

(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
29. September 2022 (29.09.2022)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2022/199898 A1

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2022/050968

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. Januar 2022 (18.01.2022)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2021 202 763.6
22. März 2021 (22.03.2021) DE

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

(72) Erfinder: **BERGER, Lukas**; Hartl 14, 4312 Ried in der Riedmark (AT). **LAMPLMAYR, Patrick**; Karl-Steiger-Strasse 40/22, 4030 Linz (AT).

(74) Anwalt: **ZANGGER, Bernd**; Magna International Europe GmbH, Patentabteilung, Liebenauer Hauptstrasse 317, 8041 Graz (AT).

(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, IT, 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, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,

(54) Title: LEAD FRAME AND POWER MODULE COMPRISING SUCH A LEAD FRAME

(54) Bezeichnung: STANZGITTER UND LEISTUNGSMODUL UMFASSEND EIN SOLCHES STANZGITTER

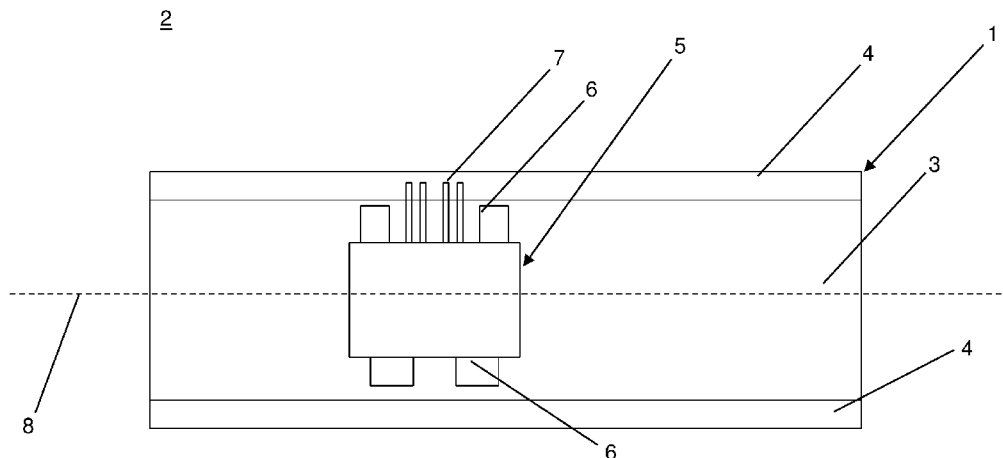


Fig. 1

(57) Abstract: A lead frame (1) for a power module (2), wherein the lead frame (1) has been manufactured from a sheet metal composed of at least two sheet metal parts, namely at least one first sheet metal part (3) and at least one second sheet metal part (4), which are firmly bonded to one another by means of a cohesive joining method, wherein the first sheet metal part (3) consists at least partly of a first material and the second sheet metal part (4) consists at least partly of a second material of different composition from the first material, and a power module (2) comprising such a lead frame (1).

(57) Zusammenfassung: Stanzgitter (1) für eine Leistungsmodul (2), wobei das Stanzgitter (1) aus einem Blech gefertigt ist, das sich aus zumindest zwei Blechteilen, nämlich zumindest einem ersten Blechteil (3) und zumindest einem zweiten Blechteil (4), zusammen-



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)

setzt, die mittels eines stoffschlüssigen Fügeverfahrens miteinander fest verbunden sind, wobei das erste Blechteil (3) zumindest teilweise aus einem ersten Werkstoff und das zweite Blechteil (4) zumindest teilweise aus einem sich von dem ersten Werkstoff in seiner Zusammensetzung unterscheidenden zweiten Werkstoff besteht sowie Leistungsmodul (2) umfassend ein solches Stanzgitter (1).

Stanzgitter und Leistungsmodul umfassend ein solches **Stanzgitter**

5

Gebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Stanzgitter für ein Leistungsmodul, wobei das Stanzgitter aus einem Blech gefertigt ist, das sich aus zumindest zwei Blech-

10 teilen, nämlich zumindest einem ersten Blechteil und zumindest einem zweiten Blechteil, zusammensetzt, die mittels eines stoffschlüssigen Fügeverfahrens fest miteinander verbunden sind. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Leistungsmodul umfassend ein solches Stanzgitter.

15

Stand der Technik

Im Bereich der Leistungselektronik dienen Stanzgitter als Verbindungsstrukturen elektronischer bzw. elektrischer Bauteile, wie beispielsweise von Schaltungsträ-

20 gern, integrierte Schaltungen, Sensoren, Widerständen, Kondensatoren etc.

Im Allgemeinen weisen Leistungsmodule zur elektrischen Kontaktierung Signalanschlüsse und Leistungsanschlüsse auf. Für die Darstellung einer Steck- oder Pressfitkontaktierung zwischen den Signalanschlüssen des Stanzgitters und einer

25 elektronischen Komponente, wie beispielsweise einem Schaltungsträger, werden bestimmte mechanische Eigenschaften des Stanzgitters benötigt. Diese Eigenschaften werden durch den Einsatz spezieller Legierungen, insbesondere Kupfer-Legierungen, erzielt. Da das Stanzgitter in der Regel aus einem einzigen Blech hergestellt wird, sind in diesem Fall nicht nur die Signalanschlüsse, sondern

unweigerlich auch die Leistungsanschlüsse des Stanzgitters aus dieser speziellen Legierung gefertigt. Gegenüber dem ansonsten im Bereich der Leistungsanschlüsse verwendbaren reinen Kupfer werden so bei den Leistungsanschlüssen höhere spezifische Widerstände und weiterhin zum Beispiel Einschränkungen in der Materialstärke in Kauf genommen. Dies führt zu erhöhten elektrischen Verlusten, einem hohen Materialeinsatz von teuren Legierungen und somit zu erhöhten Kosten.

Zusammenfassung der Erfindung

10

Es ist eine Aufgabe der Erfindung ein verbessertes Stanzgitter für elektronische Anwendungen anzugeben. Weiterhin ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein verbessertes Leistungsmodul mit zumindest einem Schaltungsträger und einem Stanzgitter anzugeben.

15

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.

20 Das erfindungsgemäße Stanzgitter findet insbesondere in einem Leistungsmodul Verwendung.

Das Stanzgitter ist entsprechend der vorliegenden Erfindung aus einem Blech gefertigt, das sich aus zumindest zwei Blechteilen, nämlich zumindest einem ersten Blechteil und zumindest einem zweiten Blechteil, zusammensetzt, die mittels eines stoffschlüssigen Fügeverfahrens miteinander fest verbunden sind. Unter einem stoffschlüssigen Fügeverfahren ist in diesem Zusammenhang beispielsweise Schweißen, Löten, Kleben etc. zu verstehen.

30 Erfindungsgemäß ist das erste Blechteil zumindest teilweise aus einem ersten

Werkstoff und das zweite Blechteil zumindest teilweise aus einem sich von dem ersten Werkstoff in seiner Zusammensetzung unterscheidenden zweiten Werkstoff gefertigt.

- 5 Das erste Blechteil und das zweite Blechteil können unterschiedlich dick ausgeführt sein.

- Das erste Blechteil besteht bevorzugt aus Kupfer. Das zweite Blechteil besteht bevorzugt aus einer Kupfer-Legierung, wie beispielsweise CuSn_4 , CuSn_5 , CuSn_6 ,
10 CuNiSi , CuCrAgFeTiSi , $\text{CuNi}_3\text{Si}_1\text{Mg}$. Alternativ kann das zweite Blechteil auch aus Aluminium gefertigt sein. Derart lassen sich insbesondere die Leistungsanschlüsse des Moduls an Komponenten aus Aluminium anbinden.

- Vorzugsweise sind das erste Blechteil und das zweite Blechteil in Bezug auf eine
15 Längsachse des Stanzgitters längs einer ihrer seitlichen Stirnseiten miteinander stoffschlüssig verbunden.

- In einer besonders bevorzugten Ausführungsvariante der vorliegenden Erfindung bildet das Stanzgitter zumindest einen Leistungsanschluss sowie zumindest einen
20 Signalanschluss aus, wobei der Leistungsanschluss im Bereich des ersten Blechteils ausgebildet ist und wobei der Signalanschluss im Bereich des zweiten Blechteils ausgebildet ist.

- Das erfindungsgemäße Leistungsmodul umfasst zumindest einen Schaltungsträger sowie ein Stanzgitter das zumindest einen Leistungsanschluss sowie zumindest einen Signalanschluss ausbildet, wobei der Leistungsanschluss im Bereich
25 des ersten Blechteils ausgebildet ist und wobei der Signalanschluss im Bereich des zweiten Blechteils ausgebildet ist. Der Schaltungsträger kann in diesem Zusammenhang als separates Bauteil aber auch als integratives Teil des
30 Stanzgitters verstanden werden.

Erfindungsgemäß ist der Schaltungsträger über den Leistungsanschluss und den Signalanschluss elektrisch mit dem Stanzgitter verbunden.

- 5 Bevorzugt sind der Leistungsanschluss und der Signalanschluss jeweils als eine Steck- oder Pressfitkontaktierung in dem Stanzgitter ausgeführt.

Über die Ausbildung des erfindungsgemäßen Stanzgitters können unterschiedliche Materialeigenschaften in einem Bauteil kombiniert werden.

10

So ergeben sich in einer elektronischen Anordnung niedrigere Verlustleistung und Temperaturen, was sich wiederum positiv auf die Lebensdauer auswirkt, an den Leistungsanschlüssen. Weiterhin kann die Wahl der Materialstärken zwischen Signal- und Leistungsanschlüssen frei, also unabhängig voneinander, getroffen werden. Darüber hinaus wird der Materialeinsatz an hochfesten Legierungen reduziert, was zu einer Kosteneinsparung führt. Weiterhin kann der Bauraum für die Kontaktierung der Signalanschlüsse reduziert werden.

15

20 **Kurzbeschreibung der Zeichnungen**

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

25

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Leistungsmoduls in einer Draufsicht.

30

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

5 In Fig. 1 ist eine Draufsicht eines beispielhaften Leistungsmoduls 2 schematisch-dargestellt.

Das Leistungsmodul 2 weist einen Schaltungsträger 5 und ein Stanzgitter 1 auf.

10 Das Stanzgitter 1 ist aus einem Blech gefertigt, das sich aus drei Blechteilen, nämlich einem ersten Blechteil 3 und zwei zweiten Blechteilen 4, zusammensetzt. Das erste Blechteil 3 und die zweiten Blechteile 4 sind in Bezug auf eine Längsachse 8 des Stanzgitters 1 längs entlang ihrer seitlichen Stirnseiten miteinander verschweißt, wobei das erste Blechteil 3 in der Mitte und jeweils ein zweites Blech-
15 Blechteil 4 außenliegend angeordnet sind – es ergibt sich also eine Anordnung zweites Blechteil 4-erstes Blechteil 3-zweites Blechteil 4.

Das Stanzgitter 1 bildet vier Leistungsanschlüsse 6 sowie vier Signalanschlüsse 7 aus, wobei die Leistungsanschlüsse 6 im Bereich des ersten Blechteils 3 und die Signalanschlüsse 7 im Bereich des zweiten Blechteils 4 ausgebildet sind.
20

In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel besteht das erste Blechteil 3 aus Kupfer mit einer Dicke von 0,8 mm ohne Beschichtung. Daraus ergibt sich sowohl auf elektrischer wie auch thermischer Ebene eine Leistungsverbesserung. Das zweite Blechteil 4 besteht aus eine Kupfer-Legierung, nämlich CuSn6, mit einer Dicke
25 von 0,64 mm und einer Verzinnung über einer Nickelsperrschicht. Aus der Wahl einer Dicke von 0,64 mm ergibt sich ein hinsichtlich Bauraum und Kosten optimierter Aufbau.

Der Schaltungsträger 5 umfasst elektronische Komponenten, wie beispielsweise
30 elektronische Schaltelemente, Sensoren sowie passive elektronische Bauteile.

Der Schaltungsträger 5 ist über die Leistungsanschlüsse 6 und die Signalanschlüsse 7 elektrisch mit dem Stanzgitter 1 verbunden. Die Anschlüsse 6, 7 sind jeweils als eine Pressfitkontaktierung in dem Stanzgitter 1 ausgeführt. Der Schaltungsträger 5 ist fest auf dem Stanzgitter 1 angeordnet.

Der Schaltungsträger 5, teilweise die Leistungsanschlüsse 6 sowie teilweise die Signalanschlüsse 7 sind von einer Polymermasse, nämlich einer Kunststoffmasse, umspritzt.

Bezugszeichenliste

	1	Stanzgitter
5	2	Leistungsmodul
	3	Erstes Blech
	4	Zweites Blech
	5	Schaltungsträger
	6	Leistungsanschluss
10	7	Signalanschluss
	8	Längsachse (des Stanzgitters)

Patentansprüche

1. Stanzgitter (1) für ein Leistungsmodul (2), wobei das Stanzgitter (1) aus
5 einem Blech gefertigt ist, das sich aus zumindest zwei Blechteilen, nämlich
zumindest einem ersten Blechteil (3) und zumindest einem zweiten Blech-
teil (4), zusammensetzt, die mittels eines stoffschlüssigen Fügeverfahrens
miteinander fest verbunden sind, wobei das erste Blechteil (3) zumindest
10 teilweise aus einem ersten Werkstoff und das zweite Blechteil (4) zumindest
teilweise aus einem sich von dem ersten Werkstoff in seiner Zusammenset-
zung unterscheidenden zweiten Werkstoff besteht.
2. Stanzgitter (1) nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das erste
15 Blechteil (3) und das zweite Blechteil (4) unterschiedlich dick ausgeführt
sind.
3. Stanzgitter (1) nach Anspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das erste
20 Blechteil (3) aus Kupfer besteht.
4. Stanzgitter (1) nach Anspruch 1, 2 oder 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das zweite
25 Blechteil (4) aus einer Kupfer-Legierung besteht.
5. Stanzgitter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das erste
Blechteil (3) und das zweite Blechteil (4) in Bezug auf eine Längsachse (8)
des Stanzgitters (1) längs ihrer Stirnseiten miteinander stoffschlüssig ver-
30 bunden sind.

6. Stanzgitter (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das Stanzgitter
(1) zumindest einen Leistungsanschluss (6) sowie zumindest einen Sig-
5 nalanschluss (7) ausbildet, wobei der Leistungsanschluss (6) im Bereich
des ersten Blechteils (3) ausgebildet ist und wobei der Signalanschluss (7)
im Bereich des zweiten Blechteils (4) ausgebildet ist.

7. Leistungsmodul (2) umfassend zumindest einen Schaltungsträger (5) sowie
10 ein Stanzgitter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der Schal-
tungsträger (5) über den Leistungsanschluss (6) und den Signalanschluss
(7) elektrisch mit dem Stanzgitter (1) verbunden ist.

8. Leistungsmodul (2) nach Anspruch 7,
15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass der Leistungs-
anschluss (6) und der Signalanschluss (7) jeweils als eine Steck- oder
Pressfitkontaktierung ausgebildet sind.

20 ---.

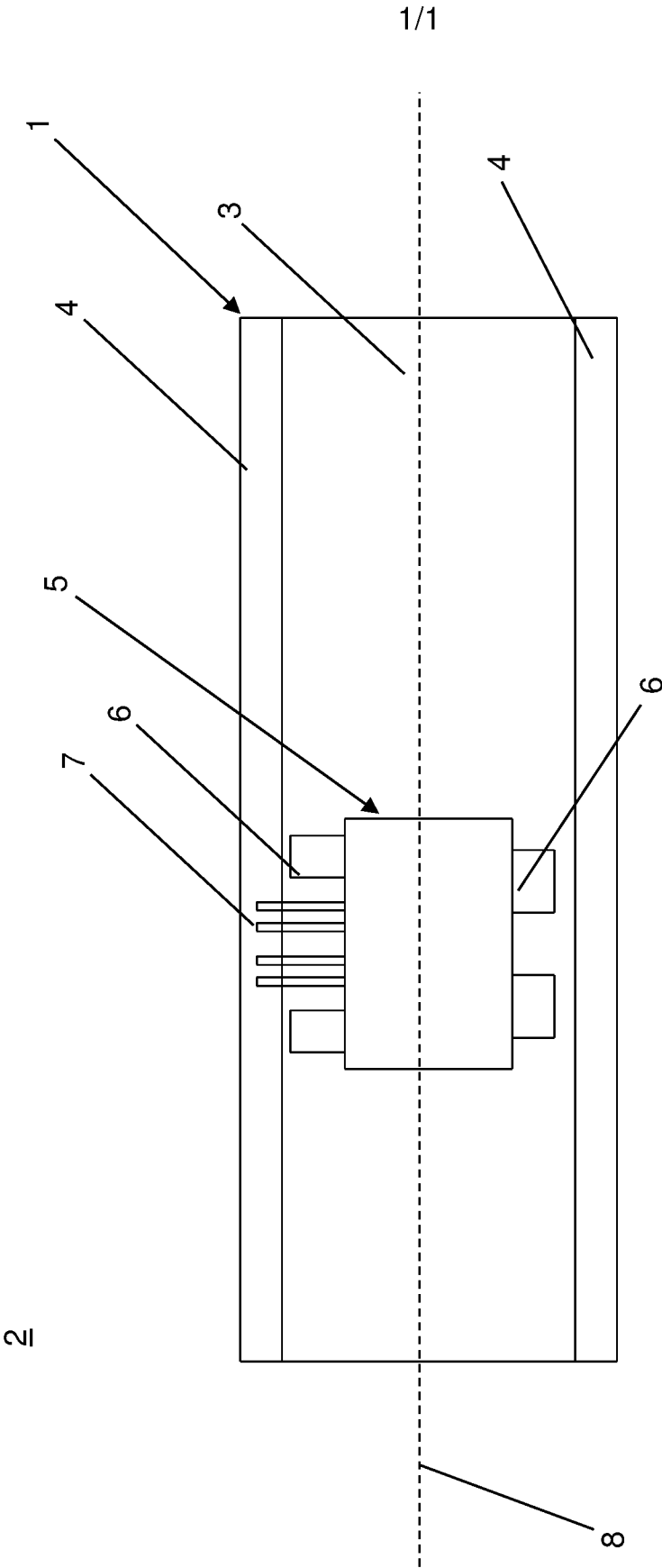


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2022/050968

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H05K 7/14**(2006.01)i

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)

H01L

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.
X	DE 102016112289 A1 (DANFOSS SILICON POWER GMBH [DE]) 11 January 2018 (2018-01-11) paragraph [0001] paragraph [0053] - paragraph [0088] figures 1-7	1-8



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

22 April 2022

Date of mailing of the international search report

04 May 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

Jorna, Pieter

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2022/050968

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	102016112289	A1	11 January 2018	CN	107799497	A	13 March 2018
				DE	102016112289	A1	11 January 2018
				US	2018012828	A1	11 January 2018
				US	2020373229	A1	26 November 2020

A. KLASSTIFIZIERUNG 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) H01L		
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.
X	DE 10 2016 112289 A1 (DANFOSS SILICON POWER GMBH [DE]) 11. Januar 2018 (2018-01-11) Absatz [0001] Absatz [0053] – Absatz [0088] Abbildungen 1-7 -----	1-8
☐ 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
22. April 2022		04/05/2022
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 Jorna, Pieter

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2022/050968

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102016112289 A1	11-01-2018	CN 107799497 A	13-03-2018
		DE 102016112289 A1	11-01-2018
		US 2018012828 A1	11-01-2018
		US 2020373229 A1	26-11-2020
