

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
19. Oktober 2017 (19.10.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/178372 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H05K 7/14 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/058399

(22) Internationales Anmeldedatum:
7. April 2017 (07.04.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 206 042.2
12. April 2016 (12.04.2016) DE

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE];
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: **LANG, Thomas**; Am Gassenbrunnen 26, 72768
Reutlingen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK,

DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA,
NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO,
RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,
SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

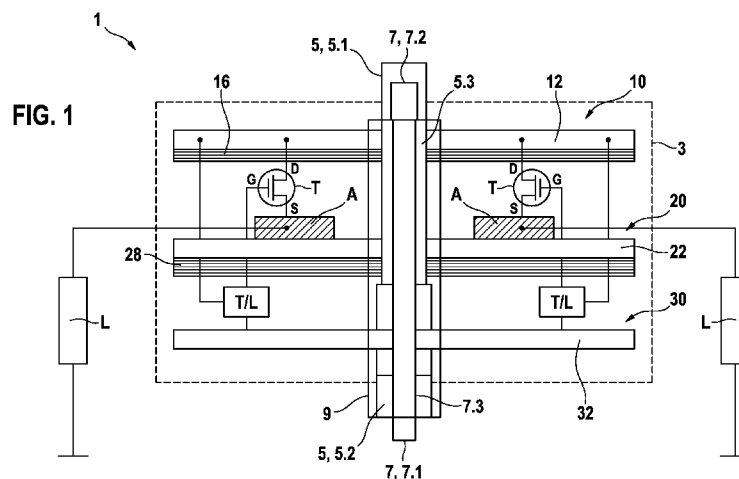
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: POWER DISTRIBUTOR FOR AN ON-BOARD VEHICLE POWER SYSTEM AND ASSOCIATED ON-BOARD
VEHICLE POWER SYSTEM

(54) Bezeichnung : STROMVERTEILER FÜR EIN FAHRZEUGBORDNETZ UND ZUGEHÖRIGES FAHRZEUGBORDNETZ



(57) Abstract: The invention relates to a power distributor (1) for an on-board vehicle power system, having at least one current connection (5) which is connected to a first busbar (12), at least one ground connection (7) which is connected to a second busbar (32), and at least one load output (A) which is electrically connected to a third busbar (22), wherein the at least one load output (A) can be electrically connected to the first busbar (12) via an assigned power semiconductor (T), the first connection (D) of which is connected to the first busbar (12) and the second connection (S) of which is connected to the third busbar (22), wherein the power semiconductor (T) electrically connects the corresponding load output (A) in the conductive state to the first busbar (12), and in the off state it electrically disconnects it from the first busbar (12), and said invention relates to an on-board vehicle power system having at least one such power distributor (1). In this context, the at least one power connection (5) and the at least one ground connection (7) are isolated from one another in an elongate connecting dome (9) and the busbars (12, 22, 32) are embodied as enclosed polygons which are arranged insulated from one another in various planes (10, 20, 30) symmetrically around the connection dome (9), wherein each edge

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2017/178372 A1



- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

of the first busbar (12) has a first connecting region, and each edge of the third busbar (22, 22A) has a second connecting region, and wherein the first busbar (12) is connected to a first power connection (5.1) via at least two connecting webs (14), and the second busbar (32) is connected to a first ground connection (7.1) via at least two connecting webs (34).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Stromverteiler (1) für ein Fahrzeugbordnetz, mit mindestens einem Stromanschluss (5), welcher mit einer ersten Stromschiene (12) verbunden ist, mindestens einem Masseanschluss (7), welcher mit einer zweiten Stromschiene (32) verbunden ist, und mindestens einem Lastausgang (A), welcher mit einer dritten Stromschiene (22) elektrisch verbunden ist, wobei der mindestens eine Lastausgang (A) über einen zugeordneten Leistungshalbleiter (T), dessen erster Anschluss (D) mit der ersten Stromschiene (12) und dessen zweiter Anschluss (S) mit der dritten Stromschiene (22) verbunden ist, elektrisch mit der ersten Stromschiene (12) verbindbar ist, wobei der Leistungshalbleiter (T) den korrespondierenden Lastausgang (A) im leitenden Zustand elektrisch mit der ersten Stromschiene (12) verbindet und im sperrenden Zustand elektrisch von der ersten Stromschiene (12) isoliert, sowie ein Fahrzeugbordnetz mit mindestens einem solchen Stromverteiler (1). Hierbei sind der mindestens eine Stromanschluss (5) und der mindestens eine Masseanschluss (7) gegeneinander isoliert in einem länglichen Anschlussdom (9) angeordnet und die Stromschienen (12, 22, 32) sind als geschlossene Vielecke ausgeführt, welche in verschiedenen Ebenen (10, 20, 30) gegeneinander isoliert symmetrisch um den Anschlussdom (9) angeordnet sind, wobei jede Kante der ersten Stromschiene (12) einen ersten Anschlussbereich und jede Kante der dritten Stromschiene (22, 22A) einen zweiten Anschlussbereich aufweist, und wobei die erste Stromschiene (12) über mindestens zwei Verbindungsstege (14) mit einem ersten Stromanschluss (5.1) verbunden ist und die zweite Stromschiene (32) über mindestens zwei Verbindungsstege (34) mit einem ersten Masseanschluss (7.1) verbunden ist.

5 Beschreibung

Titel

Stromverteiler für ein Fahrzeugbordnetz und zugehöriges Fahrzeugbordnetz

10 Die Erfindung geht aus von einem Stromverteiler für ein Fahrzeugbordnetz nach der Gattung des unabhängigen Patentanspruchs 1. Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist auch ein Fahrzeugbordnetz mit mindestens einem solchen Stromverteiler.

15 Aus dem Stand der Technik sind Stromverteiler zur Stromverteilung und Führung von Strömen in einem Fahrzeugbordnetz mit verschiedenen geometrischen Gestaltungen bekannt. In modernen Stromverteilern für Fahrzeugbordnetze werden herkömmliche Schmelzsicherungen und Relais durch Halbleiterschaltenelemente ersetzt.

20 Aus der DE 102 03 827 A1 ist eine Leiterplattenanordnung für mindestens ein elektronisches Bauelement bekannt, welche wenigstens ein Leiterplattenelement aufweist, welches aus einem Schichtenstapel aus wenigstens einer elektrisch leitenden Schicht und wenigstens einer elektrisch leitenden Schicht besteht. Eine als elektrisch leitende Schicht ausgebildete Außenschicht des Schichtenstapels ist zur Aufnahme wenigstens eines elektronischen Bauelements ausgebildet. Das
25 Leiterplattenelement ist aus wenigstens zwei Leiterplattensegmenten gebildet und jedes Leiterplattensegment weist einen Schichtenstapel aus wenigstens einem Innenleiter, wenigstens einem Außenleiter und wenigstens einer dazwischen angeordneten Isolationsschicht auf. Die Leiterplattensegmente sind miteinander verbunden und wenigstens ein Außenleiter ist zur Aufnahme mindestens eines elektronischen Bauelements ausgebildet. Hierbei sind die Außenleiter als mechanisch selbsttragende Struktur aus elektrisch leitfähigem Blech ausgebildet. Zudem wird eine Leiterplattenanordnung mit drei Leiterplattensegmenten offen-
30 bart, welche sternförmig miteinander verbunden sind.
35

Offenbarung der Erfindung

5 Der Stromverteiler für ein Fahrzeugbordnetz mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs 1 bzw. das Fahrzeugbordnetz mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs 11 haben jeweils den Vorteil, dass die Stromschi-
nen an den Enden nicht offen sind sondern ein geschlossenes Vieleck, vorzugs-
weise ein Hexagon (Sechseck) oder Oktagon (Achteck) bilden. Durch diese
Symmetrie des vorgeschlagenen Stromverteilers können mehrere Leistungshal-
10 bleiter durch parallele Strompfade niederohmig an die jeweilige Stromschiene an-
gebunden werden. Im Vergleich mit herkömmlichen Lösungen, bei welchen die
Leistungshalbleiter in einer Reihe angeordnet sind, so dass sich unterschiedliche
Zuleitungswiderstände für die Leistungshalbleiter ergeben, weisen die Leistungs-
halb-
15 bleiter bei Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Stromverteilers für ein
Fahrzeugbordnetz wesentlich niedrigere Zuleitungswiderstände auf. Dieser Effekt
kann noch verstärkt werden, wenn die Anzahl der Verbindungsstege zwischen
dem Stromanschluss und der ersten Stromschiene und/oder zwischen dem Mas-
seanschluss und der zweiten Stromschiene der Anzahl der Ecken des Vielecks
20 entspricht. Dadurch weisen alle Zuleitungswiderstände der Anschlussbereiche für
die Leistungshalbleiter den gleichen Wert auf, da sich für jeden Anschlussbereich
gleiche parallele Strompfade zum Stromanschluss ergeben. Durch die niedrige-
ren Zuleitungswiderstände ergeben sich bei Ausführungsformen des erfindungs-
gemäßen Stromverteilers für ein Fahrzeugbordnetz für die Leistungshalbleiter im
Betrieb niedrigere Spannungsabfälle und Verluste an diesen Leistungshalblei-
25 tern. Zudem wird der ohmsche Widerstand der Stromschiene durch parallele
Stromführung zu den Leistungshalbleitern optimiert.

Da die Anschlussbereiche der Leistungshalbleiter nicht entlang einer Linie aufge-
reihet sind, sondern in Form einer vieleckigen Symmetrie angeordnet sind, können
30 Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Stromverteilers für ein Fahrzeug-
bordnetz das Problem vermeiden, dass parallel an eine Stromschiene angebun-
dene Leistungshalbleiter in Abhängigkeit vom Abstand zum Einspeisepunkt un-
terschiedlich mit Strom belastet werden. Zudem kann durch die gleichen paralle-
len Strompfade vermieden werden, dass die Lebenszeit der Leistungshalbleiter,

welche näher am Stromeinspeisepunkt liegen und somit niederohmiger angebunden sind, kürzer ist.

5 Die Stromschienen für den Stromeingang, den Verteiler und die Masse liegen übereinander voneinander isoliert und haben die gleiche Geometrie. Die hohe Symmetrie des vorgeschlagenen Stromverteilers lässt je nach Einbauort ein Drehen des Stromverteilers zumindest entlang einer Achse zu, ohne dass die Verkabelung zu den Anschlüssen geändert werden muss. Dies ist in der herkömmlichen Bauweise nicht möglich. Durch die gleiche geometrische Gestaltung der
10 Stromschienen im Stromverteiler für den Stromeingang, die Stromverteilung und die Masse können einheitliche Werkzeuge (z.B. Stanzen von Stromschienen) in der Fertigung eingesetzt werden, was die Fertigungskosten für den Stromverteiler reduziert.

15 Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung stellen einen Stromverteiler für ein Fahrzeugbordnetz zur Verfügung, welcher mindestens einen Stromanschluss, welcher mit einer ersten Stromschiene verbunden ist, mindestens einen Masseanschluss, welcher mit einer zweiten Stromschiene verbunden ist, und mindestens einen Lastausgang umfasst, welcher mit einer dritten Stromschiene
20 elektrisch verbunden ist, wobei der mindestens eine Lastausgang über einen zugeordneten Leistungshalbleiter, dessen erster Anschluss mit der ersten Stromschiene und dessen zweiter Anschluss mit der dritten Stromschiene verbunden ist, elektrisch mit der ersten Stromschiene verbindbar ist, wobei der Leistungshalbleiter den korrespondierenden Lastausgang im leitenden Zustand elektrisch
25 mit der ersten Stromschiene verbindet und im sperrenden Zustand elektrisch von der ersten Stromschiene isoliert. Hierbei sind der mindestens eine Stromanschluss und der mindestens eine Masseanschluss gegeneinander isoliert in einem länglichen Anschlussdom angeordnet und die Stromschienen sind als geschlossene Vielecke ausgeführt, welche in verschiedenen Ebenen gegeneinander
30 isoliert symmetrisch um den Anschlussdom angeordnet sind, wobei jede Kante der ersten Stromschiene einen ersten Anschlussbereich und jede Kante der dritten Stromschiene einen zweiten Anschlussbereich aufweist, und wobei die erste Stromschiene über mindestens zwei Verbindungsstege mit einem ersten Stromanschluss verbunden ist und die zweite Stromschiene über mindestens
35 zwei Verbindungsstege mit einem ersten Masseanschluss verbunden ist.

Zudem wird ein Fahrzeugbordnetz mit mindestens einer Fahrzeugbatterie und mindestens einem solchen Stromverteiler vorgeschlagen.

5 Der vorgeschlagene Stromverteiler ist so gestaltet, dass mehrere Stromverteiler durch Steckverbinder direkt miteinander verbunden werden können. Dies ist in der herkömmlichen Bauweise nicht möglich. Dadurch ergibt sich in vorteilhafter Weise eine Skalierbarkeit des Stromverteilers. Das bedeutet, dass durch Zu-

10 sammenschalten mehrerer Stromverteiler die Anzahl der möglichen Ausgänge je nach Bedarf erhöht werden kann. Ein weiterer Vorteil ist, dass der Stromanschluss und der Masseanschluss zusammengeschalter Stromverteiler auf der gleichen Seite erfolgt, wie bei einem einzelnen Stromverteiler. Dies minimiert den Konstruktionsaufwand für den Stromverteiler eines neuen Fahrzeugs, da bereits vorhandenen Bauräume und Kabelkonfektion weitgehend aus Vorgängerfahr-

15 zeugen übernommen werden können.

Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen und Weiterbildungen sind vorteilhafte Verbesserungen des im unabhängigen Patentanspruch 1 angegebenen Stromverteilers für ein Fahrzeugbordnetz und des im un-

20 abhängigen Patentanspruch 11 angegebenen Fahrzeugbordnetzes möglich.

Besonders vorteilhaft ist, dass die dritte Stromschiene mehrere gegeneinander isolierte Segmente aufweisen kann, welche jeweils mit einem Lastausgang verbunden werden und eine mehrkanalige Verteilebene bilden können. Zudem kann

25 mindestens eine mehrkanalige Verteilebene zwischen einer einkanaligen Eingangsebene, in welcher die erste Stromschiene angeordnet ist, und einer einkanaligen Masseebene angeordnet werden, in welcher die zweite Stromschiene angeordnet ist. Durch die mehreren übereinander angeordneten Stromschienen für mehrere Lastausgänge, können die Stecker für diese Lastausgänge ebenfalls

30 übereinander angeordnet werden. In einem weiteren Aspekt kann vorgesehen sein, die mindestens eine mehrkanalige Verteilebene, ähnlich wie bei einem „Zauberwürfel“, drehbar um den Anschlussdom zu lagern. Dadurch können die Lastausgänge je nach der vorhandenen Lage der Kabelzuführungen am Einbauort beispielsweise auf eine Seite gedreht werden. Was den Stromverteiler sehr uni-

35 versell einsetzbar macht. Die Ebenen mit den Verteilerausgängen sind entspre-

chend voneinander elektrisch isoliert und gegen äußere Einflüsse, wie Feuchtigkeit, Wasser, Hitze usw. beispielsweise mittels Dichtlippen geschützt.

5 In vorteilhafter Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Stromverteilers kann die mindestens eine Verteilebene eine Leiterplatte aufweisen, in welche die dritte Stromschiene eingebettet werden kann, wobei die Leiterplatte elektrische und/oder elektronische Bauteile mindestens einer Treiber- und/oder Logikschaltung zur Ansteuerung des mindestens einen Leistungshalbleiters tragen kann.

10 In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Stromverteilers kann der Anschlussdom an einem ersten Ende den ersten Stromanschluss und einen zweiten Masseanschluss und an einem zweiten Ende einen zweiten Stromanschluss und den ersten Masseanschluss aufweisen, wobei der erste Stromanschluss über eine erste Kontaktverbindung mit dem zweiten Stromanschluss verbunden werden kann, und wobei der erste Masseschluss über eine
15 zweite Kontaktverbindung mit dem zweiten Masseanschluss verbunden werden kann. Zudem können der erste Stromanschluss und der zweite Masseanschluss und der zweite Stromanschluss und der erste Masseanschluss jeweils koaxial zueinander angeordnet werden. Dadurch ergibt sich eine kompakte Bauform des Stromverteilers, die einfach über entsprechende Steckverbindungen kontaktiert
20 werden kann. Der mindestens eine Stromanschluss und/oder der mindestens eine Masseanschluss können jeweils an einem Ende des Anschlussdoms als Stecker und am anderen Ende als Steckeraufnahme ausgeführt werden. Dies vereinfacht das Verbinden von mehreren erfindungsgemäßen Stromverteilern, um
25 die Anzahl der Lastausgänge zu erhöhen.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Stromverteilers kann der erste Stromanschluss beispielsweise als hülsenförmiger Stecker und der zweite Masseanschluss kann beispielsweise als Steckeraufnahme ausgeführt werden, wobei der als Steckeraufnahme ausgeführte zweite Masseanschluss innerhalb des als hülsenförmiger Stecker ausgeführten ersten Stromanschlusses angeordnet werden kann. Zudem kann der zweite Stromanschluss
30 beispielsweise als buchsenförmige Steckeraufnahme und der erste Masseanschluss kann beispielsweise als Stecker ausgeführt werden, wobei der als Stecker ausgeführte erste Masseanschluss innerhalb des als buchsenförmige Ste-
35

ckeraufnahme ausgeführten zweiten Stromanschlusses angeordnet werden kann.

5 In vorteilhafter Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Bordnetzes können beispielsweise zwei Stromverteiler elektrisch und mechanisch miteinander verbunden werden, wobei ein erstes Ende eines ersten Anschlussdoms in ein zweites Ende eines zweiten Anschlussdoms eingesteckt werden kann, so dass der Stromanschluss am ersten Ende des ersten Anschlussdoms mit dem korrespondierenden Stromanschluss am zweiten Ende des zweiten Anschlussdoms verbunden werden kann, und der Masseanschluss am ersten Ende des ersten Anschlussdoms kann mit dem korrespondierenden Masseanschluss am zweiten Ende des zweiten Anschlussdoms verbunden werden.

15 Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. In der Zeichnung bezeichnen gleiche Bezugszeichen Komponenten bzw. Elemente, die gleiche bzw. analoge Funktionen ausführen.

20 Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Fig. 1 zeigt eine schematische Schnittdarstellung eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Stromverteilers für ein Fahrzeugbordnetz.

25 Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung der verschiedenen Ebenen des erfindungsgemäßen Stromverteilers für ein Fahrzeugbordnetz aus Fig. 1.

Fig. 3 zeigt eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels einer Verteilebene für einen erfindungsgemäßen Stromverteiler für ein Fahrzeugbordnetz.

30 Fig. 4 zeigt eine schematische Darstellung von zwei erfindungsgemäßen Stromverteilern für ein Fahrzeugbordnetz aus Fig. 1, die über eine Steckverbindung miteinander verbindbar sind.

35 Fig. 5 zeigt eine schematische Darstellung einer Eingangsebene des erfindungsgemäßen Stromverteilers für ein Fahrzeugbordnetz aus Fig. 1.

Fig. 6 zeigt eine schematische Darstellung einer herkömmlichen Stromschiene mit mehreren in Reihe angeordneten Leistungshalbleitern.

5 Ausführungsformen der Erfindung

Wie aus Fig. 1 und 2 ersichtlich ist, umfasst das dargestellte Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Stromverteilers 1 für ein Fahrzeugbordnetz mindestens einen Stromanschluss 5, welcher mit einer ersten Stromschiene 12 verbunden ist, mindestens einen Masseanschluss 7, welcher mit einer zweiten Stromschiene 32 verbunden ist, und mindestens einem Lastausgang A, welcher mit einer dritten Stromschiene 22 elektrisch verbunden ist. Der mindestens eine Lastausgang A ist über einen zugeordneten Leistungshalbleiter T, dessen erster Anschluss D mit der ersten Stromschiene 12 und dessen zweiter Anschluss S mit der dritten Stromschiene 22 verbunden ist, elektrisch mit der ersten Stromschiene 12 verbindbar. Der Leistungshalbleiter T verbindet den korrespondierenden Lastausgang A im leitenden Zustand elektrisch mit der ersten Stromschiene 12 und isoliert den korrespondierenden Lastausgang A im sperrenden Zustand elektrisch von der ersten Stromschiene 12. Hierbei sind der mindestens eine Stromanschluss 5 und der mindestens eine Masseanschluss 7 gegeneinander isoliert in einem länglichen Anschlussdom 9 angeordnet und die Stromschienen 12, 22, 32 sind als geschlossene Vielecke ausgeführt, welche in verschiedenen Ebenen 10, 20, 30 gegeneinander isoliert symmetrisch um den Anschlussdom 9 angeordnet sind. Hierbei weist jede Kante der ersten Stromschiene 12 einen ersten Anschlussbereich D1, D2, D3, D4, D5, D6 und jede Kante der dritten Stromschiene 22 einen zweiten Anschlussbereich S1, S2, S3, S4, S5, S6 auf. Zudem ist die erste Stromschiene 12 über mindestens zwei Verbindungsstege 14 mit einem ersten Stromanschluss 5.1 verbunden und die zweite Stromschiene 32 ist über mindestens zwei Verbindungsstege 34 mit einem ersten Masseanschluss 7.1 verbunden.

Wie aus Fig. 1 und 2 weiter ersichtlich ist, liegen die Stromschienen 12, 22, 32 übereinander, sind voneinander isoliert und haben die gleiche Geometrie. Die Stromschienen 12, 22, 32 sind an den Enden nicht offen sondern bilden ein geschlossenes Sechseck (Hexagon). Selbstverständlich können die Stromschienen

12, 22, 32 auch andere symmetrische Vielecke, wie beispielsweise ein Achteck (Oktagon) bilden. Des Weiteren ist in Fig. 1 ein Gehäuse 3 des Stromverteilers 1 im dargestellten Ausführungsbeispiel ebenfalls hexagonal ausgeführt. Der innere Aufbau des Stromverteilers 1 besteht aus mehreren übereinanderliegenden Stromschienen 12, 22, 32. An diese Stromschienen 12, 22, 32 sind sowohl Leistungshalbleiter T als auch andere elektrische und/oder elektronische Bauelemente einer elektronischen Treiber- und/oder Logikschaltung T/L angebunden. Die übereinander liegenden Stromschienen 12, 22, 32 sind durch geeignete Isolierungen gegeneinander elektrisch isoliert, so dass eine Ebenenstruktur entsteht. Die Isolierung kann beispielsweise als entsprechende Schicht einer Leiterplatte 28, auf welcher die Stromschiene 22 angeordnet ist, oder als isolierende Beschichtung 16 der Stromschiene 12 ausgeführt werden. Die isolierende Beschichtung kann beispielsweise mit einem 3D-Druckverfahren aufgebracht werden.

Wie aus Fig. 1 und 2 weiter ersichtlich ist, ist die erste Stromschiene 12 über sechs Verbindungsstege 14 mit dem Stromanschluss 5 verbunden und bildet eine einkanalige Eingangsebene 10 aus, wobei jede Kante der als Vieleck (hier als Sechseck) ausgeführten ersten Stromschiene 12 über einen Verbindungssteg 14 mit dem Stromanschluss 5 verbunden ist. Bei einem nicht dargestellten Ausführungsbeispiel können die Eckpunkte der als Vieleck (hier als Sechseck) ausgeführten ersten Stromschiene 12 mit dem Stromanschluss 5 verbunden werden. Die als Vieleck (hier als Sechseck) ausgeführte dritte Stromschiene 22 weist mehrere durch Isolierelemente 26 elektrisch gegeneinander isolierte Segmente 24 auf, welche jeweils einen der zweiten Anschlussbereiche S1, S2, S3, S4, S5, S6 aufweisen und mit einem Lastausgang A verbunden sind, so dass eine mehrkanalige Verteilebene 20 entsteht. Die Anzahl der Segmente 24 entspricht der Anzahl der Kanten des Vielecks, wobei die Isolierelemente 26 im dargestellten Ausführungsbeispiel an den Ecken des Vielecks angeordnet sind. Die zweite Stromschiene 32 ist über sechs Verbindungsstege 34 mit dem Masseanschluss 7 verbunden und bildet eine einkanalige Masseebene 30 aus, wobei jede Kante der als Vieleck (hier als Sechseck) ausgeführten zweiten Stromschiene 32 über einen Verbindungssteg 34 mit dem Stromanschluss 5 verbunden ist. Bei einem nicht dargestellten Ausführungsbeispiel können die Eckpunkte der als Vieleck

(hier als Sechseck) ausgeführten zweiten Stromschiene 32 mit dem Masseanschluss 7 verbunden werden.

5 Wie insbesondere aus Fig. 1 weiter ersichtlich ist, ist eine mehrkanalige Verteilebene 20 zwischen der einkanaligen Eingangsebene 10, in welcher die erste Stromschiene 12 angeordnet ist, und der einkanaligen Masseebene 30 angeordnet, in welcher die zweite Stromschiene 32 angeordnet ist.

10 Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Stromverteilers 1 sind die herkömmlichen Sicherungen durch Leistungshalbleiter T ersetzt, welche als MOSFETs (Metalloxidhalbleiter-Feldeffekttransistoren) in einer D2PAK-Bauform ausgeführt sind. Diese Bauform eignet sich in vorteilhafter Weise zur direkten Anordnung auf einer Oberfläche der korrespondierenden Stromschiene 12. Hierbei entspricht der erste Anschluss D einem Drainanschluss des Feldeffekttransistors, der zweite Anschluss S entspricht einem Sourceanschluss des Feldeffekttransistors und ein Steueranschluss G entspricht einem Gateanschluss des Feldeffekttransistors. Die Leistungshalbleiter T sind mit ihren ersten Anschlüssen D jeweils über einen ersten Anschlussbereich D1, D2, D3, D4, D5, D6 an die erste Stromschiene 12 und den Stromanschluss 5 und mit ihren zweiten Anschlüssen S jeweils über einen zweiten Anschlussbereich S1, S2, S3, S4, S5, S6 an ein Segment 24 der dritten Stromschiene 22 und einen korrespondierenden Lastausgang A angebunden. An dem Lastausgang A sind mittels Leitungen die elektrischen Verbraucher oder Lasten L im Bordnetz angebunden. Aus Sicht der Elektronik handelt es sich im dargestellten Ausführungsbeispiel um einen High-Side Schalter, an dem die Verbraucher bzw. Lasten L angebunden sind. Weitere Schaltungsteile wie beispielsweise die elektronischen Treiber- und/oder Logikschaltungen T/L sind mit der ersten Stromschiene 12 und der zweiten Stromschiene 32 verbunden.

30 Wie aus Fig. 3 ersichtlich ist, kann die Verteilebene 20A eine konventionelle Leiterplatte 28 aufweisen, welche beispielsweise in Dünnschichttechnik ausgeführt ist und elektronische und/oder elektrische Bauteile 29 der mindestens einen Treiber- und/oder Logikschaltung T/L zur Ansteuerung des mindestens einen Leistungshalbleiters T trägt. Die Leiterplatte 28 kann im Inneren der von den Stromschienen 12, 22, 32 aufgespannten Vielecke (hier Sechsecke) liegen. Wie

35

aus Fig. 3 weiter ersichtlich ist, ist im dargestellten Ausführungsbeispiel der Verteilebene 20A die dritte Stromschiene 22A mit ihren Segmenten 24A in die Leiterplatte 28 eingebettet, wobei die Segmente 24A durch entsprechende Isolierungen 26A elektrisch voneinander getrennt sind.

5

Bei alternativen nicht dargestellten Ausführungsbeispielen können mehrere Verteilebenen 20 zwischen der Eingangsebene 10 und der Masseebene 30 angeordnet werden, so dass die Lastausgänge A übereinander angeordnet sind und auch die Anschlussstecker für diese Lastausgänge A übereinander angeordnet werden können. Zudem kann die mindestens eine Verteilebene 20, ähnlich wie bei einem „Zauberwürfel“, drehbar um den Anschlussdom 9 gelagert werden. Dadurch können die Lastausgänge A je nach der vorhandenen Lage der Kabelzuführungen am Einbauort beispielsweise auf eine Seite gedreht werden. Was den Stromverteiler 1 sehr universell einsetzbar macht. Die Verteilebenen 20 mit den Lastausgängen A sind entsprechend voneinander elektrisch isoliert und gegen äußere Einflüsse wie Feuchtigkeit, Wasser, Hitze usw. beispielsweise mittels Dichtlippen geschützt.

10

15

20

25

30

Wie aus Fig. 1 weiter ersichtlich ist, ist an der Oberseite und an der Unterseite des Gehäuses 3 jeweils ein Stromanschluss 5 für den Strom, welcher mittels des Stromverteilers 1 auf die Lastausgänge A verteilt werden soll, und ein Masseanschluss 7 angeordnet. Wie aus Fig. 1 weiter ersichtlich ist, weist der aus dem Gehäuse 3 herausgeführte Anschlussdom 9 an einem ersten, hier dem oberen Ende den ersten Stromanschluss 5.1 und einen zweiten Masseanschluss 7.2 auf. An einem zweiten, hier dem unteren Ende weist der Anschlussdom 9 einen zweiten Stromanschluss 5.2 und den ersten Masseanschluss 7.1 auf. Zudem ist der erste Stromanschluss 5.1 über eine im Inneren des Anschlussdoms 9 geführte erste Kontaktverbindung 5.3 mit dem zweiten Stromanschluss 5.2 verbunden, und der erste Masseanschluss 7.1 ist über eine im Inneren des Anschlussdoms 9 geführte zweite Kontaktverbindung 7.3 mit dem zweiten Masseanschluss 7.2 verbunden. Der Anschlussdom 9 umfasst einen elektrisch isolierenden Grundkörper, in welchem die erste Kontaktverbindung 5.3 und die zweite Kontaktverbindung 7.3 elektrisch gegeneinander isoliert geführt sind, wobei der Grundkörper des Anschlussdoms 9 vorzugsweise als Kunststoffspritzgussteil ausgeführt ist.

35

Wie aus Fig. 1 weiter ersichtlich ist, sind der erste Stromanschluss 5.1 und der zweite Masseanschluss 7.2 und der zweite Stromanschluss 5.2 und der erste Masseanschluss 7.1 jeweils coaxial zueinander angeordnet. Hierbei können der mindestens eine Stromanschluss 5 und/oder der mindestens eine Masseanschluss 7 jeweils an einem Ende des Anschlussdoms 9 als Stecker und am anderen Ende als Steckeraufnahme ausgeführt werden. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist der erste Stromanschluss 5.1 als hülsenförmiger Stecker und der zweite Masseanschluss 7.2 als Steckeraufnahme ausgeführt. Hierbei ist der als Steckeraufnahme ausgeführte zweite Masseanschluss 7.2 innerhalb des als hülsenförmiger Stecker ausgeführten ersten Stromanschlusses 5.1 angeordnet. Der zweite Stromanschluss 5.2 ist als buchsenförmige Steckeraufnahme und der erste Masseanschluss 7.1 ist als Stecker ausgeführt. Hierbei ist der als Stecker ausgeführte erste Masseanschluss 7.1 innerhalb des als buchsenförmige Steckeraufnahme ausgeführten zweiten Stromanschlusses 5.2 angeordnet. Die Stromschienen 12, 22, 32 sowie die Leistungshalbleiter T und die Strom- und Masseanschlüsse 5, 7 sind beispielsweise für Ströme bzw. Belastungen im Bereich von 10A bis mehrere 100A ausgelegt.

Wie aus Fig. 4 ersichtlich ist, können zwei erfindungsgemäße Stromverteiler 1A, 1B im dargestellten Ausführungsbeispiel elektrisch und mechanisch miteinander verbunden werden. Wie aus Fig. 4 weiter ersichtlich ist, kann ein erstes Ende eines ersten Anschlussdoms 9A in ein zweites Ende eines zweiten Anschlussdoms 9B eingesteckt werden, so dass der Stromanschluss 5 am ersten Ende des ersten Anschlussdoms 9A mit dem korrespondierenden Stromanschluss 5 am zweiten Ende des zweiten Anschlussdoms 9B verbunden ist, und der Masseanschluss 7 am ersten Ende des ersten Anschlussdoms 9A mit dem korrespondierenden Masseanschluss 7 am zweiten Ende des zweiten Anschlussdoms 9B verbunden ist. Durch die Ausführungen der Anschlussdome 9A, 9B ist es möglich mehrere Stromverteiler 1A, 1B direkt elektrisch und mechanisch miteinander zu verbinden, so dass in vorteilhafter Weise eine Skalierbarkeit der Verteiler ermöglicht wird. Das bedeutet, dass durch Zusammenschalten mehrerer Stromverteiler 1A, 1B die Anzahl der möglichen Lastausgänge A je nach Bedarf erhöht werden kann. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass der Stromanschluss 5 und der Massebolzen 7 der zusammengeschalteten Stromverteiler 1A, 1B auf der gleichen Seite angeordnet sind, wie bei einem einzelnen Stromverteiler 1A, 1B. Dies

minimiert den Konstruktionsaufwand für den Stromverteiler 1 eines neuen Fahrzeugs, da bereits vorhandenen Bauräume und Kabelkonfektion weitgehend aus Vorgängerfahrzeugen übernommen werden können.

5 Fig. 5 und 6 zeigen den Vergleich des Strompfads bzw. des elektrischen Widerstands R , R' der als Vieleck ausgeführten Stromschiene 12, die über mehrere Verbindungsstege 14 mit dem Stromanschluss 5 verbunden ist, im Vergleich zu einer konventionellen an den Enden offenen Stromschiene 12'. In der konventionellen Stromschiene 12' sind die äußeren ersten Anschlussbereiche D3, D6 für die Leistungshalbleiter T hochohmiger als die inneren Anschlussbereiche D1, D2, D4, D5 angebunden. Durch den Spannungsabfall an den Zuleitungswiderständen R' entsteht eine charakteristische Verlustleitung abhängig von der Strombelastung. Wie aus Fig. 6 weiter ersichtlich ist, ergeben sich von einem gegebenen Einspeisepunkt des Stroms am Stromanschluss 5' zu den außenliegenden Anschlussbereichen D3 und D6 im dargestellten Beispiel ein Zuleitungswiderstand von $3xR'$, welcher dem Dreifachen des Zuleitungswiderstands R' der innenliegenden Anschlussbereiche D1 und D4 entspricht. Für die mittleren Anschlussbereich D2 und D5 ergibt sich im dargestellten Beispiel ein Zuleitungswiderstand von $2xR'$. Die Asymmetrie des Zuleitungswiderstands auf der Länge der Stromschiene kann dazu führen, dass die an weiter innenliegenden ersten Anschlussbereichen D1, D4 niederohmiger angebundenen Leistungshalbleiter T eine höhere Strombelastung erfahren und früher ausfallen.

Wie aus Fig. 5 weiter ersichtlich ist, ergeben sich im dargestellten Ausführungsbeispiel durch die Verbindungsstege 14 mehrere parallele Strompfade zu den ersten Anschlussbereichen D1, D2, D3, D4, D5, D6 so dass die ersten Anschlussbereich D1, D2, D3, D4, D5, D6 den gleichen Leitungswiderstand R zum Stromanschluss 5 aufweisen, der sich durch eine Parallelschaltung der Leitungswiderstände der parallelen Strompfade ergibt. Der elektrische Widerstand R welcher auf den an den ersten Anschlussbereich D1, D2, D3, D4, D5, D6 angebundenen Leistungshalbleiter T wirkt, reduziert sich aufgrund der parallelen Strompfade gegenüber der linearen Stromschiene 5' aus Fig. 6.

Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung stellen einen Stromverteiler für ein Fahrzeugbordnetz zur Verfügung, der in vorteilhafter Weise alternative kon-

struktiven Lösungsmöglichkeiten bietet, um hohe Ströme von ca. 10-100A als Dauerlast an den Lastausgängen bei kleinen geometrischen Abmessungen schalten zu können. Für einen solchen Stromverteiler können bis zu zwölf Ausgänge vorgesehen werden, wobei der Stecker die Größe des Stromverteilers im Wesentlichen bestimmt. Durch Ausführungsformen der Erfindung kann die Geometrie des Stromverteilers für kleine Bauräume optimiert werden, wobei die Stecker zu den Lastausgängen in vorteilhafter Weise so angeordnet werden können, dass die Stecker die Gehäusegröße nicht bestimmen. Für die Erschließung neuer Bauräume bietet die vorgeschlagene Form des erfindungsgemäßen Stromverteilers eine Lösung, welche viele kleinere Stromverteiler im Fahrzeug einsetzt, wobei die kleineren Stromverteiler durch Steckverbindungen einfach direkt elektrisch miteinander verbunden werden können, um mehr Lastausgänge zur Verfügung stellen zu können. Durch die Verwendung von solchen kleineren verteilt im Fahrzeug angeordneten Stromverteilern, können in vorteilhafter Weise lange Leitungen mit großen Querschnitten vermieden werden, die von einem zentralen Stromverteiler ausgehen. Was die Kosten für die Verkabelung senkt. Zudem können durch kleinere Stromverteiler neue Bauräume erschlossen werden. Insbesondere in einem 48V-Bordnetz wird es zunächst nur eine begrenzte Anzahl von Verbrauchern auf dieser Spannungsebene geben, so dass hier „kleinere“ Stromverteiler unter Ausnutzung zusätzlicher Bauräume eingesetzt werden können. Bisher sind die Stromverteiler auf den Bauraum eines spezifischen Fahrzeugs zugeschnitten und nur bedingt für andere Fahrzeugbaureihen oder Derivate wieder verwendbar. Da diese mit unterschiedlichen Relais und Sicherungen zur Überwachung der Ausgänge bestückt werden müssen. Durch den Einsatz der Leistungshalbleiter ist in vorteilhafter Weise eine Wiederverwendbarkeit der Stromverteiler möglich, da mit dem Einsatz der Leistungshalbleiter, die Relaisfunktionen und Sicherungskennlinien frei programmierbar sind, und diese Funktionen den Lastausgängen individuell zugewiesen werden können.

5 Ansprüche

1. Stromverteiler (1, 1A, 1B) für ein Fahrzeugbordnetz, mit mindestens einem Stromanschluss (5), welcher mit einer ersten Stromschiene (12) verbunden ist, mindestens einem Masseanschluss (7), welcher mit einer zweiten Stromschiene (32) verbunden ist, und mindestens einem Lastausgang (A), welcher mit einer dritten Stromschiene (22, 22A) elektrisch verbunden ist, wobei der mindestens eine Lastausgang (A) über einen zugeordneten Leistungshalbleiter (T), dessen erster Anschluss (D) mit einem ersten Anschlussbereich (D1, D2, D3, D4, D5, D6) der ersten Stromschiene (12) und dessen zweiter Anschluss (S) mit einem zweiten Anschlussbereich (S1, S2, S3, S4, S5, S6) der dritten Stromschiene (22, 22A) verbunden ist, elektrisch mit der ersten Stromschiene (12) verbindbar ist, wobei der Leistungshalbleiter (T) den korrespondierenden Lastausgang (A) im leitenden Zustand elektrisch mit der ersten Stromschiene (12) verbindet und im sperrenden Zustand elektrisch von der ersten Stromschiene (12) isoliert, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Stromanschluss (5) und der mindestens eine Masseanschluss (7) gegeneinander isoliert in einem länglichen Anschlussdom (9, 9A, 9B) angeordnet sind und die Stromschienen (12, 22, 22A, 32) als geschlossene Vielecke ausgeführt sind, welche in verschiedenen Ebenen (10, 20, 30) gegeneinander isoliert symmetrisch um den Anschlussdom (9, 9A, 9B) angeordnet sind, wobei jede Kante der ersten Stromschiene (12) einen ersten Anschlussbereich (D1, D2, D3, D4, D5, D6) und jede Kante der dritten Stromschiene (22, 22A) einen zweiten Anschlussbereich (S1, S2, S3, S4, S5, S6) aufweist, und wobei die erste Stromschiene (12) über mindestens zwei Verbindungsstege (14) mit einem ersten Stromanschluss (5.1) verbunden ist und die zweite Stromschiene (32) über mindestens zwei Verbindungsstege (34) mit einem ersten Masseanschluss (7.1) verbunden ist.

2. Stromverteiler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die dritte Stromschiene (22, 22A) mehrere gegeneinander isolierte Segmente (24, 24A) aufweist, welche jeweils mit einem Lastausgang (A) verbunden sind und eine mehrkanalige Verteilebene (20, 20A) bilden.
- 5
3. Stromverteiler nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine mehrkanalige Verteilebene (20, 20A) zwischen einer einkanaligen Eingangsebene (10), in welcher die erste Stromschiene (12) angeordnet ist, und einer einkanaligen Masseebene (30) angeordnet ist, in welcher die zweite Stromschiene (32) angeordnet ist.
- 10
4. Stromverteiler nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine mehrkanalige Verteilebene (20, 20A) drehbar um den Anschlussdom (9, 9A, 9B) gelagert ist.
- 15
5. Stromverteiler nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Verteilebene (20, 20A) eine Leiterplatte (28) aufweist, in welche die dritte Stromschiene (22, 22A) eingebettet ist, wobei die Leiterplatte (28) elektrische und/oder elektronische Bauteile (29) mindestens einer Treiber- und/oder Logikschaltung (T/L) zur Ansteuerung des mindestens einen Leistungshalbleiters (T) trägt.
- 20
6. Stromverteiler nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Anschlussdom (9, 9A, 9B) an einem ersten Ende den ersten Stromanschluss (5.1) und einen zweiten Masseanschluss (7.2) und an einem zweiten Ende einen zweiten Stromanschluss (5.2) und den ersten Masseanschluss (7.1) aufweist, wobei der erste Stromanschluss (5.1) über eine erste Kontaktverbindung (5.3) mit dem zweiten Stromanschluss (5.2) verbunden ist, und wobei der erste Masseschluss (7.1) über eine zweite Kontaktverbindung (7.3) mit dem zweiten Masseanschluss (7.2) verbunden ist.
- 25
- 30
7. Stromverteiler nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Stromanschluss (5.1) und der zweite Masseanschluss (7.2) und der

zweite Stromanschluss (5.2) und der erste Masseanschluss (7.1) jeweils koaxial zueinander angeordnet sind.

- 5 8. Stromverteiler nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Stromanschluss (5) und/oder der mindestens eine Masseanschluss (7) jeweils an einem Ende des Anschlussdoms (9, 9A, 9B) als Stecker und am anderen Ende als Steckeraufnahme ausgeführt sind.
- 10 9. Stromverteiler nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Stromanschluss (5.1) als hülsenförmiger Stecker und der zweite Masseanschluss (7.2) als Steckeraufnahme ausgeführt ist, wobei der als Steckeraufnahme ausgeführte zweite Masseanschluss (7.2) innerhalb des als hülsenförmiger Stecker ausgeführten ersten Stromanschlusses (5.1) angeordnet ist.
- 15
- 20 10. Stromverteiler nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Stromanschluss (5.2) als buchsenförmige Steckeraufnahme und der erste Masseanschluss (7.1) als Stecker ausgeführt ist, wobei der als Stecker ausgeführte erste Masseanschluss (7.1) innerhalb des als buchsenförmige Steckeraufnahme ausgeführten zweiten Stromanschlusses (5.2) angeordnet ist.
- 25 11. Fahrzeugbordnetz mit mindestens einer Fahrzeugbatterie und mindestens einem Stromverteiler (1, 1A, 1B), dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Stromverteiler (1, 1A, 1B) nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 10 ausgeführt ist.
- 30 12. Fahrzeugbordnetz nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Stromverteiler (1A, 1B) elektrisch und mechanisch miteinander verbunden sind, wobei ein erstes Ende eines ersten Anschlussdoms (9A) in ein zweites Ende eines zweiten Anschlussdoms (9B) eingesteckt ist, so dass der Stromanschluss (5) am ersten Ende des ersten Anschlussdoms (9A) mit dem korrespondierenden Stromanschluss (5) am zweiten Ende des zweiten Anschlussdoms (9B) verbunden ist, und der Masse-
- 35

- 17 -

anschluss (7) am ersten Ende des ersten Anschlussdoms (9A) mit dem korrespondierenden Masseanschluss (7) am zweiten Ende des zweiten Anschlussdoms (9B) verbunden ist.

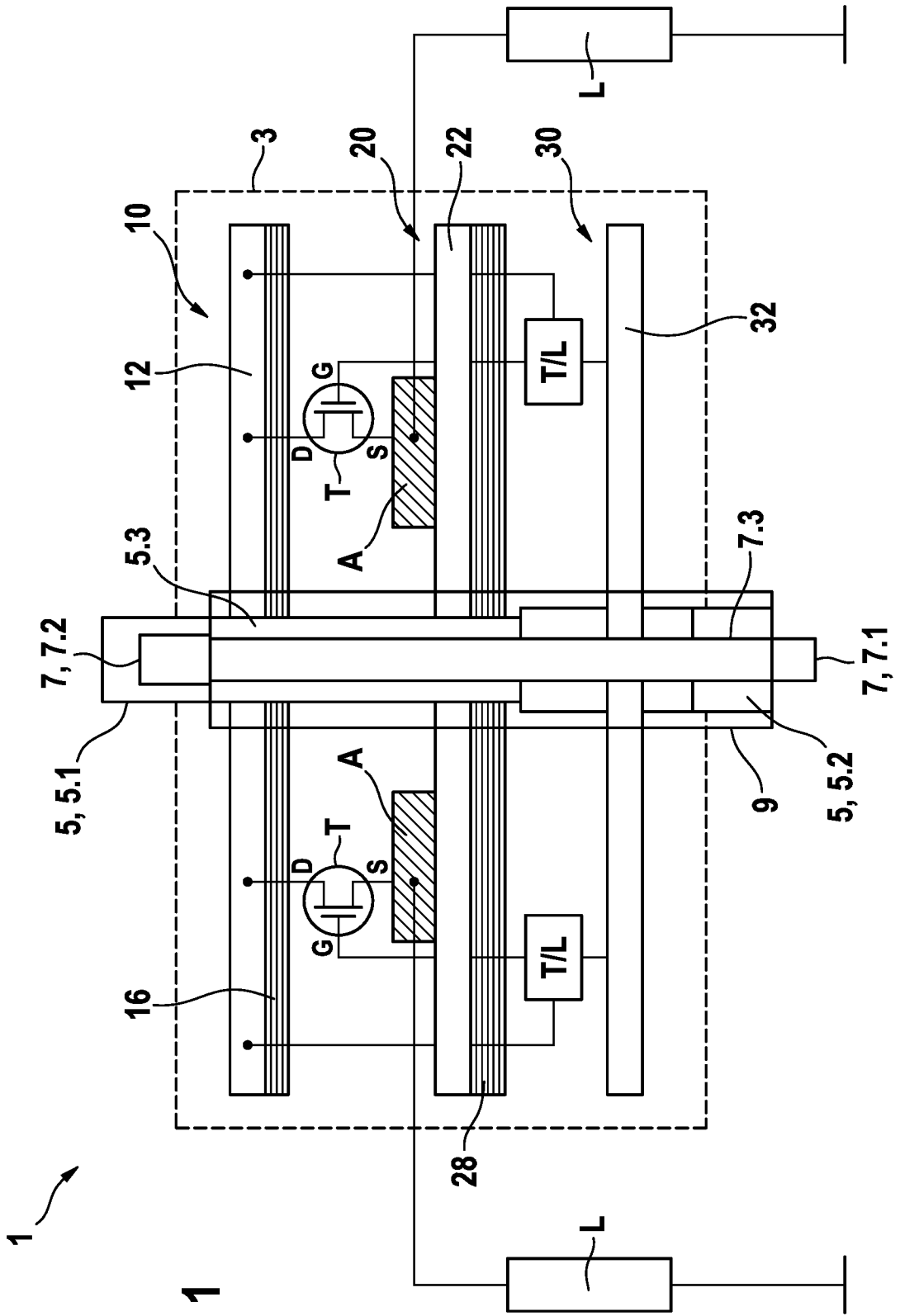


FIG. 1

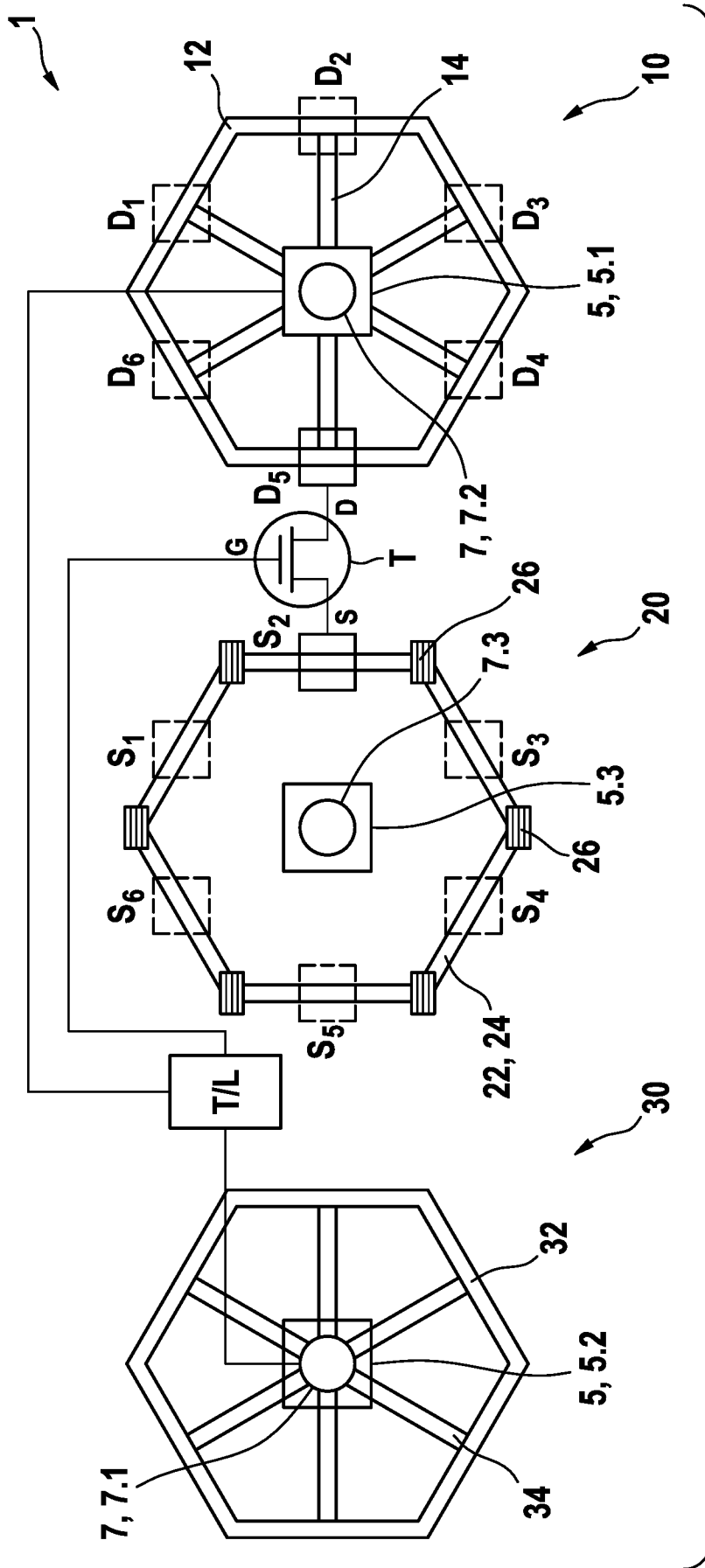


FIG. 2

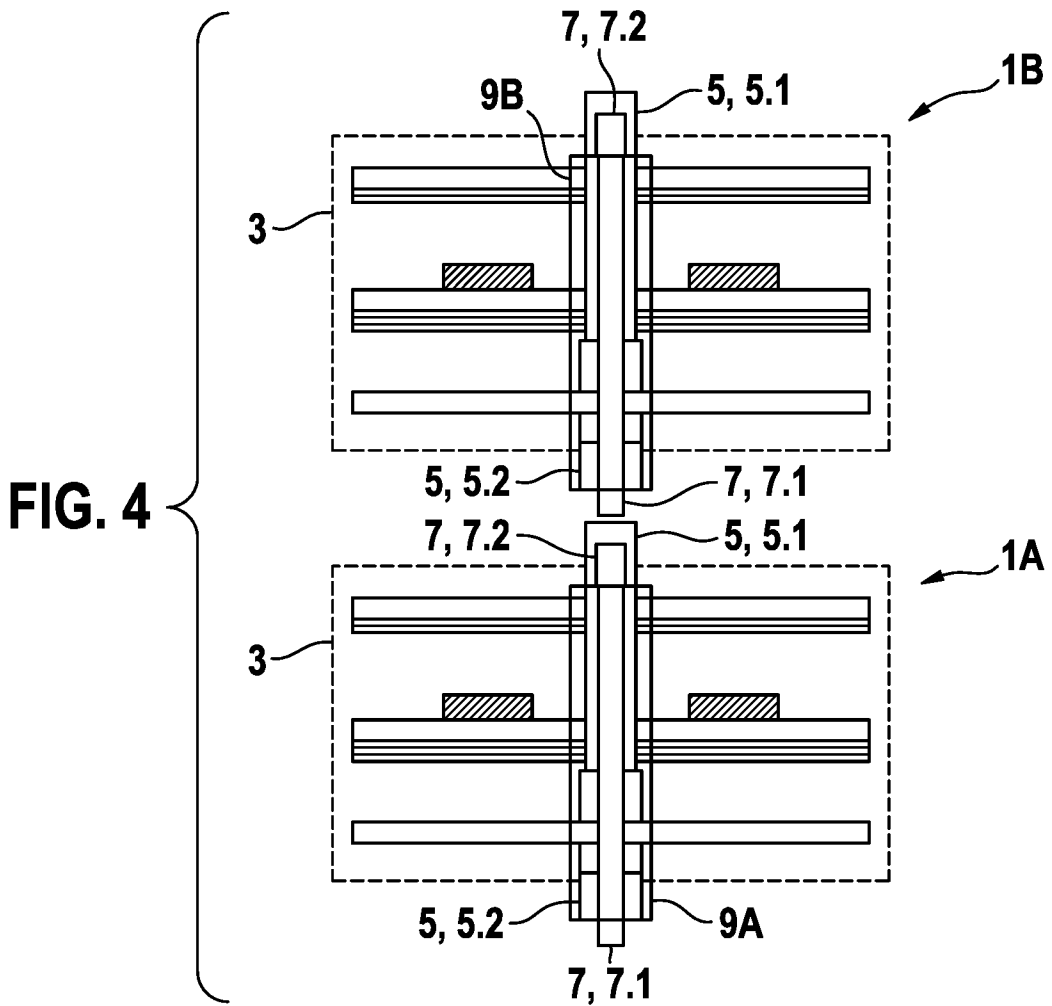
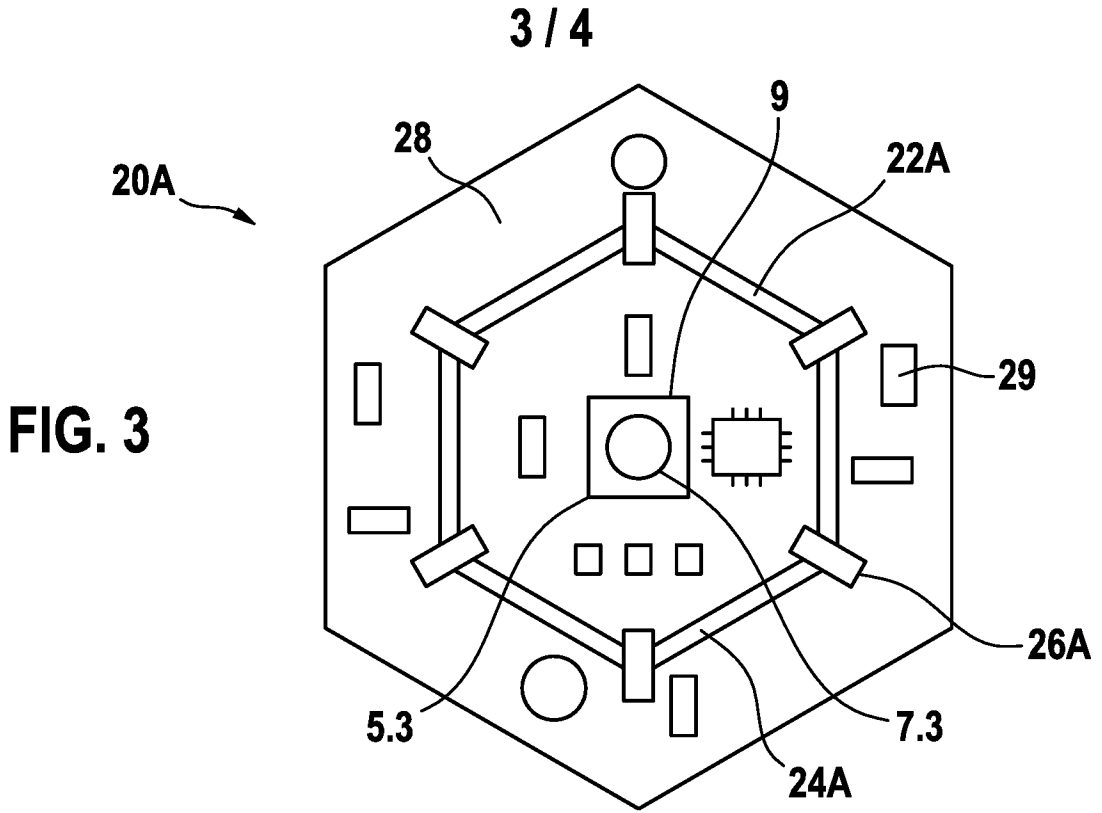


FIG. 5

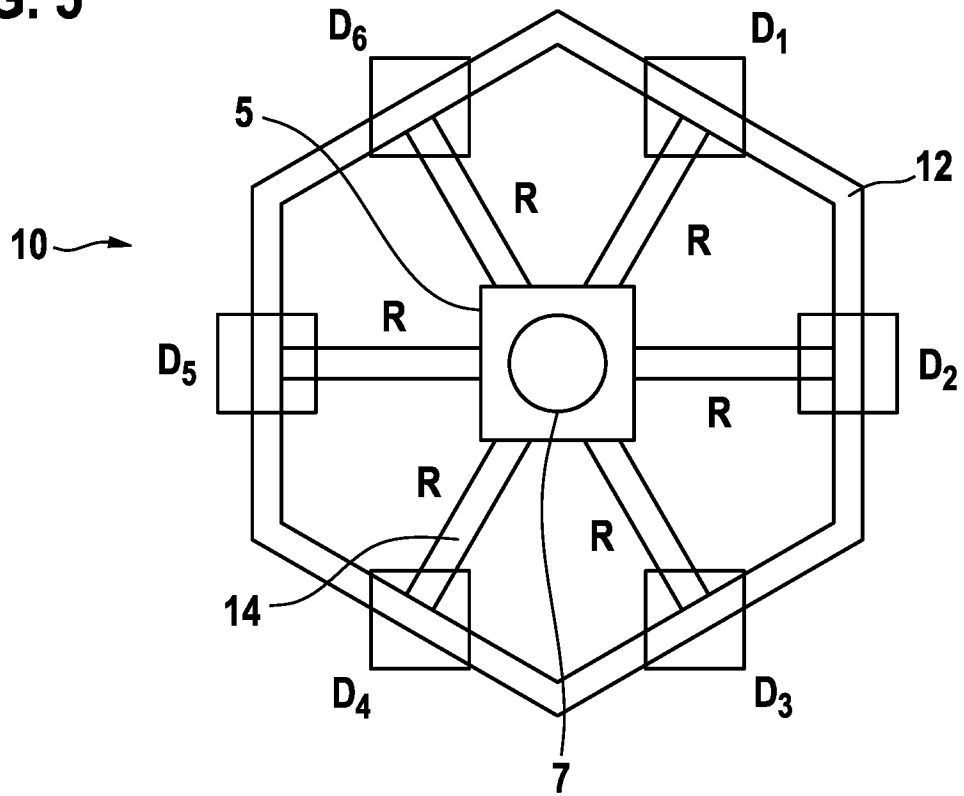
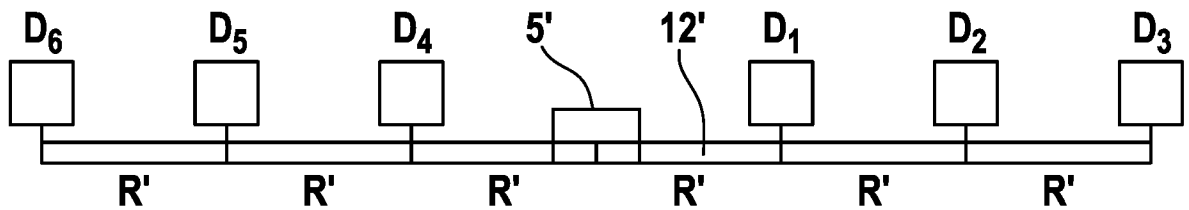


FIG. 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/058399

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H05K7/14
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H05K H01R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2015/183536 A1 (GOOGLE INC [US]) 3 December 2015 (2015-12-03) paragraph [0073] - paragraph [0074]; figure 4	1-12
Y	US 5 568 356 A (SCHWARTZ DAVID A [US]) 22 October 1996 (1996-10-22) column 2, line 26 - line 49; claims 5, 12	1-12
A	US 4 824 399 A (BOGAR JERRY H [US] ET AL) 25 April 1989 (1989-04-25) figures 1, 2, 4	6-10

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 28 July 2017	Date of mailing of the international search report 07/08/2017
---	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer De Haan, Aldert
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/058399

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2015183536	A1	CN 106464090 A	22-02-2017
		EP 3149839 A1	05-04-2017
		KR 20160146940 A	21-12-2016
		US 2015349676 A1	03-12-2015
		WO 2015183536 A1	03-12-2015

US 5568356	A	22-10-1996	NONE

US 4824399	A	25-04-1989	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. H05K7/14
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 H05K H01R

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 2015/183536 A1 (GOOGLE INC [US]) 3. Dezember 2015 (2015-12-03) Absatz [0073] - Absatz [0074]; Abbildung 4 -----	1-12
Y	US 5 568 356 A (SCHWARTZ DAVID A [US]) 22. Oktober 1996 (1996-10-22) Spalte 2, Zeile 26 - Zeile 49; Ansprüche 5, 12 -----	1-12
A	US 4 824 399 A (BOGAR JERRY H [US] ET AL) 25. April 1989 (1989-04-25) Abbildungen 1, 2, 4 -----	6-10



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. Juli 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

07/08/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

De Haan, Aldert

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/058399

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2015183536 A1	03-12-2015	CN 106464090 A	22-02-2017
		EP 3149839 A1	05-04-2017
		KR 20160146940 A	21-12-2016
		US 2015349676 A1	03-12-2015
		WO 2015183536 A1	03-12-2015

US 5568356 A	22-10-1996	KEINE	

US 4824399 A	25-04-1989	KEINE	
