(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)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/068883 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G06F 3/01 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/077165

(22) Internationales Anmeldedatum:
05. Oktober 2018 (05.10.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2017 217 741.1
05. Oktober 2017 (05.10.2017) DE

(71) Anmelder: **DEUTSCHES ZENTRUM FÜR LUFT- UND RAUMFAHRT E.V.** [DE/DE]; Linder Höhe, 51147 Köln (DE).

(72) Erfinder: **CHALON, Maxime**; Kapuzinerstraße 5, 82256 Fürstenfeldbruck (DE). **MAIER, Maximilian**; Pellhammerstraße 5, 82256 Fürstenfeldbruck (DE).

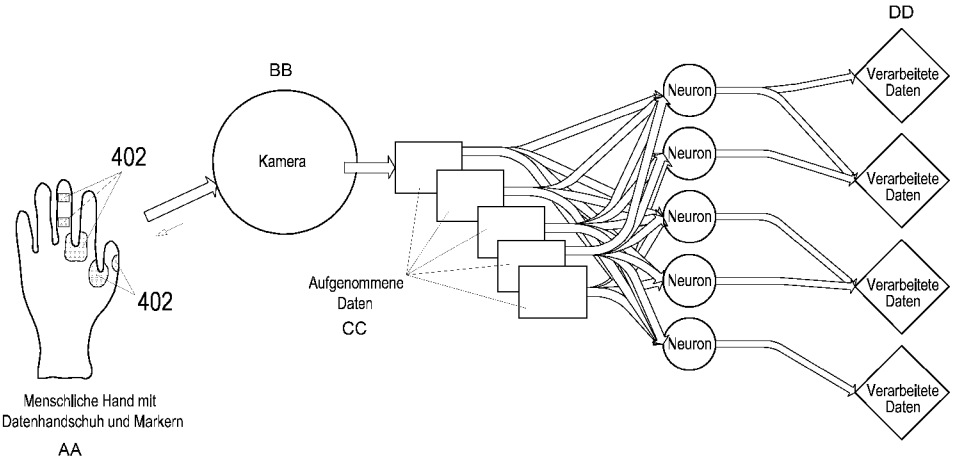
(74) Anwalt: **DOMPATENT VON KREISLER SELTING WERNER - PARTNERSCHAFT VON PATENTANWÄLTEN UND RECHTSANWÄLTEN MBB**; Deichmannhaus am Dom, Bahnhofsvorplatz 1, 50667 Köln (DE).

(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,

WO 2019/068883 A1

(54) **Title:** METHOD FOR CALIBRATING A WIRED GLOVE

(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN ZUR KALIBRIERUNG EINES DATENHANDSCHUHS



Figur

AA Human hand with wired glove and markers
BB Camera
CC Recorded data
DD Processed data

(57) **Abstract:** The invention relates to a method for operating a wired glove, comprising the following method steps: specifying a reference movement of the hand to be made by the user, recording the sensor data of the wired glove while the user makes the reference movement of the hand, calibrating the wired glove on the user's part, and calibrating the wired glove by means of the recorded reference movement of the hand.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Datenhandschuhs mit den folgenden Verfahrensschritten : - Vorgeben einer durch einen Nutzer durchzuführenden Referenzhandbewegung - Erfassen der Sensordaten des Datenhandschuhs bei der Durchführung der Referenzhandbewegung durch den Nutzer - Kalibrieren des Datenhandschuhs durch den Nutzer - Kalibrieren des Datenhandschuhs anhand der erfassten Referenzhandbewegung.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

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).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Verfahren zur Kalibrierung eines Datenhandschuhs

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Datenhandschuhs. Datenhandschuhe sind aus dem Stand der Technik bekannt und werden dazu verwendet, Bewegungen der menschlichen Hand zur Erzeugung eines Eingabebefehls, beispielsweise bei der Teleoperation von Robotern oder in einer Virtual-Reality Anwendung zu erzeugen.

Datenhandschuhe erzeugen eine Vielzahl von Sensordaten. Jedoch ist es häufig schwierig, hochgenaue Befehle durch einen Datenhandschuh zu erzeugen.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zum Betreiben eines Datenhandschuhs bereitzustellen, das eine erhöhte Genauigkeit aufweist.

Die Lösung der Aufgabe erfolgt durch die Merkmale des Anspruchs 1.

Im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt ein Vorgeben einer durch einen Nutzer durchzuführenden Referenzhandbewegung. Dies kann beispielsweise auf einem Display, beispielsweise dem Display eines Computers oder Smartphones, erfolgen. Bei der Durchführung der Referenzhandbewegung durch den Nutzer werden die Sensordaten des Datenhandschuhs erfasst. Dies kann beispielsweise unter Verwendung einer Kamera, beispielsweise einer Webcam des verwendeten Rechners, erfolgen. Anschließend wird der Datenhandschuh anhand der erfassten Referenzhandbewegung kalibriert.

Durch die beschriebene Vorverarbeitung der Sensordaten des Datenhandschuhs im Rahmen der Kalibrierung können anschließend genauere Eingabebefehle erzeugt werden.

Es ist bevorzugt, dass die Referenzhandbewegung anhand von Markern erfasst wird, die auf dem Handschuh angebracht sind.

Weiterhin ist es bevorzugt, dass nach Durchführen der Referenzhandbewegung überprüft wird, ob genügend Sensordaten für ein Kalibrieren vorhanden sind. Sofern dies nicht der Fall ist, wird der Nutzer aufgefordert, erneut diese Referenzhandbewegung durchzuführen. Alternativ oder zusätzlich kann er zum Durchführen einer anderen Referenzhandbewegung aufgefordert werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren umfasst ferner bevorzugt die folgenden weiteren Schritte: Es wird eine Eingabehandbewegung des Nutzers erfasst, auf Basis derer ein Eingabebefehl erzeugt wird. Die Eingabehandbewegung dient somit nicht mehr der Kalibrierung des Datenhandschuhs, sondern der tatsächlichen Erzeugung des Eingabebefehls.

Es ist bevorzugt, dass das Erzeugen eines Eingabebefehls auf Basis der erfassten Eingabehandbewegung des Nutzers unter Verwendung eines selbstlernenden Algorithmus, insbesondere eines neuronalen Netzes erfolgt. Das neuronale Netz bzw. der selbstlernende Algorithmus kann hierbei dazu verwendet werden, eine hochgenaue optische Erfassung der Referenzhandbewegung und insbesondere der Bewegung der einzelnen Finger zu ermöglichen. Diese erfassten Daten können somit durch das neuronale Netzwerk verarbeitet werden. Wird beispielsweise die Bewegung eines einzelnen Fingers optisch erkannt und würde ferner der zugehörige Sensor ebenfalls Sensorwerte liefern, die auf eine Bewegung hindeuten, so kann die optisch erfasste Eingabehandbewegung zur Kalibrierung des Sensors unter Verwendung des selbstlernenden Algorithmus verwendet werden.

Im Folgenden wird eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung anhand einer Figur erläutert.

Die Figur zeigt einen Kalibriervorgang anhand eines neuronalen Netzes. Zunächst werden im Rahmen des Kalibriervorgangs Sensordaten zum automatischen Erlernen aufgenommen. Hierzu wird der Nutzer zum Durchführen einer Referenzhandbewegung aufgefordert. Es können auch mehrere Referenzhandbewegungen durchgeführt werden. Die Sensordaten des Datenhandschuhs werden bei der Durchführung der Referenzhandbewegung durch den Nutzer erfasst. Anschließend wird der Datenhandschuh anhand der erfassten Referenzhandbewegung kalibriert.

Für das Aufnehmen der Sensordaten können auf dem Handschuh beispielsweise farbige Marker angebracht werden, sodass durch eine Kamera eine Unterscheidung der einzelnen Finger zur Umgebung ermöglicht wird. Diese Marker können als Punkte oder Linien ausgebildet sein oder in die Struktur des Handschuhs eingearbeitet sein.

Das erfindungsgemäße Verfahren erkennt automatisch, ob ausreichend Daten für eine hochgenaue Kalibrierung vorhanden sind. Falls nicht, wird der Nutzer aufgefordert weitere Referenzbewegungen durchzuführen, sodass weitere Daten erzeugt werden. Hierbei ist es möglich dem Nutzer eine Hilfestellung zu geben, beispielsweise indem eine Animation dargestellt wird, die die gewünschte Bewegung wiedergibt. Hierbei kann es sich um die selbe Bewegung handeln, oder auch um eine andere Referenzhandbewegung in Abhängigkeit davon an welcher Stelle noch Daten für die Kalibrierung notwendig sind.

Nach erfolgreicher Kalibrierung werden die Daten mit Hilfe eines selbstlernenden Algorithmus, insbesondere eines neuronalen Netzwerks verarbeitet. Ein neuronales Netz erzeugt ähnlich zum menschlichen Gehirn neue Verbindungen und löscht nicht mehr benötigte Verbindungen. Durch diese künstlichen Neuronen können die aufgenommenen Sensordaten komplexer verarbeitet werden. Auch können sie automatisch aufgeteilt werden und ermöglichen somit

eine hochgenaue Erkennung der Positionen der einzelnen Fingerglieder zum Datenhandschuh.

Auch können diese aufgenommenen Daten in einer Datenbank gespeichert werden und in späteren Anwendungen verwendet werden. Somit ist es möglich Daten aus vorherigen Lerndurchgängen zu verwenden, um eine effiziente, schnelle und hochgenaue Kalibration zu erreichen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Datenhandschuhs mit den folgenden Verfahrensschritten:

   - Vorgeben einer durch einen Nutzer durchzuführenden Referenzhandbewegung

   - Erfassen der Sensordaten des Datenhandschuhs bei der Durchführung der Referenzhandbewegung durch den Nutzer

   - Kalibrieren des Datenhandschuhs durch den Nutzer

   - Kalibrieren des Datenhandschuhs anhand der erfassten Referenzhandbewegung.

2. Verfahren zum Betreiben eines Datenhandschuhs nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Referenzhandbewegung anhand von Markern erfasst wird, die auf dem Datenhandschuh angebracht sind.
3. Verfahren zum Betreiben eines Datenhandschuhs nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch die zusätzlichen Schritte:

   - Überprüfen, ob nach Durchführung einer Referenzhandbewegung genug Sensordaten für ein Kalibrieren vorhanden sind

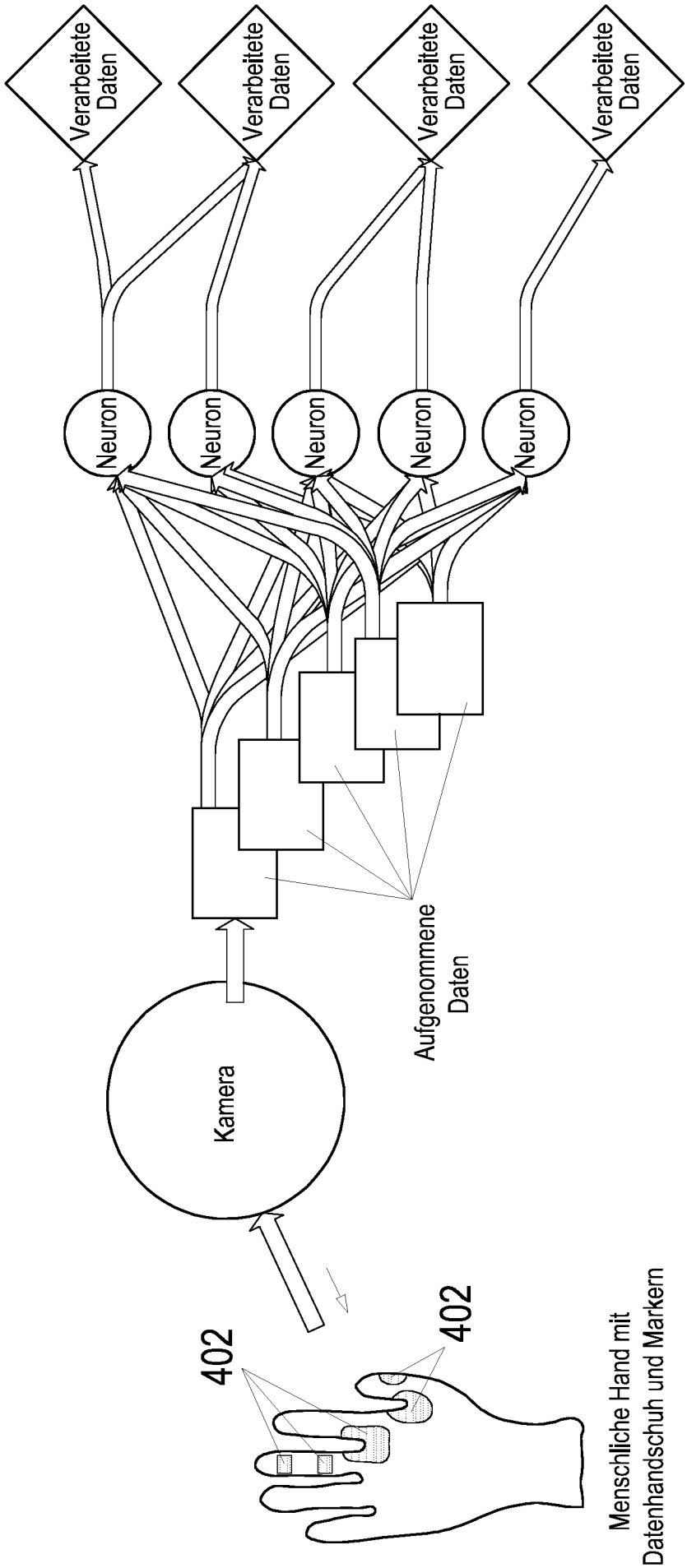
   - Auffordern des Nutzers zum erneuten Durchführen der selben Referenzhandbewegung und/oder zum Durchführen einer anderen Referenzhandbewegung, sofern nicht ausreichend Daten zum Kalibrieren vorhanden sind.

4. Verfahren zum Betreiben eines Datenhandschuhs nach Anspruch 1 bis 3, gekennzeichnet durch die folgenden zusätzlichen Schritte:

   - Erfassen einer Eingabe-Handbewegung des Nutzers

   - Erzeugen eines Eingabebefehls auf Basis der erfassten Eingabehandbewegung des Nutzers

5. Verfahren zum Betreiben eines Datenhandschuhs nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Erzeugen eines Eingabebefehls auf Basis der erfassten Eingabehandbewegung des Nutzers unter Verwendung eines selbstlernenden Algorithmus, insbesondere eines neuronalen Netzes, erfolgt.


Verarbeitete Daten
Verarbeitete Daten
Verarbeitete Daten
Verarbeitete Daten
Neuron
Neuron
Neuron
Neuron
Neuron
Aufgenommene Daten
Kamera
402
402
Menschliche Hand mit Datenhandschuh und Markern

Figur

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2018/077165

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 3/01(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)

G06F

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, INSPEC, COMPENDEX, IBM-TDB

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 102014101735 A1 (GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC [US]) 18 December 2014 (2014-12-18) paragraphs [0004] - [0007], [0012] - [0019], [0040] - [0046]	1-5

☐ 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	Date of mailing of the international search report
10 December 2018	**19 December 2018**

Name and mailing address of the ISA/EP	Authorized officer
European Patent Office **p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk** **Netherlands**	**Wiedmeyer, Vera**
Telephone No. **(+31-70)340-2040** Facsimile No. **(+31-70)340-3016**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2018/077165

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
DE 102014101735 A1	18 December 2014	CN 104238562 A	24 December 2014
		DE 102014101735 A1	18 December 2014
		US 2014371906 A1	18 December 2014

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2018/077165

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G06F3/01
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G06F

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, INSPEC, COMPENDEX, IBM-TDB

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2014 101735 A1 (GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC [US]) 18. Dezember 2014 (2014-12-18) Absätze [0004] - [0007], [0012] - [0019], [0040] - [0046] -----	1-5

☐ 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
10. Dezember 2018	19/12/2018

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Wiedmeyer, Vera

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2018/077165

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102014101735 A1	18-12-2014	CN 104238562 A	24-12-2014
		DE 102014101735 A1	18-12-2014
		US 2014371906 A1	18-12-2014