

(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
15. März 2018 (15.03.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/046524 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

G01D 5/20 (2006.01) G01D 21/02 (2006.01)
G01L 3/10 (2006.01) B62D 15/02 (2006.01)
B62D 6/10 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/072313

(22) Internationales Anmeldedatum:
06. September 2017 (06.09.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 117 089.5
12. September 2016 (12.09.2016) DE

(71) Anmelder: HELLA GMBH & CO. KGAA [DE/DE];
Rixbecker Straße 75, 59552 Lippstadt (DE).

(72) Erfinder: SEIFFERT, Marc; Provinzialstrasse 187a,
44388 Dortmund (DE). FORST, Sebastian; Mühlentorweg
6, 59174 Kamen (DE). SPARENBERG, Mathias; Widen-
brücker Straße 15c, 59555 Lippstadt (DE). WESSELINK,
Harm; Robert-Koch-Straße 48, 59555 Lippstadt (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.

(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:

— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

(54) Title: SENSOR COMBINATION AND STEERING SYSTEM

(54) Bezeichnung: SENSORKOMBINATION UND LENKUNG

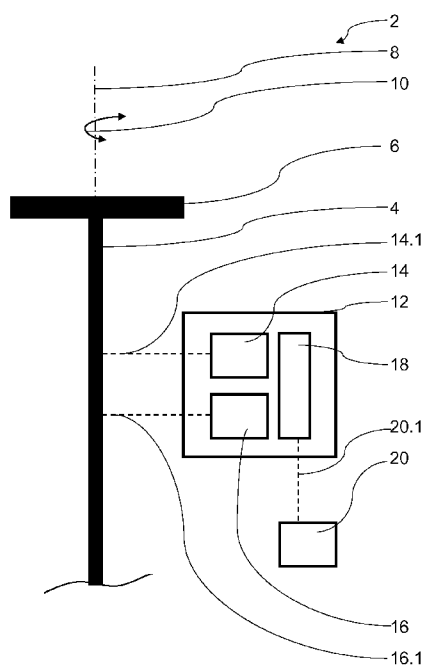


Fig.

(57) Abstract: The invention relates to a steering system (2) and to a sensor combination for determining at least two physical quantities of a rotating shaft (4), which sensor combination has a rotational angle sensor (14) and a torque sensor (16), where-
in the rotational angle sensor (14) is designed as an inductive sensor (14). In order
to specify a sensor combination, having a rotational angle sensor (14) and a torque
sensor (16), and a steering system (2) that are less susceptible to failure, according to
the invention, the torque sensor (16) is designed as a magnetic sensor (16).

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft eine Lenkung (2) und
eine Sensorkombination zur Ermittlung von mindestens zwei physikalischen Größen
einer drehbewegten Welle (4), die einen Drehwinkelsensor (14) und einen Drehmo-
mentsensor (16) aufweist, wobei der Drehwinkelsensor (14) als ein induktiver Sensor
(14) ausgebildet ist. Um eine einen Drehwinkelsensor (14) und einen Drehmoment-
sensor (16) aufweisende Sensorkombination und eine Lenkung (2) anzugeben, bei
denen die Störanfälligkeit reduziert ist, wird vorgeschlagen, dass der Drehmoment-
sensor (16) als ein magnetischer Sensor (16) ausgebildet ist.

Veröffentlicht:

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

Sensorkombination und Lenkung

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Sensorkombination der im Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Lenkung der im Oberbegriff des Anspruchs 5 genannten Art.

Derartige Sensorkombinationen und Lenkungen sind aus dem Stand der Technik in zahlreichen Ausführungsvarianten bereits bekannt.

Beispielsweise ist aus der EP 2 180 296 A1 eine Sensorkombination für eine Lenkungswelle bekannt, bei der ein Drehwinkelsensor eine erste Sensoreinheit und eine zweite Sensoreinheit aufweist. Die erste Sensoreinheit ist als ein induktiver Sensor und die zweite Sensoreinheit ist als ein magnetischer Sensor ausgebildet. Die vorgenannte Sensorkombination soll eine genaue Drehwinkelmessung einer drehbewegten Welle über einen Winkelbereich von größer 360° ermöglichen. Dies deshalb, weil in der EP 2 180 296 A1 davon ausgegangen wird, dass sich die beiden Sensoreinheiten aufgrund der unabhängig voneinander arbeitenden Messprinzipien nicht negativ beeinflussen.

Ferner ist in der EP 2 180 296 A1 ausgeführt, dass die daraus bekannte Sensorkombination auch Bestandteil einer Drehmomentbestimmungsvorrichtung sein kann. Hierzu wurde vorgeschlagen, eine weitere induktiv wirkende Sensoreinheit über ein Torsionselement mit der drehbewegten Welle der vorgenannten Sensorkombination zu verbinden.

Hier setzt die vorliegende Erfindung an.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Lenkung und eine einen Drehwinkelsensor und einen Drehmomentsensor aufweisende Sensorkombination anzugeben, bei denen die Störanfälligkeit reduziert ist.

Diese Aufgabe wird durch eine Lenkung mit den Merkmalen des Anspruchs 5 und eine Sensorkombination mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst, wobei der Drehwinkelsensor als ein induktiver Sensor und der Drehmomentsensor als ein magnetischer Sensor ausgebildet ist.

Ein wesentlicher Vorteil der erfindungsgemäßen Lenkung und Sensorkombination liegt insbesondere darin, dass die Störanfälligkeit reduziert ist. Es kommt zu weniger Funktionsstörungen und Ausfällen.

Die Unteransprüche betreffen vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der erfindungsgemäßen Lehre sieht vor, dass der magnetische Sensor als ein Hall-Sensor ausgebildet ist. Ein Hall-Sensor liefert auch dann ein Ausgangssignal, wenn das Magnetfeld, in dem sich dieser befindet, konstant ist. Darüber hinaus erfordert ein Hall-Sensor keine magnetisch aktiven Materialien, wie beispielsweise Nickel oder Eisen. Eine ungewünschte Beeinflussung des zu sensorierenden Magnetfelds durch das Material des Sensors ist dadurch verhindert.

Eine besonders vorteilhafte Weiterbildung der erfindungsgemäßen Lehre sieht vor, dass die Sensorkombination als eine Baueinheit ausgebildet ist. Auf diese Weise ist die Konstruktion der Sensorkombination kompakter und damit leichter an eine Drehwelle oder dergleichen, an der die Drehwinkel- und Drehmomentmessungen durchgeführt werden sollen, applizierbar. Darüber hinaus ist ein einfacherer schaltungstechnischer Aufbau ermöglicht und der Verdrahtungsaufwand ist reduziert.

Durch die voneinander verschiedenen Funktionsprinzipien des Drehwinkelsensors auf der einen Seite und des Drehmomentsensors auf der anderen Seite ist eine sehr platzsparende Ausbildung der Baueinheit ermöglicht. Größere Abstände zwischen dem Drehwinkelsensor und dem Drehmomentsensor sind ebenso entbehrlich wie zusätzliche Bauteile, um die beiden Sensoren voneinander abzuschirmen.

Grundsätzlich ist die Verwendung der erfindungsgemäßen Sensorkombination in weiten geeigneten Grenzen frei wählbar. Besonders vorteilhaft lässt sich die erfindungsgemäße Sensorkombination bei einer Lenkwelle zur Ermittlung des Lenkwinkels und des Lenkmoments der Lenkwelle anwenden. Entsprechend ist der Drehwinkelsensor als ein Lenkwinkelsensor und der Drehmomentsensor als ein Lenkmomentsensor ausgebildet. Gerade bei Lenkwellen, insbesondere bei Lenkwellen von Kraftfahrzeugen, ist eine platzsparende und damit kostensparende Ausführung der Sensorik von Vorteil. Darüber hinaus ist die Sicherheit vor Störungen und Ausfällen der Sensorik bei Kraftfahrzeugen sehr wichtig.

Gemäß Anspruch 5 weist die erfindungsgemäße Lenkung eine Lenkwelle, einen Lenkwinkelsensor und einen Lenkmomentsensor auf, wobei der Lenkwinkelsensor und der Lenkmomentsensor als eine Sensorkombination nach Anspruch 4 ausgebildet ist.

Anhand der beigefügten, grob schematischen Zeichnung wird die Erfindung nachfolgend näher erläutert. Dabei zeigt die einzige

Fig. ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Lenkung mit einer erfindungsgemäßen Sensorkombination.

In der einzigen Fig. ist eine Lenkung 2 mit einer Lenkwelle 4 und einem an der Lenkwelle 4 befestigten Lenkrad 6 eines nicht näher dargestellten Kraftfahrzeugs gezeigt. Mittels des Lenkrades 6 lässt sich die Lenkwelle 4 um eine durch eine strichpunktierte Linie dargestellte Drehachse 8 drehen. Siehe hierzu auch den Doppelpfeil 10, der die beiden möglichen Drehrichtungen der Lenkwelle 4 andeutet.

An der Lenkwelle 4 ist auf dem Fachmann bekannte Weise eine Baueinheit 12 derart angeordnet, dass die Drehbewegung der Lenkwelle 4 durch die Baueinheit 12 nicht behindert ist.

Die Baueinheit 12 weist einen als Lenkwinkelsensor ausgebildeten Drehwinkelsensor 14 und einen als Lenkmomentsensor ausgebildeten Drehmomentsensor 16 auf, wobei der Lenkwinkelsensor 14 als induktiver Sensor und der Lenkmomentsensor 16 als magnetischer Sensor, nämlich als Hall-Sensor, wirkt. Die Drehwinkelerfassungsverbindung zwischen der Lenkwelle 4 und dem Lenkwinkelsensor 14 ist durch eine gestrichelte Linie 14.1 und die Drehmomenterfassungsverbindung zwischen der Lenkwelle 4 und dem Lenkmomentsensor 16 ist durch eine gestrichelte Linie 16.1 symbolisiert.

Die Ausgangssignale des Lenkwinkelsensors 14 und die Ausgangssignale des Lenkmomentsensors 16 werden drahtlos oder drahtgebunden zu einer Vorverarbeitungseinheit 18 übermittelt. Die Vorverarbeitungseinheit 18 dient zur Signalaufbereitung für die Signalweiterleitung sowie die weitere Verarbeitung und ist hier ebenfalls in der Baueinheit 12 integriert.

Die Vorverarbeitungseinheit 18 steht wiederum drahtlos oder drahtgebunden in Signalübertragungsverbindung mit einem Steuergerät 20 des Kraftfahrzeugs. Die Signalübertragungsverbindung ist in der Fig. durch eine gestrichelte Linie 20.1 symbolisiert.

Die Erfindung ist nicht auf das vorliegende Ausführungsbeispiel begrenzt. Beispielsweise ist es auch denkbar, dass das Steuergerät ebenfalls in der Baueinheit integriert ist oder die Vorverarbeitungseinheit integraler Bestandteil des Steuergeräts ist.

Auch ist es möglich, dass der Lenkwinkelsensor und der Lenkmomentsensor jeweils eine Vorverarbeitungseinheit aufweisen. Entsprechend kann dann auf eine separate Vorverarbeitungseinheit verzichtet werden.

Der Drehmomentsensor muss nicht als Hall-Sensor ausgebildet sein. Beispielsweise sind auch andere Magnetsensoren, wie AMR-, GMR-, CMR- und TMR-Sensoren denkbar.

Die erfindungsgemäße Sensorkombination ist darüber hinaus nicht auf die Verwendung bei Lenkwellen von Lenkungen, insbesondere auf dem Gebiet der Kraftfahrzeugtechnik beschränkt. Eine vorteilhafte Verwendung ist bei allen Arten von drehbeweglichen Wellen oder dergleichen denkbar.

Bezugszeichenliste

- 2 Lenkung
- 4 Lenkwelle
- 6 Lenkrad
- 8 Drehachse
- 10 Drehrichtungen der Lenkwelle 4
- 12 Baueinheit
- 14 Drehwinkelsensor, als Lenkwinkelsensor ausgebildet
- 14.1 Drehwinkelerfassungsverbinding
- 16 Drehmomentsensor, als Lenkmomentsensor ausgebildet
- 16.1 Drehmomenterfassungsverbinding
- 18 Vorverarbeitungseinheit
- 20 Steuergerät
- 20.1 Signalübertragungsverbindung zwischen der Vorverarbeitungseinheit 18 und dem Steuergerät 20

Patentansprüche

1. Sensorkombination zur Ermittlung von mindestens zwei physikalischen Größen einer drehbewegten Welle, die einen Drehwinkelsensor und einen Drehmomentsensor aufweist, wobei der Drehwinkelsensor als ein induktiver Sensor ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Drehmomentsensor (16) als ein magnetischer Sensor (16) ausgebildet ist.
2. Sensorkombination nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der magnetische Sensor (16) als ein Hall-Sensor (16) ausgebildet ist.
3. Sensorkombination nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensorkombination als eine Baueinheit (12) ausgebildet ist.
4. Sensorkombination nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Drehwinkelsensor (14) als ein Lenkwinkelsensor (14) und der Drehmomentsensor (16) als ein Lenkmomentsensor (16) ausgebildet ist.
5. Lenkung, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, die eine Lenkwelle, einen Lenkwinkelsensor und einen Lenkmomentsensor aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass der Lenkwinkelsensor (14) und der Lenkmomentsensor (16) als eine Sensorkombination nach Anspruch 4 ausgebildet ist.

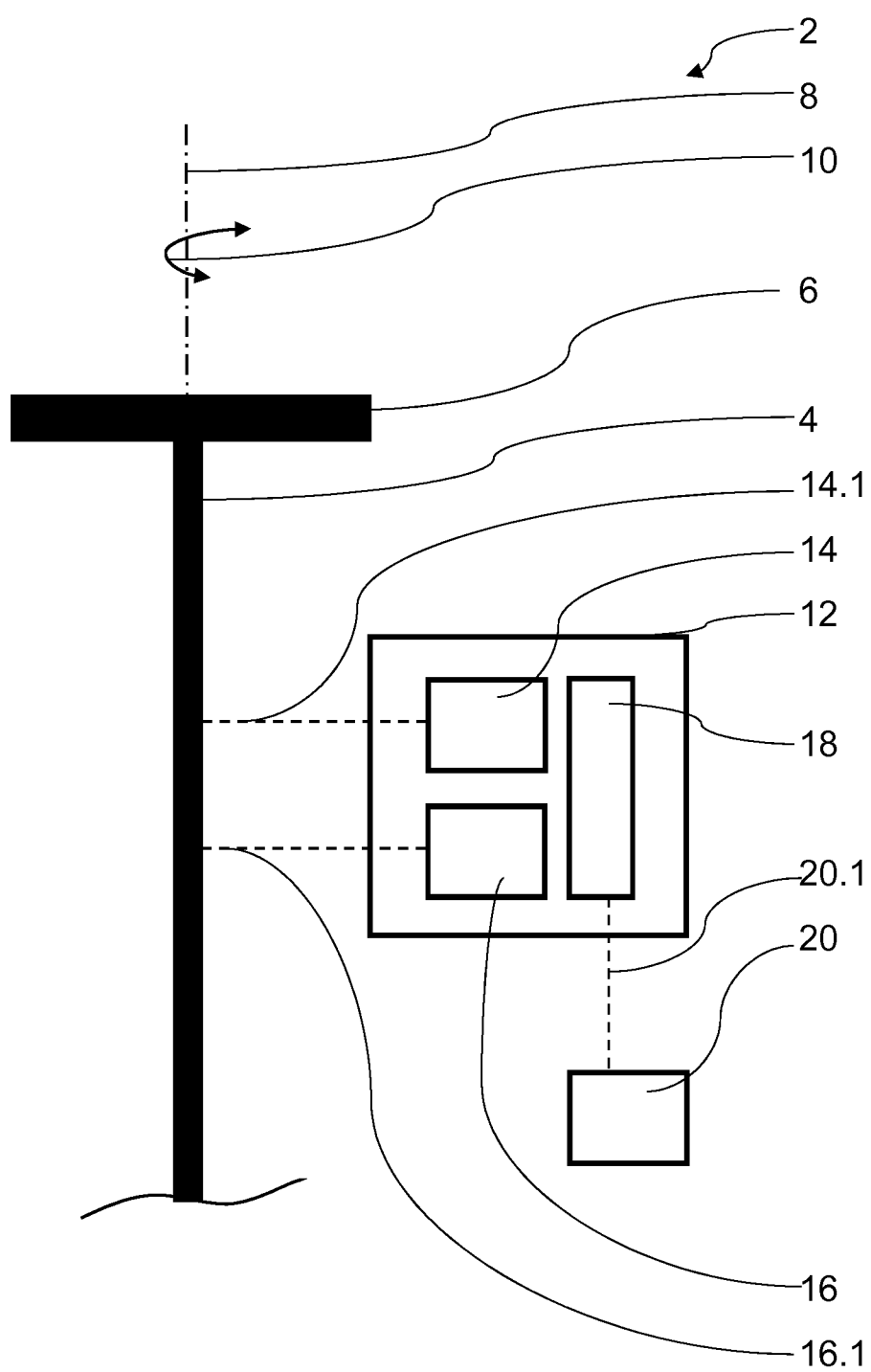


Fig.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/072313

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G01D5/20 G01L3/10
ADD. B62D6/10 G01D21/02 B62D15/02

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)

G01D B62D G01L

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 10 2009 033242 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 21 January 2010 (2010-01-21) paragraph [001-] - paragraph [0025]; figures 4,6	1-5
X	DE 10 2012 215081 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 28 February 2013 (2013-02-28) paragraph [0035] - paragraph [0036]; figure 1	1-5
X	DE 20 2008 018076 U1 (HELLA KGAA HUECK & CO [DE]) 23 August 2011 (2011-08-23) paragraph [0008] - paragraph [0015]	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

30 November 2017

Date of mailing of the international search report

15/12/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kallinger, Christian

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/072313

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102009033242 A1	21-01-2010	CN 102099663 A	15-06-2011
		DE 102009033242 A1	21-01-2010
		EP 2300795 A1	30-03-2011
		KR 20110041468 A	21-04-2011
		US 2011167920 A1	14-07-2011
		WO 2010007068 A1	21-01-2010

DE 102012215081 A1	28-02-2013	CN 103764484 A	30-04-2014
		DE 102012215081 A1	28-02-2013
		EP 2748053 A1	02-07-2014
		KR 20140069005 A	09-06-2014
		US 2014292315 A1	02-10-2014
		WO 2013026921 A1	28-02-2013

DE 202008018076 U1	23-08-2011	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. G01D5/20 G01L3/10
 ADD. B62D6/10 G01D21/02 B62D15/02

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

G01D B62D G01L

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 2009 033242 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 21. Januar 2010 (2010-01-21) Absatz [001-] - Absatz [0025]; Abbildungen 4,6 -----	1-5
X	DE 10 2012 215081 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 28. Februar 2013 (2013-02-28) Absatz [0035] - Absatz [0036]; Abbildung 1 -----	1-5
X	DE 20 2008 018076 U1 (HELLA KGAA HUECK & CO [DE]) 23. August 2011 (2011-08-23) Absatz [0008] - Absatz [0015] -----	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

30. November 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

15/12/2017

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

Kallinger, Christian

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/072313

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102009033242 A1	21-01-2010	CN 102099663 A	15-06-2011
		DE 102009033242 A1	21-01-2010
		EP 2300795 A1	30-03-2011
		KR 20110041468 A	21-04-2011
		US 2011167920 A1	14-07-2011
		WO 2010007068 A1	21-01-2010

DE 102012215081 A1	28-02-2013	CN 103764484 A	30-04-2014
		DE 102012215081 A1	28-02-2013
		EP 2748053 A1	02-07-2014
		KR 20140069005 A	09-06-2014
		US 2014292315 A1	02-10-2014
		WO 2013026921 A1	28-02-2013

DE 202008018076 U1	23-08-2011	KEINE	
