



BUNDESPATENTGERICHT

19 W (pat) 50/18

(AktENZEICHEN)

Verkündet am
20. November 2019

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend die Patentanmeldung 10 2012 203 836.1

...

hat der 19. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 20. November 2019 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Ing. Kleinschmidt, der Richterin Kirschneck sowie der Richter Dipl.-Ing. J. Müller und Dipl.-Phys. Dr. Haupt

beschlossen:

Auf die Beschwerde der Anmelderin wird der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H 02 M des Deutschen Patent- und Markenamts vom 5. Oktober 2018 aufgehoben und das Patent mit der **Nummer** 10 2012 203 836 erteilt.

Bezeichnung: Schaltungsanordnung und Verfahren zum Betreiben eines Solarinverters sowie Photovoltaikanlage

Anmeldetag: 12. März 2012

Der Patenterteilung liegen folgende **Unterlagen** zugrunde:

Patentansprüche 1 bis 8 gemäß Hauptantrag, überreicht in der mündlichen Verhandlung am 20. November 2019,

Beschreibung, Seiten 1 bis 18, überreicht in der mündlichen Verhandlung am 20. November 2019,

2 Blatt Zeichnungen, Figuren 1 bis 4, vom 12. März 2012.

Gründe

I.

Das Deutsche Patent- und Markenamt – Prüfungsstelle für Klasse H 02 M – hat die am 12. März 2012 eingereichte Patentanmeldung, unter Verweis auf einen Bescheid vom 17. Mai 2017 mit Beschluss vom 5. Oktober 2018 zurückgewiesen, nachdem die Anmelderin um Entscheidung nach Lage der Akten gebeten hatte. Der in Bezug genommene Bescheid verweist seinerseits auf einen Erstbescheid vom 16. Oktober 2012, in dem ausgeführt ist, die jeweiligen Gegenstände der einander nebengeordneten Patentansprüche 1, 10 und 14 würden nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit (§ 1 Abs. 1 i. V. m. § 4 PatG) beruhen.

Gegen diesen Beschluss richtet sich die Beschwerde der Anmelderin vom 22. Oktober 2018.

Die Anmelderin beantragt:

den Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H 02 M des Deutschen Patent- und Markenamts vom 5. Oktober 2018 aufzuheben und das nachgesuchte Patent aufgrund folgender Unterlagen zu erteilen:

Patentansprüche 1 bis 8 gemäß Hauptantrag, überreicht in der mündlichen Verhandlung am 20. November 2019,

Beschreibung, Seiten 1 bis 18, überreicht in der mündlichen Verhandlung am 20. November 2019,

2 Blatt Zeichnungen, Figuren 1 bis 4, vom 12. März 2012,

hilfsweise,

Patentansprüche 1 bis 9 gemäß Hilfsantrag 1, überreicht in der mündlichen Verhandlung am 20. November 2019,

Beschreibung und Zeichnungen wie Hauptantrag.

Die einander nebengeordneten Patentansprüche 1, 5 und 8 gemäß Hauptantrag vom 20. November 2019 haben folgenden Wortlaut:

1. Schaltungsanordnung (1) für elektrische Anlagen zum Wandeln und Anpassen einer Gleichspannung einer Spannungsquelle, insbesondere für einen Solarinverter einer Photovoltaikanlage (24),

mit einem elektrischen Ausgang (8), welcher mit einem Wechselrichter (14) koppelbar ist, wobei an dem elektrischen Ausgang (8) ein Potential in einem positiven Zweig eines Zwischenkreises der elektrischen Anlage (24) derart erhöhbar ist, dass ein Ausgangspotential eines negativen Pols der Spannungsquelle (18) einen Wert größer dem Potential annimmt, welches der negative Pol vor dem Erhöhen aufweist, oder das Potential in einem negativen Zweig des Zwischenkreises der elektrischen Anlage (24) derart senkbar ist, dass ein Ausgangspotential eines positiven Pols der Spannungsquelle (18) einen Wert kleiner dem Potential annimmt, welches der positive Pol vor dem Senken aufweist,

mit einer Ausgleichsvorrichtung (4), die dazu ausgebildet ist, im Betrieb der Schaltungsanordnung (1) die elektrische Leistung zwischen dem positiven Zweig (5) des Zwischenkreises der elektrischen Anlage (24) und dem negativen Zweig (3) des Zwischenkreises der elektrischen Anlage (24) auszugleichen, wobei

die Ausgleichsvorrichtung (4) einen invertierenden Steller (6) aufweist, welcher elektrisch mit dem positiven Zweig (5), dem negativen Zweig (3)

und einem ersten Knotenpunkt (7) der elektrischen Anlage (24) gekoppelt ist,

der erste Knotenpunkt (7) im Betrieb der Schaltungsanordnung (1) ein Bezugspotential aufweist und dass der invertierende Steller (6) dazu ausgebildet ist, die elektrische Leistung in dem positiven Zweig (5) und dem negativen Zweig (3) gegenüber dem Bezugspotential auszugleichen,

der invertierende Steller (6) einen steuerbaren Schalter (9) und eine zu dessen gesteuerten Pfad in Serie angeordnete Diode (10) in Sperrrichtung aufweist, welche elektrisch zwischen dem positiven Zweig (5) und dem negativen Zweig (3) angeordnet sind,

der invertierende Steller (6) ein induktives Element (11) aufweist, welches elektrisch zwischen einem zweiten Knotenpunkt (12), welcher zwischen dem Schalter (9) und der Diode (10) angeordnet ist, und dem ersten Knotenpunkt (7) angeordnet ist.

5. Verfahren zum Betreiben eines Solarinverters einer Photovoltaikanlage unter Verwendung einer Schaltungsanordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4 mit den Schritten:

Erhöhen (S1) eines Potentials in einem positiven Zweig (5) des Zwischenkreises der elektrischen Anlage (24) derart, dass ein Potential eines negativen Pols der Spannungsquelle (18) einen Wert größer dem Potential annimmt, welches der negative Pol vor dem Erhöhen aufweist, oder Senken des Potentials in einem negativen Zweig (3) des Zwischenkreises der elektrischen Anlage (24) derart, dass ein Ausgangspotential eines positiven Pols der Spannungsquelle (18) einen Spannungswert kleiner dem Potential annimmt, welches der positive Pol vor dem Senken aufweist;

Ausgleichen (S2) der elektrischen Leistung zwischen dem positiven Zweig (5) des Zwischenkreises der elektrischen Anlage (24) und dem negativen Zweig (3) des Zwischenkreises der elektrischen Anlage (24), wobei

beim Ausgleichen der elektrischen Leistung die elektrische Leistung in dem positiven Zweig (5) und dem negativen Zweig (3) gegenüber einem Bezugspotential durch einen invertierenden Steller (6) ausgeglichen wird.

8. Photovoltaikanlage (24),
mit einer Schaltungsanordnung (1) nach mindestens einem der Ansprüche 1 – 4.

Im Prüfungsverfahren vor dem Deutschen Patent- und Markenamt sind folgende Druckschriften berücksichtigt worden:

- D1 WO 2008/154918 A1
- D2 DE 10 2009 015 388 A1
- D3 DE 10 2008 044 404 A1
- D4 DE 195 26 836 A1
- D5 US 2005/0105224 A1.

Die Anmelderin hat als Ausgangspunkt für ihre Erfindung genannt:

- D6 DE 10 2007 050 554 A1.

Zum Wortlaut der auf die Patentansprüche 1 und 5 rückbezogenen Patentansprüche, zum Hilfsantrag 1 sowie wegen weiterer Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

II.

Die statthafte und auch sonst zulässige Beschwerde hat Erfolg. Sie führt zur Aufhebung des angefochtenen Beschlusses und zur Patenterteilung gemäß dem in der mündlichen Verhandlung gestellten Hauptantrag.

1. Die Patentanmeldung betrifft eine Schaltungsanordnung für elektrische Anlagen zum Wandeln und Anpassen einer Gleichspannung. Die vorliegende Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Betreiben eines Solarinverters sowie eine Photovoltaikanlage (Bezeichnung und Beschreibung, Seite 1, 1. Absatz vom 20. November 2019).

Zum technischen Hintergrund ist in der Beschreibungseinleitung ausgeführt, dass Photovoltaikanlagen eingesetzt würden, um elektrische Energie aus Sonnenenergie zu gewinnen und diese in ein öffentliches Energienetz bzw. Stromnetz einzuspeisen. Dazu würden üblicherweise Wechselrichter eingesetzt, welche den von den Solarzellen der Photovoltaikanlage erzeugten elektrischen Gleichstrom in einen Wechselstrom wandeln. Problematisch bei dieser Art der Verschaltung von Solarzelle und Wechselrichter sei, dass bei geringer Sonneneinstrahlung die von den Solarzellen erzeugte Gleichspannung unter Umständen zu gering ausfällt, um mit Hilfe des Wechselrichters einen Wechselstrom zu erzeugen, welcher dann in das öffentliche Stromnetz eingespeist werden könne. Aus diesem Grund würden zwischen der Solarzellenanordnung und dem Wechselrichter so genannte Hochsetzsteller eingesetzt, welche den Betrag der von der Solarzellenanordnung erzeugten Gleichspannung erhöhen (Seite 1, 3. Absatz bis Seite 2, 2. Absatz).

Werde die Solarzellenanordnung mit dem Wechselrichter derart verbunden, dass der positive Pol der Solarzellenanordnung ein gegenüber der Bezugsmasse positives Potential aufweist und der negative Pol der Solarzellenanordnung ein gegenüber der Bezugsmasse negatives Potential aufweist, könne dies zu einer schleichenden Leistungsdegradation der Solarzellen auf Grund des so genannten PID-

Effektes führen. Die Ursache für diesen PID-Effekt liege im Wesentlichen in dem negativen Potential des negativen Pols der Solarzelle gegenüber dem Potential der Bezugsmasse, was zu unerwünschten Leckströmen führen könne. Insgesamt führe dies zu einer beschleunigten Alterung sowie einem signifikanten Leistungsverlust der Solarzellenanordnung. Um das Auftreten dieses PID-Effektes zu verhindern, würden elektrische Schaltungen eingesetzt, welche das Spannungspotential des negativen Pols der Solarzelle anheben sollen, so dass dieses dem Potential der Bezugsmasse gleich oder einen gegenüber dem Potential der Bezugsmasse positiven Wert annimmt. Ein entsprechendes Schaltungssystem sei beispielsweise in der DE 10 2007 050 554 A1 (= D6) beschrieben. Werde das Potential des positiven Pols der Solarzelle angehoben, so steige auch das Potential des negativen Pols der Solarzelle (Seite 2 und 3 übergreifender Absatz bis Seite 3, 3. Absatz).

Der Erfindung liege die Aufgabe zugrunde, eine Photovoltaikanlage mit einem positiven oder zumindest nicht negativen Potential des negativen Pols der Solarzelle gegenüber dem Potential der Bezugsmasse effizient an einem traflosen Wechselrichter mit gesplittetem Zwischenkreis betreiben zu können (Seite 3, 4. Absatz).

2. Vor diesem Hintergrund legt der Senat seiner Entscheidung als Fachmann einen Fachhochschulabsolventen bzw. Bachelor der Elektrotechnik mit mehrjähriger Berufserfahrung in der Entwicklung von Spannungswandlern zu Grunde.

3. Die gestellte Aufgabe wird jeweils durch die Gegenstände der Patentansprüche 1, 5 und 8 gelöst, die sich wie folgt gliedern lassen:

Patentanspruch 1

M1 Schaltungsanordnung (1) für elektrische Anlagen zum Wandeln und Anpassen einer Gleichspannung einer Spannungsquelle, insbesondere für einen Solarinverter einer Photovoltaikanlage (24),

- M2 mit einem elektrischen Ausgang (8), welcher mit einem Wechselrichter (14) koppelbar ist, wobei an dem elektrischen Ausgang (8)
- M2.1 ein Potential in einem positiven Zweig eines Zwischenkreises der elektrischen Anlage (24) derart erhöhbar ist, dass ein Ausgangspotential eines negativen Pols der Spannungsquelle (18) einen Wert größer dem Potential annimmt, welches der negative Pol vor dem Erhöhen aufweist, oder
- M2.2 das Potential in einem negativen Zweig des Zwischenkreises der elektrischen Anlage (24) derart senkbar ist, dass ein Ausgangspotential eines positiven Pols der Spannungsquelle (18) einen Wert kleiner dem Potential annimmt, welches der positive Pol vor dem Senken aufweist,
- M3 mit einer Ausgleichsvorrichtung (4), die dazu ausgebildet ist, im Betrieb der Schaltungsanordnung (1) die elektrische Leistung zwischen dem positiven Zweig (5) des Zwischenkreises der elektrischen Anlage (24) und dem negativen Zweig (3) des Zwischenkreises der elektrischen Anlage (24) auszugleichen, wobei
- M4 die Ausgleichsvorrichtung (4) einen invertierenden Steller (6) aufweist,
- M4.1 welcher elektrisch mit dem positiven Zweig (5), dem negativen Zweig (3) und einem ersten Knotenpunkt (7) der elektrischen Anlage (24) gekoppelt ist,
- M4.2 der erste Knotenpunkt (7) im Betrieb der Schaltungsanordnung (1) ein Bezugspotential aufweist und dass der invertierende Steller (6) dazu ausgebildet ist, die elektrische Leistung in dem positiven Zweig (5) und dem negativen Zweig (3) gegenüber dem Bezugspotential auszugleichen,
- M4.3 der invertierende Steller (6) einen steuerbaren Schalter (9) und eine zu dessen gesteuerten Pfad in Serie angeordnete

- Diode (10) in Sperrrichtung aufweist, welche elektrisch zwischen dem positiven Zweig (5) und dem negativen Zweig (3) angeordnet sind,
- M4.4 der invertierende Steller (6) ein induktives Element (11) aufweist, welches elektrisch zwischen einem zweiten Knotenpunkt (12), welcher zwischen dem Schalter (9) und der Diode (10) angeordnet ist, und dem ersten Knotenpunkt (7) angeordnet ist.

Patentanspruch 5

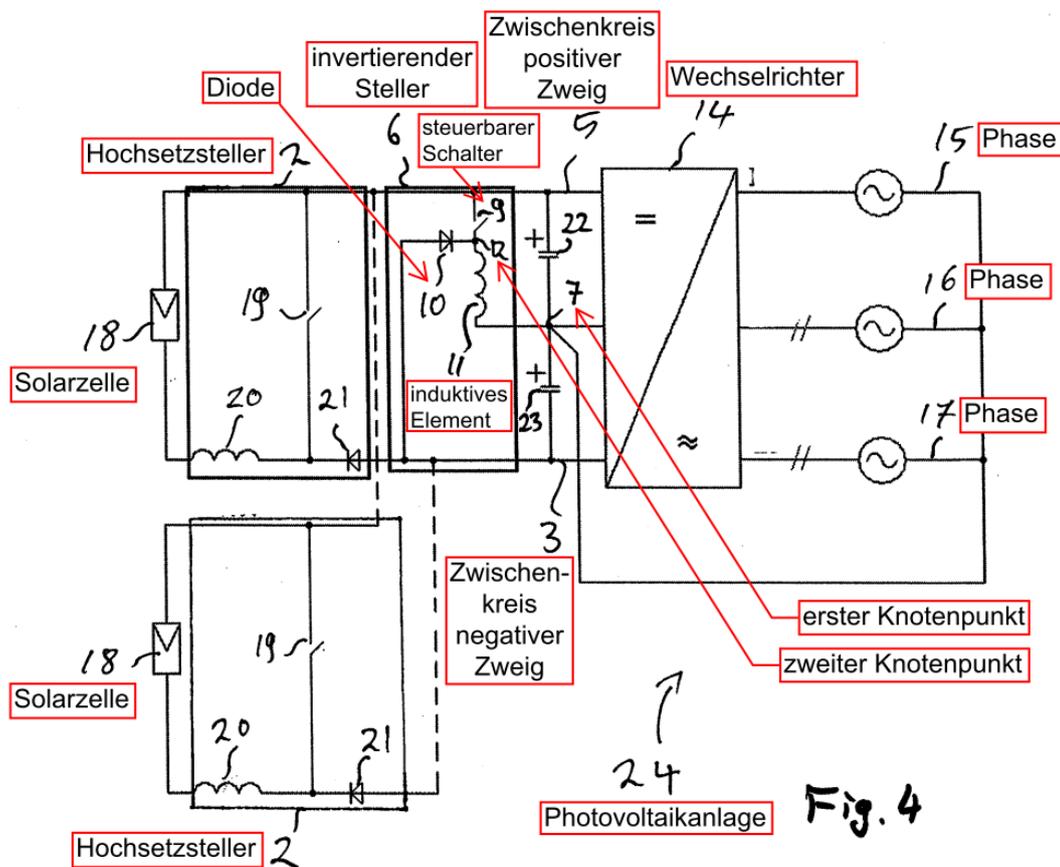
- N1 Verfahren zum Betreiben eines Solarinverters einer Photovoltaikanlage unter Verwendung
- N2 einer Schaltungsanordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, mit den Schritten:
- N2.1 Erhöhen (S1) eines Potentials in einem positiven Zweig (5) des Zwischenkreises der elektrischen Anlage (24) derart, dass ein Potential eines negativen Pols der Spannungsquelle (18) einen Wert größer dem Potential annimmt, welches der negative Pol vor dem Erhöhen aufweist, oder
- N2.2 Senken des Potentials in einem negativen Zweig (3) des Zwischenkreises der elektrischen Anlage (24) derart, dass ein Ausgangspotential eines positiven Pols der Spannungsquelle (18) einen Spannungswert kleiner dem Potential annimmt, welches der positive Pol vor dem Senken aufweist;
- N3 Ausgleichen (S2) der elektrischen Leistung zwischen dem positiven Zweig (5) des Zwischenkreises der elektrischen Anlage (24) und dem negativen Zweig (3) des Zwischenkreises der elektrischen Anlage (24), wobei
- N4 beim Ausgleichen der elektrischen Leistung die elektrische Leistung in dem positiven Zweig (5) und dem negativen Zweig (3)

gegenüber einem Bezugspotential durch einen invertierenden Steller (6) ausgeglichen wird.

Patentanspruch 8

- O1 Photovoltaikanlage (24), mit
- O2 einer Schaltungsanordnung (1) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4.

Die nachfolgend wiedergegebene Figur 4 der Anmeldung mit Anmerkungen des Senats zeigt exemplarisch den Aufbau und die für die Gegenstände der nebengeordneten Patentansprüche 1, 5 und 8 wesentlichen Komponenten einer Schaltungsanordnung für elektrische Anlagen zum Wandeln und Anpassen einer Gleichspannung einer Spannungsquelle anhand des Ausführungsbeispiels gemäß der Patentanmeldung für einen Solarinverter einer Photovoltaikanlage.



Figur 4 der Patentanmeldung mit Ergänzungen durch den Senat

4. Die Änderungen gegenüber den ursprünglich eingereichten Unterlagen, die zu den Gegenständen der Patentansprüche 1, 5 und 8 nach Hauptantrag führen, sind zulässig (§ 38 Satz 1 PatG).

Die Merkmale der Patentgegenstände gemäß den Ansprüchen 1, 5 und 8 nach Hauptantrag sind wie folgt in den ursprünglich eingereichten Unterlagen offenbart:

- | | |
|-----------|--------------------|
| M1 bis M3 | Anspruch 1; |
| M4 | Anspruch 3; |
| M4.1 | Ansprüche 3 und 4; |
| M4.2 | Anspruch 4; |
| M4.3 | Anspruch 6; |
| M4.4 | Anspruch 7; |

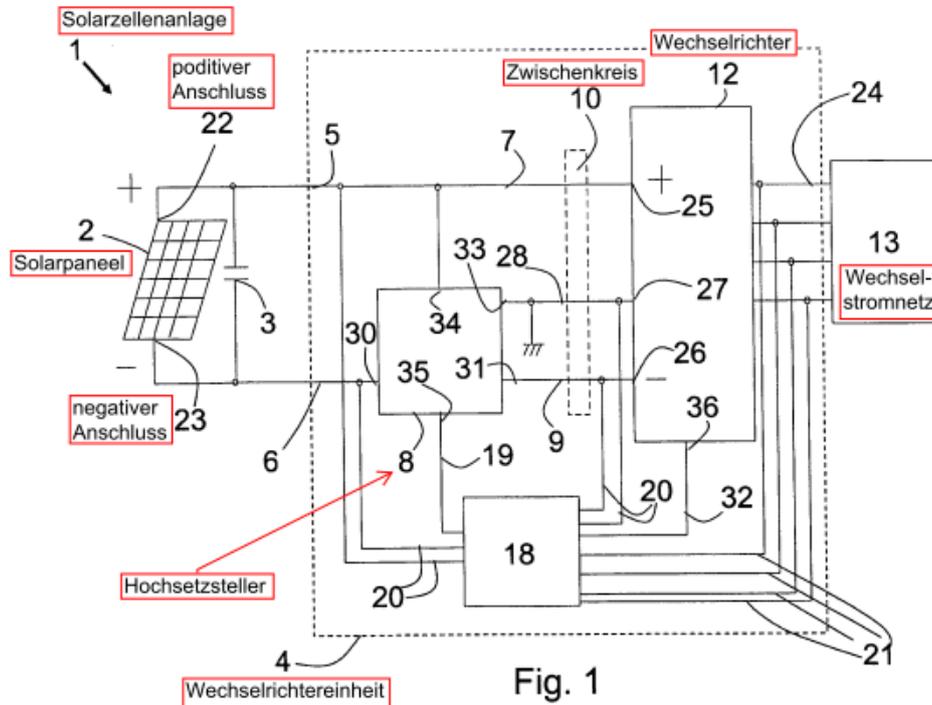
N1 bis N3	Anspruch 10;
N4	Anspruch 12
O1 und O2	Anspruch 14.

Die untergeordneten Ansprüche 2 bis 4, 6 und 7 sind bis auf die Umnummerierung und die Anpassung der Rückbezüge mit den am Anmeldetag eingereichten Ansprüchen 2, 5, 8, 11 und 13 identisch.

5. Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 nach Hauptantrag gilt als neu (§ 1 i. V. m. § 3 PatG).

Keine der in Bezug genommenen Druckschriften offenbart sämtliche Merkmale der Schaltungsanordnung gemäß dem nach Hauptantrag geltenden Patentanspruch 1.

5.1 Die im Prüfungsverfahren ermittelte und vom Senat – wie auch schon von der Prüfungsstelle – als nächstliegender Stand der Technik angesehene Druckschrift WO 2008/154918 A1 (= D1) betrifft eine elektrische Einrichtung umfassend einen Eingang mit einem positiven und einem negativen Eingangsanschluss, einen Hochsetzsteller und einen Wechselrichter mit einem positiven und einem negativen Eingang, wobei am positiven Eingang des Wechselrichters eine gegenüber dem Erdpotential positive Spannung und am negativen Eingang des Wechselrichters eine gegenüber dem Erdpotential negative Spannung im Betrieb aufgebaut wird, zwischen dem positiven Eingangsanschluss und dem positiven Eingang des Wechselrichters eine im Wesentlichen spannungsverlustfreie Verbindung besteht, und der Hochsetzsteller zwischen dem negativen Eingangsanschluss und dem negativen Eingang des Wechselrichters angeordnet ist. Das Ziel ist, einen transformatorlosen Inverter ohne negative Potentiale an den Solarzellenanschlüssen zu schaffen, sodass er mit Dünnschichtpaneelen verwendet werden kann, ohne vermehrt oder verstärkt Korrosionsschäden zu verursachen (Zusammenfassung).



Figur 1 der Druckschrift D1 mit Ergänzungen durch den Senat

Die Druckschrift D1 offenbart – ausgedrückt in den Worten des geltenden Anspruchs 1 – eine:

- M1 Schaltungsanordnung für elektrische Anlagen zum Wandeln und Anpassen einer Gleichspannung einer Spannungsquelle, insbesondere für einen Solarinverter einer Photovoltaikanlage
(Bezeichnung: „Trafolose Wechselrichtereinheit für Dünnsolarpaneele“, Seite 1, Zeilen 7 bis 11: „Bei herkömmlichen Solarzellenanlagen muss der Gleichstrom, der von den Solarzellen abgegeben wird, in einen Wechselstrom ... umgewandelt werden. Dies geschieht typisch in elektronischen Wechselrichtereinheiten, auch Invertern genannt. Eine solche Photovoltaikanlage ...“)
- M2 mit einem elektrischen Ausgang, welcher mit einem Wechselrichter koppelbar ist, wobei an dem elektrischen Ausgang

(Seite 1, Zeilen 7 bis 11: „... der Gleichstrom, der von den Solarzellen abgegeben wird, in einen Wechselstrom ... umgewandelt werden. Dies geschieht typisch in elektronischen Wechselrichtereinheiten“ sowie Figur 1 i. V. m. Seite 5, Zeilen 27 bis 30: „Innerhalb der Wechselrichtereinheit 4 ist der positive Eingangsanschluss 5 über eine positive Busleitung 7 mit einem positiven Anschluss 34 des Hochsetzstellers 8 und einem positiven Gleichstromanschluss 25 des Wechselrichters 12 verbunden.“ und Seite 6, Zeilen 6 bis 10: „Der negative Eingangsanschluss 6 ist mit einem negativen Eingang 30 des Hochsetzstellers 8 verbunden, und ein negativer Ausgang 31 des Hochsetzstellers 8 ist über eine negative Busleitung 9 mit einem negativen Gleichstromanschluss 26 des Wechselrichters 12 verbunden.“)

- M2.1 ein Potential in einem positiven Zweig eines Zwischenkreises der elektrischen Anlage derart erhöhbar ist, dass ein Ausgangspotential eines negativen Pols der Spannungsquelle einen Wert größer dem Potential annimmt, welches der negative Pol vor dem Erhöhen aufweist.

(Seite 3, Zeilen 17 bis 27: „Bevorzugterweise wird der Hochsetzsteller so gesteuert, dass die Spannung am negativen Solarzellenanschluss positiv ist im Vergleich zu einer vorgegebenen Spannung. Hierdurch verringert sich das maximal auftretende negative Potential an den Solarzellen, und die Förderung oder Beschleunigung der Korrosion wird entsprechend geringer. Bevorzugterweise wird der Hochsetzsteller so gesteuert, dass die Spannung am negativen Solarzellenanschluss nicht negativ ist im Vergleich zum

Erdpotential. Hierdurch wird das Risiko noch weiter verringert, dass negative Potentiale an den Solarzellen auftreten, und die Förderung oder Beschleunigung der Korrosion nimmt noch weiter ab.“, Seite 11, Zeilen 2 bis 9: „Da durch die Erdung der neutralen Busleitung 28 das erdbezogene Potential am positiven Anschluss 22 des Solarpaneels 2 stets der positiven Zwischenkreisspannung entspricht, ist somit sichergestellt, dass das Potential am negativen Anschluss 23 des Solarpaneels 2 nicht negativ gegenüber dem Erdpotential wird. Somit wird eine Zunahme oder eine Beschleunigung der Bildung von Korrosionsschäden an angeschlossenen Solarpaneelen 2 vermieden, auch wenn diese als Dünnschichtpaneele oder Superstrate-Dünnschichtpaneele ausgelegt sind.“ und Anspruch 3: „Elektrische Einrichtung (4) ... die Spannung am negativen Eingangsanschluss (6) so regelt, dass sie nicht negativ im Vergleich zum Erdpotential ist.“)

Aus der Druckschrift D1 ist somit eine Schaltungsanordnung für einen Solarinverter einer Photovoltaikanlage mit der ersten Alternative der Potentialeinstellung des Anmeldungsgegenstandes bekannt, mit der das Auftreten des PID-Effekts bei Solarmodulen verhindert werden soll.

Der Druckschrift D1 ist jedoch bereits das Merkmal M3 nicht zu entnehmen, wonach die Schaltungsanordnung eine Ausgleichsvorrichtung aufweist, die dazu ausgebildet ist, im Betrieb der Schaltungsanordnung die elektrische Leistung zwischen dem positiven Zweig des Zwischenkreises der elektrischen Anlage und dem negativen Zweig des Zwischenkreises der elektrischen Anlage auszugleichen, was einen effizienten Betrieb des Wechselrichters auch bei asymmetrischen Eingangsspannungen des Wechselrichters ermöglichen würde (ursprüngliche Beschreibung, Seite 5, letzter Absatz).

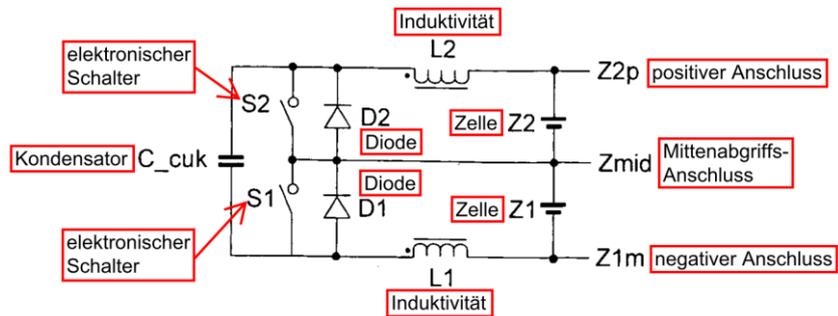
Da die Schaltungsanordnung nach Druckschrift D1 keine Ausgleichsvorrichtung vorsieht, sind auch nicht jene Merkmale M4 bis M4.4 entnehmbar, welche die schaltungstechnische Ausgestaltung der Ausgleichsvorrichtung des Anmeldungsgegenstandes näher bestimmen.

5.2 Die ebenfalls im Prüfungsverfahren ermittelte Druckschrift DE 10 2009 015 388 A1 (= D2) betrifft eine Schaltungsanordnung zum Energieausgleich zwischen mindestens zwei Zellen, bei der diese miteinander in Reihe geschaltet sind und bei der für je zwei Zellen ein Wandler vorgesehen ist (Zusammenfassung), bzw. einen Ausgleich ungleicher Ladezustände von Energiespeichern oder Spannungsquellen, z. B. Akkuzellen in Akkus (Absatz 0001).

Die Druckschrift D2 offenbart – ausgedrückt in den Worten des geltenden Anspruchs 1 – eine:

- M1 Schaltungsanordnung für elektrische Anlagen zum Wandeln und Anpassen einer Gleichspannung einer Spannungsquelle, insbesondere für einen Solarinverter einer Photovoltaikanlage
(Bezeichnung: „*Schaltungsanordnung zum Energieausgleich zwischen Zellen*“. Bei allen in der Druckschrift D2 beschriebenen Schaltungsarten handelt es sich um Schaltungsanordnung für elektrische Anlagen zum Wandeln und Anpassen einer Gleichspannung (Absatz 0023: „*Flyback-Wandler ... Ćuk-Wandler*“ und insbesondere Figur 4 i. V. m. den Absätzen 0059 bis 0064) einer Spannungsquelle (Absatz 0001: „*Ausgleich ungleicher Ladezustände von Energiespeichern oder Spannungsquellen, z. B. Akkuzellen in Akkus*“), die insbesondere auch für die lediglich fakultativ beanspruchte Verwendung in einem Solarinverter einer Photovoltaikanlage geeignet sind (Absatz 0011: „... dass

die Zelle mindestens eine der folgenden Komponenten umfasst: ... - eine Solarzelle.“)



Figur 4 der Druckschrift D2 mit Ergänzungen durch den Senat

M2 mit einem elektrischen Ausgang, welcher mit einem Wechselrichter koppelbar ist,

(Wie der Fachmann als selbstverständlich mitliest, sind die jeweiligen elektrischen Ausgänge der in Druckschrift D2 beschriebenen Schaltungsanordnungen (beispielsweise die Ausgänge Z2p, Zmid und Z1m des Ausführungsbeispiels gemäß Figur 4) mit einem Wechselrichter koppelbar.)

M3^{Teil} mit einer Ausgleichsvorrichtung, die dazu ausgebildet ist, im Betrieb der Schaltungsanordnung die elektrische Leistung zwischen verschiedenen Zweigen der elektrischen Anlage auszugleichen, wobei

(Die in der Druckschrift D2 beschriebenen Schaltungsanordnungen stellen Ausgleichsvorrichtungen dar, die einen Energieausgleich (Anspruch 1: „Schaltungsanordnung zum Energieausgleich zwischen mindestens zwei Zellen“) einen Ladungsausgleich oder einen Spannungsausgleich (Absatz 0015: „... Ladungen oder Spannungen einzelner Zellen auszugleichen.“) zwischen mehreren Zellen und damit auch einen Ausgleich der elektrischen Leistung zwischen

verschiedenen Zweigen der Schaltung ermöglichen. Da die Schaltungsanordnungen der Druckschrift D2 nicht mit anderen elektrischen Einrichtungen, beispielsweise über einen Wechselrichter gekoppelt werden, ist kein Zwischenkreis, insbesondere kein „gesplitteter“ oder bipolarer Zwischenkreis mit einem positiven und einem negativen Zweig offenbart, zwischen dem der Ausgleich stattfinden könnte.)

M4 die Ausgleichvorrichtung einen invertierenden Steller aufweist,
(Die in der Druckschrift D2 beschriebenen Ausgleichsvorrichtungen verwenden invertierende Steller im Sinne der Anmeldung, d. h. Gleichspannungswandler, deren Ausgangsspannung relativ zur Eingangsspannung invertiert ist, insbesondere Figur 4 und Absatz 0023: „Ćuk-Wandler“)

M4.2^{Teil} der invertierende Steller dazu ausgebildet ist, die elektrische Leistung in einem positiven Zweig und einem negativen Zweig auszugleichen,

(Insbesondere Figur 4 i. V. m. Absatz 0001: „*Ausgleich ungleicher Ladezustände von Energiespeichern oder Spannungsquellen, z. B. Akkuzellen in Akkus*“ und Anspruch 1: „*Schaltungsanordnung zum Energieausgleich zwischen mindestens zwei Zellen*“)

M4.3^{Teil} der invertierende Steller einen steuerbaren Schalter und eine Diode in Sperrrichtung aufweist,

(Insbesondere Figur 4 und darin die Bezugszeichen S1, S2, D1 und D2 i. V. m. der zugehörigen Beschreibung nach den Absätzen 0059 bis 0064, vor allem Absatz 0063: „*Parallel*“)

zu der Diode D2 ist ein elektronischer Schalter S2 und parallel zu der Diode D1 ist ein elektronischer Schalter S1 vorgesehen.“)

M4.4^{Teil} der invertierende Steller ein induktives Element aufweist, welches elektrisch mit einem Anschluss an einem (zweiten) Knotenpunkt, welcher zwischen dem Schalter und der Diode angeordnet ist.

(Insbesondere Figur 4 und darin die Bezugszeichen L1 und L2 i. V. m. der zugehörigen Beschreibung nach den Absätzen 0059 bis 0064, vor allem Absatz 0062: „Die Anode der Diode D1 ist über eine Induktivität L1 mit dem Anschluss Z1m verbunden.“)

Der Druckschrift D2 ist jedoch weder die erste noch die zweite Alternative gemäß den Merkmalen M2.1 oder M2.2 zu entnehmen, wonach an dem elektrischen Ausgang ein Potential in einem positiven alternativ negativen Zweig eines Zwischenkreises der elektrischen Anlage derart erhöhbar bzw. senkbar ist, und dass ein Ausgangspotential eines negativen bzw. positiven Pols der Spannungsquelle einen Wert größer bzw. kleiner dem Potential annimmt, welches der negative bzw. positive Pol vor dem Erhöhen aufweist.

Der Druckschrift D2 sind weiterhin nicht die Merkmale zu entnehmen, welche einen Zwischenkreis mit positivem und negativem Zweig voraussetzen:

- der Teil des Merkmals M3, wonach die Ausgleichsvorrichtung dazu ausgebildet ist, die elektrische Leistung zwischen einem positiven Zweig und einem negativen Zweig eines Zwischenkreises auszugleichen;

- das Merkmal M4.1, wonach der invertierenden Steller elektrisch mit einem positiven Zweig, einem negativen Zweig und einem ersten Knotenpunkt der elektrischen Photovoltaikanlage gekoppelt ist;
- der Teil des Merkmals M4.2, wonach der erste Knotenpunkt im Betrieb der Schaltungsanordnung ein Bezugspotential aufweist, gegenüber dem der Leistungsausgleich stattfindet;
- der Teil des Merkmals M4.3, wonach der steuerbare Schalter und die zu dessen gesteuertem Pfad in Serie angeordnete Diode elektrisch zwischen dem positiven Zweig und dem negativen Zweig des Zwischenkreises angeordnet sind;
- der Teil des Merkmals M4.4, wonach das induktive Element mit einem Anschluss an dem ersten Knotenpunkt angeordnet ist.

5.3 Die Druckschriften DE 10 2008 044 404 A1 (= D3) und DE 195 26 836 A1 (= D4) beschreiben – wie die vorstehend diskutierte Druckschrift D2 – ebenfalls Schaltungsanordnungen zum Ausgleich von Ladungsasymmetrien durch Ladungsaustausch zwischen kapazitiven Speicherzellen (D3, Zusammenfassung). bzw. einer Vielzahl von Energiespeichern oder Energiewandlern (D4, Spalte 1, Zeilen 3 bis 5), gehen aber ansonsten in Bezug auf die Anmeldung nicht über den Offenbarungsgehalt der Druckschrift D2 hinaus.

5.4 Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 nach Hauptantrag ist auch gegenüber dem übrigen, noch weiter ab liegenden Stand der Technik nach der im Prüfungsverfahren ermittelten Druckschrift US 2005/0105224 A1 (= D5) und der von der Anmelderin selbst genannten Druckschrift DE 10 2007 050 554 A1 (= D6) neu.

Die Druckschrift D5 betrifft eine Umrichtervorrichtung, die eine Vielzahl von Wandlern umfasst, die jeweils eine Gleichstromleistung von einer Vielzahl von Solarzellenanordnungen mit unterschiedlichen Ausgangsspannungsbereichen empfangen, einen Wechselrichter, der die Gleichstromleistung von der Vielzahl von Wandlern in

eine Wechselstromleistung umwandelt und es ermöglicht, den Wechselstrom in ein kommerzielles Stromversorgungssystem zu speisen (Abstract).

Die Druckschrift D6 betrifft eine Photovoltaikanlage mit einer Mehrzahl von Photovoltaikmodulen, die elektrisch zu einem Strang oder zu mehreren parallel verschalteten Strängen verbunden sind, die einen PV-Generator bilden. Das erste Strangende bildet dabei den Minuspol des Photovoltaikgenerators und das zweite Strangende den Pluspol. Erfindungsgemäß ist eine Vorrichtung vorgesehen, mittels der das Potential des Pluspols gegen Ende verschoben wird. Dieses reduziert den Eintritt von Elektronen in die TCO-Schicht (Zusammenfassung).

Die Druckschriften D5 und D6 zeigen jedoch weder positive und negative Zweige eines bipolaren „gesplitteten“ Zwischenkreises mit anmeldungsgemäßer Potentialanpassung (Merkmale M2 bis M2.2) noch eine Ausgleichsvorrichtung mit einem invertierenden Steller (Merkmale M3 bis M4), so wie er konkret gemäß Patentanspruchs 1 nach Hauptantrag beansprucht wird (Merkmale M4.1 bis M4.4).

6. Der Gegenstand des Anspruchs 1 nach Hauptantrag gilt als auf einer erfindерischen Tätigkeit beruhend (§ 1 i. V. m. § 4 PatG).

Der Fachmann erhält keinerlei Anregungen, die Gegenstände einer der Druckschriften D1 bis D6 in Richtung des Anmeldegegenstandes weiterzubilden.

6.1 Ausgehend vom nächstliegenden Stand der Technik nach der Druckschrift D1 kommt der Fachmann nicht in naheliegender Weise zum Gegenstand des Anspruchs 1 nach Hauptantrag.

Wie unter Punkt 5.1 ausgeführt sind zwar die Merkmale M1 bis M2.1 der ersten Alternative der Potentialeinstellung des Gegenstands des Anspruchs 1, mit dem das Auftreten des PID-Effekts bei Solarmodulen verhindert werden kann, aus der Druckschrift D1 bekannt. Als Unterschiede verbleiben jedoch das Merkmal M3, wonach

die Schaltungsanordnung eine Ausgleichsvorrichtung aufweist, die dazu ausgebildet ist, im Betrieb der Schaltungsanordnung die elektrische Leistung zwischen dem positiven Zweig und dem negativen Zweig des Zwischenkreises auszugleichen, was einen effizienten Betrieb des Wechselrichters der elektrischen Anlage auch bei asymmetrischen Eingangsspannungen ermöglicht, und die Merkmale M4 bis M4.4, welche die schaltungstechnische Ausgestaltung der Ausgleichsvorrichtung des Anmeldungsgegenstandes näher bestimmen.

Für den Fachmann, der ausgehend von der Schaltungsanordnung der Druckschrift D1 vor der Aufgabe steht, die Photovoltaikanlage möglichst effizient zu betreiben, was auch einen effizienten Betrieb des Wechselrichters voraussetzt, mag es naheliegend sein, eine Vorrichtung zum Ausgleich der Leistung im positiven und negativen Zweig des Zwischenkreises in Erwägung zu ziehen. Einen Hinweis, wie eine derartige Ausgleichsvorrichtung technisch konkret zu realisieren wäre, kann er der Druckschrift D1 jedoch nicht entnehmen.

Selbst wenn der Fachmann auf der Suche nach einer Anregung für eine geeignete Ausgleichsvorrichtung ausgehend von der Druckschrift D1 die Druckschrift D2 herangezogen hätte, wäre er durch Kombinationen dieser Druckschriften nicht zum Gegenstand der Erfindung gelangt. Die Druckschrift D2 hätte dem Fachmann allenfalls die Anregung gegeben, die Ausgleichsvorrichtung mit einem der vielen dort detailliert beschriebenen Wandler, wie insbesondere Flyback- und Čuk-Wandler, zu realisieren. Denn auch bei einer Zusammenschau der Schaltungen nach den Druckschriften D1 und D2 ist keine Veranlassung des Fachmanns erkennbar, die Ausgleichsvorrichtung durch einen invertierenden Steller mit gerade einer entsprechend der im Anspruch 1 nach Hauptantrag genannten Kombination der Restmerkmale zu gestalten. Zwar mag es für den Fachmann auch noch naheliegend sein, beispielsweise die Ausgänge Z2p, Zmid und Z1m des Čuk-Wandlers gemäß Figur 4 der Druckschrift D2 (siehe hierzu Abbildung in Abschnitt 5.2) über die positive Busleitung 7 mit dem positiven Gleichstromanschluss 25, über die neutrale Busleitung 28 mit dem neutralen Gleichstromanschluss 27 und über die negative Busleitung 9 mit

dem negativen Gleichstromanschluss 26 der Wechselrichtereinheit 4 gemäß Figur 1 der Druckschrift D1 (siehe hierzu Abbildung in Abschnitt 5.1) zu verbinden und somit die Merkmale M4.1 und M4.2 des Anmeldungsgegenstandes zu realisieren.

Es ist aber nicht ersichtlich, aus welchem Grund der Fachmann darüber hinaus nicht an der Schaltungstopologie des Čuk-Wandlers gemäß Figur 4 der Druckschrift D2 bzw. an der durch die in der Druckschrift D2 insgesamt dargestellten Lehre festhalten, und stattdessen einen steuerbaren Schalter und die zu dessen gesteuertem Pfad in Serie angeordnete Diode elektrisch zwischen dem positiven und dem negativen Zweig des Zwischenkreises (Restmerkmal 4.3) und ein induktives Element elektrisch zwischen einem zweiten, zwischen dem Schalter und der Diode angeordnet Knotenpunkt, und dem ersten Knotenpunkt anordnen sollte (Restmerkmal 4.3). Eine Anregung für entsprechende umfassende Änderungen kann er jedenfalls weder der Druckschrift D1 noch der Druckschrift D2 entnehmen und es bedürfte erfinderischer Überlegungen um von deren Zusammenschau zum Anmeldungsgegenstand zu gelangen.

Die vorstehenden Ausführungen gelten gleichermaßen auch für eine Kombination der Druckschrift D1 mit einer der Druckschriften D3 oder D4, die ebenfalls Ausgleichsvorrichtungen mit in Bezug auf die Anmeldung nicht über den Offenbarungsgehalt der Druckschrift D2 hinausgehenden Schaltungsanordnungen beschreiben.

Ausgehend vom Stand der Technik nach der Druckschrift D1 kann der Senat somit ein Naheliegen einer Schaltungsanordnung gemäß Patentanspruch 1 nach geltendem Hauptantrag nicht feststellen.

6.2 Auch ausgehend von den weiter abliegenden Druckschriften D5 und D6 aus dem vorliegenden Stand der Technik kommt der Fachmann entsprechend den vorstehend genannten Gründen nicht in naheliegender Weise zum Gegenstand des nach Hauptantrag geltenden Anspruchs 1.

6.3 Da sich mithin der Gegenstand des Patentanspruchs 1 nach Hauptantrag aus keiner der im Verfahren entgegengehaltenen Druckschriften in naheliegender Weise ergibt und ebenso nicht aus einer Zusammenschau mehrerer dieser Druckschriften, ist er als auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhend zu bewerten.

7. Da auch das Verfahren zum Betreiben eines Solarinverters nach dem nebengeordneten und zum Anspruch 1 korrespondierenden Patentanspruch 5 nach Hauptantrag und die Photovoltaikanlage nach dem nebengeordneten Patentanspruch 8 nach Hauptantrag durch den Rückbezug auf den Patentanspruch 1 dessen Merkmale umfassen, welche aus den im Verfahren befindlichen Druckschriften weder bekannt noch nahegelegt sind, gelten auch deren Gegenstände als neu und als auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhend (§ 1 i. V. m. §§ 3 und 4 PatG).

8. Nachdem auch die auf die Patentansprüche 1 und 5 rückbezogenen Unteransprüche 2 bis 4, 6 und 7 sowie die übrigen Unterlagen in der Fassung nach Hauptantrag die an sie zu stellenden Anforderungen erfüllen, war der Beschwerde stattzugeben und das Patent – unter Aufhebung des angefochtenen Beschlusses – gemäß Hauptantrag zu erteilen.

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

Gegen diesen Beschluss steht den an dem Beschwerdeverfahren Beteiligten das Rechtsmittel der **Rechtsbeschwerde** zu (§ 99 Abs. 2, § 100 Abs. 1, § 101 Abs. 1 PatG).

Nachdem der Beschwerdesenat in dem Beschluss die Einlegung der Rechtsbeschwerde nicht zugelassen hat, ist die Rechtsbeschwerde nur statthaft, wenn einer der nachfolgenden Verfahrensmängel durch substantiierten Vortrag gerügt wird (§ 100 Abs. 3 PatG):

1. Das beschließende Gericht war nicht vorschriftsmäßig besetzt.
2. Bei dem Beschluss hat ein Richter mitgewirkt, der von der Ausübung des Richteramtes kraft Gesetzes ausgeschlossen oder wegen Besorgnis der Befangenheit mit Erfolg abgelehnt war.
3. Einem Beteiligten war das rechtliche Gehör versagt.
4. Ein Beteiligter war im Verfahren nicht nach Vorschrift des Gesetzes vertreten, sofern er nicht der Führung des Verfahrens ausdrücklich oder stillschweigend zugestimmt hat.
5. Der Beschluss ist aufgrund einer mündlichen Verhandlung ergangen, bei der die Vorschriften über die Öffentlichkeit des Verfahrens verletzt worden sind.
6. Der Beschluss ist nicht mit Gründen versehen.

Die Rechtsbeschwerde ist innerhalb eines Monats nach Zustellung des Beschlusses beim Bundesgerichtshof, Herrenstraße 45a, 76133 Karlsruhe, schriftlich einzulegen (§ 102 Abs. 1 PatG).

Die Rechtsbeschwerde kann auch als elektronisches Dokument, das mit einer qualifizierten oder fortgeschrittenen elektronischen Signatur zu versehen ist, durch Übertragung in die elektronische Poststelle des Bundesgerichtshofes eingelegt werden (§ 125a Abs. 3 Nr. 1 PatG i. V. m. § 1, § 2 Abs. 1 Satz 1, Abs. 2, Abs. 2a, Anlage (zu § 1) Nr. 6 der Verordnung über den elektronischen Rechtsverkehr beim Bundesgerichtshof und Bundespatentgericht (BGH/BPatGERVV)). Die elektronische Poststelle ist über die auf der Internetseite des Bundesgerichtshofes www.bundesgerichtshof.de/erv.html bezeichneten Kommunikationswege erreichbar (§ 2 Abs. 1 Satz 2 Nr. 1 BGH/BPatGERVV). Dort sind auch die Einzelheiten zu den Betriebsvoraussetzungen bekanntgegeben (§ 3 BGH/BPatGERVV).

Die Rechtsbeschwerde muss durch einen beim Bundesgerichtshof zugelassenen Rechtsanwalt als Bevollmächtigten des Rechtsbeschwerdeführers eingelegt werden (§ 102 Abs. 5 Satz 1 PatG).

Kleinschmidt

Kirschneck

J. Müller

Dr. Haupt

prä