

(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  
11. April 2019 (11.04.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2019/068366 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01F 27/02 (2006.01) H02J 50/10 (2016.01)  
H01F 38/14 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/025250

(22) Internationales Anmeldedatum:  
26. September 2018 (26.09.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2017 009 285.0  
06. Oktober 2017 (06.10.2017) DE

(71) Anmelder: SEW-EURODRIVE GMBH & CO. KG  
[DE/DE]; Ernst-Blickle-Str. 42, 76646 Bruchsal (DE).

(72) Erfinder: JAHN, Nils-Malte; Elbingerstr. 11, 69124 Heidelberg (DE). KREMPEL, Thomas; Hansjakobstrasse 14, 76707 Hambrücken (DE). EGGGER, Björn; Engelsgasse 10, 76646 Bruchsal (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: SYSTEM FOR NON-CONTACT TRANSMISSION OF ELECTRICAL ENERGY TO A MOBILE PART

(54) Bezeichnung: SYSTEM ZUR BERÜHRUNGSLOSEN ÜBERTRAGUNG VON ELEKTRISCHER ENERGIE AN EIN MOBILTEIL

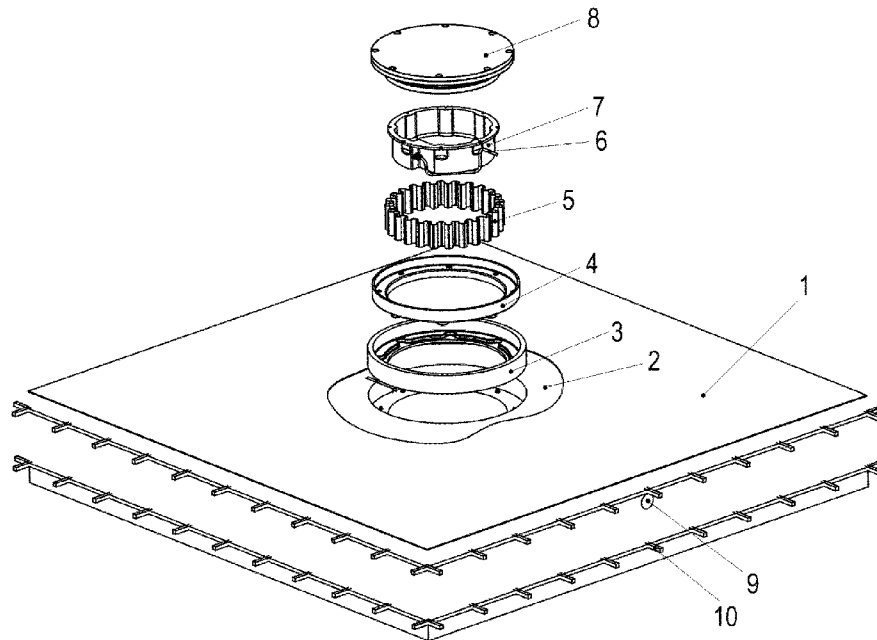


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a system for the non-contact transmission of electrical energy to a mobile part, in which said system comprises a borehole made in a bottom material, a frame part is received in the borehole, a receiving part is arranged in the frame part, an electronic circuit is arranged in the receiving part, the receiving part is at last partially covered by a covering part so as to form a housing, particularly on one of the sides thereof, a sheet metal part is arranged between the receiving part and the frame part, the sheet metal part touches the receiving part, and the sheet metal part touches the frame part.

(57) Zusammenfassung: System zur berührungslosen Übertragung von elektrischer Energie an ein Mobilteil, wobei das System eine in einer in ein Bodenmaterial eingebrachten Bohrung aufweist, wobei ein Rahmenteil in der Bohrung aufgenommen ist, wobei im



WO 2019/068366 A1

**(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).

**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)
- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)
- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

---

Rahmenteil ein Aufnahmeteil angeordnet ist, wobei eine elektronische Schaltung in dem Aufnahmeteil angeordnet ist, wobei das Aufnahmeteil zumindest teilweise durch ein Deckelteil gehäusebildend abgedeckt ist, insbesondere an einer seiner Seiten, wobei zwischen Aufnahmeteil und Rahmenteil ein Blechteil angeordnet ist, wobei das Blechteil das Aufnahmeteil berührt und wobei das Blechteil das Rahmenteil berührt.

System zur berührungslosen Übertragung von elektrischer Energie an ein Mobilteil

## **Beschreibung:**

5 Die Erfindung betrifft ein System zur berührungslosen Übertragung von elektrischer Energie an ein Mobilteil.

**Aus der US 2014 / 0 240 947 A1 ist als nächstliegender Stand der Technik eine Leistungsempfangende Vorrichtung bekannt.**

10

**Aus der WO 2011 / 117 714 A2 ist ein System zur berührungslosen Übertragung von elektrischer Energie bekannt.**

15

**Aus der JP 2012 – 222 956 A ist ebenfalls ein System zur berührungslosen Übertragung von elektrischer Energie bekannt.**

**Aus der US 2012 / 0 218 068 A1 ist eine Antenne bekannt.**

20

**Aus der US 2017 0 237 295 A1 ist ein System zur berührungslosen Übertragung von elektrischer Energie bekannt.**

**Aus der US 5 528 113 A ist ein System zur induktiven Übertragung von elektrischer Energie bekannt.**

25

**Aus der US 2014 / 0 361 635 A1 ist ebenfalls ein System zur berührungslosen Übertragung von elektrischer Energie bekannt.**

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine möglichst kompakte Ladeinheit für die induktive Übertragung bereitstellbar zu machen.

30

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe bei dem System nach den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

Wichtige Merkmale der Erfindung bei dem System zur berührungslosen Übertragung von elektrischer Energie an ein Mobilteil sind, dass das System eine in einer in ein Bodenmaterial eingebrachten Bohrung aufweist,

5

wobei ein Rahmenteil in der Bohrung aufgenommen ist,

wobei im Rahmenteil ein Aufnahmeteil angeordnet ist,

10 wobei eine elektronische Schaltung in dem Aufnahmeteil angeordnet ist.

wobei das Aufnahmeteil zumindest teilweise durch ein Deckelteil gehäusebildend abgedeckt ist, insbesondere an einer seiner Seiten,

15 wobei zwischen Aufnahmeteil und Rahmenteil ein Blechteil angeordnet ist,

wobei das Blechteil das Aufnahmeteil berührt und wobei das Blechteil das Rahmenteil berührt.

Von Vorteil ist dabei, dass die Wärmeabfuhr verbessert ist, da nun die Wärme vom  
20 Aufnahmeteil für die elektronische Schaltung zum Rahmenteil durch das Blechteil, also ein gut wärmeleitendes Material hindurchgeführt wird. Das Rahmenteil ist direkt mit dem Betonmaterial verbunden. Da Betonmaterial gut wärmeleitend ist, ist somit eine effektive Wärmeabfuhr gewährleistet. Außerdem ist das Blechteil kostengünstig und einfach aus einem gewellten Blech herstellbar, so dass radial außen und innen jeweils Linienberührung  
25 vorgesehen ist. Durch die Ausführung des Aufnahmeteils aus Kunststoff ist eine spannungsfeste elektrische Isolation gewährleistetbar.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist das Rahmenteil stoffschlüssig mittels Vergussmasse mit dem Bodenmaterial verbunden. Von Vorteil ist dabei, dass wärmeleitende Vergussmasse  
30 den Wärmeübergang zwischen Rahmenteil und Bodenmaterial weiter verbessert.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist das Aufnahmeteil aus Kunststoff gefertigt. Von Vorteil ist dabei, dass eine ausreichende Isolationsfestigkeit erreichbar ist. Auch wenn die

elektronische Schaltung für hohe Spannungen ausgelegt ist, ist also ein ausreichender elektrischer Isolationsabstand zur Umgebung hin erreichbar.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist das Blechteil aus Wellblech gefertigt, wobei das  
5 Blechteil in Umfangsrichtung um das Aufnahmeteil umlaufend ausgebildet ist. Von Vorteil ist  
dabei, dass eine kostengünstige Herstellung ermöglicht ist und die in der Linienberührung  
radial innen aufgenommene Wärme aufgespreizt wird, so dass ein Teil des Wärmestroms an  
der großen Oberfläche an die das Blechteil umgebende Luft abgegeben wird. Somit strömt die  
Wärme nicht nur an der Linienberührung zwischen Blechteil und Rahmenteil in das Rahmenteil  
10 ein sondern auch von der das Blechteil umgebenden Luft zum Rahmenteil hin.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung weist die elektronische Schaltung einen Wechselrichter  
und/oder einen Gyrator auf,

15 insbesondere wobei der wechsellspannungsseitige Anschluss des Wechselrichters mit der  
Eingangsseite des Gyrators und der ausgangsseitige Anschluss des Gyrators mit der  
Primärwicklung verbunden ist, wobei die Bauteile, wie Kapazität und Induktivität des Gyrators  
resonant abgestimmt ist auf die Frequenz der am wechsellspannungsseitigen Ausgang des  
Wechselrichters bereit gestellten Wechsellspannung. Von Vorteil ist dabei, dass der  
20 Wechselrichter an seinem wechsellspannungsseitigen Anschluss zwar ein  
spannungsquellenartiges Verhalten aufweist, aber die Primärwicklung aus dem Gyrator mit  
einem stromquellenartigen Verhalten gespeist wird. Somit wird also ein Wechselstrom in die  
Primärwicklung eingeprägt.

25 Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist im Deckelteil eine Primärwicklung angeordnet, welche  
induktiv koppelbar mit einer an der Unterseite des Mobilteils angeordneten Sekundärwicklung  
ist. Von Vorteil ist dabei, dass berührungslos Energie übertragbar ist.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die Anzahl der sich in Umfangsrichtung erstreckenden  
30 Wellen größer als zwanzig. Von Vorteil ist dabei, dass eine hohe Anzahl von  
Linienberührungen vorgesehen ist und somit ein guter Wärmeübergang erreicht ist.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist das Blechteil aus Aluminium oder Kupfer ausgeführt.  
Von Vorteil ist dabei, dass das Blechteil aus sehr gut wärmeleitendem Material ausführbar ist.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist das Deckelteil aus Kunststoff gefertigt. Von Vorteil ist dabei, dass die Primärwicklung isolationsfest anordenbar ist und trotzdem ein bündiges Überfahren des Deckelteils durch das Mobilteil ermöglicht ist. hierzu schließt das Deckelteil  
5 vorzugsweise glatt an die Oberfläche des mit Beschichtung versehenen Bodenmaterials an.

Weitere Vorteile ergeben sich aus den Unteransprüchen. Die Erfindung ist nicht auf die Merkmalskombination der Ansprüche beschränkt. Für den Fachmann ergeben sich weitere sinnvolle Kombinationsmöglichkeiten von Ansprüchen und/oder einzelnen  
10 Anspruchsmerkmalen und/oder Merkmalen der Beschreibung und/oder der Figuren, insbesondere aus der Aufgabenstellung und/oder der sich durch Vergleich mit dem Stand der Technik stellenden Aufgabe.

Die Erfindung wird nun anhand von schematischen Abbildungen näher erläutert:

5 In der Figur 1 ist ein System zur berührungslosen Übertragung von elektrischer Leistung an ein Mobilteil explodiert dargestellt.

In der Figur 2 ist ein zugehöriger Querschnitt gezeigt.

10 Wie in Figur 1 und Figur 2 dargestellt, ist das Bodenmaterial 2 des Bodens einer Anlage mit einer Beschichtung 1 versehen, deren Oberfläche als Verfahrfläche für ein Mobilteil fungiert.

An der Unterseite des in den Figuren nicht dargestellten Mobilteils ist eine Sekundärwicklung angeordnet, welche an einer Position des Mobilteils mit einer am Boden angeordneten Primärwicklung induktiv koppelbar vorsehbar ist.

15

Im Bodenmaterial 2 ist eine aus Stahlstäben gefertigte Bewehrung 10 angeordnet und ein Leerrohr, in welchem ein Kabel 6 zu einer Ladeeinheit geführt ist, welche in einer in das Bodenmaterial eingebrachten Bohrung, insbesondere Stufenbohrung, angeordnet ist.

20 Auf die Stufe der als Stufenbohrung ausgeführten Ausnehmung ist ein Rahmenteil 4 aufgelegt, welches stoffschlüssig mittels Vergussmasse 3 mit dem Bodenmaterial 2 verbunden ist.

25 Im Rahmenteil ist ein Aufnahmeteil 7, welches aus Kunststoff gefertigt ist, angeordnet, wobei zwischen Rahmenteil 4 und Aufnahmeteil 7 ein Blechteil 5 zwischengeordnet ist, welches sowohl das Rahmenteil 4 als auch das Aufnahmeteil 7 berührt.

30 Im Aufnahmeteil 7 ist ein Deckelteil 8 angeordnet, in welchem die Primärwicklung angeordnet ist.

Mit Wechselstrom gespeist wird die Primärwicklung aus einer elektronischen Schaltung, welche ebenfalls im Aufnahmeteil 7 aufgenommen ist und mittels des Kabels 6 mit elektrischer Leistung versorgt ist.

Die elektronische Schaltung weist einen Wechselrichter auf, dessen wechselfrequenzseitiger Anschluss einen Gyrator speist, der ausgangsseitig die Primärwicklung speist und auf die Frequenz der am wechselfrequenzseitigen Anschluss des Wechselrichters bereit gestellten Spannung resonant abgestimmt ist.

5

Das Blechteil 5 ist als Wellblech ausgeführt. Das Blechteil 5 umgibt das Aufnahmeteil 7 an seinem Umfang. In Umfangsrichtung umfasst der vom Blechteil 5 überdeckte Bereich den vom Aufnahmeteil 7 in Umfangsrichtung überdeckten Bereich.

10 Ebenso überlappt der vom Aufnahmeteil 7 axial überdeckte Bereich mit dem vom Blechteil 5 axial überdeckten Bereich.

Somit ist eine verbesserte Entwärmung der elektronischen Schaltung erreicht, da das Blechteil 5 als Wärmeleitbrücke zur Entwärmung fungiert.

15

Das Deckelteil ist vorzugsweise aus einem nichtmagnetischen Werkstoff gefertigt, insbesondere Kunststoff oder Aluminium.

20 Das Deckelteil 5 ist zur Verfahrfäche bündig angeordnet, so dass ein Überfahren des Deckelteils 5 ohne Hindernis ermöglicht ist.

Das Blechteil 5 weist Wellen mit einer Amplitude auf, wobei die Wellenlänge in Umfangsrichtung einen Umfangswinkelbereich von weniger als  $20^\circ$  überdeckt, insbesondere also die Anzahl der Wellen am Umfang größer als achtzehn ist, insbesondere wobei die Wellenlänge in Umfangsrichtung  $15^\circ$  beträgt. Vorzugsweise gleicht die Amplitude der Wellen der Hälfte der Differenz zwischen dem größten Radialabstand des Aufnahmeteils 7 und dem kleinsten Radialabstand des Rahmenteils 4.

25

Vorzugsweise ist das Blechteil aus Aluminium oder Kupfer ausgeführt, so dass eine hohe Wärmeleitfähigkeit vorhanden ist. Alternativ ist auch kostengünstiges Stahlblech verwendbar.

30

## Bezugszeichenliste

- 1 Beschichtung
- 5 2 Bodenmaterial
- 3 Vergussmasse
- 4 Rahmenteil
- 5 Blechteil
- 6 Kabel
- 10 7 Aufnahmeteil
- 8 Deckelteil
- 9 Leerrohr
- 10 Bewehrung

15

5 **Patentansprüche:**

1. System zur berührungslosen Übertragung von elektrischer Energie an ein Mobilteil,

wobei das System eine in einer in ein Bodenmaterial eingebrachten Bohrung aufweist,

10

wobei ein Rahmenteil in der Bohrung aufgenommen ist,

wobei im Rahmenteil ein Aufnahmeteil angeordnet ist,

15

wobei eine elektronische Schaltung in dem Aufnahmeteil angeordnet ist.

wobei das Aufnahmeteil zumindest teilweise durch ein Deckelteil gehäusebildend abgedeckt ist, insbesondere an einer seiner Seiten,

20

dadurch gekennzeichnet, dass

zwischen Aufnahmeteil und Rahmenteil ein Blechteil angeordnet ist,

wobei das Blechteil das Aufnahmeteil berührt und wobei das Blechteil das Rahmenteil berührt.

25

2. System zur berührungslosen Übertragung von elektrischer Energie an ein Mobilteil,

wobei das System eine in einer in ein Bodenmaterial eingebrachten Bohrung aufweist,

5

wobei ein Rahmenteil in der Bohrung aufgenommen ist,

wobei im Rahmenteil ein Aufnahmeteil angeordnet ist,

10 wobei eine elektronische Schaltung in dem Aufnahmeteil angeordnet ist.

wobei das Aufnahmeteil zumindest teilweise durch ein Deckelteil gehäusebildend abgedeckt ist, insbesondere an einer seiner Seiten,

15 dadurch gekennzeichnet, dass

zwischen Aufnahmeteil und Rahmenteil ein Blechteil angeordnet ist,

wobei das Blechteil das Aufnahmeteil berührt und wobei das Blechteil das Rahmenteil berührt,

20

**wobei das Blechteil aus Wellblech gefertigt ist und aus Aluminium oder Kupfer ausgeführt ist.**

3. System nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
das Rahmenteil stoffschlüssig mittels Vergussmasse mit dem Bodenmaterial verbunden ist.

5

4. System nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
das Aufnahmeteil aus Kunststoff gefertigt ist.

10

5. System nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
das Blechteil aus Wellblech gefertigt ist,

wobei das Blechteil in Umfangsrichtung um das Aufnahmeteil umlaufend ausgebildet ist.

15

6. System nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die elektronische Schaltung einen Wechselrichter und/oder einen Gyrator aufweist,

20

insbesondere wobei der wechsellspannungsseitige Anschluss des Wechselrichters mit der  
Eingangsseite des Gytrators und der ausgangsseitige Anschluss des Gytrators mit der  
Primärwicklung verbunden ist, wobei die Bauteile, wie Kapazität und Induktivität des Gytrators  
resonant abgestimmt ist auf die Frequenz der am wechsellspannungsseitigen Ausgang des  
Wechselrichters bereit gestellten Wechsellspannung.

25

7. System nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
im Deckelteil eine Primärwicklung angeordnet ist, welche induktiv koppelbar mit einer an der  
Unterseite des Mobilteils angeordneten Sekundärwicklung ist.

30

8. System nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Anzahl der sich in Umfangsrichtung erstreckenden Wellen größer als zwanzig ist.

9. System nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass

5 das Blechteil aus Aluminium oder Kupfer ausgeführt ist.

10. System nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass

das Deckelteil aus Kunststoff gefertigt ist.

10

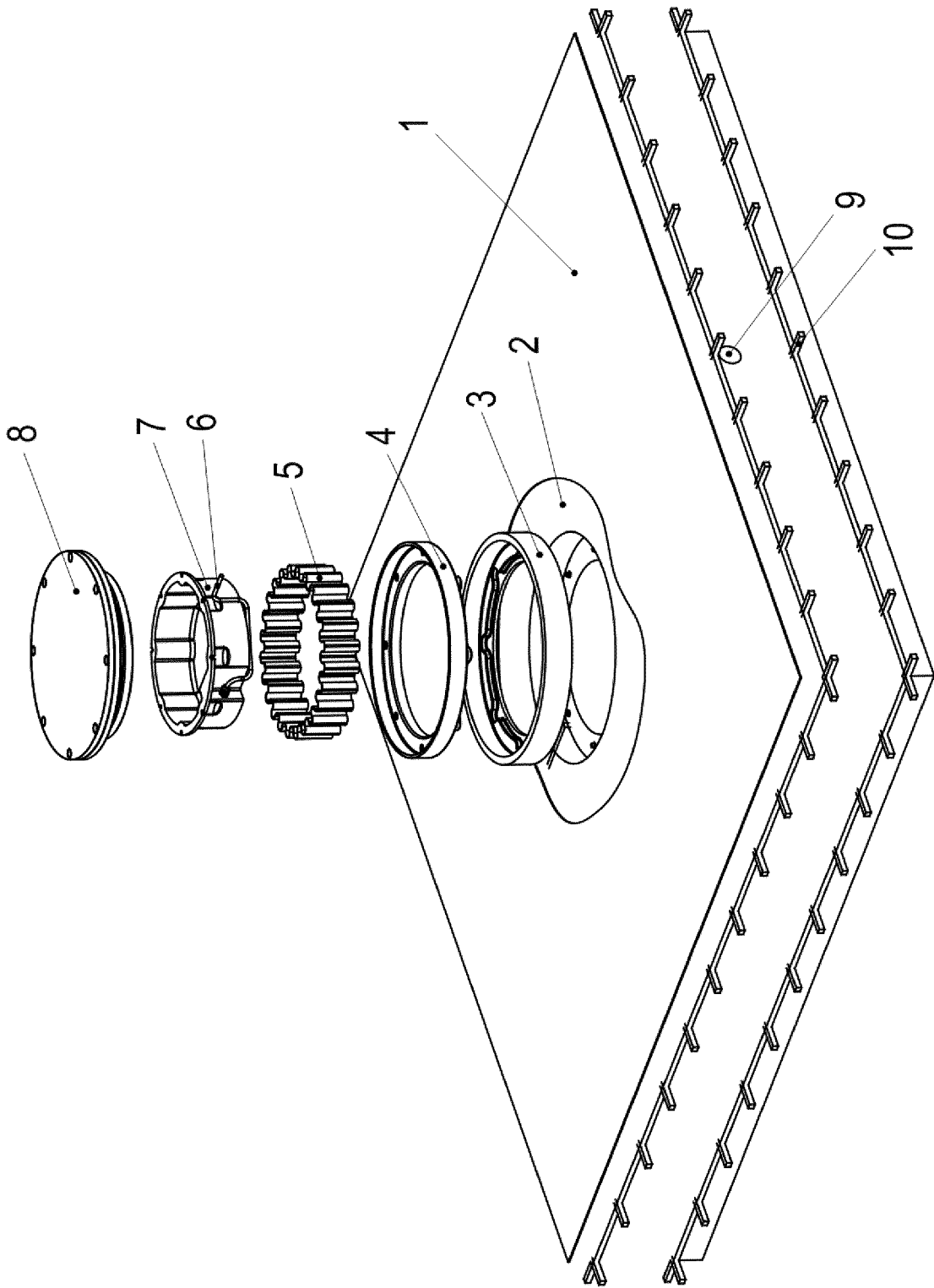


Fig. 1

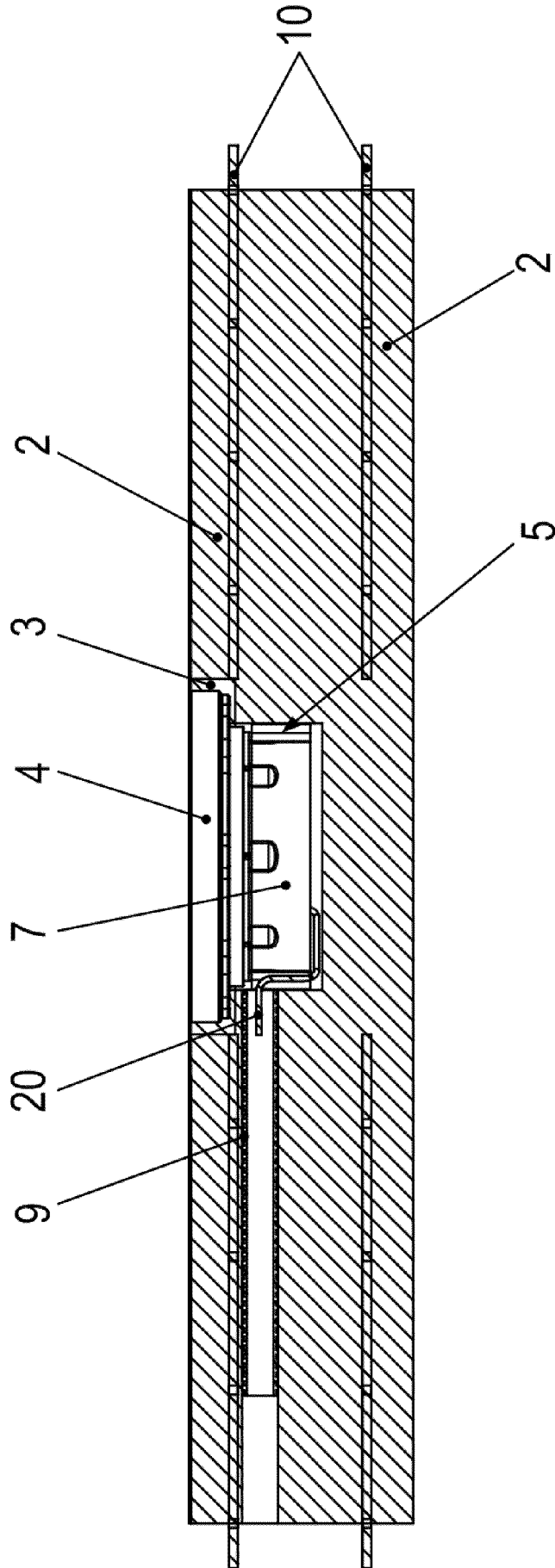


Fig. 2

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/EP2018/025250**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<b>H01F 27/02</b> (2006.01)i; <b>H01F 38/14</b> (2006.01)i; <b>H02J 50/10</b> (2016.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01F; B60L; H02J; H02B		
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		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2013112519 A1 (ANDERS DOMINIK [DE]) 09 May 2013 (2013-05-09) abstract paragraphs [0058] - [0073]; figures 1,2	1-10
A	DE 102009057437 A1 (SEW EURODRIVE GMBH & CO [DE]) 16 June 2011 (2011-06-16) abstract paragraphs [0024] - [0043]; figures 1-4	1-10
A	WO 2016143341 A1 (PANASONIC IP MAN CO LTD [JP]) 15 September 2016 (2016-09-15) abstract paragraphs [0092] - [0096]; figure 14 paragraphs [0011] - [0069]; figures 1-4	1-10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 <b>08 January 2019</b>		Date of mailing of the international search report <b>25 January 2019</b>
Name and mailing address of the ISA/EP <b>European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands</b> Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer <b>Reder, Michael</b>  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/EP2018/025250**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US	2013112519	A1	09 May 2013	AU 2010335484 A1	07 June 2012
				BR 112012017742 A2	19 April 2016
				CA 2782126 A1	30 June 2011
				CN 102666181 A	12 September 2012
				CO 6551733 A2	31 October 2012
				DK 2516200 T3	06 June 2016
				EP 2516200 A2	31 October 2012
				ES 2573428 T3	07 June 2016
				GB 2476313 A	22 June 2011
				HK 1178494 A1	23 June 2017
				JP 5735000 B2	17 June 2015
				JP 2013514928 A	02 May 2013
				KR 20120115499 A	18 October 2012
				NZ 600141 A	28 February 2014
				RU 2012131048 A	20 April 2014
				SG 181838 A1	30 August 2012
				TW 201134697 A	16 October 2011
				US 2013112519 A1	09 May 2013
				WO 2011076434 A2	30 June 2011
<hr/>					
DE	102009057437	A1	16 June 2011	BR 112012013981 A2	07 June 2016
				CN 102648109 A	22 August 2012
				DE 102009057437 A1	16 June 2011
				EP 2509819 A2	17 October 2012
				US 2012256586 A1	11 October 2012
				WO 2011069583 A2	16 June 2011
<hr/>					
WO	2016143341	A1	15 September 2016	JP 6395095 B2	26 September 2018
				JP WO2016143341 A1	11 January 2018
				WO 2016143341 A1	15 September 2016
<hr/>					

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. H01F27/02 H01F38/14 H02J50/10  
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 H01F B60L H02J H02B

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.
A	US 2013/112519 A1 (ANDERS DOMINIK [DE]) 9. Mai 2013 (2013-05-09) Zusammenfassung Absätze [0058] - [0073]; Abbildungen 1,2 -----	1-10
A	DE 10 2009 057437 A1 (SEW EURODRIVE GMBH & CO [DE]) 16. Juni 2011 (2011-06-16) Zusammenfassung Absätze [0024] - [0043]; Abbildungen 1-4 -----	1-10
A	WO 2016/143341 A1 (PANASONIC IP MAN CO LTD [JP]) 15. September 2016 (2016-09-15) Zusammenfassung Absätze [0092] - [0096]; Abbildung 14 Absätze [0011] - [0069]; Abbildungen 1-4 -----	1-10

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	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
8. Januar 2019	25/01/2019

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  Reder, Michael
--	---

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/025250

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2013112519 A1	09-05-2013	AU 2010335484 A1	07-06-2012
		BR 112012017742 A2	19-04-2016
		CA 2782126 A1	30-06-2011
		CN 102666181 A	12-09-2012
		CO 6551733 A2	31-10-2012
		DK 2516200 T3	06-06-2016
		EP 2516200 A2	31-10-2012
		ES 2573428 T3	07-06-2016
		GB 2476313 A	22-06-2011
		HK 1178494 A1	23-06-2017
		JP 5735000 B2	17-06-2015
		JP 2013514928 A	02-05-2013
		KR 20120115499 A	18-10-2012
		NZ 600141 A	28-02-2014
		RU 2012131048 A	20-04-2014
		SG 181838 A1	30-08-2012
		TW 201134697 A	16-10-2011
		US 2013112519 A1	09-05-2013
		WO 2011076434 A2	30-06-2011
-----			
DE 102009057437 A1	16-06-2011	BR 112012013981 A2	07-06-2016
		CN 102648109 A	22-08-2012
		DE 102009057437 A1	16-06-2011
		EP 2509819 A2	17-10-2012
		US 2012256586 A1	11-10-2012
		WO 2011069583 A2	16-06-2011
-----			
WO 2016143341 A1	15-09-2016	JP 6395095 B2	26-09-2018
		JP WO2016143341 A1	11-01-2018
		WO 2016143341 A1	15-09-2016
-----			