



# BUNDESPATENTGERICHT

19 W (pat) 77/08

---

(Aktenzeichen)

An Verkündungs Statt  
zugestellt am  
6. März 2012

...

## BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

...

### betreffend die Patentanmeldung 10 2007 021 923.9-32

hat der 19. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 8. Februar 2012 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Ing. Bertl, und der Richter Dr.-Ing. Scholz, Dipl.-Ing. J. Müller und des Richters am Landgericht Dr. Schön

beschlossen:

Der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H02M des Deutschen Patent- und Markenamts vom 26. Juni 2008 wird aufgehoben und das Patent 10 2007 021 923 mit den nachfolgend genannten Unterlagen erteilt:

Patentanspruch 1 vom 8. Februar 2012

Beschreibung S. 5 bis 7 vom 8. Februar 2012, 1 bis 4 und 8 bis 17 vom 10. August 2011

Zeichnungen vom 1. Juni 2007.

## **Gründe**

### **I.**

Das Deutsche Patent- und Markenamt - Prüfungsstelle für Klasse H02M - hat die am 10. Mai 2007 eingereichte Anmeldung durch Beschluss vom 26. Juni 2008 mit der Begründung zurückgewiesen, dass der Gegenstand des Patentanspruchs gegenüber dem Stand der Technik nicht neu sei.

Gegen diesen Beschluss richtet sich die Beschwerde der Anmelderin. Sie hat in der mündlichen Verhandlung neue Unterlagen eingereicht. Die Anmelderin beantragt,

den Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H02M des Deutschen Patent- und Markenamts vom 26. Juni 2008 aufzuheben und das Patent 10 2007 021 923 mit den nachfolgend genannten Unterlagen zu erteilen:

Patentansprüche 1 bis 3 gemäß 28. Juli 2011  
Beschreibung Seiten 1 bis 17 gemäß 28. Juli 2011  
Zeichnungen vom 1. Juni 2007

hilfsweise

Patentanspruch 1 vom 8. Februar 2012  
Beschreibung S. 5 bis 7 vom 8. Februar 2012, 1 bis 4 und 8 bis 17  
vom 10. August 2011  
Zeichnungen vom 1. Juni 2007.

Die Anmelderin vertritt die Ansicht, ausgehend von dem Stand der Technik nach der E1 DE 198 14 681 A1 gebe es keinen Anlass die Genauigkeit der Stromerfassung zu verbessern. Der Gegenstand des Anspruchs 1 nach Hauptantrag sei deshalb auch nicht nahegelegt.

Stromspiegel seien zwar grundsätzlich bekannt, aber nicht mit einem Eingangswiderstand zur Erzeugung und Spiegelung einer der Drosselspannung entsprechenden Spannung.

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

- 1 Vorrichtung zum Betreiben eines Schaltnetzteils mit einer Drosselpule (L) und einem der Drosselpule (L) zugeordneten Schaltelement (TI),
  - a) wobei die Vorrichtung einen Beobachter (OB) aufweist,
  - b) der einen mit einem Operationsverstärker (OP1) gebildeten, Differenzverstärker (DIFF) umfasst,

- b1) dessen Eingänge die Drosselspannung ( $U_L$ ) über der Drosselspule (L) abgreifen
- b2) und der dazu ausgebildet ist, ein Drosselspannungssignal (SDIFF) ausgangsseitig zu erzeugen, das repräsentativ ist für eine Drosselspannung ( $U_L$ ), die über der Drosselspule (L) abfällt und
- c) der einen mit einem Operationsverstärker (OP2) und einem Integrationskondensator (CINT) gebildeten Integrator (INT) umfasst,
  - c1) der das Drosselspannungssignal (SDIFF) während jeweils nur einer Stromanstiegsphase des Stromes ( $I_L$ ) durch die Drosselspule (L) integriert,
  - c2) wobei der Integrationskondensator (CINT) während der Sperrphase des Schaltelements (T1) entladen wird,
  - c3) und ein für den Strom ( $I_L$ ) durch die Drosselspule (L) repräsentatives Signal ( $U_{IL}$ ) erzeugt, abhängig von dem jeweiligen integrierten Drosselspannungssignal (SDIFF).

Der einzige Anspruch nach Hilfsantrag lautet (mit einer eingefügten Gliederung):

Vorrichtung zum Betreiben eines Schaltnetzteils mit einer Drosselspule (L) und einem der Drosselspule (L) zugeordneten Schaltelement (T1),

- A) wobei der Strom durch die Drosselspule (L) durch Erfassen und Integrieren der Drosselspannung ( $U_L$ ) ermittelt wird

- B) bei der ein zweiter Anschluss (AP2) der Drosselpule (L) über einen Widerstand (R11), dessen Wert näherungsweise  $0 \Omega$  ist, die Laststrecke eines zweiten Stromspiegelschaltelements (T11), die Laststrecke eines vierten Stromspiegelschaltelements (T13) und einen Stromspiegelwiderstand (R13) mit Bezugspotential (GND) verbunden ist,
  
- C) bei der ein erster Anschluss (AP1) der Drosselpule (L) über einen Integrationswiderstand (RINT), die Laststrecke eines Integrationsschaltelements (TINT) und einen Integrationskondensator (CINT) mit Bezugspotential (GND) verbunden ist,
  
- D) bei der der Steueranschluss des Integrationsschaltelements (TINT) mit dem Steueranschluss des zweiten Stromspiegelschaltelements (T11) und einem vierten Kontaktpunkt (K4), der der Verbindungspunkt des zweiten (T11) und des vierten Stromspiegelschaltelements (T13) ist, verbunden ist,
  
- E) bei der das vierte Stromspiegelschaltelement (T13) und der Stromspiegelwiderstand (R13) mit einem dritten Stromspiegelschaltelement (T12) und einem Widerstand (R12) einen Stromspiegel bilden, dessen Steuereingang (K2) über die Laststrecke eines ersten Stromspiegelschaltelements (T10) und einen Stromspiegeleingangswiderstand (R10) mit dem ersten Anschluss (AP1) der Drosselpule (L) verbunden sind, und
  
- F) bei der der Steueranschluss des ersten Stromspiegelschaltelements (T10) mit dem vierten Kontaktpunkt (K4) verbunden ist.

Wegen weiterer Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

## II.

Die statthafte und auch sonst zulässige Beschwerde hat mit dem geänderten Patentbegehren nach Hilfsantrag Erfolg.

1. Die Anmeldung betrifft eine Vorrichtung zum Betreiben eines Schaltnetzteils mit einer Drosselspule. Der Beschreibung zufolge kann zur Erfassung des Drosselstroms beispielsweise ein Shuntwiderstand in Reihe mit der Drossel eingefügt werden. Alternativ sei es bekannt, die Spannung mittels einer spannungsgesteuerten Stromquelle abzugreifen und über einen Kondensator zu integrieren. Allerdings finde die Integration fortlaufend statt, so dass sich mögliche Fehler über die Zeit aufaddieren.

Als Aufgabe wird angegeben, eine Vorrichtung zum Betreiben eines Schaltnetzteils zu schaffen, die eine einfache, möglichst verlustfreie und genaue Erfassung des Stroms durch eine Drosselspule des Schaltnetzteils ermöglicht (S. 4, Z. 36 bis S. 5, Z. 2 der Beschreibung).

Diese Aufgabe werde mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

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

3. Einzelne Merkmale des Anspruchs 1 bedürfen näherer Erläuterung:

Der Beobachter umfasst nach Anspruch 1 einen Differenzverstärker und einen Integrationskondensator zur Nachbildung des Drosselstroms. Ein Beobachter im eigentlichen Sinn (zum Beispiel nach Luenberger oder Kalman) ist offensichtlich nicht gemeint und nicht beschrieben.

Dass das Drosselspannungssignal (SDIFF) während jeweils nur einer Stromanstiegsphase des Stromes ( $I_L$ ) durch die Drosselspule ( $L$ ) integriert wird (Merkmal c1), interpretiert der Senat zugunsten der Anmelderin dahingehend, dass während aller Stromanstiegsphasen integriert, und während der Sperrphasen nicht integriert werden soll. Ob das tatsächlich so offenbart ist, kann dahingestellt bleiben.

Für die Stromspiegelschaltelemente gemäß Merkmal B) bis F) nach Hilfsantrag wären theoretisch alle Schaltelemente möglich, die geeignet sind einen Stromspiegel zu realisieren. Praktisch kennt der Fachmann dafür aber nur Transistoren. Der Senat geht deshalb von Transistoren mit der Emitter-Kollektorstrecke als Laststrecke aus.

Im Merkmal B) des Anspruchs 1 ist gefordert, dass der Wert des Widerstands ( $R_{11}$ ) näherungsweise  $0 \Omega$  ist. In der gültigen Beschreibung Seite 14, Zeile 11 bis 17 wird angegeben, dass bei eingeschaltetem Schaltelement T1 über den Widerstand  $R_{10}$  die Drosselspannung  $U_L$  abfällt, wenn die Basis-Emitter-Spannung ( $U_{BE T10}$ ) des ersten Stromspiegelschaltelements T10 und des zweiten Stromspiegelschaltelements T11 ( $U_{BE T11}$ ) als gleich angenommen wird. Dazu ist in Figur 5 eine Masche EN eingezeichnet, anhand der die Maschenglei-

chung  $U_L + U_{R11} - U_{R10} (+ U_{BE T11} - U_{BE T10} = 0) = 0$  und damit  $U_{R10} = U_L + U_{R11}$  aufgestellt werden kann. Damit ergibt sich für den Fachmann auch die Bemessung von R11 als so klein, dass  $U_{R10}$  mit akzeptablem Fehler gleich  $U_L$  ist.

4. Der Entscheidung liegt folgender Stand der Technik zugrunde:

Die DE 198 14 681 A1 (Fig. 1 und 2) zeigt einen Schaltregler mit einer Drossel 15. Ein Operationsverstärker 33 greift dabei die Drosselspannung 18 ab. Die spannungsgesteuerte Stromquelle 19 speist den Kondensator 34 als integrierendes Element mit einem zur Drosselspannung proportionalen Strom. Mit den Worten des Anspruchs 1 nach Hauptantrag ist damit bekannt eine:

- 1 Vorrichtung zum Betreiben eines Schaltnetzteils (Schaltregler, Sp. 1, Z. 1) mit einer Drosselspule 15 und einem der Drosselspule zugeordneten Schaltelement 12,
  - a) wobei die Vorrichtung einen Beobachter (im Sinn der Anmeldung) 19 aufweist,
  - b) der einen mit einem Operationsverstärker 33 gebildeten, Differenzverstärker umfasst (Sp. 5, Z. 13 bis 16),
    - b1) dessen Eingänge die Drosselspannung 18 über der Drosselspule 15 abgreifen
    - b2) und der dazu ausgebildet ist, ein Drosselspannungssignal ausgangsseitig zu erzeugen, das repräsentativ ist für eine Drosselspannung, die über der Drosselspule 15 abfällt (Sp. 5, Z. 7 bis 11)



c2) wobei der Integrationskondensator 34 während der Sperrphase des Schaltelements (TI) entladen wird (Fig. 3c, abfallende Flanken)

c3) und ein für den Strom durch die Drosselspule repräsentatives Signal erzeugt, abhängig von dem jeweiligen integrierten Drosselspannungssignal (Sp. 4, Z. 28 bis 42).

In teilweiser Übereinstimmung mit dem Anspruch 1 umfasst der Beobachter auch

c) einen mit einem Integrationskondensator 34 gebildeten Integrator (Sp. 4, Z. 28 bis 42)

c1) der das Drosselspannungssignal (auch) während jeweils einer Stromanstiegsphase des Stromes durch die Drosselspule integriert.

Dieser Integrator umfasst aber im Unterschied zum Gegenstand des Anspruchs 1 keinen Operationsverstärker und integriert auch während der Sperrphasen.

Mit dem Anspruch 1 nach Hilfsantrag hat diese Vorrichtung das Merkmal A) und den mit Bezugspotential (GND) verbundenen Integrationskondensator nach Merkmal C) gemeinsam.

Die DE 26 25 036 A1 zeigt einen integrierenden Differenzverstärker mit mehreren Stromspiegeln.

Das Siemens Datenblatt TDA 4605 der Semiconductor Group mit Druckdatum 6/94 zeigt einen integrierten Schaltkreis für einen Schaltstromwandler. Auf Seite 33 letzter Absatz ist angegeben, dass die benötigte Regelinformation (Stromistwert) während der Einschaltzeit von der Eingangsspannung, und wäh-

rend der Ausschaltzeit von einer Regelwindung gewonnen wird. Ein Anwendungstromkreis ist auf Seite 47 gezeigt. Dort ist ein an der Eingangsspannung angeschlossenes RC-Glied R4, C5 zur Nachbildung des Stroms vorgesehen (S. 35, 38 jeweils Pin 2). Wie dem Diagramm V2 auf Seite 48 entnehmbar ist, wird dabei die Kondensatorspannung in der Sperrphase (durch den "Primary Current Reproducer"; Blockdiagramm auf S. 36) auf einem Referenzwert V2B festgehalten. In der Durchlassphase wird der Strom rampenförmig durch Integration über den Kondensator C5 nachgebildet. Auch dort wird also das Drosselspannungssignal während jeweils nur einer Stromanstiegsphase des Stromes durch die Drosselspule integriert.

Die weiteren noch im Verfahren befindlichen Druckschriften wurden in der mündlichen Verhandlung weder vom Senat noch von den Beteiligten aufgegriffen. Sie bringen auch keine neuen Gesichtspunkte, so dass auf sie nicht eingegangen zu werden braucht.

**5.** Der Gegenstand des Anspruchs 1 nach Hauptantrag beruht nicht auf erfinderscher Tätigkeit.

Ausgehend von der Vorrichtung nach der DE 195 81 270 T1 (E1) hatte der Fachmann Anlass, Fehler in der Stromerfassung zu vermindern. Der Stromverlauf in der Drossel wird dort durch eine reine Integration nachgebildet. Die Drossel hat jedoch aufgrund des unvermeidlichen ohmschen Widerstands eine Zeitkonstante, die gewöhnlich durch ein angepasstes RC-Zeitglied nachgebildet wird. Eine Stromnachbildung durch reine Integration hat demgegenüber einen systematischen Fehler, der über die Zeit aufintegriert wird. Der Fachmann ist sich deshalb darüber im Klaren, dass er den Zeitraum der Integration kurz halten muss, wenn er größere Fehler vermeiden will. Am Anfang der Integration hat er dabei den Integrator auf den Anfangswert, zu setzen, wie es dem mit Integratoren beschäftigten Fachmann geläufig ist (Tietze, Schenk, "Halbleiterschaltungstechnik" Springer Verlag, 7. Aufl., S. 308, 309, insbes. Abb. 12.9, Schalter S2), und wie es auch bei

der Schaltung nach dem Siemens Datenblatt TDA 4605 für jeweils die Sperrphase realisiert ist. Die Verwendung eines integrierenden Operationsverstärkers statt eines einzelnen Kondensators ist fachmännisch, denn integrierende Operationsverstärker sind dem Fachmann geläufig und ihr Einsatz üblich (Tietze, Schenk, "Halbleiterschaltungstechnik" Springer Verlag, 7. Aufl., S. 140, 308, 309; DE 197 32 961 A1).

Die Anmelderin weist zwar zutreffend darauf hin, dass eine Kompensation der Regelabweichung bei der bekannten Schaltung nach DE 195 81 270 T1 nur für den überlagerten Spannungsregelkreis vorgesehen ist (Sp. 5, Z. 62 bis Sp. 6, Z. 30). In diesem Fall sind die Genauigkeitsanforderungen für den unterlagerten Stromregelkreis gering. Dass der Fachmann deshalb keinen Anlass hätte, den Fehler in der Stromerfassung zu vermindern, kann der Senat aber nicht sehen, denn die Anforderungen können sich jederzeit z. B. durch Änderung oder Wegfall des überlagerten Spannungsregelkreises oder Anpassung an neue Anwendungen ändern.

Damit ist der Anspruch 1 nach Hauptantrag sowie die auf ihn rückbezogenen Ansprüche 2 und 3 nicht gewährbar.

**6.** Der Gegenstand des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag ist ursprünglich offenbart.

Der Anspruch 1 beschreibt die Schaltung, wie sie in Figur 5 dargestellt, im ursprünglichen Anspruch 2 teilweise beansprucht und auf Seite 14 Zeile 5 bis Seite 17, Zeile 18 beschrieben ist, mit allen Schaltelementen bis auf das Resetschalt-element TRES. Die Schaltelemente sind zwar beschrieben, ihre Verschaltung jedoch nur funktionell und nicht vollständig gegenständlich. Der Senat sieht aber auch die beanspruchte gegenständliche Verschaltung durch die Figur 5 eindeutig offenbart, denn zusammen mit der Beschreibung wird die Zugehörigkeit der konkreten Verschaltung zur Erfindung hinreichend deutlich (BGH BIPMZ 2010, 269-273 Formteil).

**7.** Der Gegenstand des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag beruht auf einer erfindnerischen Tätigkeit (§ 4 PatG).

Ausgehend von der Anordnung nach DE 195 81 270 T1 sieht es der Senat als fachmännisch, den dort verwendeten Operationsverstärker mit Stromspiegeln aufzubauen, denn die Verwendung von - auch mehrfachen - Stromspiegeln in Operationsverstärkern ist üblich (Tietze, Schenk, "Halbleiterschaltungstechnik" Springer Verlag, 7. Aufl., S. 140, DE 197 32 961 A1, insb. Fig. 3 mit Beschreibung). Die nach Hilfsantrag beanspruchte konkrete Schaltung nach Figur 5 der Anmeldung mit einem Stromspiegelzweig, an dessen Eingangswiderstand R10 die Drosselspannung abfällt, einem zweiten Stromspiegelzweig, dessen Widerstand R11 nahezu Null ist und einem dritten Stromspiegelzweig, an dessen Widerstand RINT die Spannung am Eingangswiderstand R10 gespiegelt wird, und dessen Strom im Integrationskondensator CINT aufintegriert wird (S. 16, Z. 10 bis 26, ursprüngliche Unterlagen S. 16, Z. 17 bis 31), ist jedoch durch keine der Entgegenhaltungen bekannt oder angeregt.

**8.** Der Anspruch 1 nach Hilfsantrag ist somit patentfähig.

Bertl

Dr. Scholz

J. Müller

Dr. Schön

Pü