 404, 504) coupled to the serial string,

**characterized in that**

the converters (305, 405, 505, 605, 705) are buck plus boost converters each comprising a buck converter, a boost converter, a controller (606) and a circuit loop (608, 708) setting the voltage and current at the input terminals (614, 616, 716) of the buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) according to predetermined criteria;

wherein, in response to the MPPT part and current or voltage at the output terminals (610,612), the controller (606) either selectively activates either the buck converter or the boost converter or activates the buck converter and the boost converter together,

~~and~~ in that the power delivery device (304,404,504) comprises a control part maintaining the input voltage to the power delivery device (304,404,504) at a predetermined value, and

in that each of the buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) further comprises a plurality of switching devices (925, 1025, 1125), each of the switching devices (925, 1025, 1125) forming a current bypass to at least one DC power source (301, 401, 301, 601, 701).

7. A method for harvesting power from a distributed power system having a plurality of DC power sources (301, 401, 301, 601, 701) and a plurality of DC power converters (305, 405, 505, 605, 705), the method comprising:

coupling each of the power sources (301, 401, 301, 601, 701) to a respective DC power converter (305, 405, 505, 605, 705);

coupling the power converters (305, 405, 505, 605, 705) in series, to thereby form at least one serial string;

coupling the serial string to a power delivery device (304, 404, 504);

fixing, by a control part of the power delivery device (304, 404, 504), the input voltage to the power delivery device (304, 404, 504) to a predetermined value, thereby forcing current flowing through the serial

string to vary according to power provided by the power sources (301, 401, 301, 601, 701); and

controlling power output from each power source (301, 401, 301, 601, 701) individually and individually varying the input voltage and current to each respective converter (305, 405, 505, 605, 705) according to a predetermined criteria, wherein buck plus boost converters are used each comprising a buck converter, a boost converter, a controller (606) and a circuit loop (608,708) setting the voltage and current at the input terminals (614, 616, 716) of the buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) according to predetermined criteria,

wherein, in response to the MPPT part and current or voltage at the output terminals (610,612), the controller (606) either selectively activates either the buck converter or the boost converter or activates the buck converter and the boost converter together, and

wherein each of the buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) further comprises a plurality of switching devices (925, 1025, 1125), each of the switching devices (925, 1025, 1125) forming a current bypass to at least one DC power source (301, 401, 301, 601, 701).

Die Patentansprüche 1 und 7 nach **Hilfsantrag XI** lauten:

1. A distributed power harvesting system comprising:
  - a plurality of DC power sources (301,401,301,601,701);
  - a plurality of converters (305,405,505,605,705), and
  - wherein each of the converters (305,405,505,605,705) comprises:
    - i input terminals (614,616,716) coupled to a respective DC power source (301,401,301,601,701);
    - ii output terminals (610,612,712) coupled in series to the other converters (305,405,505,605,705), thereby forming a serial string; and

iii a power conversion portion (604) for converting the power received at the input terminals (614,616) to an output power at the output terminals (610,612,712); and

a power delivery device (304,404,504) coupled to the serial string,

**characterized in that**

the converters (305,405,505,605,705) are buck plus boost converters each comprising a buck converter, a boost converter, a controller (606) and a circuit loop (608,708) setting the voltage and current at the input terminals (614,616,716) of the buck plus boost converters (305,405,505,605,705) according to predetermined criteria;

wherein, in response to the MPPT part and current or voltage at the output terminals (610,612), the controller (606) either selectively activates either the buck converter or the boost converter or activates the buck converter and the boost converter together so that an output current and voltage from the buck plus boost converter (305, 405, 505, 605, 705) are responsive to requirements of the serial string,

~~and~~ in that the power delivery device (304,404,504) comprises a control part maintaining the input voltage to the power delivery device (304,404,504) at a predetermined value, and

in that each of the buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) further comprises a plurality of switching devices (925, 1025, 1125), each of the switching devices (925, 1025, 1125) forming a current bypass to at least one DC power source (301, 401, 301, 601, 701).

7. A method for harvesting power from a distributed power system having a plurality of DC power sources (301,401,301,601,701) and a plurality of DC power converters (305,405,505,605,705), the method comprising:

coupling each of the power sources (301,401,301,601,701) to a respective DC power converter (305,405,505,605,705);

coupling the power converters (305,405,505,605,705) in series, to thereby form at least one serial string;

coupling the serial string to a power delivery device (304,404,504);

fixing the input voltage to the power delivery device (304,404,504) to a predetermined value, thereby forcing current flowing through the serial string to vary according to power provided by the power sources (301,401,301,601,701); and

controlling power output from each power source (301,401,301,601,701) individually and individually varying the input voltage and current to each respective converter (305,405,505,605,705) according to a predetermined criteria, wherein buck plus boost converters are used each comprising a buck converter, a boost converter, a controller (606) and a circuit loop (608,708) setting the voltage and current at the input terminals (614,616,716) of the buck plus boost converters (305,405,505,605,705) according to predetermined criteria,

wherein, in response to the MPPT part and current or voltage at the output terminals (610,612), the controller (606) either selectively activates either the buck converter or the boost converter or activates the buck converter and the boost converter together so that an output current and voltage from the buck plus boost converter (305, 405, 505, 605, 705) are responsive to requirements of the serial string, and

wherein each of the buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) further comprises a plurality of switching devices (925, 1025, 1125), each of the switching devices (925, 1025, 1125) forming a current bypass to at least one DC power source (301, 401, 301, 601, 701).

---

Der Patentanspruch 1 nach **Hilfsantrag XII** ist gegenüber dem **Hilfsantrag XI** nicht verändert; der Patentanspruch 7 nach **Hilfsantrag XII** lautet:

7. A method for harvesting power from a distributed power system having a plurality of DC power sources (301,401,301,601,701) and a plurality of DC power converters (305,405,505,605,705), the method comprising:

coupling each of the power sources (301,401,301,601,701) to a respective DC power converter (305,405,505,605,705);

coupling the power converters (305,405,505,605,705) in series, to thereby form at least one serial string;

coupling the serial string to a power delivery device (304,404,504);

fixing, by a control part of the power delivery device (304,404,504), the input voltage to the power delivery device (304,404,504) to a predetermined value, thereby forcing current flowing through the serial string to vary according to power provided by the power sources (301,401,301,601,701);  
and

controlling power output from each power source (301,401,301,601,701) individually and individually varying the input voltage and current to each respective converter (305,405,505,605,705) according to a predetermined criteria, wherein buck plus boost converters are used each comprising a buck converter, a boost converter, a controller (606) and a circuit loop (608,708) setting the voltage and current at the input terminals (614,616,716) of the buck plus boost converters (305,405,505,605,705) according to predetermined criteria,

wherein, in response to the MPPT part and current or voltage at the output terminals (610,612), the controller (606) either selectively activates either the buck converter or the boost converter or activates the buck converter and the boost converter together so that an output current and voltage from the buck plus boost converter (305, 405, 505, 605, 705) are responsive to requirements of the serial string, and

wherein each of the buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) further comprises a plurality of switching devices (925, 1025, 1125), each of the switching devices (925, 1025, 1125) forming a current bypass to at least one DC power source (301, 401, 301, 601, 701).

Die Patentansprüche 1 und 7 nach **Hilfsantrag XIII** lauten:

1. A distributed power harvesting system comprising:
    - a plurality of DC power sources (301,401,301,601,701);
    - a plurality of converters (305,405,505,605,705), and
    - wherein each of the converters (305,405,505,605,705) comprises:
      - i input terminals (614,616,716) coupled to a respective DC power source (301,401,301,601,701);
      - ii output terminals (610,612,712) coupled in series to the other converters (305,405,505,605,705), thereby forming a serial string; and
      - iii a power conversion portion (604) for converting the power received at the input terminals (614,616) to an output power at the output terminals (610,612,712); and
    - a power delivery device (304,404,504) coupled to the serial string,
- characterized in that**
- the converters (305,405,505,605,705) are buck plus boost converters each comprising a buck converter, a boost converter, a controller (606) and a circuit loop (608,708) setting the voltage and current at the input terminals (614,616,716) of the buck plus boost converters (305,405,505,605,705) according to predetermined criteria;
- wherein, in response to the MPPT part and current or voltage at the output terminals (610,612), the controller (606) either selectively activates either the buck converter or the boost converter or, when a desired voltage at the

output terminals (610, 612, 712) is similar to the voltage at the input terminals (614, 616, 716), activates the buck converter and the boost converter together,

and in that the power delivery device (304,404,504) comprises a control part maintaining the input voltage to the power delivery device (304,404,504) at a predetermined value, and

in that each of the buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) further comprises a plurality of switching devices (925, 1025, 1125), each of the switching devices (925, 1025, 1125) forming a current bypass to at least one DC power source (301, 401, 301, 601, 701).

7. A method for harvesting power from a distributed power system having a plurality of DC power sources (301,401,301,601,701) and a plurality of DC power converters (305,405,505,605,705), the method comprising:

coupling each of the power sources (301,401,301,601,701) to a respective DC power converter (305,405,505,605,705);

coupling the power converters (305,405,505,605,705) in series, to thereby form at least one serial string;

coupling the serial string to a power delivery device (304,404,504);

fixing the input voltage to the power delivery device (304,404,504) to a predetermined value, thereby forcing current flowing through the serial string to vary according to power provided by the power sources (301,401,301,601,701); and

controlling power output from each power source (301,401,301,601,701) individually and individually varying the input voltage and current to each respective converter (305,405,505,605,705) according to a predetermined criteria, wherein buck plus boost converters are used each comprising a buck converter, a boost converter, a controller (606) and a circuit loop



(608,708) setting the voltage and current at the input terminals (614,616,716) of the buck plus boost converters (305,405,505,605,705) according to predetermined criteria,

wherein, in response to the MPPT part and current or voltage at the output terminals (610,612), the controller (606) either selectively activates either the buck converter or the boost converter or, when a desired voltage at the output terminals (610, 612, 712) is similar to the voltage at the input terminals (614, 616, 716), activates the buck converter and the boost converter together, and

wherein each of the buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) further comprises a plurality of switching devices (925, 1025, 1125), each of the switching devices (925, 1025, 1125) forming a current bypass to at least one DC power source (301, 401, 301, 601, 701).

Der Patentanspruch 1 nach **Hilfsantrag XIV** ist gegenüber dem **Hilfsantrag XIII** nicht verändert; der Patentanspruch 7 nach **Hilfsantrag XIV** lautet:

7. A method for harvesting power from a distributed power system having a plurality of DC power sources (301,401,301,601,701) and a plurality of DC power converters (305,405,505,605,705), the method comprising:

coupling each of the power sources (301,401,301,601,701) to a respective DC power converter (305,405,505,605,705);

coupling the power converters (305,405,505,605,705) in series, to thereby form at least one serial string;

coupling the serial string to a power delivery device (304,404,504);

fixing, by a control part of the power delivery device (304,404,504), the input voltage to the power delivery device (304,404,504) to a predetermined value, thereby forcing current flowing through the serial string to vary according to power provided by the power sources (301,401,301,601,701);  
and

controlling power output from each power source (301,401,301,601,701) individually and individually varying the input voltage and current to each respective converter (305,405,505,605,705) according to a predetermined criteria, wherein buck plus boost converters are used each comprising a buck converter, a boost converter, a controller (606) and a circuit loop (608,708) setting the voltage and current at the input terminals (614,616,716) of the buck plus boost converters (305,405,505,605,705) according to predetermined criteria,

wherein, in response to the MPPT part and current or voltage at the output terminals (610,612), the controller (606) either selectively activates either the buck converter or the boost converter or, when a desired voltage at the output terminals (610, 612, 712) is similar to the voltage at the input terminals (614, 616, 716), activates the buck converter and the boost converter together, and

wherein each of the buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) further comprises a plurality of switching devices (925, 1025, 1125), each of the switching devices (925, 1025, 1125) forming a current bypass to at least one DC power source (301, 401, 301, 601, 701).

Die Patentansprüche 1 und 8 nach **Hilfsantrag XV** lauten:

1. A distributed power harvesting system comprising:
  - a plurality of DC power sources (301, 401, 301, 601, 701);
  - a plurality of converters (305, 405, 505, 605, 705), and
  - wherein each of the converters (305, 405, 505, 605, 705) comprises:
    - i input terminals (614, 616, 716) coupled to a respective DC power source (301, 401, 301, 601, 701);

ii output terminals (610, 612, 712) coupled in series to the other converters (305, 405, 505, 605, 705), thereby forming a serial string; and

iii a power conversion portion (604) for converting the power received at the input terminals (614, 616) to an output power at the output terminals (610, 612, 712); and

a power delivery device (304, 404, 504) coupled to the serial string,

**characterized in that**

the converters (305, 405, 505, 605, 705) are buck plus boost converters each comprising a buck converter, a boost converter, a controller (606) and a circuit loop (608, 708) setting the voltage and current at the input terminals (614, 616, 716) of the buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) according to predetermined criteria;

wherein, in response to the MPPT part and current or voltage at the output terminals (610, 612), the controller (606) either selectively activates either the buck converter or the boost converter or, when a desired voltage at the output terminals (610, 612, 712) is similar to the voltage at the input terminals (614, 616, 716), activates the buck converter and the boost converter together so that an output current and voltage from the buck plus boost converter (305, 405, 505, 605, 705) are responsive to requirements of the serial string,

~~and~~ in that the power delivery device (304,404,504) comprises a control part maintaining the input voltage to the power delivery device (304,404,504) at a predetermined value, and

in that each of the buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) further comprises a plurality of switching devices (925, 1025, 1125), each of the switching devices (925, 1025, 1125) forming a current bypass to at least one DC power source (301, 401, 301, 601, 701).

7. A method for harvesting power from a distributed power system having a plurality of DC power sources (301, 401, 301, 601, 701) and a plurality of DC power converters (305, 405, 505, 605, 705), the method comprising:
  - coupling each of the power sources (301, 401, 301, 601, 701) to a respective DC power converter (305, 405, 505, 605, 705);
  - coupling the power converters (305, 405, 505, 605, 705) in series, to thereby form at least one serial string;
  - coupling the serial string to a power delivery device (304, 404, 504);
  - fixing the input voltage to the power delivery device (304, 404, 504) to a predetermined value, thereby forcing current flowing through the serial string to vary according to power provided by the power sources (301, 401, 301, 601, 701); and
  - controlling power output from each power source (301, 401, 301, 601, 701) individually and individually varying the input voltage and current to each respective converter (305, 405, 505, 605, 705) according to a predetermined criteria, wherein buck plus boost converters are used each comprising a buck converter, a boost converter, a controller (606) and a circuit loop (608, 708) setting the voltage and current at the input terminals (614, 616, 716) of the buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) according to predetermined criteria,
- wherein, in response to the MPPT part and current or voltage at the output terminals (610, 612), the controller (606) either selectively activates either the buck converter or the boost converter or, when a desired voltage at the output terminals (610, 612, 712) is similar to the voltage at the input terminals (614, 616, 716), activates the buck converter and the boost converter together so that an output current and voltage from the buck plus boost converter (305, 405, 505, 605, 705) are responsive to requirements of the serial string, and

wherein each of the buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) further comprises a plurality of switching devices (925, 1025, 1125), each of the switching devices (925, 1025, 1125) forming a current bypass to at least one DC power source (301, 401, 501, 601, 701).

Der Patentanspruch 1 nach **Hilfsantrag XVI** ist gegenüber dem **Hilfsantrag XV** nicht verändert; der Patentanspruch 7 nach **Hilfsantrag XVI** lautet:

7. A method for harvesting power from a distributed power system having a plurality of DC power sources (301, 401, 501, 601, 701) and a plurality of DC power converters (305, 405, 505, 605, 705), the method comprising:
  - coupling each of the power sources (301, 401, 501, 601, 701) to a respective DC power converter (305, 405, 505, 605, 705);
  - coupling the power converters (305, 405, 505, 605, 705) in series, to thereby form at least one serial string;
  - coupling the serial string to a power delivery device (304, 404, 504);
  - fixing, by a control part of the power delivery device (304, 404, 504), the input voltage to the power delivery device (304, 404, 504) to a predetermined value, thereby forcing current flowing through the serial string to vary according to power provided by the power sources (301, 401, 501, 601, 701); and
  - controlling power output from each power source (301, 401, 501, 601, 701) individually and individually varying the input voltage and current to each respective converter (305, 405, 505, 605, 705) according to a predetermined criteria, wherein buck plus boost converters are used each comprising a buck converter, a boost converter, a controller (606) and a circuit loop (608, 708) setting the voltage and current at the input terminals (614, 616, 716) of the buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) according to predetermined criteria,

wherein, in response to the MPPT part and current or voltage at the output terminals (610, 612), the controller (606) either selectively activates either the buck converter or the boost converter or, when a desired voltage at the output terminals (610, 612, 712) is similar to the voltage at the input terminals (614, 616, 716), activates the buck converter and the boost converter together so that an output current and voltage from the buck plus boost converter (305, 405, 505, 605, 705) are responsive to requirements of the serial string, and

wherein each of the buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) further comprises a plurality of switching devices (925, 1025, 1125), each of the switching devices (925, 1025, 1125) forming a current bypass to at least one DC power source (301, 401, 501, 601, 701).

Wegen des Wortlauts der abhängigen Patentansprüche nach den Hilfsanträgen wird auf die Akte verwiesen.

Die Klägerin hält die Hilfsanträge bereits für unzulässig und im Übrigen jedenfalls für nicht patentfähig.

Der Senat hat den Parteien einen Hinweis gemäß § 83 Abs. 1 PatG zugeleitet und hierin Fristen zur Stellungnahme auf den Hinweis und auf etwaiges Vorbringen der jeweiligen Gegenpartei gesetzt.

Wegen der weiteren Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

## **Entscheidungsgründe**

Die zulässige Klage ist begründet.

Das Streitpatent ist für nichtig zu erklären, weil den Gegenständen der jeweiligen Patentansprüche 1 nach Hauptantrag und allen Hilfsanträgen der Nichtigkeitsgrund der mangelnden Patentfähigkeit entgegensteht (Art. II § 6 Abs. 1 Nr. 1 IntPatÜG i. V. m. Art. 138 Abs. 1 Buchst. a), Art. 52 i. V. m Art. 54 sowie Art. 56 EPÜ).

### **A.**

#### **I. Zum Gegenstand des Streitpatents**

1. Hintergrund des Streitpatents sind Photovoltaik-Anlagen, auch wenn in den unabhängigen Patentansprüchen allgemein von Gleichstrom-Leistungsquellen die Rede ist.

Eine einzelne Photovoltaikzelle hat eine Ausgangsspannung von 0,5 Volt bis 4 Volt. Erst durch die Reihenschaltung vieler solcher Zellen zu Modulen (laut Absatz 0048 der Streitpatentschrift erzeugt jedes Paneel bzw. Modul 32 Volt) und schließlich zu Anlagen kann eine Systemspannung (Abs. 0048: 400 Volt) erreicht werden, die ein Mehrfaches der Modulspannung beträgt.

Gemäß Streitpatentschrift ist jeder einzelnen Gleichspannungsquelle ein separater DC/DC Wandler zugeordnet, wobei die Ausgänge der DC/DC-Wandler in Reihe geschaltet werden, so dass sich die resultierende Systemspannung aus der Summe der Ausgangsspannungen der DC/DC-Wandler ergibt. Über einen Wechselrichter wird dann schließlich in ein Wechselspannungsnetz eingespeist (Figur 3 i. V. m. den Absätzen 0036 und 0037).

In der Beschreibungseinleitung (Abs. 0003 bis 0011) ist eine ganze Reihe von Schwierigkeiten aufgelistet, die sich beim Betrieb einer PV-Anlage ergeben würden.

In der Beschreibungseinleitung ist angegeben, es bestehe Bedarf an Lösungen für eine effektive Topologie zur Verbindung von mehreren Gleichstrom-Leistungsquellen mit der Last, zum Beispiel Stromnetz, Stromspeicheranordnung usw. (Abs. 0016, letzter Satz).

2. Als für die Lösung der Aufgabe zuständigen **Fachmann** geht der Senat von einem Diplomingenieur bzw. Master der Fachrichtung Elektrotechnik aus, der über mehrjährige Erfahrung in der Entwicklung von Leistungselektronikschaltungen für Photovoltaikanlagen, insbesondere der dafür erforderlichen Stromrichter verfügt.

3. Gelöst werde die Aufgabe durch ein dezentrales Energieerzeugungssystem gemäß erteiltem Patentanspruch 1 (**Hauptantrag**), der wie folgt gegliedert werden kann (Übersetzung gemäß Streitpatentschrift EP 2 135 348 B1):

1. A distributed power harvesting system  
*Verteiltes Leistungswandler-System*
- 1.1 comprising:  
*umfassend:*
- 1.1.1 a plurality of DC power sources (301, 401, 301 [sic!], 601, 701);  
*eine Vielzahl von Gleichstrom-Leistungsquellen (301, 401, 501, 601, 701);*
- 1.1.2 a plurality of converters (305, 405, 505, 605, 705), and wherein each of the converters (305, 405, 505, 605, 705) comprises:  
*eine Vielzahl von Wandlern (305, 405, 505, 605, 705), worin jeder der Wandler (305, 405, 505, 605, 705) umfasst:*



- 1.1.2.1 i input terminals (614, 616, 716) coupled to a respective DC power source (301, 401, 301 [sic!], 601, 701);  
*i Eingangsanschlüsse (614, 616, 716), die an eine jeweiligen [sic!] Gleichstrom-Leistungsquelle gekoppelt sind;*
- 1.1.2.2 ii output terminals (610, 612, 712) coupled in series to the other converters (305, 405, 505, 605, 705), thereby forming a serial string; and  
*ii Ausgangsanschlüsse (610, 612, 712), die in Reihe mit den anderen Wandlern ((305, 405, 505, 605,705) gekoppelt sind, und dadurch eine Reiheneinschaltungskette bilden; und*
- 1.1.2.3 iii a power conversion portion (604) for converting the power received at the input terminals (614,616) to an output power at the output terminals (610,612,712); and  
*iii einen Leistungswandlerabschnitt (604) zum Wandeln der an den Eingangsanschlüssen (614,616) empfangenen Leistung in eine Ausgangsleistung an den Ausgangsanschlüssen (610, 612, 712) umzusetzen; und*
- 1.1.3 a power delivery device (304, 404, 504) coupled to the serial string,  
*eine Leistungsabgabereinrichtung (304, 404, 504), die mit der Reiheneinschaltungskette gekoppelt ist,*
- characterized in that  
*dadurch gekennzeichnet, dass*
- 1.2 the converters (305, 405, 505, 605, 705) are buck plus boost converters

*die Wandler (305, 405, 505, 605, 705) Abwärts- plus Aufwärts-Wandler sind,*

- 1.3 each comprising a buck converter, a boost converter, a controller (606) and a circuit loop (608, 708) setting the voltage and current at the input terminals (614, 616, 716) of the buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) according to predetermined criteria;

*die jeweils einen Abwärtswandler, einen Aufwärts-Wandler, einen Controller (606) und eine Schaltungsschleife (608, 708) umfassen, die die Spannung und den Strom an den Eingangsanschlüssen (614, 616, 716) der Abwärts- plus Aufwärtswandler (305, 405, 505, 605, 705) entsprechend vorgegebenen Kriterien einstellen;*

- 1.4 wherein, in response to the MPPT part and current or voltage at the output terminals (610,612), the controller (606) either selectively activates either the buck converter or the boost converter or activates the buck converter and the boost converter together, and

*wobei in Antwort auf den MPPT-Teil und den Strom oder die Spannung an den Ausgangsanschlüssen (610, 612) der Controller (606) entweder den Abwärtswandler oder den Aufwärts-Wandler selektiv aktiviert oder den Abwärtswandler und den Aufwärtswandler zusammen aktiviert, und*

- 1.5 that the power delivery device (304, 404, 504) comprises a control part maintaining the input voltage to the power delivery device (304,404,504) at a predetermined value.

*dass die Leistungsabgabereinrichtung (304, 404, 504) einen Kontrollteil umfasst, der die Eingangsspannung an der*

*Leistungsabgabeeinrichtung (304, 404, 504) auf einem vorgegebenen Wert hält.*

Weiter werde die Aufgabe durch ein Verfahren gemäß erteiltem Patentanspruch 8 gelöst (**Hauptantrag**), der wie folgt gegliedert werden kann (Übersetzung gemäß Streitpatentschrift EP 2 135 348 B1):

- 8.1 A method for harvesting power from a distributed power system having a plurality of DC power sources (301, 401, 301 [sic!], 601, 701) and a plurality of DC power converters (305, 405, 505, 605, 705), the method comprising:
- Verfahren zur Leistungsumwandlung bei einem verteilten Leistungswandlersystem mit einer Vielzahl von Gleichstrom-Leistungsquellen (301, 401, 501, 601, 701) und einer Vielzahl von Gleichstrom-Leistungswandlern (305, 405, 505, 605, 705), wobei das Verfahren umfasst:*
- 8.1.1 coupling each of the power sources (301, 401, 301 [sic!], 601, 701) to a respective DC power converter (305, 405, 505, 605, 705);
- Ankoppeln von jeder der Leistungsquellen (301, 401, 501, 601, 701) an einen jeweiligen Gleichstrom-Leistungswandler (305, 405, 505, 605, 705);*
- 8.1.2 coupling the power converters (305, 405, 505, 605, 705) in series, to thereby form at least one serial string;
- Koppeln [sic!] der Leistungswandler (305, 405, 505, 605, 705) in Reihe, um dadurch wenigstens eine Reihenschaltungskette zu bilden;*
- 8.1.3 coupling the serial string to a power delivery device (304, 404,

504);

*Koppeln der Reihenschaltungskette mit einer Leistungsabgabereinrichtung (304, 404, 504);*

- 8.1.4 fixing the input voltage to the power delivery device (304, 404, 504) to a predetermined value, thereby forcing current flowing through the serial string to vary according to power provided by the power sources (301, 401, 301 [sic!], 601, 701); and

*Fixieren der Eingangsspannung an die Leistungsabgabereinrichtung (304, 404, 504) an einem vorgegebenen Wert, um dadurch zu erzwingen, dass der Strom, der durch die Reihenschaltungskette fließt, entsprechend der Leistung, die durch die Leistungsquellen (301, 401, 501, 601, 701) geliefert wird, variiert; und*

- 8.1.5 controlling power output from each power source (301, 401, 301 [sic!], 601, 701) individually and individually varying the input voltage and current to each respective converter (305, 405, 505, 605, 705) according to a predetermined criteria,

*individuelles Steuern des Leistungsausgangs von jeder Leistungsquelle (301, 401, 501, 601, 701) und individuelles Variieren der Eingangsspannung und des Stroms an jedem entsprechenden Wandler (305, 405, 505, 605, 705) entsprechend vorgegebenen Kriterien,*

- 8.2 wherein buck plus boost converters are used

*worin Abwärts- plus Aufwärts-Wandler verwendet werden,*

- 8.2.1 each comprising a buck converter, a boost converter, a controller (606) and a circuit loop (608, 708)

*die jeweils einen Abwärtswandler, einen Aufwärts-Wandler,*

*einen Controller (606) und eine Schaltungsschleife (608, 708) aufweisen,*

8.2.2 setting the voltage and current at the input terminals (614, 616, 716) of the buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) according to predetermined criteria,

*die die Spannung und den Strom an den Eingangsanschlüssen (614, 616, 716) der Abwärts- plus Aufwärts-Wandler (305, 405, 505, 605, 705) nach vorgegebenen Kriterien einstellen,*

8.3 wherein, in response to the MPPT part and current or voltage at the output terminals (610, 612), the controller (606) either selectively activates either the buck converter or the boost converter or activates the buck converter and the boost converter together.

*worin der Controller (606) in Antwort auf den MPPT-Teil und den Strom oder die Spannung aus den Ausgangsanschlüssen (610, 612) entweder den Abwärtswandler oder den Aufwärts-Wandler selektiv aktiviert oder den Abwärtswandler und den Aufwärts-Wandler zusammen aktiviert.*

Der Patentanspruch 1 gemäß **Hilfsantrag I** ist gegenüber der erteilten Fassung unverändert.

Der Patentanspruch 8 gemäß Hilfsantrag I unterscheidet sich von der erteilten Fassung dadurch, dass das Merkmal 8.1.4 durch folgende Fassung ersetzt ist:

8.1.4<sup>Hi I</sup> fixing, by the power delivery device (304, 404, 504), the input voltage to the power delivery device (304, 404, 504) to a predetermined value, thereby forcing current flowing through the

serial string to vary according to power provided by the power sources (301, 401, 301 [sic!], 601, 701); and

Der Patentanspruch 1 gemäß **Hilfsantrag Ia** ist gegenüber der erteilten Fassung unverändert.

Der Patentanspruch 8 gemäß Hilfsantrag Ia unterscheidet sich von der erteilten Fassung dadurch, dass das Merkmal 8.1.4 durch folgende Fassung ersetzt ist:

8.1.4<sup>Hi Ia</sup> fixing, by a control part of the power delivery device (304, 404, 504), the input voltage to the power delivery device (304, 404, 504) to a predetermined value, thereby forcing current flowing through the serial string to vary according to power provided by the power sources (301, 401, 301 [sic!], 601, 701); and

Der Patentanspruch 1 gemäß **Hilfsantrag II** unterscheidet sich von der erteilten Fassung dadurch, dass nach dem Merkmal 1.4 eingefügt ist:

1.4a<sup>Hi II</sup> so that an output current and voltage from the buck plus boost converter (305, 405, 505, 605, 705) are responsive to requirements of the serial string

Entsprechend folgt gemäß Hilfsantrag II auf das Merkmal 8.3 des Patentanspruchs 8 das Merkmal:

8.3a<sup>Hi II</sup> so that an output current and voltage from the buck plus boost converter (305, 405, 505, 605, 705) are responsive to requirements of the serial string.

Der Patentanspruch 1 gemäß **Hilfsantrag IV** unterscheidet sich von der erteilten Fassung dadurch, dass das Merkmal 1.5 durch folgende Fassung ersetzt ist:

1.5<sup>Hi III</sup> in that the power delivery device (304, 404, 504) comprises a control part maintaining the input voltage to the power delivery device (304,404,504) at a predetermined value,

und sich daran folgendes Merkmal anschließt:

- 1.7<sup>Hi IV</sup> and in that each of the plurality of buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) further comprises a safety module limiting the output to a preset safe value until a predetermined event has occurred.

Entsprechend folgt gemäß Hilfsantrag IV auf das Merkmal 8.3 des dortigen Patentanspruchs 7 das Merkmal:

- 8.5<sup>Hi IV</sup> and wherein each of the plurality of buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) further comprises a safety module limiting the output to a preset safe value until a predetermined event has occurred.

Der Patentanspruch 1 gemäß **Hilfsantrag III** unterscheidet sich von der erteilten Fassung dadurch, dass das Merkmal 1.5 durch folgende Fassung ersetzt ist:

- 1.5<sup>Hi III</sup> in that the power delivery device (304, 404, 504) comprises a control part maintaining the input voltage to the power delivery device (304,404,504) at a predetermined value,

und sich daran folgendes Merkmal anschließt:

- 1.6<sup>Hi III</sup> and in that each of the buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) further comprises a plurality of switching devices (925, 1025, 1125), each of the switching devices (925, 1025, 1125) forming a current bypass to at least one DC power source (301, 401, 301 [sic!], 601, 701).

Entsprechend folgt gemäß Hilfsantrag III auf das Merkmal 8.3 des dortigen Patentanspruchs 7 das Merkmal:

- 8.4<sup>Hi III</sup> and wherein each of the buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) further comprises a plurality of switching devices

(925, 1025, 1125), each of the switching devices (925, 1025, 1125) forming a current bypass to at least one DC power source (301, 401, 301 [sic!], 601, 701).

Der Patentanspruch 1 gemäß **Hilfsantrag V** unterscheidet sich von der erteilten Fassung dadurch, dass das Merkmal 1.4 durch folgende Fassung ersetzt ist:

1.4<sup>Hi V</sup> wherein, in response to the MPPT part and current or voltage at the output terminals (610,612), the controller (606) either selectively activates either the buck converter or the boost converter or, when a desired voltage at the output terminals (610, 612, 712) is similar to the voltage at the input terminals (614, 616, 716), activates the buck converter and the boost converter together, and

Entsprechend unterscheidet sich der Patentanspruch 8 gemäß Hilfsantrag V von der erteilten Fassung dadurch, dass das Merkmal 8.3 durch folgende Fassung ersetzt ist:

8.3<sup>Hi V</sup> wherein, in response to the MPPT part and current or voltage at the output terminals (610, 612), the controller (606) either selectively activates either the buck converter or the boost converter or, when a desired voltage at the output terminals (610, 612, 712) is similar to the voltage at the input terminals (614, 616, 716), activates the buck converter and the boost converter together.

### **Weitere Hilfsanträge**

Hilfsantrag VI ist eine Kombination der Hilfsanträge Ia und II.

Hilfsantrag VII ist eine Kombination der Hilfsanträge Ia und V.

Hilfsantrag VIII ist eine Kombination der Hilfsanträge II und V.

Hilfsantrag IX ist eine Kombination der Hilfsanträge Ia, II und V.



Hilfsantrag XVII ist eine Kombination der Hilfsanträge IV und Ia.  
Hilfsantrag XVIII ist eine Kombination der Hilfsanträge IV und II.  
Hilfsantrag XIX ist eine Kombination der Hilfsanträge IV, Ia und II.  
Hilfsantrag XX ist eine Kombination der Hilfsanträge IV und V.  
Hilfsantrag XXI ist eine Kombination der Hilfsanträge IV, Ia und V.  
Hilfsantrag XXII ist eine Kombination der Hilfsanträge IV, II und V.  
Hilfsantrag XXIII ist eine Kombination der Hilfsanträge IV, Ia, II und V.  
Hilfsantrag X ist eine Kombination der Hilfsanträge III und Ia.  
Hilfsantrag XI ist eine Kombination der Hilfsanträge III und II.  
Hilfsantrag XII ist eine Kombination der Hilfsanträge III, Ia und II.  
Hilfsantrag XIII ist eine Kombination der Hilfsanträge III und V.  
Hilfsantrag XIV ist eine Kombination der Hilfsanträge III, Ia und V.  
Hilfsantrag XV ist eine Kombination der Hilfsanträge III, II und V.  
Hilfsantrag XVI ist eine Kombination der Hilfsanträge III, Ia, II und V.

Wegen weiterer Einzelheiten wird auf die Akte verwiesen.

4. Der Senat legt seiner Entscheidung folgende Überlegungen des Fachmanns zu den Angaben in den Patentansprüchen 1 nach Haupt- und Hilfsanträgen zugrunde:

a) Unter einem „distributed power harvesting system“ (Merkmal 1) versteht der Fachmann ein System zur dezentralen Energieerzeugung, wobei Energie physikalisch betrachtet nicht erzeugt, sondern lediglich von einer in eine andere Form umgewandelt wird, was sowohl die deutsche Bezeichnung „Leistungswandler-System“ als auch die englische Bezeichnung „harvesting system“ mehr oder weniger treffend zum Ausdruck bringt.

b) Der Patentanspruch 1 ist auf beliebige Gleichspannungsquellen gerichtet (Merkmal 1.1.1), wenngleich die Ausführungsbeispiele ausschließlich auf Photovoltaikanlagen zielen.

- c) Mit dem "converter" (Merkmal 1.1.2) sind DC/DC-Wandler gemeint, die eine Gleichspannung in eine Gleichspannung mit anderer Spannungshöhe umwandeln, wobei die Ausgangsspannung höher, niedriger oder gleich der Eingangsspannung sein kann.
- d) Der Bezeichnung „power conversion portion“ (Merkmal 1.1.2.3) sowie der angegebenen Wirkung, an den Eingangsanschlüssen empfangene Leistung in eine Ausgangsleistung an den Ausgangsanschlüssen umzusetzen, entnimmt der Fachmann nicht mehr, als er schon bei dem Begriff DC/DC-Wandler mitliest. Die Leistung  $P(t) = U(t) * I(t)$  sollte nämlich bis auf die unvermeidbaren Verluste konstant sein. Wird die Spannung verändert, ändert sich zwangsläufig auch der Strom, derart, dass die Leistung konstant bleibt.
- e) Unter dem an die Reihenschaltung der DC/DC-Wandler gekoppelten "power delivery device" (Merkmal 1.1.3) versteht der Fachmann unter Berücksichtigung der Beschreibung und der Zeichnungen einen DC/AC-Wandler, der die Verbindung zu dem die erzeugte Energie aufnehmenden Wechselspannungsnetz herstellt.
- f) Durch Merkmal 1.2 werden die DC/DC-Wandler als „buck plus boost converter“ konkretisiert. Da diese Wortzusammenstellung dem Fachmann nicht bekannt ist, misst er dem keine andere inhaltliche Bedeutung bei, als dem ihm bekannten „buck-boost converter“, im Deutschen „kaskadierter Ab-/Aufwärtswandler“. In der Beschreibung der Figur 6 (Absatz 0068) wird damit übereinstimmend ausgeführt, dass der buck plus boost converter in der Literatur auch als „cascaded buck-boost converter“ bezeichnet werde, also entsprechend der deutschen Nomenklatur.
- g) Die Abkürzung "MPPT" (Merkmal 1.4) von "maximum power point tracking" steht für eine fachübliche Art, Solarmodule zu steuern. In den Absätzen 0008 und 0009 wird diese Funktionalität kurz beschrieben bzw. auf entsprechende Literatur verwiesen; der dazugehörige Algorithmus sowie die dazugehörige Hardware

werden auch im Streitpatent als bekannt vorausgesetzt (Abs. 0085 i. V. m. Figur 7).

Die weiteren Angaben im Merkmal 1.4, wonach in Antwort auf den MPPT-Teil (gemeint ist die Eingangsspannung am DC/DC-Wandler) und den Strom oder die Spannung an den Ausgangsanschlüssen der Controller (606) entweder den Abwärtswandler oder den Aufwärtswandler selektiv aktiviert oder den Abwärtswandler und den Aufwärtswandler zusammen aktiviert, ist bei einem buck-boost converter eine Selbstverständlichkeit.

Wenn Eingangs- und Ausgangsspannung in etwa gleich groß sind, arbeitet der DC/DC-Wandler de facto im Leerlauf, wobei theoretisch sowohl Abwärtswandler als auch Aufwärtswandler aktiviert sind.

h) Da dem Fachmann gegenwärtig ist, dass Ausgangsstrom und –spannung der PV-Module, die zugleich Eingangsstrom und –spannung der DC/DC-Wandler sind, durch die jeweiligen MPPTs eingestellt werden, derart, dass das Produkt aus Strom und Spannung stets maximal ist, liest er die Angabe in Merkmal 1.3, wonach Spannung und den Strom an den Eingangsanschlüssen der DC/DC-Wandler durch eine Regelschleife, die Teil des DC/DC-Wandlers ist, dahingehend, dass die MPPT-Funktionalität im DC/DC-Wandler implementiert ist.

i) Gemäß Merkmal 1.5 soll die Eingangsspannung der Leistungsabgabereinrichtung (power delivery device), d. h. des DC/AC-Wandlers, der die Einspeisung in ein Wechselspannungsnetz ermöglicht, durch einen Regler auf einem vorgegebenen Wert gehalten werden. Darüber hinaus ist dem Fachmann bewusst, dass das System zusätzlich so geregelt werden muss, dass es Energie ins Netz, welches eine konstante Wechselspannung aufweist, einspeisen kann. Daher erwartet der Fachmann, dass auch die Ausgangsspannung auf einem durch das Netz vorgegebenen Wert gehalten wird.

Der dafür notwendige Regelkreis 320, 420 (Fig. 3, 4A, 4B, 4C) ist nur schematisch

dargestellt und daher ebenfalls dem Wissen und Können des Fachmanns zuzurechnen.

j) Da gemäß Merkmal 1.5 die Spannung auf dem DC-Bus, also am Eingang des DC/AC-Wandlers, auf einen konstanten Wert geregelt wird und sich zugleich die Leistung, die über den Bus übertragen wird, durch die Summe der von den einzelnen MPPTs eingestellten Leistungen ergibt, fließt in der ausgangsseitigen Reihenschaltung der DC/DC-Wandler ein quasi-eingepprägter Strom.

Die Eingangsleistung der DC/DC-Wandler ist, wie ausgeführt, durch die aktuelle Sonneneinstrahlung gegeben und damit auch deren Ausgangsleistung. Somit ergeben sich die jeweiligen Ausgangsspannungen der einzelnen DC/DC-Wandler aus der Beziehung  $U = \frac{P}{I}$ , wobei wiederum selbstverständlich die Summe der Ausgangsspannungen der in Reihe geschalteten DC/DC-Wandler gleich der Eingangsspannung des DC/AC-Wandlers ist. Damit wechselwirken bei dem beanspruchten System eine Vielzahl von Regelkreisen, nämlich einer je Kombination DC-Quelle mit DC/DC-Wandler und derjenige des DC/AC-Wandlers.

## **II. Zum geltend gemachten Nichtigkeitsgrund der unzulässigen Erweiterung**

1. Der Einwand der Klägerin, die Patentansprüche 1 sowie 8 seien gegenüber der ursprünglichen Anmeldung in unzulässiger Weise erweitert, greift nicht. Dies gilt auch soweit sie behauptet, dass im ursprünglichen Patentanspruch 7 beansprucht worden sei, dass die Steuerung unabhängig voneinander (selectively) entweder den Abwärtswandler oder den Aufwärtswandler aktiviert.

Dagegen umfasse das Merkmal 1.4 des erteilten Patentanspruchs 1 zusätzlich die Variante, dass Abwärtswandler und Aufwärtswandler zugleich aktiviert seien.

Es ist zwar zutreffend, dass auf die von der Klägerin als unzulässige Erweiterung angegriffene Variante ursprünglich kein Patentanspruch gerichtet war, jedoch ist in der Beschreibung der ursprünglichen Anmeldung WO 2008/132553 A2 (Absatz 0078, letzter Satz) angegeben, dass Ab- und Aufwärtswandler in Betrieb sind, wenn die Ausgangsspannung nahezu gleich der Eingangsspannung des Wandlers ist. Noch allgemeiner steht in Absatz 0079: „In some circumstances both the buck and boost portions may operate together.”

Da den ursprünglichen Patentansprüchen keine einschränkende Wirkung zukommt, konnte die Patentinhaberin später auf die Beschreibung zurückgreifen und die lediglich dort erwähnte Variante in die Patentansprüche aufnehmen.

Das Weglassen der Bedingung, dass die Ausgangsspannung nahezu gleich der Eingangsspannung sein muss, stellt zudem keine unzulässige Zwischenverallgemeinerung dar, da beide Schaltungsteile nur unter dieser Bedingung gleichzeitig arbeiten können. Zur Überzeugung des Senats ist diese Streichung unschädlich, auch wenn die unabhängigen Patentansprüche dadurch Varianten umfassen, die technisch nicht sinnvoll sind. Im Gegenteil wäre es eine unnötige Überfrachtung der Patentansprüche, wenn darin überflüssige Angaben genannt würden, die der Fachmann stillschweigend voraussetzt.

**2.** Auch soweit die Klägerin gegenüber den Hilfsanträgen I, Ia, sowie II geltend macht, diese seien unzulässig, da die geänderten Fassungen in den ursprünglichen Unterlagen nicht offenbart seien, führt dies nicht zum Erfolg.

**2.1** Der Senat folgt nicht dem Vortrag der Klägerin, im Hilfsantrag I werde das Merkmal 8.1.4<sup>Hi I</sup> in unzulässiger Weise dahingehend eingeschränkt, dass das Fixieren der Eingangsspannung der Leistungsabgabereinrichtung durch diese selbst erfolge, während Abs. 0027 sowie Anspruch 30 der PCT-Veröffentlichung WO 2008/132553 A2 der ursprünglichen Unterlagen dieses Merkmal nur im Zusammenhang mit einer Solarenergieinstallation sowie einem Kontrollteil

offenbaren.

Nach Erkenntnis des Senats stellt das Weglassen der Solarenergieinstallation sowie des Kontrollteils keine unzulässige Zwischenverallgemeinerung dar, da der Fachmann erkennt, dass es nicht darauf ankommt, welche Gleichspannungsquelle vorhanden ist. Einen Kontrollteil, also eine Steuerung, liest der Fachmann im Zusammenhang mit einem Gleichstrom-Leistungswandler ohnehin mit, sodass es dessen Erwähnung nicht bedarf.

2.2 Auch die Annahme der Klägerin, die weitere Einschränkung des Patentanspruchs 8 durch das Merkmal 8.1.4<sup>Hi la</sup> gemäß Hilfsantrag Ia, wonach das Fixieren der Eingangsspannung durch einen Kontrollteil der Leistungsabgabereinrichtung erfolge, sei unzulässig, ist unbegründet.

Dieses Merkmal ist zwar nur für die Leistungsabgabereinrichtungen gemäß Fig. 3, Fig. 4A bis Fig. 4C offenbart. Zur Überzeugung des Senats reicht es jedoch, wenn nur ein Teil der Ausführungsbeispiele ein bestimmtes Merkmal zeigen.

2.3 Auch der Auffassung, der ursprüngliche Wortlaut sei durch den Hilfsantrag II dadurch unzulässig geändert worden, dass „series connected portion of the circuit“ durch „serial string“ ersetzt wurde, vermag sich der Senat nicht anzuschließen.

Bei dieser Ersetzung bzw. Gleichsetzung handelt es sich lediglich um eine sprachliche Änderung gegenüber der ursprünglichen Fassung, die laut Rechtsprechung des X. Senats des BGH in der Regel unbeachtlich ist. Zudem wird der Begriff „serial string“ in der ursprünglichen Anmeldung mehrfach im Zusammenhang mit der Reihenschaltung der DC/DC-Wandler verwendet (Abs. 0025, 0026, 0027, 0031, 0062, ursprüngliche Ansprüche 1, 10, 21, 23, 25, 26, 30, 32, 33, 35).

3. Gegenüber dem Hilfsantrag III weist die Klägerin zwar zurecht darauf hin, dass die beanspruchten Bypass-Schalter gemäß den Figuren 9 und 10 nicht in den DC/DC-Wandlern angeordnet sind, sondern in den PV-Paneelen. Jedoch zeigt die Figur 11 eine Anordnung der Bypass-Schalter in einer sogenannten „junction box“, die auch die typischen Schaltungselemente des DC/DC-Wandlers aufnimmt. Jedenfalls aus der Figur 11 entnimmt der Fachmann daher eine Anordnung der Bypass-Schalter in den DC/DC-Wandlern.

Zudem geht die gegenüber der erteilten Fassung in die unabhängigen Patentansprüche gemäß Hilfsantrag III zusätzlich aufgenommene Formulierung auf den erteilten Patentanspruch 7 (zugleich ursprünglicher Patentanspruch 17) zurück. Wären die Zulässigkeitsbedenken hinsichtlich der mit dem Hilfsantrag III gegenüber der erteilten Fassung vorgenommenen Änderungen berechtigt, wären diese ohnehin unbeachtlich, da sie bereits in den erteilten Ansprüchen vorlagen (BGH Urteil vom 27. Oktober 2015 - X ZR 11/13 „Fugenband“).

### **III. Zum geltend gemachten Nichtigkeitsgrund der fehlenden Patentfähigkeit**

Das Patent ist für nichtig zu erklären, da es in den verteidigten Fassungen nach dem Hauptantrag und nach allen Hilfsanträgen gegenüber dem Stand der Technik gemäß der Druckschrift NK1 (Walker, G. R.; Sernia, P. C.: „Cascaded DC-DC Converter Connection of Photovoltaic Modules“) in Verbindung mit dem Fachwissen des Fachmanns nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruht (Art. II § 6 Abs. 1 Nr. 1 IntPatÜG i. V. m. Art. 138 Abs. 1 Buchst. a), Art. 52, 56 EPÜ):

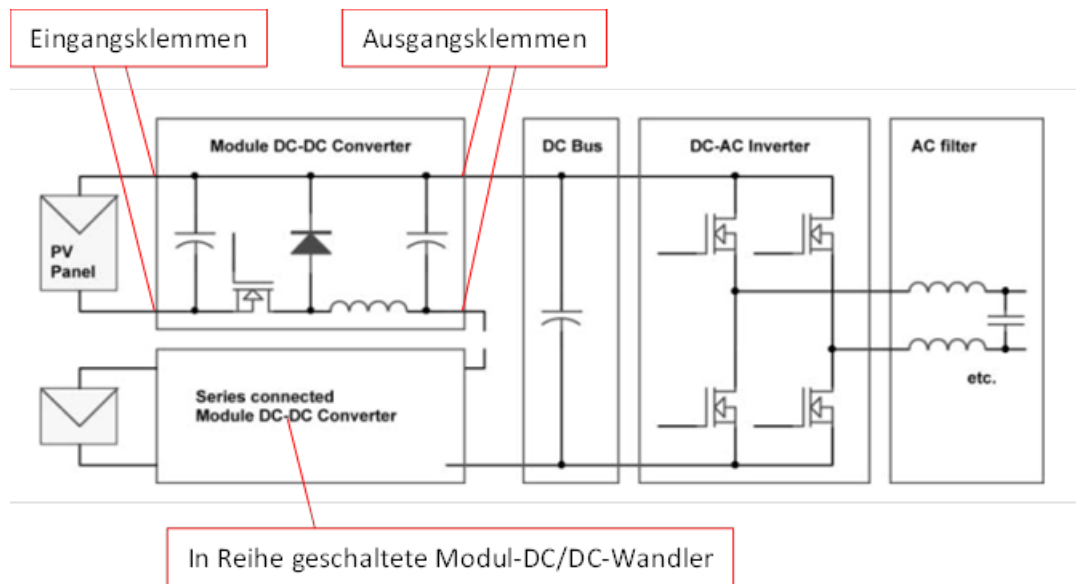
#### **1. Hauptantrag**

Der Gegenstand des erteilten Patentanspruchs 1 ergibt sich für den Fachmann in naheliegender Weise aus der Druckschrift NK1:

Aus der Druckschrift NK1 ist hinsichtlich des Gegenstandes des erteilten Patentanspruchs 1 (Hauptantrag) zumindest folgendes bekannt.

1. A distributed power harvesting system  
*Seite 1130, linke Spalte, I. Introduction: "... distributed generation and sustainable energy systems are the photovoltaic (PV) panel ..."*
- 1.1 comprising:
  - 1.1.1 a plurality of DC power sources;  
*dc energy sources (beispielsweise Seite 1130, rechte Spalte, 4. Absatz: "... This paper examines the advantages, difficulties, and implementation issues of using a cascaded converter connection for a series string of PV panels, or more generally dc energy sources."*
  - 1.1.2 a plurality of converters,  
*Seite 1131, linke Spalte, Gliederungspunkt C. „Multi-Converter Strings ...“*  
and wherein each of the converters comprises:
    - 1.1.2.1 i input terminals coupled to a respective DC power source;  
*Seite 1131, linke Spalte, Figur 1, unterstes Bild*
    - 1.1.2.2 ii output terminals  
*Seite 1131, linke Spalte, Figur 1, unterstes Bild*  
coupled in series to the other converters, thereby forming a serial string; and  
*Seite 1131, linke Spalte, Figur 1, unterstes Bild i. V. m. Seite 1131, linke Spalte, Gliederungspunkt C, zweiter Satz: „Every panel has its own converter, but these converters are dc–dc converters, and the panels with their associated converters are still placed in series to form a dc string.”*





Unterste Abbildung der Figur 1 aus Druckschrift NK1 mit Ergänzungen durch den Senat

- 1.1.2.3 iii a power conversion portion for converting the power received at the input terminals to an output power at the output terminals and *DC/DC-Converter*
- 1.1.3 a power delivery device coupled to the serial string,  
*Seite 1131, linke Spalte, Gliederungspunkt C: "A single dc-ac inverter is then required to connect to the grid."; Seite 1131, linke Spalte, Figur 1, unterstes Bild "DC-AC Inverter"*  
wherein
- 1.2 the converters are buck - boost converters  
*Seite 1132, rechte Spalte, Figur 2, 3. Bild: „Module Buck-boost-Converter“, i. V. m Seite 1133, linke Spalte, erster Absatz*
- 1.3 each comprising a buck - boost converter, a controller and a circuit loop setting the voltage and current at the input terminal of the buck - boost converters according to predetermined criteria;  
*Seite 1134, rechte Spalte, letzter Absatz: „microcontrollers“, Seite 1134, linke Spalte, dritter Absatz, letzter Satz: "Both these converter topologies allow individual module outputs to fall to zero*

*while allowing other modules to continue to operate their panels at their maximum power point.”,*

*Seite 1138, rechte Spalte, vorletzter Absatz, letzter Satz: “... While flexible in voltage ranges buck-boost ... converters ...”,*

- 1.4 wherein, in response to the MPPT part and current or voltage at the output terminals, the controller activates either the buck converter or the boost converter or activates the buck converter and the boost converter together,

*Seite 1131, rechte Spalte, erster und zweiter Absatz: „Each converter module can independently control and so optimize the power flow to or from its source... In a solar power application, each converter can independently perform maximum power point tracking (MPPT) for its PV panel.*

*Da Leistung, Spannung und Strom ( $P = U * I$ ) nicht unabhängig voneinander sind und außerdem die Leistung von der momentanen Sonneneinstrahlung vorgegeben ist, folgt zwingend aus der Optimierung der elektrischen Leistung bei weitgehend vorgegebenem Ausgangsstrom (durch die Regelung des DC/AC-Wandlers auf konstante Eingangsspannung), dass die Eingangsspannung des DC/DC-Wandlers entweder hoch- oder tiefgesetzt werden muss, um eine bestimmte Ausgangsspannung zu erzielen, falls die Eingangsspannung nicht zufällig bereits gleich der vorgegebenen Ausgangsspannung ist. Letzteres bedeutet de facto, dass sowohl der Tief- als auch der Hochsetzsteller aktiviert sind.*

Hinsichtlich des Merkmals 1.5 ist der Druckschrift NK1 im Rahmen eines Beispiels zu entnehmen, dass ein geregelter 360 V-Bus in Betracht gezogen werde (Seite 1134, linke Spalte, erster Satz unter der Überschrift „VI EXAMPLE CONVERTER DESIGN“), wobei offengelassen wird, wodurch die Spannung auf dem DC-Bus, die zugleich Eingangsspannung des DC/AC-Wandlers ist, geregelt wird.

Der Fachmann wählt aus zwei Alternativen aus. Entweder er regelt die Eingangsspannung am DC/AC-Wandler, indem er bei gegebener Summen-Ausgangs-Leistung der DC/DC-Wandler die Eingangsimpedanz und damit den Eingangsstrom des DC/AC-Wandlers verändert oder er regelt mittels einer übergeordneten Regelungseinrichtung sämtliche Ausgangsspannungen der in Reihe geschalteten DC/DC-Wandler, die sich wiederum zur DC-Busspannung addieren.

Zur Überzeugung des Senats stellte bereits die Auswahl aus diesen beiden Alternativen keine erfinderische Tätigkeit dar. Abgesehen davon, ist die Regelung des Eingangsstroms des DC/AC-Wandlers mithilfe seiner Leistungshalbleiter wesentlich einfacher als eine gleichzeitige Regelung der Mehrzahl von DC/DC-Wandlern. Für letzteres bedürfte es der bereits genannten übergeordneten Regeleinrichtung oder einer Kommunikationseinrichtung zwischen den DC/DC-Wandlern. Von dem damit verbundenen Aufwand und der Störanfälligkeit nimmt der Fachmann nach Überzeugung des Senats Abstand, da ihm die Alternative, die Regelung auf vergleichsweise einfache Weise im DC/AC-Wandler zu implementieren, zur Verfügung steht.

Gleiches gilt für den nebengeordneten Verfahrensanspruch 8 erteilter Fassung, da dieser inhaltlich nicht konkreter ist als der Patentanspruch 1.

## **2. Hilfsanträge I sowie Ia**

Da die Patentansprüche 1 gemäß Hilfsantrag I sowie Hilfsantrag Ia gegenüber dem des Hauptantrags nicht geändert sind, kann auch diesen Hilfsanträgen nicht stattgegeben werden.

## **3. Hilfsantrag II**

Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 sowie das Verfahren gemäß Patentanspruch 8 gemäß Hilfsantrag II ergeben sich für den Fachmann in naheliegender Weise aus der Druckschrift NK1.

Der Patentanspruch 1 gemäß Hilfsantrag II unterscheidet sich von der erteilten Fassung dadurch, dass nach dem Merkmal 1.4 eingefügt ist:

1.4a<sup>Hi II</sup> so that an output current and voltage from the buck plus boost converter (305, 405, 505, 605, 705) are responsive to requirements of the serial string.

Entsprechend folgt gemäß Hilfsantrag II auf das Merkmal 8.3 des Patentanspruchs 8 das Merkmal:

8.3a<sup>Hi II</sup> so that an output current and voltage from the buck plus boost converter (305, 405, 505, 605, 705) are responsive to requirements of the serial string.

Wie bereits unter Gliederungspunkt A I 4. k) dargelegt, fließt ausgangsseitig durch alle DC/DC-Wandler derselbe Strom, der sich abhängig von der Summe der aktuellen Summenleistung der in Reihe geschalteten DC/DC-Wandler sowie in Abhängigkeit von der DC-Busspannung ergibt. Die jeweiligen Ausgangsspannungen der einzelnen DC/DC-Wandler ergeben sich in Abhängigkeit von dem gegebenen ausgangsseitigen Strom sowie in Abhängigkeit von dem durch den MPPT des betreffenden DC/DC-Wandlers eingestellten Leistung.

Somit stellt die Angabe gemäß Merkmal 1.4a<sup>Hi II</sup> bzw. 8.3a<sup>Hi II</sup> gemäß der erteilten Fassung keine Einschränkung dar. Vielmehr handelt es sich um Wirkungen, die sich aufgrund physikalischer Gegebenheiten von selbst einstellen.

Im Übrigen treten die genannten Wirkungen selbstverständlich auch bei dem aus der Druckschrift NK1 bekannten System ein.

#### **4. Hilfsantrag IV**

Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 sowie das Verfahren gemäß Patentanspruch 7 gemäß Hilfsantrag IV ergeben sich für den Fachmann aufgrund seines Fachwissens in naheliegender Weise aus der Druckschrift NK1.

Der Patentanspruch 1 gemäß Hilfsantrag IV unterscheidet sich von der erteilten Fassung dadurch, dass das Merkmal 1.5 durch folgende Fassung ersetzt ist:

1.5<sup>Hi III</sup> ~~and~~ in that the power delivery device (304, 404, 504) comprises a control part maintaining the input voltage to the power delivery device (304,404,504) at a predetermined value,

und sich daran folgendes Merkmal anschließt:

1.7<sup>Hi IV</sup> and in that each of the plurality of buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) further comprises a safety module limiting the output to a preset safe value until a predetermined event has occurred.

Entsprechend folgt gemäß Hilfsantrag IV auf das Merkmal 8.3 des dortigen Patentanspruchs 7 das Merkmal:

8.5<sup>Hi IV</sup> and wherein each of the plurality of buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) further comprises a safety module limiting the output to a preset safe value until a predetermined event has occurred.

Die Formulierung des Merkmals 1.5<sup>Hi III</sup> stellt gegenüber der erteilten Fassung lediglich eine sprachliche Korrektur dar, die zu keiner von der zum Hauptantrag dargelegten Beurteilung führt.

Bei den Sicherheitsmodulen gemäß den Merkmalen 1.7<sup>Hi IV</sup> sowie 8.5<sup>Hi IV</sup> handelt es sich um die üblichen Überspannungs- bzw. Überstromschutzvorrichtungen, die der Fachmann zum Schutz von Betriebsmitteln routinemäßig einsetzt. Diese sind zumindest so lange aktiv bis der betreffende Störfall vorüber ist. Im Übrigen würde auch der Austausch eines Überspannungsableiters oder einer Schmelzsicherung die genannte Formulierung „predetermined event“ vorwegnehmen.

Darüber hinaus handelt es sich bei der Hinzufügung eines Sicherheitsmoduls zu einem System mit den im erteilten Patentanspruch 1 genannten Merkmalen um eine bloße Aggregation, durch die keine über die Summe der Einzelwirkungen hinausgehende Wirkung zustande kommt.

## 5. Hilfsantrag III

Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 sowie das Verfahren gemäß Patentanspruch 7 gemäß Hilfsantrag III ergeben sich für den Fachmann aufgrund seines Fachwissens in naheliegender Weise aus der Druckschrift NK1.

Der Patentanspruch 1 gemäß Hilfsantrag III unterscheidet sich von der erteilten Fassung dadurch, dass das Merkmal 1.5 durch folgende Fassung ersetzt ist:

1.5<sup>Hi III</sup> and in that the power delivery device (304, 404, 504) comprises a control part maintaining the input voltage to the power delivery device (304,404,504) at a predetermined value,

und sich daran folgendes Merkmal anschließt:

1.6<sup>Hi III</sup> and in that each of the buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) further comprises a plurality of switching devices (925, 1025, 1125), each of the switching devices (925, 1025, 1125) forming a current bypass to at least one DC power source (301, 401, 301, 601, 701).

Entsprechend folgt gemäß Hilfsantrag III auf das Merkmal 8.3 des dortigen Patentanspruchs 7 das Merkmal:

8.4<sup>Hi III</sup> and wherein each of the buck plus boost converters (305, 405, 505, 605, 705) further comprises a plurality of switching devices (925, 1025, 1125), each of the switching devices (925, 1025, 1125) forming a current bypass to at least one DC power source (301, 401, 301, 601, 701).

Bei den in den Merkmalen 1.6<sup>Hi III</sup> sowie 8.4<sup>Hi III</sup> genannten Stromumleitungen handelt es sich offensichtlich um die üblichen Bypass-Dioden die in PV-Modulen ohnehin vorhanden sind, um zu verhindern, dass der Strom von gut belichteten Solarzellen schwächere oder teilweise beschattete Solarzellen „ausbrennt“.

Im Übrigen handelt es sich auch bei der Existenz von Bypass-Dioden in einem System mit den im erteilten Patentanspruch 1 genannten Merkmalen um eine bloße Aggregation, durch die keine über die Summe der Einzelwirkungen hinausgehende Wirkung zustande kommt.

## **6. Hilfsantrag V**

Auch der Gegenstand des Patentanspruchs 1 sowie das Verfahren gemäß Patentanspruch 7 gemäß Hilfsantrag IV ergeben sich für den Fachmann aufgrund seines Fachwissens in naheliegender Weise aus der Druckschrift NK1.

Der Patentanspruch 1 gemäß Hilfsantrag V unterscheidet sich von der erteilten Fassung dadurch, dass das Merkmal 1.4 durch folgende Fassung ersetzt ist:

1.4<sup>Hi V</sup> wherein, in response to the MPPT part and current or voltage at the output terminals (610,612), the controller (606) either selectively activates either the buck converter or the boost converter or, when a desired voltage at the output terminals (610, 612, 712) is similar to the voltage at the input terminals (614, 616, 716), activates the buck converter and the boost converter together,

Entsprechend unterscheidet sich der Patentanspruch 8 gemäß Hilfsantrag von der erteilten Fassung dadurch, dass das Merkmal 8.3 durch folgende Fassung ersetzt ist:

8.3<sup>Hi V</sup> wherein, in response to the MPPT part and current or voltage at the output terminals (610, 612), the controller (606) either

selectively activates either the buck converter or the boost converter or, when a desired voltage at the output terminals (610, 612, 712) is similar to the voltage at the input terminals (614, 616, 716), activates the buck converter and the boost converter together.

Bei der durch die Merkmale 1.4<sup>Hi V</sup> sowie 8.3<sup>Hi V</sup> vorgenommene Konkretisierung handelt es sich um eine bei einem buck-bust converter selbstverständliche Eigenschaft, die der Fachmann bereits in der erteilten Fassung mitgelesen hat. Daher gelten die Ausführungen zum Hauptantrag auch für den Hilfsantrag V.

#### **7. Hilfsanträge VI bis XXIII**

Da in den Patentansprüchen 1 gemäß der Hilfsanträge VI bis XVII lediglich die Merkmale 1.4a<sup>Hi II</sup>, 1.4<sup>Hi V</sup>, 1.5<sup>Hi III</sup>, 1.6<sup>Hi III</sup>, 1.7<sup>Hi IV</sup>, 1.8 in unterschiedlichen Variationen mit der erteilten Fassung zusammengestellt sind, ohne dass sich dabei eine über die kombinatorische hinausgehende synergetische Wirkung ergeben würde – gleiches gilt für die jeweiligen Verfahrensansprüche – kann keinem dieser Hilfsanträge stattgegeben werden.

Zur Begründung wird auf die vorstehenden Ausführungen zu den Hilfsanträgen II bis V verwiesen.

### **B.**

#### **Nebenentscheidungen**

Die Kostenentscheidung beruht auf § 84 Abs. 2 PatG i. V. m. § 91 Abs. 1, 101 Abs. 1 ZPO.

Die Beklagte hat dabei auch die Kosten der Nebenintervenientin zu tragen, § 101 Abs. 1 ZPO. Der Beitritt als Streithelferin war zulässig, denn für die Annahme der Zulässigkeit der Nebenintervention im Patentnichtigkeitsverfahren reicht es



jedenfalls aus, wenn der Nebenintervenient, wie hier unstreitig, ein Unternehmen ist, das durch das Streitpatent in seinen geschäftlichen Tätigkeiten als Wettbewerber beeinträchtigt werden kann (BGH, Beschluss vom 17. Januar 2006 – X ZR 236/01, GRUR 2006, 438 ff. – Carvedilol). Die Beklagte hat vor dem Landgericht Ansprüche wegen Patentverletzung gegen die Streithelferin geltend gemacht, so dass sie in Folge des Rechtsstreits in ihrer geschäftlichen Tätigkeit beeinträchtigt sein kann. Nach der ständigen Rechtsprechung des Bundesgerichtshofs gilt die Streithelferin der Klägerin im Patentnichtigkeitsverfahren als deren Streitgenossin (BGH, Urteil vom 16. Oktober 2007 – X ZR 226/02, GRUR 2008, 60 ff. - Sammelhefter II).

Die Entscheidung über die vorläufige Vollstreckbarkeit folgt aus § 99 Abs. 1 PatG i. V. m. § 709 ZPO.

### C.

#### **R e c h t s m i t t e l b e l e h r u n g**

Gegen dieses Urteil ist das Rechtsmittel der Berufung gegeben.

Die Berufungsschrift muss **innerhalb eines Monats** schriftlich beim Bundesgerichtshof, Herrenstraße 45a, 76133 Karlsruhe eingereicht oder als elektronisches Dokument nach Maßgabe der Verordnung über den elektronischen Rechtsverkehr beim Bundesgerichtshof und Bundespatentgericht (BGH/BPatGERVV) vom 24. August 2007 (BGBl. I S. 2130) in die elektronische Poststelle des Bundesgerichtshofes ([www.bundesgerichtshof.de/erv.html](http://www.bundesgerichtshof.de/erv.html)) übertragen werden. Die Berufungsfrist beginnt mit der Zustellung des in vollständiger Form abgefassten Urteils, spätestens aber mit dem Ablauf von fünf Monaten nach der Verkündung. Die Frist ist nur gewahrt, wenn die Berufung vor Fristablauf eingeht.

Die Berufungsschrift muss von einer in der Bundesrepublik Deutschland zugelassenen **Rechtsanwältin oder Patentanwältin** oder von einem in der Bundesrepublik Deutschland zugelassenen **Rechtsanwalt oder Patentanwalt** unterzeichnet oder im Fall der elektronischen Einreichung mit einer qualifizierten elektronischen Signatur nach dem Signaturgesetz oder mit einer fortgeschrittenen elektronischen Signatur versehen sein, die von einer internationalen Organisation auf dem Gebiet des gewerblichen Rechtsschutzes herausgegeben wird und sich zur Bearbeitung durch das jeweilige Gericht eignet. Die Berufungsschrift muss die Bezeichnung des Urteils, gegen das die Berufung gerichtet wird, sowie die Erklärung enthalten, dass gegen dieses Urteil Berufung eingelegt werde. Mit der Berufungsschrift soll eine Ausfertigung oder beglaubigte Abschrift des angefochtenen Urteils vorgelegt werden.

Friehe

Müller

Werner

Matter

Dr. Haupt

prä