



BUNDESPATENTGERICHT

19 W (pat) 42/10

Verkündet am
24. Februar 2014

(AktENZEICHEN)

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

...

betreffend die Patentanmeldung 10 2004 031 396.2-32

hat der 19. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 24. Februar 2014 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Phys. Dr. Hartung, der Richterin Kirschneck und der Richter Dr.-Ing. Scholz und Dipl.-Ing. J. Müller

beschlossen:

Die Beschwerde wird zurückgewiesen.

Gründe

I.

Das Deutsche Patent- und Markenamt - Prüfungsstelle für Klasse H 02 M - hat die am 29. Juni 2004 eingereichte Anmeldung durch Beschluss, verkündet am Ende der Anhörung am 21. Dezember 2009, zurückgewiesen. In der schriftlichen Begründung ist ausgeführt, dass der Gegenstand des Patentanspruchs gegenüber dem Stand der Technik nicht neu sei.

Gegen diesen Beschluss richtet sich die Beschwerde der Anmelderin vom 2. März 2010. Sie reicht in der mündlichen Verhandlung neue Unterlagen ein und stellt den Antrag:

den Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H 02 M des Deutschen Patent- und Markenamts vom 21. Dezember 2009 aufzuheben und das nachgesuchte Patent mit folgenden Unterlagen zu erteilen:

Patentansprüche 1 bis 38 vom 10. April 2012,
Beschreibung vom Anmeldetag 29. Juni 2004,
3 Blatt Zeichnungen, Figuren 1 bis 4, vom 21. Juli 2004,

hilfsweise,

Hilfsantrag 1:

Patentanspruch 1 kombiniert mit Patentanspruch 12 vom
10. April 2012,

Hilfsantrag 2:

Patentanspruch 1 kombiniert mit Patentanspruch 12 und Patent-
anspruch 20 kombiniert mit Patentanspruch 31 vom
10. April 2012,

Hilfsantrag 3:

Patentanspruch 1 kombiniert mit Patentansprüchen 12 und 14
vom 10. April 2012,

Hilfsantrag 4:

Patentanspruch 1 kombiniert mit Patentansprüchen 12 und 14 und
Patentanspruch 20 kombiniert mit Patentansprüchen 31 und 33
vom 10. April 2012,

Hilfsantrag 5:

Patentanspruch 1 kombiniert mit Patentansprüchen 12, 13 und 14
vom 10. April 2012,

Hilfsantrag 6:

Patentanspruch 1 kombiniert mit Patentansprüchen 12, 13 und 14
und Patentanspruch 20 kombiniert mit Patentansprüchen 31, 32
und 33 vom 10. April 2012,

übrige Patentansprüche jeweils Patentansprüche vom 10. April 2012 mit entsprechend geänderter Nummerierung und Rückbeziehung,
übrige Unterlagen jeweils wie Hauptantrag.

Der geltende Anspruch 1 nach Hauptantrag lautet (mit einer eingefügten Gliederung):

- „1. Gleichspannungswandler, der eine eingangsseitige Versorgungsspannung (V_{in}) in eine Ausgangsspannung (V_{out}) taktweise wandelt, umfassend:
- a) - ein induktives Speicherelement (1), das einen ersten Anschluss (11) und einen zweiten Anschluss (12) aufweist, von denen der erste Anschluss (11) mit einem Anschluss für die Versorgungsspannung (V_{in}) verbunden wird,
 - b) - einen ersten Schalter (2), der einen ersten Anschluss (21) und einen zweiten Anschluss (22) aufweist und zum induktiven Speicherelement (1) in Reihe geschaltet ist, wobei der erste Anschluss (21) des ersten Schalters (2) mit dem zweiten Anschluss (12) des induktiven Speicherelements (1) verbunden ist und der zweite Anschluss (22) des ersten Schalters (2) mit einem Anschluss für das Bezugspotential (V_{ss}) verbunden ist,

- c) - einen zweiten Schalter (3), der einen ersten Anschluss (31) und einen zweiten Anschluss (32) aufweist, von denen der erste Anschluss (31) mit dem zweiten Anschluss (12) des induktiven Speicherelements (1) verbunden ist und der zweite Anschluss (32) mit einem Anschluss zur Bereitstellung der Ausgangsspannung (V_{out}) verbunden ist,
- d) - ein kapazitives Speicherelement (4), das zwischen den Ausgangsanschluss zur Bereitstellung der Ausgangsspannung (V_{out}) und den Anschluss für das Bezugspotential (V_{ss}) geschaltet ist, sowie
- e) - einen Detektorschaltkreis (6) zur Unterscheidung zwischen einem ersten Betriebsmodus des Gleichspannungswandlers und einem zweiten Betriebsmodus des Gleichspannungswandlers,
 - e1) an dem eingangsseitig eine Detektorspannung (V_1) anliegt, die ihrerseits an dem zweiten Anschluss (12) des induktiven Speicherelements (1) abgegriffen wird,
 - e2) und der ein Ausgangssignal (S_8) bereitstellt, anhand dessen zwischen dem ersten Betriebsmodus und dem zweiten Betriebsmodus des Gleichspannungswandlers unterschieden wird,
- f) - wobei der zweite Schalter (3) ausgeführt ist

- f1) - als Diode, deren Anode mit dem zweiten Anschluss (12) des induktiven Speicherelements und deren Kathode mit dem Anschluss zur Bereitstellung der Ausgangsspannung (Vout) verbunden ist, oder
- f2) - als Feldeffekt-Transistor, wobei der Gleichspannungswandler so eingerichtet ist, dass der Feldeffekt-Transistor in einer kurzen Zeitspanne vor Wiederaufladen des induktiven Speicherelements (1) sperrend geschaltet werden kann,
- g) - wobei der Detektorschaltkreis (6) dazu ausgelegt ist, Spannungsschwingungen der Detektorspannung aufgrund eines aus dem induktiven Speicherelement (1) und einer parasitären Schalterkapazität gebildeten Schwingkreises zu detektieren.“

Die nach Hilfsantrag 1, 3 und 5 in den Anspruch 1 aufgenommenen Ansprüche 12 bis 14 lauten:

- „12. Gleichspannungswandler gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schwellwertentscheider (7) einem ausgangsseitigen Signal (S7) einen von zwei logischen Zuständen zuweist, dass ein erster logischer Zustand angenommen wird, wenn ein interner Schwellwert zur Detektion von Überschwingern überschritten wird, und dass sonst ein zweiter logischer Zustand angenommen wird.

13. Gleichspannungswandler gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schwellwertentscheider (7) einem ausgangsseitigen Signal (S7) einen von den zwei logischen Zuständen zuweist, wobei der erste logische Zustand angenommen wird, wenn ein interner Schwellwert zur Detektion von Unterschwingern unterschritten wird, und dass sonst der zweite logische Zustand angenommen wird.

14. Gleichspannungswandler gemäß einem der Ansprüche 12 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schwellwertentscheider (7) zwei interne Schwellwerte aufweist, wobei ein erster Schwellwert für ein Umschalten vom ersten in den zweiten Zustand sich von einem zweiten Schwellwert für ein Umschalten vom zweiten in den ersten Zustand um eine Schalthysterese unterscheidet.“

Die nachgereichten Ansprüche 20 bis 38 nach Hauptantrag und Hilfsanträgen sind als Verfahrensansprüche formuliert und entsprechen in der Sache den jeweiligen Ansprüchen 1-19.

Der geltende Anspruch 20 nach Hauptantrag lautet (mit einer dem Anspruch 1 entsprechenden Gliederung):

20. Verfahren zum Betreiben eines Gleichspannungswandlers, der eine eingangsseitige Versorgungsspannung (Vin) in eine Ausgangsspannung (Vout) taktweise wandelt, wobei der Gleichspannungswandler umfasst:

- a) - ein induktives Speicherelement (1), das einen ersten Anschluss (11) und einen zweiten Anschluss (12) aufweist, von denen der erste Anschluss (11) mit einem Anschluss für die Versorgungsspannung (V_{in}) verbunden wird,
- b) - einen ersten Schalter (2), der einen ersten Anschluss (21) und einen zweiten Anschluss (22) aufweist und zum induktiven Speicherelement (1) in Reihe geschaltet ist, wobei der erste Anschluss (21) des ersten Schalters (2) mit dem zweiten Anschluss (12) des induktiven Speicherelements (1) verbunden ist und der zweite Anschluss (22) des ersten Schalters (2) mit einem Anschluss für das Bezugspotential (V_{ss}) verbunden ist,
- c) - einen zweiten Schalter (3), der einen ersten Anschluss (31) und einen zweiten Anschluss (32) aufweist, von denen der erste Anschluss (31) mit dem zweiten Anschluss (12) des induktiven Speicherelements (1) verbunden ist und der zweite Anschluss (32) mit einem Anschluss zur Bereitstellung der Ausgangsspannung (V_{out}) verbunden ist,
- d) - ein kapazitives Speicherelement (4), das zwischen den Ausgangsanschluss zur Bereitstellung der Ausgangsspannung (V_{out}) und den Anschluss für das Bezugspotential (V_{ss}) geschaltet ist, sowie
- e) - einen Detektorschaltkreis (6) zur Unterscheidung zwischen einem ersten Betriebsmodus des Gleichspannungswandlers und einem zweiten Betriebsmodus des Gleichspannungswandlers,

e1) an dem eingangsseitig eine Detektorspannung (VI) anliegt, die ihrerseits an dem zweiten Anschluss (12) des induktiven Speicherelements (1) abgegriffen wird,

e21) und der ein Ausgangssignal (S8) bereitstellt,

f) - wobei der zweite Schalter (3) ausgeführt ist

f1) - als Diode, deren Anode mit dem zweiten Anschluss (12) des induktiven Speicherelements (1) und deren Kathode mit dem Anschluss zur Bereitstellung der Ausgangsspannung (Vout) verbunden ist, oder

f21) als Feldeffekt-Transistor,

das Verfahren aufweisend:

e22) - Unterscheiden anhand des Ausgangssignals (S8) des Detektorschaltkreises (6) zwischen dem ersten Betriebsmodus und dem zweiten Betriebsmodus des Gleichspannungswandlers;

f22) - für den Fall, dass der zweite Schalter (3) als Feldeffekt-Transistor ausgeführt ist, Sperrschalten des Feldeffekt-Transistors in einer kurzen Zeitspanne vor Wiederaufladen des induktiven Speicherelements (1), und

g) - Detektieren von Spannungsschwingungen der Detektorspannung aufgrund eines aus dem induktiven Speicherelement (1) und einer parasitären Schalterkapazität gebildeten Schwingkreises.“

Die Merkmale e2) und f2) des Anspruchs 1 wurden dabei in den Vorrichtungsanteil e21), f21) und den Verfahrensanteil e22) und f22) aufgeteilt.

Wegen weiterer Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

II.

Die statthafte und auch sonst zulässige Beschwerde hat keinen Erfolg.

Die Anmeldung betrifft einen Gleichspannungswandler mit zwei Schaltern. In der Beschreibungseinleitung (Offenlegungsschrift Abs. 0004 - 0007) wird dessen Betriebsweise wie folgt beschrieben:

„[0004] Im idealen taktweisen Betrieb schalten der erste Schalter und der zweite Schalter gleichzeitig um. Wenn der erste Schalter leitend ist und der zweite Schalter nicht leitend ist, wird Energie im induktiven Speicherelement gespeichert. Die Ladung wird entnommen, wenn der zweite Schalter leitend ist und der erste Schalter nicht leitend ist, und der Kondensator wird aufgeladen. Wenn die Schaltzustände des ersten und zweiten Schalters unverändert bleiben, sinkt der aus dem induktiven Speicherelement abfließende Spulenstrom kontinuierlich, bis das induktive Speicherelement entladen ist und kein Spulenstrom mehr fließt. Dieser Betriebsmodus wird als lückender Betrieb bezeichnet. Wenn der erste Schalter und der zweite Schalter umgeschaltet werden, bevor der Spulenstrom versiegt ist, wird dieser Betriebsmodus als nicht lückender Betrieb bezeichnet.

[0006] Bisher werden meist Gleichspannungswandler verwendet, die entweder im lückenden oder im nicht lückenden Betrieb arbeiten, sodass die Regelschaltung nur für eine Betriebsart ausgelegt ist.

[0007] Bei Regelschaltungen, die zwischen beiden Betriebsarten umschaltbar sind, muss der Betriebsmodus des Gleichspannungswandlers bestimmt werden, damit die Regelschaltung in der entsprechenden Betriebsart arbeitet. Bisher wird der Spulenstrom gemessen, um die beiden Betriebsmodi des Gleichspannungswandlers zu unterscheiden. Dieses ist mit erheblichem schaltungstechnischen Aufwand verbunden“.

Als Aufgabe wird angegeben, einen einfach realisierbaren Detektorschaltkreis zur Unterscheidung zwischen einem ersten und einem zweiten Betriebsmodus des Gleichspannungswandlers bereitzustellen (Abs. [0008]).

Diese Aufgabe soll mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst werden.

Bei dieser Sachlage sieht der Senat einen Diplomingenieur (FH) der Fachrichtung Elektrotechnik mit Berufserfahrung in der Entwicklung von Spannungswandlern bzw. Schaltnetzteilen als Fachmann.

3. Der Fachmann versteht den Anspruch 1 nach Überzeugung des Senats wie folgt:

Der zweite Schalter 3 soll nach Merkmal f1, f2 entweder als Diode oder als Feldeffekttransistor ausgebildet sein. In den Ausführungsbeispielen nach Figur 1 bis 4 ist nur die Variante mit dem Feldeffekttransistor dargestellt und beschrieben. Dazu ist in Absatz 0017 und 0019 der Offenlegungsschrift ausgeführt, dass bei nicht verschwindendem Spulenstrom gewährleistet sein muss, dass der erste Schalter und der zweite Schalter nie gleichzeitig nicht leitend sind. Bei Ausgestaltung des zweiten Schalters als Diode soll gewährleistet sein, dass der Schalter stets leitend ist. Die gleiche Funktion soll die Bulkdiode übernehmen, wenn der zweite Schalter als Feldeffekttransistor ausgestaltet ist.

Als Bulkdiode wird eine Diode bezeichnet, die durch den PN-Übergang an Drain oder Source gegenüber dem Substrat gebildet wird. Der Senat folgt den Ausführungen des Anmelders insoweit, als bei MOS-Feldeffekttransistoren häufig der Drainanschluss mit dem Substrat verbunden ist. Die Bulk-Source-Diode wirkt dann als Inversdiode zwischen Drain und Source (Anlage 1, S. 171, 189; Anlage A2, S. 4, Abs. 2 der von der Anmelderin in der Verhandlung übergebenen Unterlagen). Eine Inversdiode kann wegen ihrer Polung den Strom der Induktivität nicht übernehmen. Der Feldeffekttransistor könnte aber ebenfalls invers betrieben werden. In diesem Falle könnte dann die Inversdiode den Strom übernehmen. Die Anmelderin hat in der Verhandlung als Anlage A5 eine Simulation mit einem Schaltbild übergeben. Der dort abgebildete Schalter 3 zeigt eine Bulkdiode, die den Strom übernehmen könnte, wenn der spulenseitige Anschluss des Transistors (Drain oder Source) mit dem Substrat (Bulk) verbunden wäre. Dazu ist auf Seite 1 dieser Anlage im letzten Absatz angegeben, dass für kurze Zeit der Bulktransistor (gemeint ist wohl die Bulkdiode) den Spulenstrom übernimmt.

Der Senat geht davon aus, dass der Fachmann einen Freilaufkreis vorsehen wird, wenn ein von Null verschiedener Spulenstrom abgeschaltet werden soll. Dieser Freilaufkreis wird gewöhnlich so angeordnet, dass er die Spule kurz schließt. Das ist zwar bei der Bulkdiode auch unter den oben genannten Voraussetzungen (Verbindung von Drain und Bulk, inverser Betrieb des Transistors) nicht der Fall. Diese Diode erfüllt aber nach Überzeugung des Senats - unter diesen Voraussetzungen - weitgehend die gleiche Funktion. In diesem Fall wird zunächst der eingeschaltete Transistor 3 den Spulenstrom führen, den nach seinem Abschalten die Bulkdiode übernimmt. Dabei kommt es zu einem Spannungsanstieg von beispielsweise 0,7 V bei einer Siliziumdiode. Je nach Höhe des Stroms fließt dieser weiter, bis das induktive Speicherelement entladen ist, und kein Spulenstrom mehr fließt (Abs. 0004). Von einer derartigen Anordnung sowie dem daraus folgende Spannungs- und Stromverlauf geht der Senat im Folgenden aus.

Nach den Angaben in der Beschreibung und den Ausführungen in der Verhandlung soll am Ende dieser Stromflussdauer, wenn die Diode zu sperren beginnt, eine Schwingung angeregt werden, die anschließend detektiert werden kann. Die Ursache und Charakteristik dieser Schwingung konnte nicht aufgeklärt werden. Bei einer Diode tritt kein einer Schalthandlung entsprechender Zustandswechsel auf, der eine Schwingung anregen könnte. Vielmehr läuft die Kennlinie in etwa exponentiell ohne Knick oder Sprung. Zu dem Zeitpunkt des Stromnulldurchgangs ist auch keine Restenergie mehr in der Induktivität, die eine solche Schwingung anregen könnte. Bei der in der Simulation und in Figur 4 der Anmeldung gezeigten Schwingung könnte es sich um eine von der Abschaltung des Transistors 3 angeregte Schwingung handeln. Zu diesem Zeitpunkt ist auch noch ein Reststrom beziehungsweise Restenergie in der Induktivität vorhanden. Genaueres entzieht sich der Kenntnis des Senats, da die Abschaltung des Transistors und der Stromnulldurchgang unmittelbar aufeinander folgen, und somit die Ursache der Schwingung nicht feststellbar ist. Eine Simulation der Variante nach Merkmal f1), bei der die Schwingung ohne den Einfluss der Transistorabschaltung abgeschätzt werden könnte, wurde nicht vorgelegt.

Mit einer von der Transistorabschaltung angeregten Schwingung könnte zwar der Zeitpunkt der Transistorabschaltung ermittelt werden. Der Sinn einer solchen Maßnahme wäre jedoch nicht ersichtlich, da ein derartiges Signal in Form des Schaltsignals S3 bereits vorliegt. Sofern davon ausgegangen wird, dass der Stromnulldurchgang stets zeitlich unmittelbar nach der Transistorabschaltung erfolgt, bliebe ungeklärt, wie ein derartig naher zeitlicher Zusammenhang bewirkt werden könnte. Die anmelderseitig hierzu vorgetragene last- und stromabhängige Ermittlung des Zeitpunkts mithilfe einer Simulation ist in den ursprünglichen Unterlagen nicht offenbart, und würde außerdem die nach Absatz 0007 zu vermeidende Strommessung erforderlich machen.

Auch wenn somit die Herkunft und die Charakteristik dieser Schwingung nicht aufgeklärt werden konnten, sieht der Senat in der Verwendung des zur Auswertung einzig offenbaren Schwellwertentscheiders eine ausführbare Lehre zum technischen Handeln, denn dieser Schwellwertentscheider kann eine Information über das Ende des Stromflusses liefern, unabhängig davon, ob eine solche Schwingung auftritt und wie sie verläuft.

Der im Anspruch 1 nach Hilfsantrag 1 (Anspruch 12 nach Hauptantrag) angesprochene Überschwinger ist in den Unterlagen nicht definiert. Der Fachmann versteht darunter gewöhnlich die Antwort auf eine Sprungfunktion, die über den Endwert hinausschwingt. Das wäre bei der Darstellung nach Figur 4 bzw. Anlage 5 wegen des Sprungs zu kleineren Werten die Halbschwingung mit dem Scheitelwert in der Nähe der Spannung Null. Nach beiden Darstellungen übersteigt aber die Spannung zunächst den Anfangswert, so dass auch diese Halbschwingung als Überschwinger angesehen werden könnte. Die oben erwähnte nächste Halbschwingung wäre dann die Unterschwingung nach Anspruch 13. Für die Auslegung des Schwellwertentscheiders ist keine der beiden Lesarten geeignet. Der Fachmann wird den Schwellwert zwischen Anfangs- und Endwert in die Nähe des Endwerts legen. Damit lässt sich die erste Halbschwingung mit relativ hoher Zuverlässigkeit detektieren, unabhängig davon ob es sich um eine Überschwingung oder eine Unterschwingung gleich welcher Lesart handelt.

4. Der Gegenstand des Anspruchs 1 nach Hauptantrag ist in der Variante nach Merkmal f1) nicht neu (§ 3 PatG) und in der Variante nach Merkmal f2) nicht erfindarisch (§ 4 PatG).

Die DE 41 36 809 C2 zeigt in Figur 1 in Verbindung mit der zugehörigen Beschreibung einen Gleichstromwandler mit einem Transistorschalter 2 und einer Schaltung 14 – 17, die ein Betriebsartsignal V_g liefert (Sp. 3, Z. 60-66). Dieses Signal gibt an, ob die Schaltung in einem kontinuierlichen oder diskontinuierlichen Betriebsmodus arbeitet, und veranlasst, dass die Regelschaltung gegebenenfalls umgeschaltet wird (Sp. 3, Z. 52-59).

Damit ist mit den Worten des Anspruchs 1 bekannt ein:

1. Gleichspannungswandler, der eine eingangsseitige Versorgungsspannung V_i in eine Ausgangsspannung V_o taktweise wandelt, umfassend:
 - a) ein induktives Speicherelement 3, das einen ersten Anschluss und einen zweiten Anschluss V_c aufweist, von denen der erste Anschluss mit einem Anschluss 1 für die Versorgungsspannung V_i verbunden wird,
 - b) einen ersten Schalter 2, der einen ersten Anschluss und einen zweiten Anschluss aufweist und zum induktiven Speicherelement 3 in Reihe geschaltet ist, wobei der erste Anschluss des ersten Schalters 2 mit dem zweiten Anschluss V_c des induktiven Speicherelements 3 verbunden ist und der zweite Anschluss des ersten Schalters 2 mit einem Anschluss für das Bezugspotential verbunden ist,

- c) einen zweiten Schalter 4, der einen ersten Anschluss und einen zweiten Anschluss aufweist, von denen der erste Anschluss mit dem zweiten Anschluss V_c des induktiven Speicherelements 3 verbunden ist und der zweite Anschluss mit einem Anschluss 6 zur Bereitstellung der Ausgangsspannung V_o verbunden ist,
- d) ein kapazitives Speicherelement 5, das zwischen den Ausgangsanschluss 6 zur Bereitstellung der Ausgangsspannung V_o und den Anschluss für das Bezugspotential geschaltet ist, sowie
- e) einen Detektorschaltkreis 14-17 zur Unterscheidung zwischen einem ersten Betriebsmodus des Gleichspannungswandlers und einem zweiten Betriebsmodus des Gleichspannungswandlers (Sp. 3, Z. 62-66),
 - e1) an dem eingangsseitig eine Detektorspannung V_c anliegt, die ihrerseits an dem zweiten Anschluss des induktiven Speicherelements 3 abgegriffen wird,
 - e2) und der ein Ausgangssignal V_g bereitstellt, anhand dessen zwischen dem ersten Betriebsmodus und dem zweiten Betriebsmodus des Gleichspannungswandlers unterschieden wird,
- f) wobei der zweite Schalter 4 ausgeführt ist

- f1) als Diode, deren Anode mit dem zweiten Anschluss V_c des induktiven Speicherelements und deren Kathode mit dem Anschluss zur Bereitstellung der Ausgangsspannung V_o verbunden ist,

Da diese Schaltung in ihrem Leistungsteil mit der anmeldungsgemäßen Schaltung in der ersten Variante mit Diode übereinstimmt, ist davon auszugehen, dass die Schwingung dort in gleicher Weise auftritt, wie bei der anmeldungsgemäßen Schaltung. Sie wird auch in gleicher Weise, nämlich durch Spannungsvergleich mit einem Schwellwertvergleicher festgestellt (vgl. Punkt 3 dieses Beschlusses). Damit ist auch:

- g) der Detektorschaltkreis 14-17 dazu ausgelegt, Spannungsschwingungen der Detektorspannung aufgrund eines aus dem induktiven Speicherelement 3 und einer parasitären Schalterkapazität gebildeten Schwingkreises zu detektieren.

Den Einwand der Anmelderin, der Komparator 14 würde nur die relative Spannung, die über die Induktivität abfällt, messen, hält der Senat nicht für gerechtfertigt. In der Beschreibung ist eindeutig ausgesagt, dass die Spannung V_a ein Schwellwertpegel ist, der über eine eingebaute Bezugsspannung bereitgestellt wird (Sp. 5, Z. 5 – 10, 62 - 68). Dies zeigt im Übrigen auch die Figur 3A.

Die US 6366070 B1 zeigt einen vergleichbaren Gleichspannungswandler. In Figur 2 ist ein Treiberschaltkreis 38 dem Schalter M2 vorgelagert, der in Figur 4 genauer dargestellt ist, und der zur Erkennung der unterschiedlichen Betriebsmodi dienen kann (Sp. 6, Z. 24 – 29 i. V. m. Sp. 5, Z. 1-19). Die Steuerschaltung nach Fig. 2 bis 4 kann auch mit der Leistungsschaltung nach Fig. 7b kombiniert werden (Sp. 8, Z. 1 bis 8). Mit dieser Kombination ist mit den Worten des Anspruchs 1 bekannt ein:

1. Gleichspannungswandler, der eine eingangsseitige Versorgungsspannung V_{in} in eine Ausgangsspannung V_{out} taktweise wandelt, umfassend:
 - a) ein induktives Speicherelement L (Fig. 7b), das einen ersten Anschluss und einen zweiten Anschluss aufweist, von denen der erste Anschluss mit einem Anschluss für die Versorgungsspannung verbunden wird,
 - b) einen ersten Schalter $M1$ (Fig. 7b), der einen ersten Anschluss und einen zweiten Anschluss aufweist und zum induktiven Speicherelement L in Reihe geschaltet ist, wobei der erste Anschluss des ersten Schalters mit dem zweiten Anschluss des induktiven Speicherelements verbunden ist und der zweite Anschluss des ersten Schalters mit einem Anschluss für das Bezugspotential (Minusanschluss) verbunden ist,
 - c) einen zweiten Schalter D , der einen ersten Anschluss und einen zweiten Anschluss aufweist, von denen der erste Anschluss mit dem zweiten Anschluss des induktiven Speicherelements L verbunden ist und der zweite Anschluss mit einem Anschluss zur Bereitstellung der Ausgangsspannung V_{out} verbunden ist.
 - d) ein kapazitives Speicherelement C , das zwischen den Ausgangsanschluss zur Bereitstellung der Ausgangsspannung V_{out} und den Anschluss für das Bezugspotential (Minus) geschaltet ist (soweit Fig. 7b), sowie

- e) einen Detektorschaltkreis 38 (Fig. 2 + 4) zur Unterscheidung zwischen einem ersten Betriebsmodus des Gleichspannungswandlers und einem zweiten Betriebsmodus des Gleichspannungswandlers (Sp. 4, Z. 13 bis 25, Sp. 6, Z. 24-29),
 - e1) an dem eingangsseitig eine Detektorspannung V_{SW} (Fig. 4) anliegt, die ihrerseits an dem zweiten Anschluss des induktiven Speicherelements abgegriffen wird,
 - e2) und der ein Ausgangssignal LSGD bereitstellt, anhand dessen zwischen dem ersten Betriebsmodus und dem zweiten Betriebsmodus des Gleichspannungswandlers unterschieden wird (Sp. 6, Z. 26 – 29 i. V. m. Sp. 5, Z. 1-19),
- f) wobei der zweite Schalter ausgeführt ist
 - f1) als Diode D, deren Anode mit dem zweiten Anschluss des induktiven Speicherelements und deren Kathode mit dem Anschluss zur Bereitstellung der Ausgangsspannung V_{out} verbunden ist (Fig. 7b),

Da auch hier der Detektorschaltkreis einen Schwellwertentscheider 45 enthält, gilt in gleicher Weise, dass

- g) der Detektorschaltkreis 38 dazu ausgelegt ist, Spannungsschwingungen der Detektorspannung aufgrund eines aus dem induktiven Speicherelement und einer parasitären Schalterkapazität gebildeten Schwingkreises zu detektieren (Sp. 6, Z. 5 – 28).

Die Figur 2 mit Beschreibung zeigt außerdem die Ausgestaltung des zweiten Schalters:

- f2) als Feldeffekt-Transistor M2, wobei der Gleichspannungswandler so eingerichtet ist, dass der Feldeffekt-Transistor in einer kurzen Zeitspanne vor Wiederaufladen des induktiven Speicherelements sperrend geschaltet werden kann (Fig. 4, Pulsdiagramm: LSDG ist während der Stromlücke vor dem Wiederaufladen „Low“).

Außerdem wird darauf hingewiesen, dass Feldeffekttransistoren und Dioden austauschbar sind (Sp. 3, Z. 46-53). Für den Fachmann ist es daher nahegelegt, auch bei der Schaltung nach Figur 7b statt der Diode D einen Feldeffekttransistor mit entsprechender Ansteuerung vorzusehen.

Der Senat sieht zwar die Leistung, die in der Entdeckung einer bisher nicht beschriebenen Schwingung und in deren Nutzung zur Bestimmung der Betriebsart liegen könnte. Der Senat vermisst aber eine nachvollziehbare Beschreibung dieser Schwingung, insbesondere hinsichtlich ihrer Ursachen, ihrer Charakteristik und der Bedingungen, unter denen sie auftaucht. Er vermisst auch eine nachvollziehbare Lehre zu einer Auswerteschaltung, die sich von den bekannten Schaltungen eindeutig unterscheidet.

5. Das Verfahren nach Anspruch 20 stimmt in seiner technischen Aussage vollkommen mit dem Anspruch 1 überein. Eine von der Anmelderin in der Verhandlung angedeutete, aber nicht im Einzelnen benannte Bedeutungsverschiebung kann der Senat nicht erkennen. Für ihn gilt die gleiche Beurteilung.

6. Damit sind die Ansprüche 1 und 20 sowie die auf sie rückbezogenen Ansprüche nicht patentfähig.

7. Diese Beurteilung gilt auch für den Anspruch 1 nach Hilfsantrag 1, denn der dort beanspruchte Schwellwertentscheider ist auch bei den vorstehend genannten bekannten Gleichstromwandlern vorhanden, und auch dort in der Lage, Überschwinger zu detektieren und ein entsprechendes Ausgangssignal zu liefern (vergleiche Punkt 3 dieses Beschlusses).

Ein Schwellwertentscheider mit Hysterese gemäß Anspruch 1 nach Hilfsantrag 3 bietet sich für den Fachmann ohne Weiteres an, wenn verhindert werden soll, dass der Schwellwertentscheider wieder sofort zurückschaltet.

Das gilt in gleicher Weise für den Anspruch 1 nach Hilfsantrag 5, wobei der bekannte Schwellwertentscheider Unterschwinger ebenso detektieren kann, wie Überschwinger.

Für den nach Hilfsantrag 2, 4 und 6 geänderten Anspruch 20 gilt das gleiche entsprechend.

8. Auf die angefügte Rechtsmittelbelehrung wird hingewiesen.

Dr. Hartung

Kirschneck

Dr. Scholz

J. Müller

Pü

Rechtsmittelbelehrung

Gegen diesen Beschluss steht den an dem Beschwerdeverfahren Beteiligten das Rechtsmittel der **Rechtsbeschwerde** zu, wenn der Beschwerdesenat sie in dem Beschluss **zugelassen** hat (§§ 99 Abs. 2, 100 Abs. 1, 101 Abs. 1 Patentgesetz (PatG)).

Hat der Beschwerdesenat in dem Beschluss die Einlegung der **Rechtsbeschwerde nicht zugelassen**, 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).