

(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
05. März 2020 (05.03.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/043486 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H02J 50/60 (2016.01) B60L 53/124 (2019.01)

(DE). STUTIKA, Markus; c/o Continental Automotive GmbH, Thomas-Dehler-Str. 27, 81737 München (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/071746

(74) Anwalt: WALDMANN, Alexander; c/o Continental Automotive GmbH, Postfach 22 16 39, 80506 München (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:

13. August 2019 (13.08.2019)

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart):

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2018 214 786.8

30. August 2018 (30.08.2018) DE

(71) Anmelder: VITESCO TECHNOLOGIES GMBH

[DE/DE]; Vahrenwalder Straße 9, 30165 Hannover (DE).

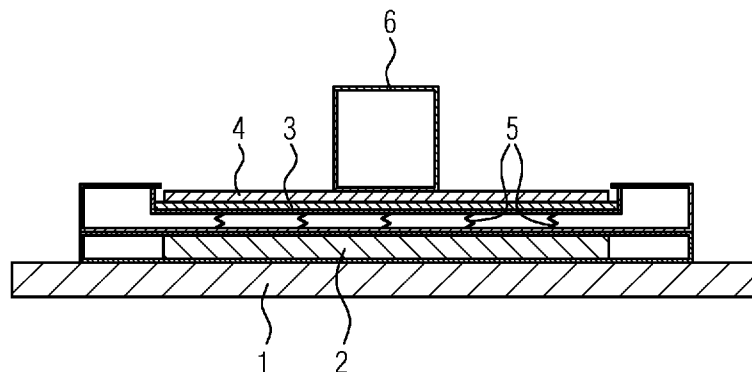
AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, 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.

(72) Erfinder: ROMMINGER, Marco; c/o Continental Automotive GmbH, Thomas-Dehler-Str. 27, 81737 München

(54) Title: DEVICE FOR DETECTING AN OBJECT ABOVE A PRIMARY COIL OF AN ARRANGEMENT FOR INDUCTIVE ENERGY TRANSMISSION

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR ERMITTLUNG EINES OBJEKTES ÜBER EINER PRIMÄRSPULE EINER ANORDNUNG ZUR INDUKTIVEN ENERGIEÜBERTRAGUNG

FIG 2



(57) Abstract: The invention relates to a device for detecting an object (6) above a primary coil (2) of an arrangement for inductive energy transmission, comprising a base plate (1) which has the primary coil (2) and comprising a coil carrier (3) which has magnetic field measuring coils positioned thereon and which is positioned above the primary coil (2), wherein: measuring means (11) are provided which are designed to detect the current through and/or the voltage at terminals of the measuring coils, the voltage or the current being caused by a magnetic field generated by the primary coil (2); comparison means (12) are provided which are designed to compare the measured voltages and/or currents in the at least two measuring coils with each other or with reference voltages and/or reference currents; and evaluation means (13) are provided which are designed to detect the presence of an object (6) above the primary coil (2) from the comparison result. According to the invention, the coil carrier (3) is elastically mounted.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Ermittlung eines Objektes (6) über einer Primärspule (2) einer Anordnung zur induktiven Energieübertragung mit einer Bodenplatte (1), die die Primärspule (2) aufweist und einem Spulenträger (3) mit darauf angeordneten Magnetfeld-Messspulen, der oberhalb der Primärspule (2) angeordnet ist, wobei Messmittel (11), die

(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 Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii)

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

ausgebildet sind, den Strom durch und/oder die Spannung an Anschlüssen der Messspulen zu erfassen, wobei die Spannung oder der Strom aufgrund eines durch die Primärspule (2) erzeugten Magnetfeldes verursacht ist, Vergleichsmittel (12), die ausgebildet sind, die gemessenen Spannungen und/oder Ströme in den zumindest zwei Messspulen miteinander oder mit Referenzspannungen und/oder Referenzströmen zu vergleichen, und Auswertemittel (13), die ausgebildet sind, aus dem Vergleichsergebnis das Vorhandensein eines Objektes (6) über der Primärspule (2) zu ermitteln, vorgesehen sind. In erfindungsgemäßer Weise ist der Spulenträger (3) elastisch gelagert.

Beschreibung

Vorrichtung zur Ermittlung eines Objektes über einer Primärspule einer Anordnung zur induktiven Energieübertragung

5

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Ermittlung eines Objektes über einer Primärspule einer Anordnung zur induktiven Energieübertragung mit einer Bodenplatte, die die Primärspule aufweist und einem Spulenträger mit darauf angeordneten Messspulen, der oberhalb der Primärspule angeordnet ist.

10

Eine solche Vorrichtung ist aus der DE 10 2009 033 237 A1 bekannt.

Bei der bekannten Vorrichtung sind die Messspulen in einer größeren Anzahl in einer Matrix angeordnet und bedecken nahezu die gesamte, durch die Primärspule eingenommene Fläche. Sie dienen der Erkennung von sich oberhalb dieser Fläche befindenden metallischen Objekten und werden zu diesem Zweck zu Zeitpunkten, zu denen die Primärspule nicht bestromt ist, mit einem Strom beaufschlagt und es wird die Impedanz der Messspulen ermittelt. Diese hat einen anderen Wert, wenn sich ein metallisches Objekt in einem Raum oberhalb der Primärspule befindet, als bei einem freien Raum. Da sich die Impedanz der Messspulen, in deren Bereich sich das Objekt befindet, stärker ändert, kann nicht nur das Vorhandensein eines solchen Objekts erkannt werden, sondern auch seine Position innerhalb des Raumes.

20

25

Allerdings kann eine solche Detektion nur stattfinden, wenn kein durch die Primärspule erzeugtes Magnetfeld die Impedanzmessung beeinflusst, wenn also die Primärspule nicht bestromt ist und außerdem ist eine aufwändige Auswertevorrichtung erforderlich, da die Messspulen aktiv bestromt werden müssen. Zudem muss für eine Detektion von Fremdobjekten mit einer ausreichenden Ortsauflösung eine flächendeckende größere Anzahl von Messspulen vorgesehen sein.

30

35

Es ist die Aufgabe der Erfindung, für die Detektion eines Objektes oberhalb einer Primärspule bei einer induktiven Energieübertragung eine Vorrichtung anzugeben, die mit wenig Aufwand und damit kostengünstig herzustellen und zu betreiben ist.

5

Die Aufgabe wird durch eine Vorrichtung nach Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

- 10 Demnach ist eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Ermittlung eines Objektes über einer Primärspule einer Anordnung zur induktiven Energieübertragung mit einer Bodenplatte, die die Primärspule aufweist und einem Spulenträger mit darauf angeordneten Magnetfeld-Messspulen, der oberhalb der Primärspule
15 angeordnet ist, sowie mit Messmitteln gebildet, die ausgebildet sind, den Strom durch und/oder die Spannung an Anschlüssen der Messspulen zu erfassen, wobei die Spannung oder der Strom aufgrund eines durch die Primärspule erzeugten Magnetfeldes verursacht ist. Die Vorrichtung weist ferner Vergleichsmittel
20 auf, die ausgebildet sind, die gemessenen Spannungen und/oder Ströme in den zumindest zwei Messspulen miteinander oder mit Referenzspannungen und/oder Referenzströmen zu vergleichen, sowie Auswertemittel, die ausgebildet sind, aus dem Vergleichsergebnis das Vorhandensein eines Objektes über der
25 Primärspule zu ermitteln. Der Spulenträger ist in erfindungsgemäßer Weise elastisch gelagert.

- Die Messspulen werden also zur Erkennung von nicht-metallischen Objekten nicht aktiv bestromt, sondern das Magnetfeld der
30 Primärspule induziert Spannungen in den Messspulen, die von der Lage der Messspulen beeinflusst sind. Da der Spulenträger elastisch gelagert ist, verkippen die Messspulen bei einer unsymmetrischen Belastung des Spulenträgers durch ein sich darauf befindendes Objekt oder werden näher zu der Primärspule
35 gedrückt, so dass aus den induzierten Spannungen auf ein Objekt oberhalb der Primärspule, das auf dem Spulenträger liegt oder, im Falle eines lebenden Objektes wie beispielsweise einer Katze, sitzt, geschlossen werden kann.

Die induzierten Spannungen der Messspulen verändern sich, wenn sich die Lage der Messspulen im Magnetfeld der Primärspule verändert.

5

Wenn die Messspulen mit einem Widerstand abgeschlossen sind, kann aus der daran abfallenden Spannung auf den in den Messspulen fließenden Strom geschlossen werden.

10 In einer vorteilhaften Ausbildung der Erfindung ist der Spulenträger auf Federelementen gelagert.

In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung sind die Messspulen planare Spulen, die in einer weiteren Weiterbildung
15 auf einer Folie aufgedruckt sind.

Dies erlaubt eine geringe Bauhöhe und ggf. einfache Herstellung, was beim induktiven Laden von Fahrzeugbatterien von großem Vorteil ist.

20

Die erfindungsgemäße Vorrichtung hat den Vorteil, dass bereits existierende Messspulen, die z.B. zur Fahrzeugpositionserkennung oder zur Erkennung von metallischen Objekten verwendet werden, durch die erfindungsgemäße elastische Lagerung auch zur
25 Detektion von nicht-metallischen, insbesondere lebenden Objekten verwendet werden können.

Die Erfindung soll nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen mit Hilfe von Figuren näher erläutert werden. Dabei zeigen

30

Fig. 1 eine erste schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung und

Fig. 2 eine zweite schematische Darstellung der Vorrichtung
35 bei Belastung mit einem Objekt.

In der schematischen Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Ermittlung eines Objektes 6 über einer Pri-

märspule 2 ist die Primärspule in einem Gehäuse verbaut, das auf einer Bodenplatte 1 liegt. Es wäre genauso gut möglich, das Gehäuse innerhalb der Bodenplatte 1 zu verlegen. Oberhalb der Primärspule 2 ist ein Spulenträger 3 elastisch gelagert, wobei
5 er in den Ausführungsbeispielen der Figuren 1 und 2 mittels Federelementen 5 oberhalb der Primärspule 2 angeordnet ist.

Auf dem Spulenträger 3 sollen eine Anzahl von Messspulen ausgebildet sein, was in den Figuren 1 und 2 nicht dargestellt
10 ist, die beispielsweise als planare Spulen auf einer Folie ausgebildet sein können. Ein Beispiel für solche planare Spulen ist in der DE 10 2009 033 237 A1 angegeben.

Oberhalb des Spulenträgers 3 ist eine Abdeckung 4 vorgesehen, die
15 einen Schutz für die Messspulen auf dem Spulenträger 3 bilden soll. Die Messspulen auf dem Spulenträger 3 sind über eine Leitung 15 mit einer Steuereinheit 10 verbunden, die ihrerseits wiederum über Leitungen 14 einen Steuerstrom an die Primärspule 2 liefert.

20 Die Steuereinheit 10 beinhaltet Messmittel 11, die die Spannungen an den Messspulen oder die darin fließenden Ströme aufgrund einer durch das Magnetfeld der Primärspule 2 induzierten Spannungen in den Messspulen erfassen. Die Steuereinheit 10 enthält außerdem Vergleichsmittel, die die erfassten Spannungen und/oder Ströme
25 mit erwarteten Spannungen bzw. Strömen vergleicht und schließlich Auswertemittel 13, die abhängig vom Abweichen der erfassten Spannungen und/oder Ströme von den Referenzwerten den Steuerstrom an die Primärspule 2 unterbricht, falls aufgrund der Signale des Auswertemittels 13 ein Objekt 6 auf den Spulenträger
30 3 angenommen wird.

In der Fig. 2 ist ein Objekt 6 mittig auf dem Spulenträger 3 platziert, das aufgrund seines Gewichtes den Spulenträger 3 gegen die Federkraft der Federelemente 5 zur Primärspule 2 hin bewegt,

sodass sich das durch die Primärspule 2 erzeugte Magnetfeld, das die Messspulen auf dem Spulenträger 3 durchdringt, ändert und folglich die induzierten Spannungen oder die dadurch fließenden Ströme verändert sind, was von der Steuereinheit 10 erfasst werden kann. Die Steuereinheit 10 ist in der Darstellung der Fig. 2 nicht nochmals gezeigt, soll jedoch selbstverständlich vorhanden sein.

Wenn das Objekt 6 nicht mittig auf dem Spulenträger 3 liegt, sondern auf einem Randbereich des Spulenträgers 3, würde der Spulenträger 3 leicht verkippen, was ebenfalls zu unterschiedlichen Spannungen in den Messspulen führen würde, wodurch ggf. sogar die Position des Objektes 6 zumindest grob bestimmt werden könnte.

15

Durch eine entsprechende Ausbildung der Federkraft der Federelemente 5 sowie der Empfindlichkeit der Mess- 11, Vergleichs- 12 und Auswertemittel 13 in der Steuereinheit 10 kann festgelegt werden, ab welchem Gewicht ein Objekt erkannt werden soll und auch bis zu welchem Gewicht.

20

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Ermittlung eines Objektes (6) über einer Primärspule (2) einer Anordnung zur induktiven Energieübertragung mit
- 5
- einer Bodenplatte (1), die die Primärspule (2) aufweist und
 - einem Spulenträger (3) mit darauf angeordneten Magnetfeld-Messspulen, der oberhalb der Primärspule (2) angeordnet ist,
- 10 gekennzeichnet durch
- Messmittel (11), die ausgebildet sind, den Strom durch und/oder die Spannung an Anschlüssen der Messspulen zu erfassen, wobei die Spannung oder der Strom aufgrund eines durch die Primärspule (2) erzeugten Magnetfeldes verursacht ist,
 - 15 - Vergleichsmittel (12), die ausgebildet sind, die gemessenen Spannungen und/oder Ströme in den zumindest zwei Messspulen miteinander oder mit Referenzspannungen und/oder Referenzströmen zu vergleichen, und
 - Auswertemittel (13), die ausgebildet sind, aus dem Vergleichsergebnis das Vorhandensein eines Objektes (6) über der Primärspule (2) zu ermitteln,
 - 20 - wobei der Spulenträger (3) elastisch gelagert ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der
- 25 Spulenträger (3) auf Federelementen (5) gelagert ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Messspulen planare Spulen sind.
- 30 4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Messspulen auf einer Folie aufgedruckt sind.

FIG 1

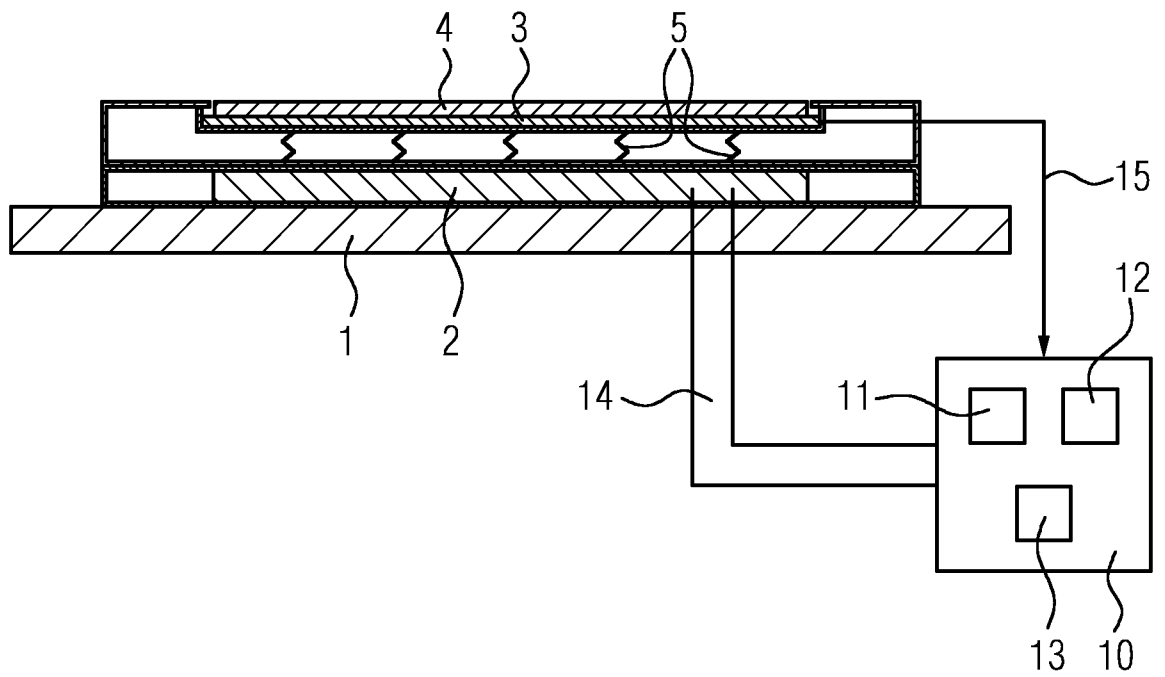
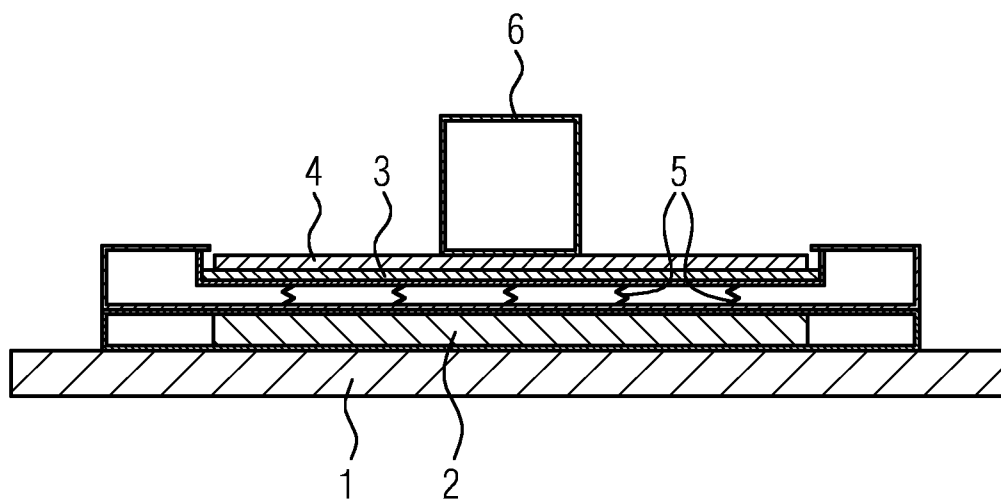


FIG 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/071746

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H02J 50/60**(2016.01)i; **B60L 53/124**(2019.01)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)

H02J; B60L

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	WO 2015005935 A1 (SCHNEIDER ELECTRIC USA INC [US]) 15 January 2015 (2015-01-15)	1,3,4
A	paragraphs [0015], [0023], [0025], [0028]; claim 1; figures 1A, 1B, 2A, 2B	2



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

25 September 2019

Date of mailing of the international search report

04 October 2019

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

Meyer, Andreas Hans

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/071746

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2015005935	A1	15 January 2015	CN	105379061	A	02 March 2016
				EP	3025411	A1	01 June 2016
				US	2016172891	A1	16 June 2016
				WO	2015005935	A1	15 January 2015

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. H02J50/60 B60L53/124
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 H02J B60L

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	WO 2015/005935 A1 (SCHNEIDER ELECTRIC USA INC [US]) 15. Januar 2015 (2015-01-15)	1,3,4
A	Paragraphen [0015], [0023], [0025], [0028]; Anspruch 1; Abbildungen 1A, 1B, 2A, 2B -----	2



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

25. September 2019

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04/10/2019

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

Meyer, Andreas Hans

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/071746

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 2015005935	A1	15-01-2015	CN	105379061 A	02-03-2016
			EP	3025411 A1	01-06-2016
			US	2016172891 A1	16-06-2016
			WO	2015005935 A1	15-01-2015
