

(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
02. April 2020 (02.04.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/064207 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B23K 31/12 (2006.01) B23K 11/30 (2006.01)
B23K 11/11 (2006.01) B23K 11/31 (2006.01)

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/071713

(22) Internationales Anmeldedatum:

13. August 2019 (13.08.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2018 216 331.6

25. September 2018 (25.09.2018) DE

(71) Anmelder: **BAYERISCHE MOTOREN WERKE AK-
TIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Petuelring 130, 80809
München (DE).

(72) Erfinder: **REICHENBACH, Sebastian**; Ertelstraße 7,
80999 München (DE). **HAUNSTETTER, Thomas**;
Meineckestraße 27, 80995 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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.

(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).

(54) Title: METHOD FOR OPERATING A WELDING DEVICE, AND WELDING ROBOT

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER SCHWEIßVORRICHTUNG SOWIE SCHWEIßROBOTER

(57) Abstract: The invention relates to a method for operating a welding device for resistance welding, having the steps of: - carrying out a test measurement by moving the electrodes of the welding device, such as a welding gun, towards one another, with a defined force in combination with a distance measurement; - using the distance measurement in order to ascertain electrode wear; and - switching or cleaning the electrode or components thereof according to the ascertained electrode wear.

(57) Zusammenfassung: Verfahren zum Betreiben einer Schweißvorrichtung zum Widerstandsschweißen, umfassend die Schritte: - Durchführen einer Kontrollmessung durch Aufeinanderfahren der Elektroden einer Schweißvorrichtung, wie einer Schweißzange, mit einer definierten Kraft in Kombination mit einer Wegmessung; - Verwenden der Wegmessung zum Ermitteln eines Elektrodenverschleißes; - Wechseln oder Reinigen der Elektroden oder deren Bestandteile abhängig vom ermittelten Elektrodenverschleiß.



WO 2020/064207 A1

Verfahren zum Betreiben einer Schweißvorrichtung sowie Schweißroboter

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Schweißvorrichtung zum Widerstandsschweißen, einen Schweißroboter, ein Computerprogrammprodukt sowie eine Verwendung eines elektromechanischen Antriebs einer Schweißvorrichtung.

Das Widerstandsschweißen, beispielsweise mittels Schweißrobotern bzw. robotergeführten Schweißzangen, ist ein typischerweise im Karosseriebau verwendetes Fügeverfahren. Hierbei sind bestmögliche Qualität sowie kürzeste Taktzeiten gefordert. Dabei unterliegen allerdings die Schweißelektroden einem kontinuierlichen Verschleiß, welcher die Qualität der Fügestellen beeinflusst. Um darauf reagieren zu können, offenbart beispielsweise die DE 10 2016 211 684 A1 ein Verfahren zum Widerstandsschweißen von Werkstücken aus Aluminium oder Aluminiumlegierungen mit einer Schweißzange, wobei aus einem Kraftverlauf der Elektroden beim Schweißen eine Bewertungsgröße zur Charakterisierung einer Anlegierung der Elektroden bestimmt wird. Die DE 10 2016 209 640 A1 offenbart ein Verfahren zum Kalibrieren einer Schweißzange zum Widerstandsschweißen, wobei wenigstens ein Messwert wenigstens einer den Schweißprozess charakterisierenden Größe, wie beispielsweise eine Elektrodenkraft, während der Durchführung von regulären Schweißprozessen bestimmt wird, um dann in Abhängigkeit von diesem Messwert zu entscheiden, ob ggf. eine Kalibrierung der Schweißzange nötig ist. Die genannten Ansätze sind allerdings relativ ungenau und ermöglichen beispielsweise kein gezieltes und bedarfsgerechtes Reinigen, insbesondere Fräsen, der Elektrodenkappen der Schweißvorrichtung.

Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zum Betreiben einer Schweißvorrichtung, einen Schweißroboter, ein Computerprogrammprodukt sowie eine Verwendung eines elektromechanischen Antriebs einer Schweißvorrichtung anzugeben, welche insbesondere ein quali-

tätsorientiertes, bedarfsgerechtes und ressourcenschonendes Fräsen von Elektrodenkappen ermöglichen.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren gemäß Anspruch 1, durch einen Schweißroboter gemäß Anspruch 10, durch ein Computerprogrammprodukt gemäß Anspruch 11 sowie durch eine Verwendung gemäß Anspruch 12 gelöst. Weitere Vorteile und Merkmale ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie der Beschreibung.

Erfindungsgemäß umfasst ein Verfahren zum Betreiben einer Schweißvorrichtung zum Widerstandsschweißen, insbesondere zum Widerstandspunktschweißen, die Schritte:

- Durchführen einer Kontrollmessung durch Aufeinanderfahren der Elektroden einer Schweißvorrichtung, wie einer Schweißzange, mit einer definierten Kraft in Kombination mit einer Wegmessung;
- Verwenden der Wegmessung zum Ermitteln eines Elektrodenverschleißes;
- Wechseln oder Reinigen der Elektroden oder deren Bestandteile abhängig vom ermittelten Elektrodenverschleiß.

Eine exakte Kraftmessung ermöglicht dabei vorteilhafterweise eine exakte Wegmessung. Über den „Weg“ kann eine Position bzw. ein Abstand der Elektroden, insbesondere der Elektrodenkappen, zueinander bestimmt werden. Durch Verschmutzungen, Verunreinigungen und/oder Anlegierungen kann sich dieser Abstand verändern. Daran kann erkannt werden, dass ggf. ein Reinigen bzw. ein Wechseln der Elektroden bzw. deren Bestandteile notwendig ist, wobei durch das Erfassen oder das Auswerten des Weges insbesondere auch bekannt ist, ob beispielsweise viel oder wenig Material im Rahmen eines Elektrodenkappenfräsens entfernt werden muss.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Schweißvorrichtung einen elektromechanischen Antrieb, wobei das Verfahren den Schritt umfasst:

- Verwenden des Antriebs zur Weg- und Kraftmessung, insbesondere zur Kontrollmessung.

Mit Vorteil werden also keine zusätzlichen Sensoren oder dergleichen verwendet, welche erst aufwändig appliziert werden müssten etc. Stattdessen wird der Antrieb der Schweißzange selbst dazu verwendet, die Kontrollmessung durchzuführen. Mit Vorteil weist die Schweißvorrichtung, umfassend insbesondere eine bzw. die Schweißzange, einen Servomotor mit einem, bevorzugt internen, ggf. piezoelektrischen, Kraftaufnehmer auf. Zur Wegmessung und Positionierung der Schweißzange wird mit Vorteil ein geeigneter Resolver verwendet. Bei einem Resolver handelt es sich um einen elektromagnetischen Messumformer zur Wandlung der Winkellage eines Rotors in eine elektrische Größe. Mit Vorteil wird ein mehrpoliger Resolver verwendet, insbesondere z. B. ein achtpoliger Resolver.

Die Schweißzange umfasst typischerweise zwei Elektroden. Jede der Elektroden umfasst dabei einen Elektrodenschaft sowie eine Elektrodenkappe, welche z. B. endseitig auf dem Elektrodenschaft, bzw. dem Elektrodenhalter oder auch dem Elektrodenarm, angeordnet, beispielsweise aufgesteckt, ist.

Gemäß einer Ausführungsform umfasst das Verfahren den Schritt:

- Ermitteln des Elektrodenverschleißes durch Vergleich des gemessenen Werts für den Weg (aus der Kontrollmessung) mit einem entsprechenden Basis- und/oder Referenzwert.

Das Verfahren ermöglicht damit vorteilhafterweise sowohl beispielsweise das Erkennen eines Verschleißes des Elektrodenschaftes als auch das Erfassen und Erkennen eines Verschleißes der Elektrodenkappe(n). Zweckmäßigerweise werden hierzu mehrere Vergleichswerte, wie beispielsweise der vorgenannte Basis- und der vorgenannte Referenzwert angelegt.

Gemäß einer Ausführungsform umfasst das Verfahren den Schritt:

- Durchführen einer Kontrollmessung nach einem Elektrodenkappenwechsel zum Bestimmen des Basiswerts für einen Schaftverschleiß.

Über die Zeit verschleißten nicht nur die Elektrodenkappen, sondern auch der Schaft, auf welchem die Elektrodenkappen angeordnet sind. Diese werden beispielsweise kürzer. Durch die Kontrollmessung nach einem Elektrodenkappenwechsel bzw. durch den Vergleich aufeinanderfolgender Basiswerte kann vorteilhafterweise erfasst werden, inwieweit sich beispielsweise ein Elektrodenschaft verkürzt hat.

Gemäß einer Ausführungsform umfasst das Verfahren den Schritt:

- Durchführen einer Kontrollmessung nach einem Reinigen der Elektrodenkappen zum Bestimmen des Referenzwerts für einen Elektrodenkappenverschleiß.

Das Reinigen der Elektrodenkappen umfasst insbesondere einen Abtrag, insbesondere einen mechanischen Abtrag der Elektrodenkappen, um diese zu säubern und insbesondere von Anlegierungen oder Verunreinigungen zu befreien. Mit Vorteil erfolgt dies nicht willkürlich, sondern bedarfsgerecht und ressourcenschonend, da durch die Kontrollmessungen überwacht werden kann, wieviel beispielsweise mechanisch abgetragen wurde.

Zweckmäßigerweise werden Kontrollmessungen in bestimmten, vorgebbaren und ggf. veränderbaren Zeitabständen durchgeführt. Nach einem Schweißvorgang fährt die Schweißzange gemäß einer Ausführungsform in eine definierte Position und die Kontrollmessung wird gestartet. Der hierbei ermittelte Weg wird mit dem letzten Referenzwert verglichen, wobei hierbei ein Rückschluss auf den aktuellen Verschleiß erfolgt. Ist der Verschleiß innerhalb eines festlegbaren, und bevorzugt auch anpassbaren, Toleranzfensters, kann weiter geschweißt werden, ansonsten erfolgt ein Reinigen, insbesondere ein Fräsen.

Zweckmäßigerweise umfasst das Verfahren den Schritt:

- Regeln der Kraft bei der Kontrollmessung bzw. bei den Kontrollmessungen mit einer Genauigkeit von ± 30 N, bevorzugt von ± 20 N bzw., wenn möglich, mit noch geringeren Toleranzen.

Der vorgenannte Resolver, welcher zur Wegmessung und Positionierung der Schweißzange verwendet wird, kann im eingebauten Zustand eine Genauigkeit von 50 μm realisieren. Zusammen mit der hochgenauen Kraftmessung ermöglichen diese Rahmenbedingungen nicht nur einen extrem sauberen und prozesssicheren Schweißvorgang, sondern auch die direkte und unmittelbare Durchführung von Kontrollmessungen ohne die Verwendung weiterer bzw. externer Messtechnik.

Wie bereits erwähnt, wird die Kontrollmessung bevorzugt immer an bzw. in derselben Position (der Schweißzangen) durchgeführt, um die Messung möglichst nicht zu beeinflussen. Gemäß einer Ausführungsform erfolgt bei der Kontrollmessung ein mehrmaliges Anfahren bzw. Aufeinanderfahren der Elektroden. Die hierbei erfassten Werte werden mit Vorteil gemittelt und/oder untereinander für einen Plausibilitätscheck verwendet.

Bevorzugt umfasst das Verfahren weiter den Schritt:

- Reinigen der Elektrodenkappen durch Fräsen.

Gemäß einer Ausführungsform umfasst das Verfahren die Schritte:

- Bereitstellen eines Kappenfräasers und Beginnen des Elektrodenkappenfräsens mit einer definierten Fräskraft;
- Überwachen eines Fräsabtrags zum Anpassen der Fräskraft, einer Fräszeit und/oder eines Fräsintervalls.

Das Überwachen erfolgt dabei mit Vorteil über eine Kontrollmessung nach dem Fräsvorgang. Dieser Kontrollmessung kann entnommen werden, ob beispielsweise tatsächlich ein gewisser Fräsabtrag, welcher z. B. in einem Bereich von 500 μm liegen kann, abgenommen wurde. Ist dies nicht der Fall, kann beispielsweise die Fräskraft nach oben oder nach unten korrigiert werden. An dieser Stelle sei auch erwähnt, dass der Fräsvorgang so geführt werden kann, dass die Schweißzange mit ihren Elektrodenkappen zu einem Fräswerkzeug fährt und/oder dass ein geeignetes Fräswerkzeug zu den Elektrodenkappen gefahren wird.

Gemäß einer Ausführungsform umfasst das Verfahren den Schritt:

- Vergleich der Wegmessungen von Kontrollmessungen vor und nach dem Reinigen zum Anpassen der Fräskraft, der Fräszeit und/oder des Fräsintervalls.

Mit Vorteil kann eine dynamische Anpassung der Parameter für den folgenden Fräszyklus erfolgen, wenn sich der Fräsabtrag außerhalb eines bestimmten Toleranzbandes befindet. Die Parameter umfassen dabei insbesondere die Fräskraft, die Fräszeit und/oder das Fräsintervall, also den zeitlichen Abstand zwischen zwei Fräszyklen. Beim Überschreiten von Toleranzgrenzen kann auch eine Warnung ausgegeben werden, dass beispielsweise ein Fräswerkzeug des Elektrodenkappenfräasers getauscht werden muss, weil es beispielsweise verschlissen ist.

Die Erfindung betrifft auch einen Schweißroboter, umfassend eine Steuerung, welche ausgelegt ist, das erfindungsgemäße Verfahren auszuführen. Weiter umfasst die Erfindung ein Computerprogrammprodukt, welches eine Software mit Softwarecodeabschnitten enthält, welche einen Computer dazu veranlassen, das erfindungsgemäße Verfahren auszuführen, wenn das Computerprogrammprodukt auf dem Computer ausgeführt wird.

Weiter umfasst die Erfindung die Verwendung eines elektromechanischen Antriebs einer Schweißvorrichtung, insbesondere einer Schweißzange, zum Überwachen eines Elektrodenverschleißes. Zweckmäßigerweise umfasst der elektromechanische Antrieb einen Servomotor mit internem, und ggf. piezoelektrischen, Kraftaufnehmer sowie einen geeignet ausgebildeten Resolver zur Wegmessung und Positionierung der Schweißzange. Mit Vorteil wird ein mehrpoliger Resolver verwendet, insbesondere z. B. ein achtpoliger Resolver. Alternative Winkellagegeber oder Winkelgeber, welche ebenfalls verwendbar sind, sind z. B. ein Potentiometergeber, ein Inkrementalgeber und/oder ein Absolutwertgeber. Der vorgenannte achtpolige Resolver wird aber insbesondere aufgrund der hohen erzielbaren Genauigkeit bevorzugt.

Die im Zusammenhang mit dem Verfahren erwähnten Vorteile und Merkmale gelten analog und entsprechend für den Schweißroboter, das Computerprogrammprodukt sowie für die Verwendung bzw. umgekehrt und untereinander.

Das vorgeschlagene Verfahren ermöglicht ein qualitätsorientiertes, bedarfsgerechtes und ressourcenschonendes Wechseln und/oder Reinigen der Elektroden, insbesondere ein ressourcenschonendes Fräsen der Elektrodenkappen. Dies erfolgt vorteilhafterweise auf Basis der mechanischen Führungsgrößen Kraft und Weg der Schweißzange, mit Vorteil online bzw. nach entsprechenden voreinstellbaren (Fräs-)Intervallen. Die Reproduzierbarkeit der Fräszyklen sowie die Elektrodenstandmenge je Fräszyklus können gesteigert werden. Zudem können die Elektrodenkappen öfter gefräst werden, da der Abtrag nicht willkürlich erfolgt, sondern insbesondere auch über die dynamische Anpassung der vorgenannten Parameter, gezielt und bedarfsgerecht.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Schweißvorrichtung zum Widerstandsschweißen,
umfassend die Schritte:
 - Durchführen einer Kontrollmessung durch Aufeinanderfahren der Elektroden einer Schweißvorrichtung, wie einer Schweißzange, mit einer definierten Kraft in Kombination mit einer Wegmessung;
 - Verwenden der Wegmessung zum Ermitteln eines Elektrodenverschleißes;
 - Wechseln oder Reinigen der Elektroden oder deren Bestandteile abhängig vom ermittelten Elektrodenverschleiß.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
wobei die Schweißvorrichtung einen elektromechanischen Antrieb umfasst,
umfassend den Schritt:
 - Verwenden des Antriebs zur Weg- und Kraftmessung.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
wobei eine Elektrode eine Elektrodenkappe sowie einen Elektrodenenschaft umfasst.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
umfassend den Schritt:
 - Ermitteln des Elektrodenverschleißes durch Vergleich des gemessenen Werts für den Weg mit einem entsprechenden Basis- und/oder Referenzwert.
5. Verfahren nach Anspruch 4,
umfassend den Schritt:

- Durchführen der Kontrollmessung nach einem Elektrodenkappenwechsel zum Bestimmen des Basiswerts für einen Schaftverschleiß.
- 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 4-5, umfassend den Schritt:
 - Durchführen der Kontrollmessung nach einem Reinigen der Elektrodenkappen zum Bestimmen des Referenzwerts für einen Elektrodenkappenverschleiß.
- 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend den Schritt:
 - Regeln der Kraft bei der Kontrollmessung mit einer Genauigkeit von ± 30 N.
- 8. Verfahren nach Anspruch 7, umfassend die Schritte:
 - Bereitstellen eines Kappenfräasers und Beginnen des Elektrodenkappenfräsens mit einer definierten Fräskraft;
 - Überwachen eines Fräsabtrags zum Anpassen der Fräskraft, einer Fräszeit und/oder eines Fräsintervalls.
- 9. Verfahren nach Anspruch 8, umfassend den Schritt:
 - Vergleich der Wegmessungen von Kontrollmessungen vor und nach dem Reinigen zum Anpassen der Fräskraft, der Fräszeit und/oder des Fräsintervalls.
- 10. Schweißroboter, umfassend eine Steuerung, welche ausgelegt ist, ein Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche auszuführen.

11. Computerprogrammprodukt, enthaltend eine Software mit Softwarecode-Abschnitten, welche einen Computer dazu veranlassen, das Verfahren nach einem der Ansprüche 1-9 auszuführen, wenn das Computerprogrammprodukt auf dem Computer ausgeführt wird.
12. Verwenden eines elektromechanischen Antriebs einer Schweißvorrichtung, insbesondere einer Schweißzange, zum Überwachen eines Elektrodenverschleißes.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/071713

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B23K 31/12**(2006.01)i; **B23K 11/11**(2006.01)i; **B23K 11/30**(2006.01)i; **B23K 11/31**(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)

B23K

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	DE 102004020438 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 24 November 2005 (2005-11-24) paragraphs [0009] - [0012], [0020], [0021]	1-12
A	US 2017095880 A1 (JOHNSON DREW SHERLOCK [US] ET AL.) 06 April 2017 (2017-04-06) paragraph [0002]; figure 1	6
A	DE 102016211684 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 04 January 2018 (2018-01-04) cited in the application paragraph [0006]	6



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

06 November 2019

Date of mailing of the international search report

18 November 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

Seiderer, Jens

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/071713

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
DE	102004020438	A1	24 November 2005	NONE	
US	2017095880	A1	06 April 2017	US 2017095880 A1	06 April 2017
				US 2017095881 A1	06 April 2017
				WO 2017062564 A1	13 April 2017
DE	102016211684	A1	04 January 2018	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B23K31/12 B23K11/11 B23K11/30 B23K11/31 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B23K		
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	DE 10 2004 020438 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 24. November 2005 (2005-11-24) Absätze [0009] - [0012], [0020], [0021] -----	1-12
A	US 2017/095880 A1 (JOHNSON DREW SHERLOCK [US] ET AL) 6. April 2017 (2017-04-06) Absatz [0002]; Abbildung 1 -----	6
A	DE 10 2016 211684 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 4. Januar 2018 (2018-01-04) in der Anmeldung erwähnt Absatz [0006] -----	6
☐ 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
6. November 2019		18/11/2019
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 Seiderer, Jens

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/071713

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102004020438 A1	24-11-2005	KEINE	

US 2017095880 A1	06-04-2017	US 2017095880 A1	06-04-2017
		US 2017095881 A1	06-04-2017
		WO 2017062564 A1	13-04-2017

DE 102016211684 A1	04-01-2018	KEINE	
