



# BUNDESPATENTGERICHT

21 W (pat) 18/11

Verkündet am  
22. März 2016

---

(Aktenzeichen)

...

## BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

...

### **betreffend die Patentanmeldung 10 2007 046 488.8-35**

hat der 21. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts in der mündlichen Verhandlung vom 22. März 2016 unter Mitwirkung des Richters Dipl.-Phys. Dr. Müller als Vorsitzenden sowie des Richters Kruppa, des Richters Dipl.-Ing. Veit und der Richterin Dipl.-Phys. Zimmerer

beschlossen:

Auf die Beschwerde der Anmelderin wird der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse G 01 R des Deutschen Patent- und Markenamts vom 4. Januar 2011 aufgehoben und das Patent auf der Grundlage der folgenden Unterlagen erteilt:

Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung zur Diagnose in integrierten Leistungsbrückenschaltungen;

Patentansprüche 1 bis 5, eingegangen am 2.9.2008;

Beschreibung Seiten 1, 2, 4 bis 9, eingegangen am 28.9.2007, Seite 3 eingereicht in der mündlichen Verhandlung;

Figuren 1, 2, eingereicht in der mündlichen Verhandlung, Figuren 3 bis 5, eingegangen am 9.10.2007.

## **Gründe**

### **I**

Die Patentanmeldung mit dem Aktenzeichen 10 2007 046 488 wurde am 28. September 2007 mit der Bezeichnung "Verfahren und Vorrichtung zur Diagnose in integrierten Leistungsbrückenschaltungen" beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht. Die Offenlegung erfolgte am 23. April 2009.

Im Prüfungsverfahren sind die Druckschriften

**D1** US 4 270 164

**D2** DE 10 2005 054 126 A1

in Betracht gezogen worden.

Im Erstbescheid vom 29. April 2008 hat die Prüfungsstelle ausgeführt, dass der Anspruch 1 unklar sei, da zwar im Anspruch von einer Leistungsbrückenschaltung die Rede sei, in der Beschreibung aber nur Schaltungen gezeigt werden, die lediglich einen Ast aufweisen und somit keine Brückenschaltungen seien. Die Lehre des Anspruchs 1 sei für einen Fachmann daher nicht ausführbar. Auch die Lehre der nebengeordneten Ansprüche 9, 12 und 13 sei deshalb nicht ausführbar. Wenn unterstellt werde, dass insgesamt kein Verfahren zur Fehlererkennung in integrierten Leistungsbrückenschaltungen, sondern ein Verfahren zur Fehlererkennung in integrierten Leistungsreihenschaltungen beansprucht werde, so sei der Gegenstand eines derart klargestellten Anspruchs 1 ausgehend von der D2 jedoch nicht erfinderisch. Das gleiche gelte für die nebengeordneten Ansprüche 9 und 12. Der nebengeordnete Anspruch 13 sei ebenfalls unklar.

Mit Eingabe vom 1. September 2008 reicht die Anmelderin neue Patentansprüche 1 bis 5 ein. Sie nimmt zu den Einwänden der Prüfungsstelle Stellung und führt u. a. aus, dass in den nebengeordneten Ansprüchen die anmeldungsgemäße Leistungsbrückenschaltung als Serienschaltung beschrieben und somit eindeutig definiert sei. Die Anmeldung bilde diesbezüglich ihr eigenes Lexikon. Der beanspruchte Gegenstand sei gegenüber dem Stand der Technik auch neu und erfinderisch. Eine Anhörung wird nicht beantragt.

Die Prüfungsstelle für Klasse G 01 R hat die Anmeldung mit Beschluss vom 4. Januar 2011 zurückgewiesen. Dem Beschluss lagen die mit Eingabe vom 1. September 2008 eingereichten, am 2. September 2008 eingegangenen, neuen Patentansprüche 1 bis 5 zugrunde. Zur Begründung ist ausgeführt, dass auch die Lehre des geltenden Anspruchs 1 nicht ausführbar sei, da dieser auf den ursprünglichen nicht ausführbaren Ansprüchen gründe. Es könne dahingestellt bleiben, dass auch die in der Beschreibung offenbarte Erfindung auf keiner erfinderischen Tätigkeit beruhe.

Hiergegen richtet sich die Beschwerde der Anmelderin, die in der mündlichen Verhandlung vom 22. März 2016 beantragt, den Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse G 01 R des Deutschen Patent- und Markenamts vom 4. Januar 2011 aufzuheben und das Patent auf der Grundlage der folgenden Unterlagen zu erteilen:

- Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung zur Diagnose in integrierten Leistungsbrückenschaltungen;
- Patentansprüche 1 bis 5, eingegangen am 2.9.2008;
- Beschreibung Seiten 1, 2, 4 bis 9, eingegangen am 28.9.2007, Seite 3 eingereicht in der mündlichen Verhandlung;
- Figuren 1, 2, eingereicht in der mündlichen Verhandlung, Figuren 3 bis 5, eingegangen am 9.10.2007.

Der Anmelderin wurde in der mündlichen Verhandlung noch die im Recherchungsverfahren zu der parallelen internationalen Nachanmeldung PCT/EP2008/061463 ermittelte Druckschrift EP 1 841 052 A2 überreicht und in das Verfahren eingeführt.

Die geltenden mit Eingabe vom 1. September 2008 eingereichten (eingegangen am 2.9.2008) unabhängigen Ansprüche lauten gegliedert:

**Anspruch 1:**

- M1** Verfahren zur Fehlererkennung in integrierten Leistungsbrückenschaltungen
  - M1.1** mit einem High-Side-Zweig und
  - M1.2** einem Low-Side-Zweig und
  - M1.3** einer dazwischen angeordneten Last (L),
  - M1.4** einem High-Side-Leistungsschalter (B) zwischen Last (L) und Versorgungsspannung ( $V_{\text{supply}}$ ) und

- M1.5** einem Low-Side-Leistungsschalter (G) zwischen Last (L) und Masse (M), sowie
- M1.6** mit Überstrommessvorrichtungen zur Messung des Überstroms über die Leistungsschalter (B, G), dadurch gekennzeichnet,
- M2** dass die Ströme ( $I_B$ ) im High-Side-Zweig und ( $I_G$ ) im Low-Side-Zweig während des Betriebes erfasst werden,
- M3** dass die erfassten Werte für die Ströme voneinander abgezogen werden und
- M4** dass die so gebildete Differenz mit einem oberen Grenzwert ( $R_O$ ) und einem unteren Grenzwert ( $R_U$ ) verglichen wird, wobei
- M5** ein Überschreiten des oberen Grenzwertes ( $R_O$ ) als Kurzschluss ( $SCG_1$ ) über den Low-Side-Leistungsschalter (G) interpretiert wird, wenn gleichzeitig kein Überstrom in der Schaltung gemessen wird,
- M6** ein Überschreiten des oberen Grenzwertes ( $R_O$ ) als Kurzschluss ( $SCG_2$ ) über die Reihenschaltung aus Low-Side-Leistungsschalter (G) und Last (L) interpretiert wird, wenn gleichzeitig ein Überstrom in der Schaltung gemessen wird,
- M7** ein Unterschreiten des unteren Grenzwertes ( $R_U$ ) als Kurzschluss ( $SCB_1$ ) über den High-Side-Leistungsschalter (B) interpretiert wird, wenn gleichzeitig kein Überstrom in der Schaltung gemessen wird,
- M8** ein Unterschreiten des unteren Grenzwertes ( $R_U$ ) als Kurzschluss ( $SCB_2$ ) über die Reihenschaltung aus High-Side-Leistungsschalter (B) und die Last (L) interpretiert wird, wenn gleichzeitig ein Überstrom in der Schaltung gemessen wird, und
- M9** die Messung eines Überstroms in der Schaltung bei gleichzeitiger Messung einer Stromdifferenz ( $I_D$ ), die größer als der untere Grenzwert ( $R_U$ ) und kleiner als der obere Grenzwert ( $R_O$ ) ist, als Kurzschluss (SCL) über der Last (L) interpretiert wird.

## **Anspruch 2:**

- N1** Vorrichtung zur Fehlererkennung in integrierten Leistungsbrücken-schaltungen (1)
- N1.1** mit einem High-Side-Zweig und
- N1.2** einem Low-Side-Zweig und
- N1.3** einer Last (L),
- N1.4** einem High-Side-Leistungsschalter (B) zwischen Last (L) und Versorgungsspannung ( $V_{\text{Supply}}$ ) und
- N1.5** einem Low-Side-Leistungsschalter (G) zwischen Last (L) und Masse (M), sowie
- N1.6** mit Überstrommess-Vorrichtungen zur Messung des Überstroms über die Leistungsschalter (B, G) , dadurch gekennzeichnet,
- N2** dass die Vorrichtung mindestens zwei Strommessgeräte (20, 30) aufweist, die die Ströme ( $I_B$ ,  $I_G$ ) oder davon abgeleitete Spannungen ( $U_B$ ,  $U_G$ ) im High-Side und im Low-Side-Zweig erfassen,
- N3** und mindestens eine Differenzschaltung (27) aufweist, zu der die gemessenen Ströme ( $I_B$ ,  $I_G$ ) oder davon abgeleiteten Spannungen ( $U_B$ ,  $U_G$ ) geführt werden, so dass der Differenzstrom ( $I_D$ ) der Ströme ( $I_B$ ,  $I_G$ ) oder die Differenzspannung ( $U_D$ ) gebildet wird,
- N4** wobei die Vorrichtung weiterhin eine Vergleichsschaltung (23, 25) aufweist, die den Differenzstrom ( $I_D$ ) oder die Differenzspannung ( $U_D$ ) mit einem oberen Grenzwert ( $R_O$ ) und einem unteren Grenzwert ( $R_U$ ) vergleicht, wobei
- M5** ein Überschreiten des oberen Grenzwertes ( $R_O$ ) als Kurzschluss ( $SCG_1$ ) über den Low-Side-Leistungsschalter (G) interpretiert wird, wenn gleichzeitig kein Überstrom in der Schaltung gemessen wird,
- M6** ein Überschreiten des oberen Grenzwertes ( $R_O$ ) als Kurzschluss ( $SCG_2$ ) über die Reihenschaltung aus Low-Side-Leistungsschalter (G) und Last (L) interpretiert wird, wenn gleichzeitig ein Überstrom in der Schaltung gemessen wird,

- M7** ein Unterschreiten des unteren Grenzwertes ( $R_U$ ) als Kurzschluss ( $SCB_1$ ) über den High-Side-Leistungsschalter (B) interpretiert wird, wenn gleichzeitig kein Überstrom in der Schaltung gemessen wird,
- M8** ein Unterschreiten des unteren Grenzwertes ( $R_U$ ) als Kurzschluss ( $SCB_2$ ) über die Reihenschaltung aus High-Side-Leistungsschalter (B) und die Last (L) interpretiert wird, wenn gleichzeitig ein Überstrom in der Schaltung gemessen wird, und
- M9** die Messung eines Überstroms in der Schaltung bei gleichzeitiger Messung einer Stromdifferenz ( $I_D$ ), die größer als der untere Grenzwert ( $R_U$ ) und kleiner als der obere Grenzwert ( $R_O$ ) ist, als Kurzschluss (SCL) über der Last (L) interpretiert wird.

Bezüglich der geltenden Unteransprüche 3-5 wird auf die Akte verwiesen.

## II

1. Die Beschwerde der Anmelderin ist zulässig und hat auch Erfolg, denn sie führt zur Aufhebung des Beschlusses und zur antragsgemäßen Erteilung des Patentes.
2. Die Anmeldung betrifft laut Beschreibung (vgl. Offenlegungsschrift, Abs. [0001]) ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Fehlererkennung in integrierten Leistungsbrückenschaltungen.

Wie in der Beschreibung ausgeführt ist, sind derartige Schaltungen bekannt. Insbesondere in der Automobiltechnik ist die Erkennung und Unterscheidung verschiedener Fehlerfälle, wie bspw. Kurzschlüsse, sowie der Überlastschutz der Schaltung besonders wichtig. Dabei sind die Anforderungen an die Schaltungen bezüglich der Umweltbedingungen besonders hoch und erforderten den Einsatz

teurer Bauelemente. Aus Kostengründen muss der Schaltungsaufwand daher möglichst klein sein (Abs. [0002]).

Bei einer aus dem Stand der Technik bekannten Schaltungsanordnung, wie sie in den Figuren 1 und 2 gezeigt ist, können über den Schaltern (High-Side-Leistungsschalter B, Low-Side-Leistungsschalter G) und über der Last L Kurzschlüsse auftreten. Diese Fehler können jeweils vor dem Einschalten der Last, aber auch während des Betriebs der Last auftreten (Abs. [0003], [0004], [0026]-[0028]).

Im Stand der Technik wird bei derartigen integrierten Leistungsschaltern die Diagnose durch Strommessungen in beiden Leistungsschaltern mit Hilfe von Shunt-Widerständen oder Strom-Sense-Transistoren durchgeführt. Eine Diagnose kann auch durch Überwachung der Spannung über einem aktivierten Leistungsschalter realisiert werden (Abs. [0005]).

Aus dem Stand der Technik sind Kontrollschaltungen, bspw. mit Komparatoren, zur Unterscheidung verschiedener Fehlerfälle bekannt. Diese sind jedoch insbesondere auf der Seite der hohen Spannung (high-side) mit einem erhöhten Schaltungsaufwand verbunden. Der Fehler SCB<sub>1</sub> (Kurzschluss über den High-Side-Leistungsschalter) wird dabei im abgeschalteten Zustand diagnostiziert, indem eine Spannung auf den High-Side-Ausgang geprägt und der Strom nachgemessen wird. Alternativ kann im abgeschalteten Zustand auf den High-Side-Ausgang ein Strom aufgeprägt und die Spannung nachgemessen werden. Ferner kann der Low-Side-Leistungsschalter separat eingeschaltet und der Strom im Diagnosemodus bestimmt werden. Der Fehler SCB<sub>2</sub> (Kurzschluss über die Reihenschaltung aus High-Side-Leistungsschalter und Last) wird durch Überstrommessung im Low-Side-Leistungsschalter bestimmt. Entsprechend führt der Fehler SCG<sub>2</sub> zu einem Überstrom im High-Side-Leistungsschalter. Der Fehler SCG<sub>1</sub> (Kurzschluss über den Low-Side-Leistungsschalter) wird, ähnlich wie der Fehler SCB<sub>1</sub> durch Einprägen einer Spannung im abgeschalteten Zustand auf den Low-Side-Ausgang und Nachmessen des Stroms (oder umgekehrt) bestimmt. Möglich

ist auch, den Low-Side-Leistungsschalter einzeln einzuschalten und die Strommessung im Diagnosemodus durchzuführen. Der Fehler SCL (Kurzschluss über der Last) wird über den Stromanstieg in einem der beiden Leistungsschalter überwacht (Abs. [0006]-[0008]).

Als Nachteil des Standes der Technik sind in der Beschreibung die aufwändige Verschaltung sowie die notwendige Auslegung der Messschaltungen für hohe Belastungen genannt. Als weiterer Nachteil ist angegeben, dass die Diagnose eines Kurzschlusses über einen Schalter allein nur im abgeschalteten Zustand erfolgen kann (Abs. [0009]).

Laut Beschreibung liegt der Anmeldung die Aufgabe zugrunde, die Nachteile des Stands der Technik zu vermeiden und ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Verfügung zu stellen, welche bei einfachem schaltungstechnischem Aufbau und geringer Belastung die verschiedenen Fehlerfälle zuverlässig unterscheiden kann (Abs. [0010]).

Diese Aufgabe soll mit dem beanspruchten Verfahren und der beanspruchten Vorrichtung gelöst werden.

Als zuständigen Fachmann sieht der Senat einen Ingenieur der Fachrichtung Elektrotechnik mit Kenntnissen der Schaltungstechnik und beruflicher Erfahrung im Entwurf von elektronischen Schaltungen.

### **3. Zum Verständnis des Anmeldungsgegenstandes**

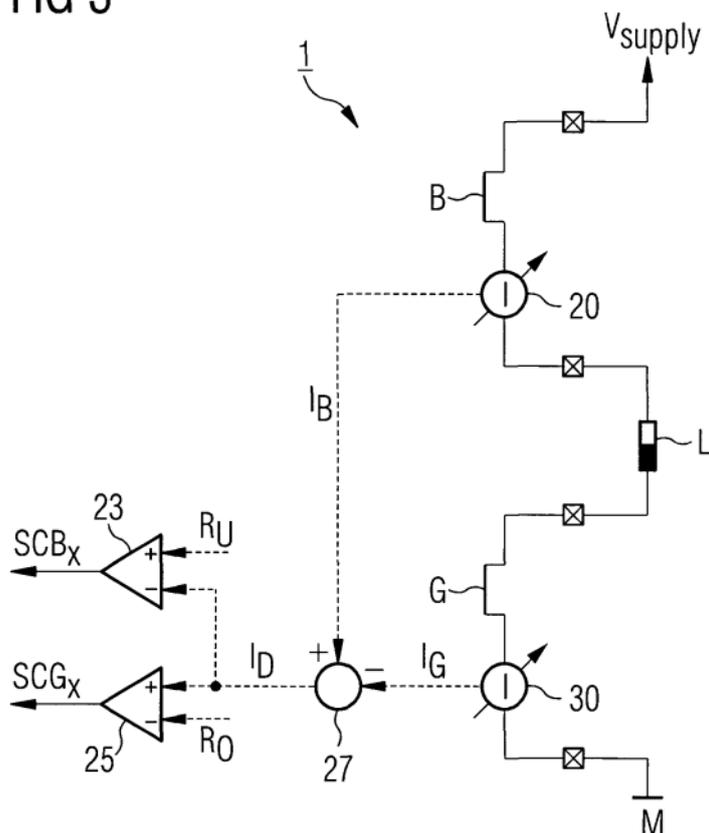
**3.1** In der Figur 3 der Anmeldung ist ein mögliches Ausführungsbeispiel der Erfindung gezeigt.

Bei diesem Ausführungsbeispiel werden die Ströme  $I_B$  und  $I_G$  im High-Side- und Low-Side-Zweig mittels Strommessgeräten 20, 30 erfasst, die erfassten Werte der

Ströme mittels einer Differenzschaltung 27 voneinander abgezogen und die so gebildete Differenz  $I_D$  mittels Komparatoren 23, 25 mit einem oberen Grenzwert  $R_O$  und einem unteren Grenzwert  $R_U$  verglichen. Außerdem wird (in der Figur 3 nicht gezeigt) wie bei derartigen Schaltungen üblich, ein Überstrom über die Schalter erfasst (Abs. [0029]-[0031]).

Die Ausgangssignale  $SCB_x$  und  $SCG_x$  der Komparatoren 23, 25 werden ausgewertet, um bestimmte Fehlerzustände in Form von Kurzschlüssen über die Leistungsschalter B, G bzw. die Last L zu erkennen (Abs. [0032]-[0035]).

FIG 3



**3.2** Den Merkmalen der selbständigen Ansprüche liegt unter der Berücksichtigung des Gesamtinhalts der Anmeldung und des allgemeinen Fachwissens des Fachmanns folgendes Verständnis zugrunde:

**M1 / N1:** Bei der in den Ansprüchen und in der Beschreibung der Anmeldung genannten „Leistungsbrückenschaltung“ handelt es sich genaugenommen um einen sog. Halbbrückentreiber bzw. eine Halbbrückenleistungsschaltung (vgl. U. Tietze, C. Schenk et al.: Halbleiter-Schaltungstechnik; 13. Aufl. 2010, S. 951).

**M1.1, M1.2 / N1.1, N1.2:** Der „High-Side-Zweig“ ist der Teil der Schaltung zwischen Last L und Versorgungsspannung  $V_{\text{supply}}$ . Der „Low-Side-Zweig“ ist der Teil der Schaltung zwischen Last L und Masse M.

**M1.6 / N1.6:** Von Überstrom ist in der Elektrotechnik die Rede, wenn der Stromwert den maximalen Betriebsstrom eines Verbrauchers überschreitet.

**M2 / N2:** Die Ströme im High-Side-Zweig ( $I_B$ ) und im Low-Side-Zweig ( $I_G$ ) sind die Ströme, die direkt durch die entsprechenden Leistungsschalter (B, G) fließen. Diese Ströme werden während des Betriebs der Schaltung gemessen.

**M3 / N3:** Die erfassten Ströme werden mittels einer Differenzschaltung 27 voneinander abgezogen. Im Ausführungsbeispiel der Figur 3 wird bspw. der Differenzstrom  $I_D$  aus  $I_B - I_G$  gebildet. Auch die folgenden Merkmale M5-M8 gehen von einer Differenzbildung  $I_B - I_G$  aus.

**M4 / N4:** Die Differenz ( $I_D$ ) der Ströme ( $I_B$ ,  $I_G$ ) wird mittels einer Vergleichsschaltung, die bspw. Komparatoren 23, 25 aufweisen kann, mit einem oberen ( $R_O$ ) und einem unteren ( $R_U$ ) Grenzwert verglichen.

**M5, M6:** Bei Kurzschluss des Low-Side-Leistungsschalters G ( $SCG_1$ ; vgl. Fig. 2) fließt der Strom direkt am Verbindungspunkt von Last L und Schalter G nach Masse ab (also nicht über den Schalter G). Es fließt dann zwangsläufig ein höherer Strom durch den intakten Schalter B ( $I_B$ ) als durch den überbrückten Schalter G ( $I_G$ ). Durch die intakte Last ist der Wert dieses Stroms aber noch inner-

halb des Nennbereichs, so dass kein Überstrom vorliegt. Ein Überstrom liegt erst dann vor, wenn auch die Last kurzgeschlossen ist (SCG<sub>2</sub>; vgl. Fig. 2).

**M7, M8:** Bei Kurzschluss des High-Side-Leistungsschalters B (SCB<sub>1</sub>; vgl. Fig. 1) wird der Strom direkt am Verbindungspunkt von Last L und Schalter B aus der Versorgungsspannung  $V_{\text{Supply}}$  gezogen (also nicht über den Schalter B). Es fließt dann zwangsläufig ein höherer Strom durch den intakten Schalter G als durch den überbrückten Schalter B. Durch die intakte Last ist der Wert dieses Stroms aber noch innerhalb des Nennbereichs, so dass kein Überstrom vorliegt. Ein Überstrom liegt erst dann vor, wenn auch die Last kurzgeschlossen ist (SCB<sub>2</sub>; vgl. Fig. 1).

**M9:** Bei einem Kurzschluss der Last L liegt der Stromwert gewöhnlich immer über dem Nennbereich, es liegt also ein Überstrom vor. Auch bei intakten Leistungsschaltern kann aufgrund von Unsymmetrien der Schalter dennoch eine Differenz der Schalterströme vorliegen, die sich dann aber innerhalb eines Toleranzbereiches bewegt.

**4.** Die geltenden Ansprüche 1 bis 5 sind ursprünglich offenbart.

Der geltende Anspruch 1 gründet auf dem ursprünglichen Anspruch 1 (= Merkmale M1-M4) sowie den ursprünglichen Ansprüchen 4-8 (= Merkmale M5-M9).

Der geltende nebengeordnete Anspruch 2 gründet auf den ursprünglichen Ansprüchen 9 und 12 (= Merkmale N1-N4) sowie den ursprünglichen Ansprüchen 4-8 (= Merkmale M5-M9). Im Merkmal N2 ist zwar in Bezug auf das Teilmerkmal „*oder davon abgeleitete Spannungen (UB, UG)*“ die ursprüngliche Offenbarung verallgemeinert wiedergegeben. Denn dort (vgl. Anspruch 12; Figur 4; S. 3 Z. 22-24, S. 4 Z. 28-38) ist u. a. angegeben, dass die Strommessgeräte gepaarte Shunt-Widerstände aufweisen über die die Ströme indirekt als abfallende Spannungen gemessen werden können. Diese Verallgemeinerung im Merkmal N2 ist zulässig, da

sich dieses in der Figur 4 gezeigte Ausführungsbeispiel für den Fachmann als eine mögliche Ausgestaltung der im Merkmal N2 umschriebenen allgemeineren technischen Lehre darstellt. Als eine weitere mögliche Ausgestaltung ist in den urspr. Anmeldeunterlagen bspw. die indirekte Strommessung mittels Strom-Sense-Transistoren genannt (vgl. S. 2 Z. 2-5). Die im Merkmal N2 angegebene Lehre ist daher für den Fachmann in der beanspruchten Allgemeinheit bereits der Anmeldung nach dem Gesamtzusammenhang der Unterlagen als zu der angemeldeten Erfindung gehörend entnehmbar (BGH, Urteil vom 29.4.2014 – X ZR 19/11, Rn. 19; BGH, Urteil vom 17.7.2012 – X ZR 117/11, BGHZ 194, 107 Rn. 52 - Polymer-schaum; BGH, Urteil vom 11.2.2014 – X ZR 146/12 Rn. 26 – Kommunikationskanal).

Die geltenden Unteransprüche 3 und 4 gründen auf den ursprünglichen Ansprüchen 10 und 11. Der direkte bzw. indirekte Rückbezug dieser Ansprüche auf den geltenden Anspruch 2 führt nicht zu einer unzulässigen Erweiterung, da die beanspruchte Ausgestaltung der Strommessgeräte in Form von Stromspiegeln bereits in den urspr. Unterlagen (S. 5 Z. 10-24) als zu den in den Figuren 3 und 4 gezeigten Ausführungsbeispielen zugehörige alternative Realisierung des Pegelwandlers offenbart ist.

Der geltende Unteranspruch 5 ist zwar nicht wortwörtlich in den urspr. Unterlagen angegeben. Sein Gegenstand ist jedoch der Figur 5 i. V. m. S. 9 Z. 14-32 der urspr. Beschreibung als zur Erfindung gehörend zu entnehmen.

**5.** Das beanspruchte Verfahren und die beanspruchte Vorrichtung sind in der Anmeldung ausführbar offenbart.

In den ursprünglichen Anmeldeunterlagen ist zwar durchgängig von einer Leistungsbrückenschaltung die Rede. Aus dem Gesamthalt der Anmeldung geht jedoch für den Fachmann unzweifelhaft hervor, dass es sich dabei um einen sog. Halbbrückentreiber bzw. eine Halbbrückenleistungsschaltung handelt (vgl. U.

Tietze, C. Schenk et al.: Halbleiter-Schaltungstechnik; 13. Aufl. 2010, S. 951). Abgesehen von dieser Ungenauigkeit bei der Bezeichnung der Schaltung bei der mit dem beanspruchten Verfahren bzw. der beanspruchten Vorrichtung ein Fehler erkannt werden soll, ist der Anmeldungsgegenstand so ausführlich beschrieben, dass ein Fachmann ihn ausführen kann. Daran ändert auch die fehlende Angabe von konkreten Werten für die Grenzwerte  $R_O$  und  $R_U$  nichts. Denn diese sind u. a. von der Versorgungsspannung, der Last, den Nennströmen und den eingesetzten Leistungsschaltern abhängig. Der Fachmann wird zur Festlegung geeigneter Grenzwerte orientierende Versuche unternehmen. Auch, dass in den urspr. Unterlagen nicht gezeigt ist, wie ein Überstrom erfasst werden soll, steht der Ausführbarkeit nicht entgegen. Ein Überstrom liegt vor, wenn der über die Leistungsschalter fließende Stromwert den maximal zulässigen Betriebsstrom überschreitet. Dieser Grenzwert ist abhängig vom Aufbau und den elektrischen Parametern der verwendeten Schaltung, und kann vom Fachmann anhand der Bauelementspezifikationen und der an die Schaltung angeschlossenen Last ermittelt werden. Die Messung auf Überstrom kann separat von den beanspruchten Strommessern direkt am Versorgungs- bzw. Masseanschluss durchgeführt werden, oder unter Verwendung der in der Anmeldung genannten Strommesser.

**6.** Das Verfahren nach dem geltenden Patentanspruch 1 und die Vorrichtung nach dem geltenden Patentanspruch 2 sind im Hinblick auf den im Verfahren befindlichen Stand der Technik patentfähig.

**6.1** Das Verfahren nach Anspruch 1 und die Vorrichtung nach Anspruch 2 sind neu, denn keine der im Verfahren befindlichen Druckschriften zeigt die Kombination der Merkmale M4-M9 bzw. N4 und M5-M9 der selbständigen Ansprüche 1 und 2.

**a)** Die Druckschrift **D1** zeigt eine Vorrichtung bzw. ein Verfahren (= Betrieb der Vorrichtung) zur Fehlererkennung bei einem Servo-Kontroller 10 der eine Leistungsbrückenschaltung aufweist (Sp. 1 Z. 18-40) [= Merkmal **M1/N1**], bei der Trei-

bertransistoren (power transistor switches Q1-Q4) als Leistungsschalter zu einer Vollbrücke verschaltet sind (Fig. 1, Sp. 2 Z. 41-60). Die Brückenschaltung wird so betrieben, dass der Laststrom jeweils abwechselnd über die Schalttransistoren Q1 und Q4 bzw. Q3 und Q2 fließt (Sp. 3 Z. 57-62). Elektrisch gesehen bildet die Reihenschaltung aus Schalttransistor Q1 - Last 30 - Schalttransistor Q4 bzw. Schalttransistor Q3 - Last 30 - Schalttransistor Q2 jeweils eine Halbbrücke mit einem High-Side-Zweig (Q1 bzw. Q3 ) [= Merkmal **M1.1/N1.1**] und einem Low-Side-Zweig (Q4 bzw. Q2) [= Merkmal **M1.2/N1.2**] und einer Last (load 30) [= Merkmal **M1.3/N1.3**], einem High-Side-Leistungsschalter (Q1 bzw. Q3) zwischen Last (30) und Versorgungsspannung (+V) [= Merkmal **M1.4/N1.4**] und einem Low-Side-Leistungsschalter (Q2 bzw. Q4) zwischen Last (30) und Masse [= Merkmal **M1.5/N1.5**].

Der Laststrom wird bei der bekannten Schaltung mittels Widerstände RS1/RS2 in jedem Zweig der Brückenschaltung erfasst, um die Strombegrenzung des Servo-Kontrollers 10 steuern zu können (Sp. 3 Z. 63 – Sp. 4 Z. 13).

Der Servo-Kontroller 10 mit der Leistungsbrückenschaltung weist darüber hinaus eine Überstrommessvorrichtung (over current sensing circuit) in Form eines Übertragers (transformer T1) auf, mittels dem bspw. ein Lastkurzschluss (ground short to the armature of the load 30) erkannt werden kann (Sp. 4 Z. 34-62). Der Servo-Kontroller 10 mit der Leistungsbrückenschaltung weist daneben noch eine zweite Überstrommessvorrichtung (over current sensing circuit) auf, die den Spannungsabfall über den Emitterwiderständen der Transistoren Q1/Q3 überwacht (Sp. 4 Z. 62 – Sp. 5 Z. 6). Mit der in der Figur 4 gezeigten Überstrommessvorrichtung (transformer T1) kann aufgrund der in Serie zu den Schalttransistoren Q1-Q4 geschalteten Windungen (winding 38, 40) ein Überstrom bzw. Kurzschluss in den Schalttransistoren Q1-Q4 detektiert werden (Sp. 6 Z. 45 – Sp. 7 Z. 16) [= Merkmal **M1.6/N1.6**].

Die Druckschrift D1 zeigt jedoch keine getrennte Erfassung der Ströme im jeweiligen High-Side- (Q1 bzw. Q3) und Low-Side-Zweig (Q2 bzw. Q4) der bekannten

Brückenschaltung gemäß dem Merkmal M2/N2. Somit zeigt diese Druckschrift auch nicht die weiteren Merkmale M3-M9 bzw. N3-N4.

b) Aus der Druckschrift **D2** ist eine Vorrichtung (*Vorrichtung zur Ansteuerung einer elektromagnetischen Aktuatorik mit einer Testschaltung*) bzw. ein Verfahren (*Verfahren zur Überwachung einer elektromagnetischen Aktuatorik mittels einer Testschaltung auf einen Kurzschluss*) zur Fehlererkennung in einer integrierten Leistungsbrückenschaltung (Halbbrücke) bekannt (Vgl. Figur 1, Abs. [0003]) [= Merkmal **M1/N1**],

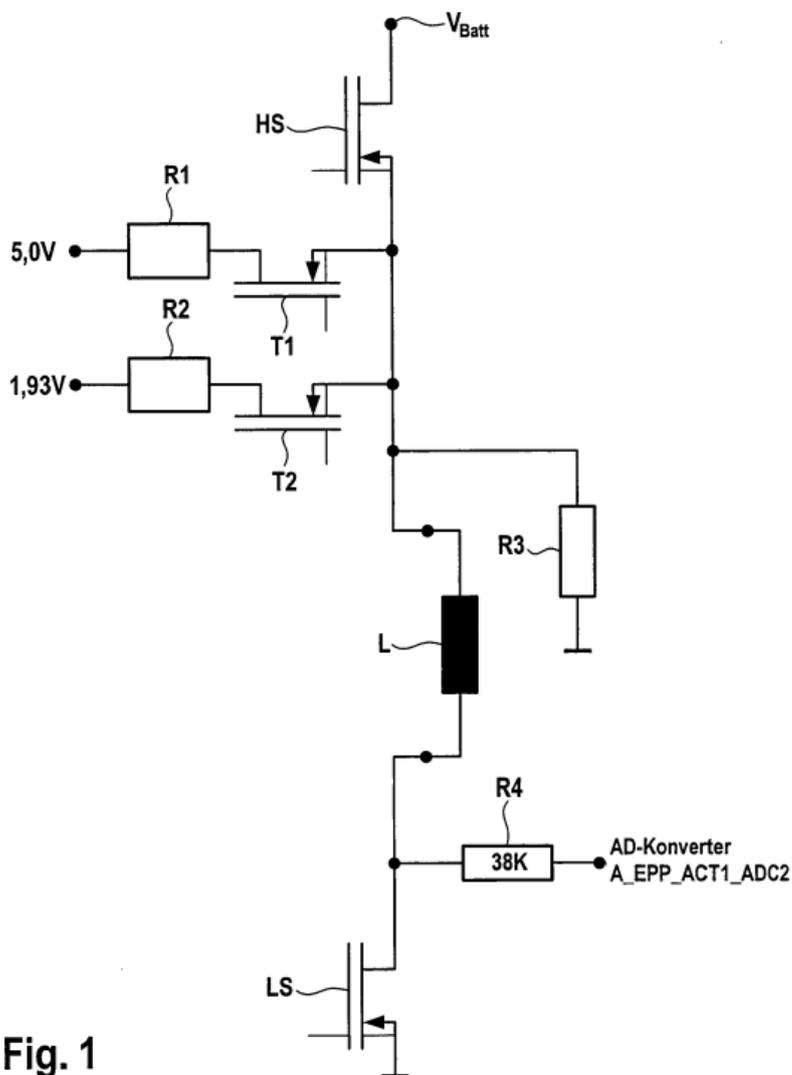


Fig. 1

mit einem High-Side-Zweig (Zweig mit High-Side-Schalter HS) [= Merkmal **M1.1/N1.1**] und einem Low-Side-Zweig (Zweig mit Low-Side-Schalter LS) [= Merkmal **M1.2/N1.2**] und einer dazwischen angeordneten Last (Induktivität L) [= Merkmal **M1.3/N1.3**], einem High-Side-Leistungsschalter (HS) zwischen Last (L) und Versorgungsspannung ( $V_{\text{Batt}}$ ) [= Merkmal **M1.4/N1.4**] und einem Low-Side-Leistungsschalter (LS) zwischen Last (L) und Masse [= Merkmal **M1.5/N1.5**] (vgl. Abs. [0014]).

Die aus der D2 bekannte Vorrichtung verfügt über eine Testschaltung (R1, T1, R3, R4) mittels der ein Verfahren zum Prüfen der Aktuatorschaltung auf Kurzschluss gegen Masse bzw. gegen die Batteriespannung durchgeführt werden kann. Mit einer weiteren Testschaltung (R2, T2) kann die induktive Last (L) an sich getestet werden (Fig. 1-3, Abs. [0014]-[0019]). Zum Prüfen, ob ein Kurzschluss gegen Masse bzw. gegen die Batteriespannung vorliegt, wird der High-Side-Schalter HS und der Low-Side-Schalter LS hochohmig geschaltet (Abs. [0016], [0017]).

Im Unterschied zum beanspruchten Verfahren wird bei der D2 der Test nicht im Betrieb durchgeführt, sondern bei abgeschalteter Aktuatorschaltung. Ein Testen der Schaltung im Betrieb ist auch gar nicht vorgesehen, da es sich hierbei um die Auslöseschaltung für Fußgängerschutzsysteme bzw. crash-aktive Kopfstützen handelt, die nur bei einem Unfall aktiviert werden soll. Außerdem werden zum Testen der Aktuatorschaltung auch keine Ströme erfasst, sondern die an einem Testwiderstandsnetzwerk (R3) abfallenden Spannungen ( $U_{\text{ADC}}$ ) durch einen Analog-Digital-Kanal gemessen und mit vorbestimmten Werten verglichen. Bei Übereinstimmung der gemessenen Spannungen mit den vorbestimmten Werten wird festgestellt, dass alles in Ordnung ist. Bei Nicht-Übereinstimmung wird ein Fehler, bspw. ein Kurzschluss, angezeigt (Fig. 2 u. 3, Abs. [0018], [0019]).

Die Merkmale M2-M9 bzw. N2-N4 sind somit in der D2 nicht gezeigt. Auch das Merkmal M1.6 / N1.6 ist in der D2 nicht genannt.

c) Die EP 1 841 052 A2 ist eine nachveröffentlichte ältere Anmeldung und kann daher nur für die Prüfung auf Neuheit herangezogen werden.

Aus dieser Druckschrift ist eine Leistungsbrückenschaltung (power converter) in Form einer Halbbrücke bekannt (Figur 1, Abs. [0021]-[0027]), die eine Schaltung zur Regelung des Laststromes (Abs. [0027]: „...*output current IO can be controlled by supplying the differential Signal SIO corresponding to the difference between the detection Signal SIU and the detection Signal SIL to the control operating unit 6*“) mit Überstromerkennung (Abs. [0036]: “*over current protection function*”) aufweist. Bei Erkennung eines Überstromes wird die Leistungsbrückenschaltung (power converter) abgeschaltet [= Merkmal **M1/N1**]. Die bekannte Leistungsbrückenschaltung weist einen High-Side-Zweig (upper arm) [= Merkmal **M1.1/N1.1**] und einen Low-Side-Zweig (lower arm) [= Merkmal **M1.2/N1.2**] auf. An den Ausgang der Leistungsbrückenschaltung ist eine Last angeschlossen (Abs. [0022]: „*whereby output current IO is supplied from an output terminal 0 to a load (not shown) such as a motor or the like*“; = dazwischen angeordnete Last) [= Merkmal **M1.3/N1.3**]. Zwischen dem Lastanschluss (0) und der Versorgungsspannung (+) ist ein High-Side-Leistungsschalter (switching device 1-1) [= Merkmal **M1.4/N1.4**] und zwischen dem Lastanschluss (0) und der Masse (-) ist ein Low-Side-Leistungsschalter (switching device 2-1) [= Merkmal **M1.5/N1.5**] angeordnet. Die bekannte Leistungsbrückenschaltung weist auch – wie vorstehend bereits ausgeführt – eine Überstrommessvorrichtungen zur Messung des Überstroms über die Leistungsschalter auf (Abs. [0036]: “*over current protection function*”) [= Merkmal **M1.6/N1.6**]. Dazu werden die Ströme (IU) im High-Side-Zweig und (IL) im Low-Side-Zweig während des Betriebes mittels zweier Strommessgeräte (Abs. [0025]: „*current detecting circuit 7, 8*“) erfasst [= Merkmal **M2/N2**] und die erfassten Werte für die Ströme mittels einer Differenzschaltung (comparison circuit 9) zur Bildung eines Differenzstroms (SIO) voneinander abgezogen (Abs. [0026]) [= Merkmal **M3/N3**].

Im Unterschied zum beanspruchten Verfahren wird die so gebildete Differenz (SIO) nicht mittels einer Vergleichsschaltung mit einem oberen Grenzwert und einem unteren Grenzwert verglichen, um einen Überstrom als Fehler zu erkennen. Die Differenz (SIO) dient lediglich der Regelung des Laststromes für bspw. einen elektrischen Motor (Abs. [0027]). Zur Erkennung eines Überstromes als Fehler werden die erfassten Ströme über den High-Side-Leistungsschalter (IUM) und über den Low-Side-Leistungsschalter (ILM) als Signale SIU, SIL einzeln den entsprechenden Treiberschaltungen (gate driving circuits 4, 5) zugeführt, und nicht ihre Differenz (Abs. [0036]). Das Merkmal M4 und das Merkmal N4 ist somit nicht erfüllt. Ebenso sind die weiteren Merkmale M5-M9 des beanspruchten Verfahrens und die funktionalen Merkmale M5-M9 der beanspruchten Vorrichtung nicht erfüllt.

**6.2** Das Verfahren nach Anspruch 1 und die Vorrichtung nach Anspruch 2 beruhen auch auf einer erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns.

Ausgehend von der Druckschrift **D1** gelangt der Fachmann nicht in naheliegender Weise zum Gegenstand des Anspruchs 1 bzw. 2.

Die in der D1 offenbarte Vorrichtung bzw. das Verfahren (= Betrieb der Vorrichtung) zeigen zwar die Merkmale M1/N1 – M1.6/N1.6, jedoch keine getrennte Erfassung der Ströme im jeweiligen High-Side- (Q1 bzw. Q3) und Low-Side-Zweig (Q2 bzw. Q4) der bekannten Brückenschaltung mittels zweier Strommessgeräte gemäß dem Merkmal M2/N2. Auch die weiteren Merkmale M3-M9 bzw. N3-N4 des Anmeldungsgegenstandes zeigt diese Druckschrift nicht, da auch keine Differenz zwischen den erfassten Messsignalen gebildet wird.

Eine Anregung hierzu kann auch die Druckschrift **D2** nicht geben, da diese lediglich die Merkmale M1/N1 – M1.5/N1.5 zeigt und dort schon gar keine Strommessung vorgenommen wird. Als Ausgangspunkt für die Prüfung auf erfinderische Tätigkeit ist sie daher auch nicht erfolversprechender als die D1.

Die dem Anmeldungsgegenstand am nächsten kommende **EP 1 841 052 A2**, die die Merkmale M1/N1 – M3/N3 zeigt, kann für die Prüfung auf erfinderische Tätigkeit nicht herangezogen werden, da es sich hierbei um eine nachveröffentlichte ältere Anmeldung mit Bestimmung DE handelt, die nur für die Neuheit relevant ist.

Auch aufgrund seines allgemeinen Fachwissens gelangt der Fachmann nicht zum beanspruchten Verfahren bzw. zur beanspruchten Vorrichtung. Die Kenntnis der Kirchhoff'schen Regeln allein reicht hierzu nicht aus. Unter Berücksichtigung seines Fachwissens würde der Fachmann die Schalttransistoren lediglich mittels Spannung-/Strommessung im ausgeschalteten Zustand auf Kurzschluss überprüfen. Am einfachsten kann das durch Beaufschlagung der Schaltung mit einer Spannung, wie bspw. bei der D2, durchgeführt werden, oder durch Detektion eines Überstroms mit nachfolgender Abschaltung der Halbbrücke und Einzelmessung der Schalttransistoren. Die Anregung, Kurzschlüsse der Transistoren durch Vergleich der Zweigströme während des Betriebs einzeln herauszumessen, wird der Fachmann nicht allein aufgrund seines Fachwissens erhalten.

7. Die Unteransprüche 3 bis 5 werden von der Patentfähigkeit des nebengeordneten Anspruchs 2, auf den sie direkt bzw. indirekt rückbezogen sind, getragen. Auch die übrigen Unterlagen entsprechen den an sie zu stellenden Anforderungen.

### III

#### **Rechtsmittelbelehrung**

Gegen diesen Beschluss steht den am Beschwerdeverfahren Beteiligten das Rechtsmittel der Rechtsbeschwerde zu, wenn gerügt wird, dass

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

Die Rechtsbeschwerdeschrift muss von einer beim Bundesgerichtshof zugelassenen Rechtsanwältin oder von einem beim Bundesgerichtshof zugelassenen Rechtsanwalt unterzeichnet und innerhalb eines Monats nach Zustellung des Beschlusses beim Bundesgerichtshof, Herrenstraße 45a, 76133 Karlsruhe eingereicht werden. Die Frist ist nur gewahrt, wenn die Rechtsbeschwerde vor Fristablauf beim Bundesgerichtshof eingeht. Die Frist kann nicht verlängert werden.

Dr. Müller

Kruppa

Veit

Zimmerer

prä