

(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
22. Dezember 2022 (22.12.2022)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2022/263233 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H02M 7/00 (2006.01) H02M 1/32 (2007.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2022/065406

(22) Internationales Anmeldedatum:
07. Juni 2022 (07.06.2022)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2021 206 155.9
16. Juni 2021 (16.06.2021) DE

(71) Anmelder: MAGNA POWERTRAIN GMBH & CO KG
[AT/AT]; Industriestraße 35, 8502 Lannach (AT).

(72) Erfinder: SCHADAUER, Josef; Schulstrasse 9, 3354
Wolfsbach (AT). PESSL, Benjamin; Gusshausgasse 14 /
Top 2, 4040 Linz (AT). SPIELHOFER, Michael; Walchs-
hof 8, 4240 Freistadt (AT).

(74) Anwalt: RAUSCH, Gabriele; Magna International (Ger-
many) GmbH, Patentabteilung, Kurfürst-Eppstein-Ring 11,
63877 Sailauf (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, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, 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,

(54) Title: LOW-INDUCTANCE BUSBAR BETWEEN HALF-BRIDGE MODULE AND INTERMEDIATE CIRCUIT

(54) Bezeichnung: NIEDERINDUKTIVE VERSCHIENUNG ZWISCHEN HALBBRÜCKEMODUL UND ZWISCHENKREIS

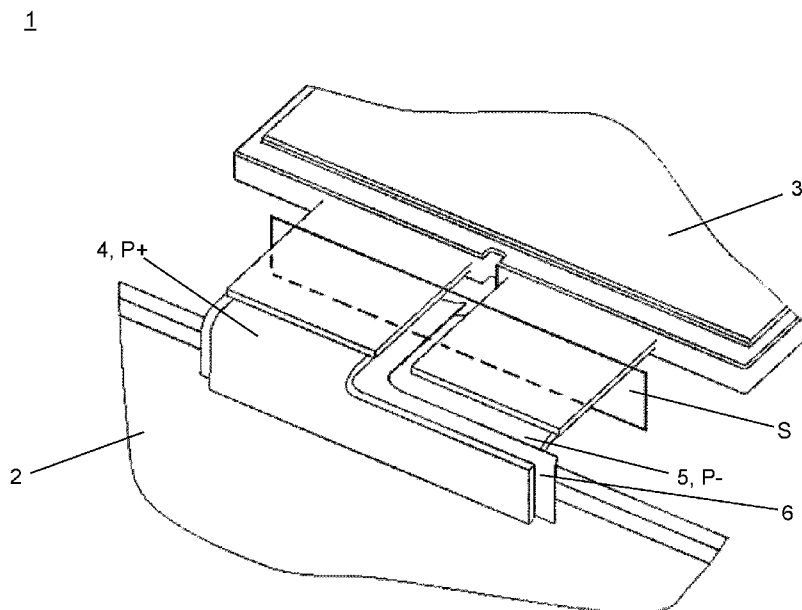


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a power electronics circuit (1) for an inverter, comprising at least one intermediate circuit capacitor (2) and at least one power module (3) with at least one power semiconductor, wherein the intermediate circuit capacitor (2) is electrically connected to the power semiconductor of the power module (3) via at least two busbars (4, 5). The invention is characterized in that the busbars (4, 5) are designed so as to be guided in parallel in a planar manner in some regions and are arranged next to each other solely in the region in which the power semiconductor of the power module (3) is connected, wherein an insulating means (6) is arranged between the busbars (4, 5) at least in the region in which the busbars (4, 5) are guided in parallel in a planar manner.



RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV,
SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, WS, 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)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

(57) Zusammenfassung: Leistungselektronische Schaltung (1) für einen Inverter umfassend zumindest einen Zwischenkreiskondensator (2) sowie zumindest ein Leistungsmodul (3) mit zumindest einem Leistungshalbleiter, wobei der Zwischenkreiskondensator (2) über zumindest zwei Stromschienen (4, 5) mit dem Leistungshalbleiter des Leistungsmoduls (3) elektrisch verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Stromschienen (4, 5) derart ausgebildet sind, dass sie bereichsweise flächigparallel geführt sind und lediglich im Bereich in welchem die Verbindung zu dem Leistungshalbleiter des Leistungsmoduls (3) gesetzt ist, nebeneinander angeordnet sind, wobei zumindest in dem Bereich in dem die Stromschienen (4, 5) flächigparallel geführt sind zwischen den Stromschienen (4, 5) ein Isolationsmittel (6) angeordnet ist.

NIEDERINDUKTIVE VERSCHIENUNG ZWISCHEN HALBBRÜCKEMODUL UND ZWISCHENKREIS

Gebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine leistungselektronische Schaltung für einen Inverter, insbesondere für einen Inverter eines Hybrid- oder Elektrokraftfahrzeugs, umfassend zumindest einen Zwischenkreiskondensator sowie zumindest ein Leistungsmodul mit zumindest einem Leistungshalbleiter, wobei der Zwischenkreiskondensator über zumindest zwei Stromschienen mit dem Leistungshalbleiter des Leistungsmoduls elektrisch verbunden ist.

Stand der Technik

Nach aktuellem Stand der Technik werden Invertern Halbbrückenmodule oder dreiphasige Module eingesetzt. Diese werden in der Regel über nebeneinander verlaufende Stromschienen direkt mit einem Zwischenkreiskondensator verbunden. Der Abstand zwischen den Stromschienen wird dabei aufgrund von parasitären Induktivitäten so gering wie möglich gehalten. Diese parasitäre Induktivität verursacht insbesondere bei schnell schaltenden Leistungshalbleitern große Spannungsspitzen („Spannungsüberschwinger“) beim (Ab-)Schaltvorgang. Aus diesem Grund muss die Schaltgeschwindigkeit begrenzt werden, damit die Sperrspannung der Leistungshalbleiter nicht erreicht bzw. überschritten wird. Da sich die Schaltverluste aus dem Produkt aus Strom und Spannung im Schaltvorgang errechnen, liefern solche Spannungsüberschwinger einen maßgeblichen Beitrag zu den Schaltverlusten. Zusätzlich limitiert die parasitäre Induktivität die Schaltgeschwindigkeiten, da eine größere Induktivität zu einer größeren Schwingneigung führt.

Bei Verwendung herkömmlicher IGBTs auf Siliziumbasis können die zuvor beschriebenen Phänomene beherrscht werden. Bei SiC- oder GaN-Leistungshalbleitern werden wesentlich höhere Schaltgeschwindigkeiten erreicht und die Spannungsüberschwinger führen beim (Ab-)Schalten zu massiven Einschränkungen, so dass das Potential der SiC- oder GaN-Leistungshalbleiter nicht vollständig ausgenutzt werden kann.

Aus der Druckschrift EP 0 166 968 A1 ist ein Halbleiter-Modul für eine schnelle Schaltanordnung bekannt mit einem aktiven Halbleiterschaltelement und einer Freilaufdiode, die in unmittelbarer Nachbarschaft angeordnet sind, sowie mit einem gemeinsamen Lastanschluss von Halbleiterschaltelement und Freilaufdiode. Das Halbleiterschaltelement und die Freilaufdiode werden bezogen auf den gemeinsamen Lastanschluss gleichsinnig von Strom aus einer Gleichspannungsquelle durchflossen, die an die jeweils anderen Anschlüsse von Halbleiterschaltelement und Freilaufdiode angeschlossen ist; wobei die jeweils anderen Anschlüsse von Halbleiterschaltelement und Freilaufdiode jeweils mit einer von zwei durch eine Isolierschicht getrennten Leiterschichten verbunden sind, die in unmittelbarer Nachbarschaft von Halbleiterschaltelement und Freilaufdiode angeordnet sind und vom Laststrom gleichsinnig durchflossen werden. Insoweit es sich dabei um eine spezielle modulinterne Verschaltung handelt, bleiben modulexterne Streuinduktivitäten unberücksichtigt und können sich dementsprechend nachteilig auf das Schaltverhalten des Halbleiter-Moduls auswirken.

Zusammenfassung der Erfindung

Es ist eine Aufgabe der Erfindung leistungselektronische Schaltung bereitzustellen, bei der die Summe der parasitären Induktivitäten bzw. die Gesamt-Streuinduktivität verringert wird.

Dieser Bedarf kann durch den Gegenstand der vorliegenden Erfindung gemäß

dem unabhängigen Anspruch 1 gedeckt werden. Vorteilhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

Eine erfindungsgemäße leistungselektronische Schaltung ist insbesondere für den Einsatz in einem Inverter eines Elektro- oder Hybridkraftfahrzeugs vorgesehen.

Die leistungselektronische Schaltung umfasst entsprechend der vorliegenden Erfindung zumindest einen Zwischenkreiskondensator sowie zumindest ein Leistungsmodul mit zumindest einem Leistungshalbleiter, wobei der Zwischenkreiskondensator über zumindest zwei Stromschienen mit dem Leistungshalbleiter des Leistungsmoduls elektrisch verbunden ist.

Die Stromschienen sind erfindungsgemäß derart ausgebildet, dass sie bereichsweise flächig-parallel geführt sind und lediglich im Bereich in welchem die Verbindung zu dem Leistungshalbleiter des Leistungsmodul gesetzt ist, nebeneinander angeordnet sind.

Weiterhin erfindungsgemäß ist zumindest in dem Bereich, in dem die Stromschienen flächig-parallel geführt sind zwischen den Stromschienen ein Isolationsmittel eingebracht.

Bevorzugt ist das Isolationsmittel als Folie, wie beispielsweise als Kapton®-Folie, ausgebildet.

Das Leistungsmodul umfasst zumindest eine Halbbrückenschaltung, wobei die Halbbrückenschaltung zwei Leistungshalbleiter aufweist.

Vermittels der erfindungsgemäßen Ausbildung der leistungselektronischen Schaltung ist es möglich die Streuinduktivität zu minimieren. Dies ist erforderlich, um höhere Schaltflanken und damit auch höhere Schaltfrequenzen zu ermöglichen, wovon insbesondere Technologien wie auf SiC- und GaN-basierte Leistungshalb-

leiter profitieren, und Vorteile hinsichtlich des Wirkungsgrades zu erzielen sowie Spannungsüberschwinger zu reduzieren.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

Die Erfindung wird im Folgenden beispielhaft unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben.

Fig. 1 zeigt eine perspektivische Darstellung einer Verbindung zwischen einem Zwischenkreiskondensator und einem Leistungsmodul.

Fig. 2 zeigt eine Schnittansicht einer Verbindung zwischen einem Zwischenkreiskondensator und einem Leistungsmodul entlang der Schnittebene S gemäß Fig. 1.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

Fig. 1 und Fig. 2 zeigen eine beispielhafte leistungselektronische Schaltung 1 entsprechend der vorliegenden Erfindung.

Die leistungselektronische Schaltung 1 umfasst einen Zwischenkreiskondensator 2 sowie ein Leistungsmodul 3.

Eine Gleichspannungsquelle (nicht dargestellt) ist über zwei Stromschienen, nämlich eine erste Stromschiene 4 und eine zweite Stromschiene 5, mit einem zweiphasigen Gleichspannungseingang des Leistungsmoduls 3 verbunden. Weiterhin ist der Zwischenkreiskondensator 2 mit dem Gleichspannungseingang des Leis-

tungsmoduls 3 elektrisch gekoppelt.

Das Leistungsmodul 3 weist drei Halbbrückenschaltungen auf, wobei jede Halbbrückenschaltung zwei Leistungshalbleiter, auch Halbleiterschalter genannt, aufweist (nicht dargestellt). Eine derartige Ausführung mit drei Halbbrückenschaltungen stellt jedoch lediglich eine beispielhafte Ausführungsform dar – es sind auch Schaltungen mit beispielsweise zwei, vier, fünf, sechs oder einer beliebigen anderen Anzahl an Halbbrückenschaltungen denkbar.

Bei den Leistungshalbleitern handelt es sich beispielsweise um Bipolare Transistoren mit isolierter „Gate“-Elektrode (IGBTs), Metalloxid-Feldeffekttransistoren (MOSFETs), beispielsweise basierend auf Si-, SiC- oder GaN-Technologie. Auch andere bekannte Leistungshalbleiter kommen für die Anwendung in Betracht.

Sämtliche Halbbrückenschaltungen sind an einem Anschluss über die erste Stromschiene 4 mit einem Anschluss des Zwischenkreiskondensators 2 elektrisch verbunden und an einem anderen Anschluss über die zweite Stromschiene 5 mit einem weiteren Anschluss des Zwischenkreiskondensators 2 elektrisch verbunden. Jeweilige Knotenpunkte der Halbbrückenschaltungen können jeweils über eine Wechselspannungsleitung mit beispielsweise einem Phasenanschluss einer elektrischen Maschine elektrisch verbunden werden.

Die Leistungshalbleiter der Halbbrückenschaltungen werden über eine Steuereinheit angesteuert.

Im elektrischen Betrieb weisen die beiden Stromschienen, nämlich die erste Stromschiene 4 und die zweite Stromschiene 5, zueinander ein unterschiedliches Potential P+, P- auf.

Die Stromschienen 4, 5 sind derart ausgebildet, dass sie bereichsweise flächig-parallel geführt sind und lediglich im Bereich in welchem die Verbindung zu dem Leistungsmodul 3 gesetzt ist, nebeneinander angeordnet sind. Dabei sind die Stromschienen 4, 5 erfindungsgemäß entlang einer Anschlussebene 7 angeordnet und auf einer Anschlussseite 8 der Anschlussebene 7 mit dem zweiphasigen Gleichspannungseingang des Leistungsmoduls 3 elektrisch leitend verbunden.

In dem Bereich, in dem die Stromschienen 4, 5 flächig-parallel geführt sind, ist zwischen den Stromschienen 4, 5 ein Isolationsmittel 6 eingebracht. Das Isolationsmittel 6 ist in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel als Kapton®-Folie ausgebildet. Das Isolationsmittel 6 hat die Aufgabe die beiden Stromschienen 4, 5 gegeneinander elektrisch zu isolieren.

Bezugszeichenliste

1	Leistungselektronische Schaltung
2	Zwischenkreiskondensator
3	Leistungsmodul
4	Erste Stromschiene
5	Zweite Stromschiene
6	Isolationsmittel
7	Anschlussebene
8	Anschlussseite
P+, P-	Potential (der Stromschiene)
S	Schnittebene

Patentansprüche

1. Leistungselektronische Schaltung (1) für einen Inverter umfassend zumindest einen Zwischenkreiskondensator (2) sowie zumindest ein Leistungsmodul (3) mit zumindest einem Leistungshalbleiter, wobei der Zwischenkreiskondensator (2) über zumindest zwei Stromschienen (4, 5) mit dem Leistungshalbleiter des Leistungsmoduls (3) elektrisch verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Stromschienen (4, 5) derart ausgebildet sind, dass sie bereichsweise flächig-parallel geführt sind und lediglich im Bereich in welchem die Verbindung zu dem Leistungshalbleiter des Leistungsmoduls (3) gesetzt ist, entlang einer Anschlussebene (7) des Leistungsmoduls (3) nebeneinander und auf einer gleichen Anschlussseite (8) der Anschlussebene (7) angeordnet sind, wobei die Stromschienen (4, 5) mindestens abschnittsweise flächig-parallel zueinander entlang der Anschlussebene (7) geführt sind, und wobei zumindest in dem Bereich in dem die Stromschienen (4, 5) flächig-parallel geführt sind zwischen den Stromschienen (4, 5) ein Isolationsmittel (6) angeordnet ist.
2. Leistungselektronische Schaltung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Isolationsmittel (6) als Folie ausgebildet ist.
3. Leistungselektronische Schaltung (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Leistungsmodul (3) zumindest eine Halbbrückenschaltung umfasst, wobei die Halbbrückenschaltung zwei Leistungshalbleiter aufweist.

1/2

1

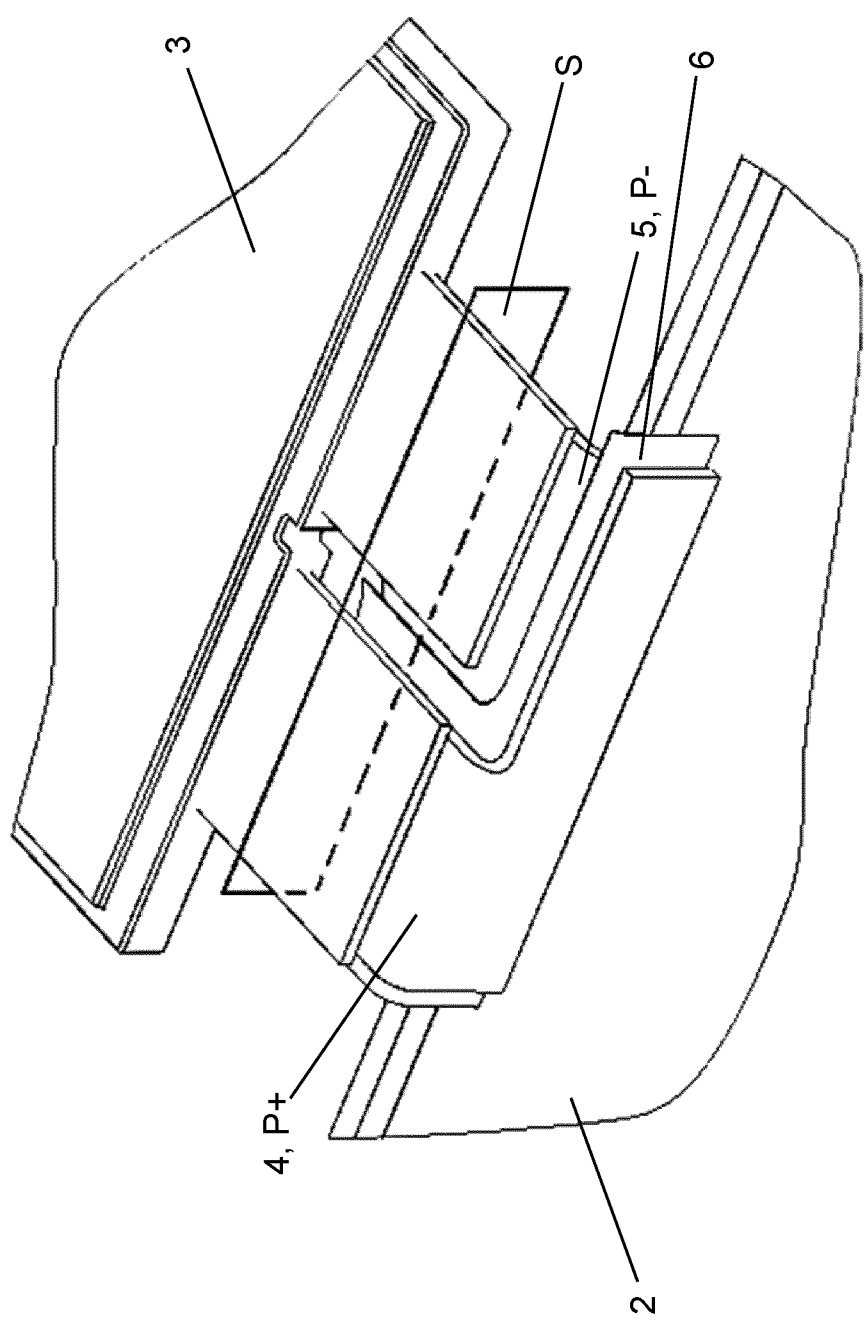


Fig. 1

1

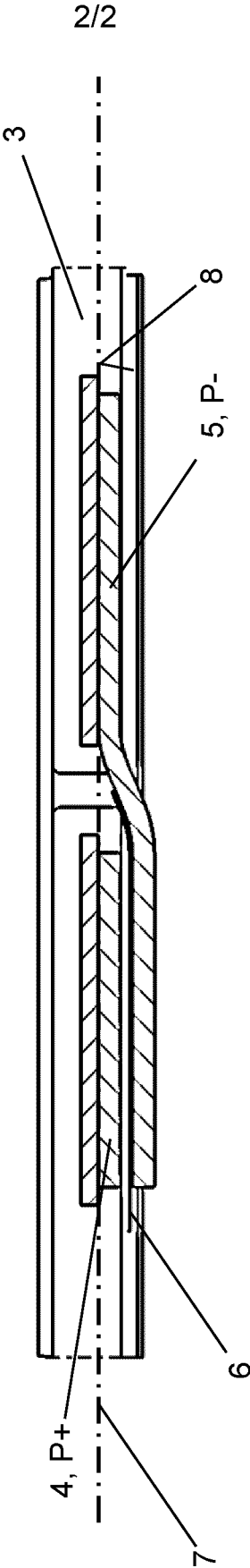


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2022/065406

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H02M 7/00**(2006.01)i; **H02M 1/32**(2007.01)n

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)

H02M

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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2019036461 A1 (BÖHMER JÜRGEN [DE] ET AL) 31 January 2019 (2019-01-31) figures 1,2,3,5,14 paragraphs [0001], [0002], [0007], [0010], [0034], [0036], [0039] - [0041], [0053] - [0058], [0068] - [0070]	1-3
X	RUJAS ALEJANDRO ET AL. "Gate driver for high power SiC modules: design considerations, development and experimental validation" <i>IET POWER ELECTRONICS</i> , IET, UK, Vol. 11, No. 6, 29 May 2018 (2018-05-29), pages 977-983 DOI: 10.1049/IET-PEL.2017.0535 ISSN: 1755-4535, XP006067364 figure 8 page 981, right-hand column	1-3
X	DE 102015224422 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 08 June 2017 (2017-06-08) figures 1,2 paragraphs [0002], [0003], [0023], [0026], [0029], [0030]	1-3



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 September 2022

Date of mailing of the international search report

07 October 2022

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Kail, Maximilian

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2022/065406

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2019036461	A1	31 January 2019	BR	112018010837	A2	27 November 2018
				CN	108370652	A	03 August 2018
				DK	3351071	T3	16 December 2019
				EP	3185660	A1	28 June 2017
				EP	3351071	A1	25 July 2018
				ES	2762998	T3	26 May 2020
				RU	2690021	C1	30 May 2019
				US	2019036461	A1	31 January 2019
				WO	2017108333	A1	29 June 2017
DE	102015224422	A1	08 June 2017	CN	106953504	A	14 July 2017
				DE	102015224422	A1	08 June 2017
				US	2017164509	A1	08 June 2017

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H02M7/00 ADD. H02M1/32		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H02M		
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, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2019/036461 A1 (BÖHMER JÜRGEN [DE] ET AL) 31. Januar 2019 (2019-01-31) Abbildungen 1, 2, 3, 5, 14 Absätze [0001], [0002], [0007], [0010], [0034], [0036], [0039] – [0041], [0053] – [0058], [0068] – [0070] -----	1–3
X	RUJAS ALEJANDRO ET AL: "Gate driver for high power SiC modules: design considerations, development and experimental validation", IET POWER ELECTRONICS, IET, UK, Bd. 11, Nr. 6, 29. Mai 2018 (2018-05-29), Seiten 977-983, XP006067364, ISSN: 1755-4535, DOI: 10.1049/IET-PEL.2017.0535 Abbildung 8 Seite 981, rechte Spalte -----	1–3
--/--		
☒ 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		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
28. September 2022		07/10/2022
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 Kail, Maximilian

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2015 224422 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 8. Juni 2017 (2017-06-08) Abbildungen 1,2 Absätze [0002], [0003], [0023], [0026], [0029], [0030] -----	1-3

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2022/065406

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2019036461 A1	31-01-2019	BR 112018010837 A2	27-11-2018
		CN 108370652 A	03-08-2018
		DK 3351071 T3	16-12-2019
		EP 3185660 A1	28-06-2017
		EP 3351071 A1	25-07-2018
		ES 2762998 T3	26-05-2020
		RU 2690021 C1	30-05-2019
		US 2019036461 A1	31-01-2019
		WO 2017108333 A1	29-06-2017
DE 102015224422 A1	08-06-2017	CN 106953504 A	14-07-2017
		DE 102015224422 A1	08-06-2017
		US 2017164509 A1	08-06-2017