

(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
23. August 2018 (23.08.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/149712 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G01D 5/14 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/053060

(22) Internationales Anmeldedatum:
07. Februar 2018 (07.02.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2017 202 365.1
15. Februar 2017 (15.02.2017) DE

(71) Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: WELSCH, Wolfgang; Burgstr. 49, 69121 Heidelberg (DE). KLEINKNECHT, Michael; Steinackerstr.

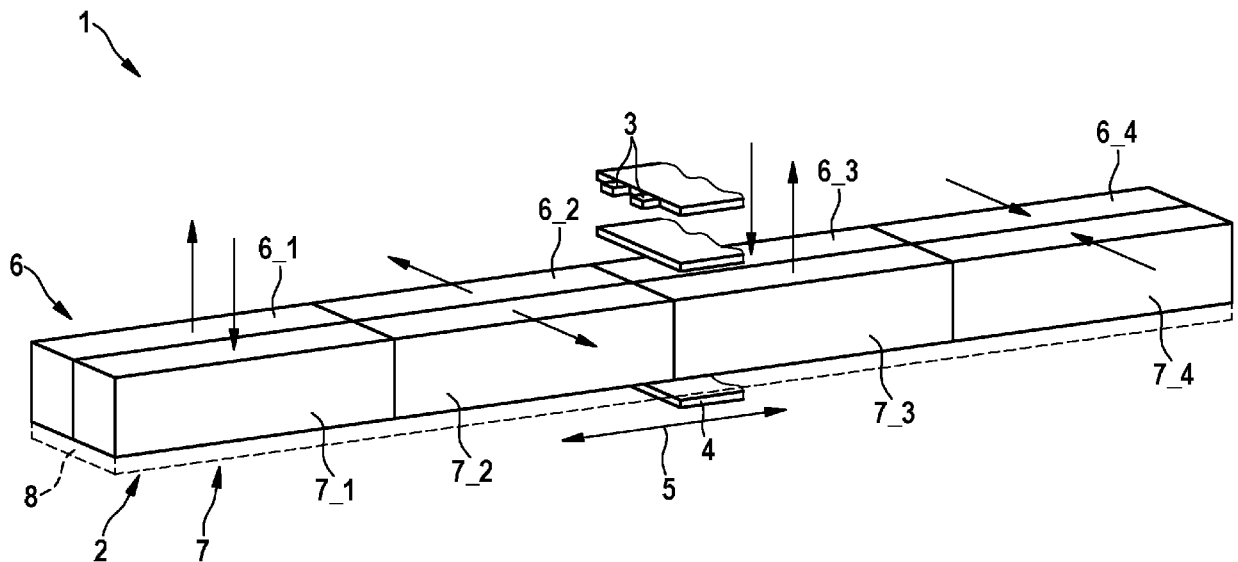
8/1, 74251 Lehrensteinsfeld (DE). FELLA, Sina; Rotfelsgasse 10, 74243 Langenbrettach (DE).

(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,

(54) Title: SENSOR DEVICE

(54) Bezeichnung: SENSOREINRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to a sensor device (1) having an encoder element (2), which can be displaced in a direction of movement, and having at least two housing-affixed, magnetic field-sensitive sensors (3) for determining a position and/or movement of the encoder element (2), wherein the encoder element (2) has a first magnet arrangement (6), which has differently aligned magnetic fields along the direction of movement of the encoder element. According to the invention, the encoder element (2) has a second magnet arrangement (7), which has differently aligned magnetic fields along the direction of movement of the encoder element (2).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Sensoreinrichtung (1) mit einem in einer Bewegungsrichtung verlagerbaren Gebererelement (2) und mit mindestens zwei gehäusefesten magnetfeldsensitiven Sensoren (3) zur Bestimmung einer Position und/oder Bewegung des Gebererelements (2), wobei das Gebererelement (2) eine erste Magnetanordnung (6) aufweist, die entlang der Bewegungsrichtung des Gebererelements (2) unterschiedlich ausgerichtete Magnetfelder aufweist. Es ist vorgesehen, dass das Gebererelement (2) eine zweite Magnetanordnung (7) aufweist, die entlang der Bewegungsrichtung des Gebererelements (2) unterschiedlich ausgerichtete Magnetfelder aufweist.



WO 2018/149712 A1

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)

5 Beschreibung

Titel

Sensoreinrichtung

10 Die Erfindung betrifft eine Sensoreinrichtung mit einem in einer, insbesondere
nur einer, Bewegungsrichtung verlagerbaren Geberelement und mit zumindest
zwei gehäusefesten magnetfeldsensitiven Sensoren zur Bestimmung einer
Position und/oder Verlagerung des Geberelements, wobei das Geberelement
15 eine erste Magnetanordnung aufweist, die entlang der Bewegungsrichtung des
Geberelements unterschiedlich ausgerichtete Magnetfelder aufweist.

Stand der Technik

20 Aus dem Stand der Technik sind Sensoreinrichtungen der eingangs genannten
Art bereits bekannt. So offenbart beispielsweise die Offenlegungsschrift DE 199
37 206 C2 eine Sensoreinrichtung mit einer aus mehreren Magneten
bestehenden Magnetanordnung, deren Nord- und Südpole unterschiedlich
ausgerichtet sind, sodass sich entlang der Magnetanordnung unterschiedlich
ausgerichtete Magnetfelder ergeben. Durch zwei magnetsensitive Sensoren
25 werden die Magnetfelder erfasst, wobei die Ausgangssignale der Sensoren in ein
Verhältnis zueinander gesetzt werden, um ein Summen- und/oder Differenzsignal
zu erhalten, aus welchem die Position der Magnetanordnung in Bezug auf die
Sensoren feststellbar ist. Ähnliche Sensoreinrichtungen gehen auch bereits aus
der DE 10 2009 055 104 A1 sowie aus der EP 0 997 706 B1 hervor.

30

Offenbarung der Erfindung

Die erfindungsgemäße Sensoreinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1
hat den Vorteil, dass unabhängig von einem externen homogenen Streufeld die
35 Position des Geberelements eindeutig detektierbar ist. Durch die

erfindungsgemäße Ausführung der Sensoreinrichtung können große Messwege erreicht und auch ein konstantes Ausgangssignal im sogenannten Klemmbereich ermöglicht werden. Erfindungsgemäß ist hierzu vorgesehen, dass das Geberelement eine zweite Magnetanordnung aufweist, die entlang der

5 Bewegungsrichtung des Geberlements unterschiedlich ausgerichtete Magnetfelder aufweist. Es sind somit zwei Magnetanordnungen vorhanden, die entlang der Bewegungsrichtung des Geberlements unterschiedliche Magnetfeldausrichtungen aufweisen. Dabei ist vorgesehen, dass entlang des Geberlements die Magnetanordnungen unterschiedliche Ausrichtungen

10 aufweisen. Durch eine entsprechende Positionierung der Sensoren sind dabei bei einer Verschiebung insbesondere Bewegung des Geberlements in Bewegungsrichtung eine Magnetfeldveränderung beziehungsweise einer Veränderung der Magnetfeldausrichtung der beiden Magnetanordnungen feststellbar, die auf eine eindeutige Position des Geberlements schließen lässt.

15 Insbesondere in der Ausführung als Differenzsensor ist damit eine eindeutige Positionserfassung des Geberlements gewährleistet, das beispielsweise mechanisch mit einem Aktorelement eines Aktuators, dessen Position überwacht werden soll, verbunden ist.

20 Insbesondere ist vorgesehen, dass sich die Ausrichtungen der Magnetanordnungen entlang des Geberlements voneinander unterscheiden. Dadurch ist eine eindeutige Positionsbestimmung des Geberlements in der Bewegungsrichtung sicher gewährleistet. Dadurch, dass sich die Ausrichtungen entlang des Geberlements unterscheiden, sind die Magnetfelder auf gleicher

25 Höhe des Geberlements – in Bewegungsrichtung gesehen – unterschiedlich ausgerichtet, wodurch die eindeutige Positionsbestimmung möglich ist.

Weiterhin ist bevorzugt vorgesehen, dass die Magnetanordnungen als Magnetbahnen an dem Geberelement angeordnet/ausgebildet sind. Dort

30 erstrecken sich die Magnetanordnungen jeweils bahnförmig, insbesondere linear, über das Geberelement und können entsprechend in Bewegungsrichtung von den Sensoren sicher detektiert werden.

Weiterhin ist bevorzugt vorgesehen, dass die Magnetanordnungen

35 nebeneinander auf dem Geberelement angeordnet/ausgebildet sind. Damit sind

die Magnetanordnungen auf einer Seite des Geberlements
nebeneinanderliegend angeordnet, sodass die Sensoren der gleichen Seite des
Geberlements zugeordnet sind, um die jeweiligen Magnetfelder zu erfassen.
Dadurch wird ein konstruktiv einfaches und kostengünstiges Geberlement
realisiert.

5

Die Sensoren sind bevorzugt jeweils einer der Magnetanordnungen zugeordnet,
sodass jeder der Sensoren jeweils eine der Magnetanordnungen überwacht
beziehungsweise die Magnetfelder jeweils einer der Magnetanordnungen erfasst.
Dadurch ist eine eindeutige Auswertung der Magnetfelder sicher gewährleistet.

10

Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Sensoren in Bewegungsrichtung
nebeneinanderliegend angeordnet sind, sodass sie auf gleicher Höhe – in
Bewegungsrichtung gesehen – nebeneinanderliegen, um die Magnetfelder zu
erfassen. Dadurch ist eine kompakte Ausführungsform der Sensoreinrichtung
gewährleistet. Alternativ sind die Sensoren bevorzugt in Bewegungsrichtung
versetzt zueinander beziehungsweise beabstandet zueinander angeordnet oder
in einem vorgebbaren Messwinkel zur Messrichtung, um ein genaues
Messergebnis zu erzielen.

15

20

Weiterhin ist bevorzugt vorgesehen, dass sich die Ausrichtung der Magnetfelder
schrittweise verändert oder kontinuierlich. Durch die schrittweise Veränderung
der Ausrichtung ist eine einfache Ausführungsform der jeweiligen
Magnetanordnung gewährleistet, die auch kostengünstig realisierbar ist.
Insbesondere kann die jeweilige Magnetanordnung dabei durch mehrere
Einzelmagneten hergestellt werden, die hintereinander angeordnet werden/sind.
Die kontinuierliche Veränderung der Ausrichtung der Magnetfelder erlaubt eine
höhere Auflösung der Sensoreinrichtung und damit eine genaue
Positionsbestimmung und ist beispielsweise durch eine helixförmige
Aufmagnetisierung eines Magnetkörpers möglich und bevorzugt vorgesehen.

25

30

Weiterhin ist bevorzugt vorgesehen, dass die jeweilige Magnetanordnung aus
mehreren Magnetelementen gebildet ist. Wie bereits erwähnt, ist hierbei eine
kostengünstige Realisierung der jeweiligen Magnetanordnung mit insbesondere
schrittweiser Veränderung der Ausrichtung der Magnetfelder möglich. Die

35

Magnetelemente sind dabei bevorzugt an einem Grundkörper des Geberelements angeordnet, beispielsweise angeklebt oder formschlüssig oder reifschlüssig an dem Grundkörper gehalten. Die einzelnen Magnetelemente können dabei direkt aneinander anliegen oder beabstandet zueinander angeordnet sein, sodass zwischen ihnen ein Spalt, insbesondere Luftspalt, besteht.

Weiterhin ist bevorzugt vorgesehen, dass die jeweilige Magnetanordnung aus einem unterschiedlich aufmagnetisierten Magnetfeldkörper gebildet ist. Damit ist die jeweilige Magnetanordnung einteilig aus einem Magnetfeldgeber beziehungsweise Magnetfeldkörper gefertigt, der insbesondere durch die vorteilhafte Aufmagnetisierung eine Veränderung der Ausrichtung der Magnetfelder entlang seiner Längserstreckung beziehungsweise in Bewegungsrichtung des Geberelements aufweist.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Magnetanordnungen aus einem einzigen aufmagnetisierten Magnetfeldkörper gebildet sind. Dadurch wird ein besonders kompaktes Geberelement realisiert. Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist die Sensoreinrichtung beziehungsweise das Geberelement mehr als zwei Magnetanordnungen mit unterschiedlich ausgerichteten Magnetfeldern entlang der Bewegungsrichtung auf.

Besonders bevorzugt ist das Geberelement linear verschiebbar gelagert. Dazu weist die Sensoreinrichtung zweckmäßigerweise ein Gehäuse auf, in welchem das Geberelement verschiebbar gelagert ist, und welches die Sensoren trägt. Gemäß einer alternativen Ausführungsform der Erfindung ist bevorzugt vorgesehen, dass das Geberelement drehbar in dem Gehäuse gelagert ist, wobei dann die Magnetanordnung sich bevorzugt über den Außenumfang eines dann insbesondere kreisförmigen Grundkörpers des Geberelements in Umfangsrichtung erstrecken. Durch die Sensoreinrichtung ist somit sowohl eine Linearbewegung und/oder Position als auch eine Drehbewegung und/oder -position (Winkellage) auf vorteilhafte Weise detektierbar.

Im Folgenden soll die Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert werden. Dazu zeigt die einzige

Figur eine vorteilhafte Sensoreinrichtung in einer vereinfachten Darstellung.

5

Die Figur zeigt in einer vereinfachten perspektivischen Darstellung eine Sensoreinrichtung 1, die ein Geberelement 2 und zwei Sensoren 3 aufweist. Weiterhin weist die Sensoreinrichtung 1 ein Gehäuse 4 auf, das vorliegend nur teilweise gezeigt ist. Das Gehäuse 4 dient einerseits zum Lagern des bewegbaren Geberelements 2 und andererseits zum Halten der Sensoren 3, sodass das Geberelement 2 relativ zu den ortsfest beziehungsweise gehäusefest angeordneten Sensoren 3 bewegbar ist. Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist dabei vorgesehen, dass das Geberelement 2 linear beziehungsweise translatorisch in dem Gehäuse 4 bewegbar ist, wie durch einen Doppelpfeil 5 gezeigt. Das Geberelement 2 ist dabei vorliegend im Wesentlichen stabförmig ausgebildet, und ist in seiner Längserstreckung gemäß Pfeil 5 in dem Gehäuse 4 verschiebbar.

10

15

20

25

Das Geberelement 2 weist eine erste Magnetanordnung 6 und eine zweite Magnetanordnung 7 auf, die jeweils eine Magnetbahn bilden. Die Magnetbahnen liegen dabei nebeneinander in Bewegungsrichtung des Geberelements 2 gesehen. Jede Magnetanordnung 6, 7 weist gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel mehrere Magnetelemente 6_1, 6_2, 6_3 und 6_4 beziehungsweise 7_1, 7_2, 7_3 und 7_4 auf. Die Magnetelemente 6_1 bis 7_4 sind dabei bevorzugt direkt aneinander befestigt, beispielsweise verklebt, oder an einem gemeinsamen Grundkörper 8, in der Figur nur gestrichelt als Option gezeigt, befestigt.

30

35

Die Magnetelemente 6_1 bis 7_4 sind dabei derart ausgebildet und ausgerichtet, dass jede Magnetanordnung 6, 7 in Bewegungsrichtung gesehen Magnetfelder mit unterschiedlicher Ausrichtung aufweisen, wie durch Pfeile in der Figur angezeigt. Dabei unterscheiden sich die Ausrichtungen der benachbarten Magnetanordnungen 6 und 7 voneinander, sodass auf gleicher Höhe – in Bewegungsrichtung des Geberelements 2 gesehen – Magnetfelder mit unterschiedlichen Ausrichtungen nebeneinander liegen.

Die beiden Sensoren 3 sind in Bewegungsrichtung gesehen nebeneinander angeordnet, sodass der eine Sensor 3 der ersten Magnetanordnung 6 und der zweite Sensor 3 der zweiten Magnetanordnung 7 zugeordnet ist, um das
5 jeweilige Magnetfeld und dessen Ausrichtung zu erfassen.

Ein hier nicht dargestelltes Steuergerät überwacht dabei die Ausgangssignale der Sensoren 3 und führt diese zu einem Summen-Signal oder Differenz-Signal zusammen, um die Position des Geberelements 2 in Bezug auf die Sensoren 3
10 zu ermitteln. Weil die Magnetanordnungen 6, 7 jeweils unterschiedliche Ausrichtungen der Magnetfelder voneinander aufweisen, ist eine eindeutige Positionsbestimmung des Geberelements 6 mit hoher Genauigkeit durchführbar. Wird das Geberelement 2 gemäß Pfeil 5 relativ zu den Sensoren 3 bewegt, so verändern sich die von den Sensoren 3 erfassten Magnetfelder und
15 Magnetfeldausrichtungen aus dem vorliegenden Ausführungsbeispiel schrittweise gemäß der vier Magnetelemente 6_1 bis 6_4 beziehungsweise 7_1 bis 7_4.

Gemäß einem alternativen Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass die Ausrichtung der Magnetfelder in Bewegungsrichtung sich kontinuierlich oder in besonders kleinen Schritten verändert, um eine hochauflösende
20 Positionsbestimmung zu gewährleisten. Alternativ zu den Magnetanordnungen 6, 7 aus einzelnen Magnetelementen ist es auch denkbar, einen Magnetkörper für jede Magnetanordnung 6, 7 vorzusehen, der derart aufmagnetisiert ist, dass er
25 ein sich in Längserstreckung in seiner Ausrichtung veränderndes Magnetfeld aufweist. Dazu ist beispielsweise der jeweilige Magnetkörper helixförmig aufmagnetisiert.

Die Sensoren 3 sind insbesondere als Hall- oder XMR-Sensoren ausgebildet und bestimmen insbesondere den Differenzwinkel der Magnetfelder an der
30 Messstelle der Sensoren 3, die wie bereits gesagt nebeneinander beziehungsweise quer zur Messrichtung angeordnet sind.

Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel, hier nicht dargestellt, ist
35 vorgesehen, dass das Geberelement 2 nicht stabförmig, sondern kreis-

- 7 -

scheibenförmig oder kreis-ringförmig ausgebildet ist, wobei die Magnetanordnung 6, 7 sich über den Außenumfang des Geberelements in Umfangsrichtung erstrecken, sodass mittels des Geberelements 6 eine Drehbewegung oder Drehwinkelposition erfassbar ist.

5 Ansprüche

1. Sensoreinrichtung (1) mit einem in einer Bewegungsrichtung verlagerbaren Geberement (2) und mit mindestens zwei gehäusefesten magnetfeldsensitiven Sensoren (3) zur Bestimmung einer Position und/oder Bewegung des Geberements (2), wobei das Geberement (2) eine erste Magnetanordnung (6) aufweist, die entlang der Bewegungsrichtung des Geberements (2) unterschiedlich ausgerichtete Magnetfelder aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Geberement (2) eine zweite Magnetanordnung (7) aufweist, die entlang der Bewegungsrichtung des Geberements (2) unterschiedlich ausgerichtet Magnetfelder aufweist.
2. Sensoreinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die Ausrichtungen der Magnetfelder der Magnetanordnungen (6,7) entlang des Geberements (2) voneinander unterscheiden.
3. Sensoreinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Magnetanordnungen (6,7) als Magnetbahnen an dem Geberement (2) angeordnet/ausgebildet sind.
4. Sensoreinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Magnetanordnungen (6,7) nebeneinander auf einer Seite des Geberements (2) angeordnet/ausgebildet sind.
5. Sensoreinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sensoren (3) jeweils einer der Magnetanordnungen (6,7) zugeordnet sind.
6. Sensoreinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sensoren (3) in Bewegungsrichtung des Geberements (2) gesehen nebeneinander, in Bewegungsrichtung versetzt zueinander oder in einem vorgebbaren Winkel zur Messrichtung angeordnet sind.

- 5
7. Sensoreinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die Ausrichtung der Magnetfelder schrittweise verändert oder kontinuierlich.
8. Sensoreinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die jeweilige Magnetanordnung (6,7) aus mehreren Magnetelementen (6_1 bis 7_4) gebildet ist.
- 10
9. Sensoreinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die jeweilige Magnetanordnungen (6,7) aus einem unterschiedlich aufmagnetisierten Magnetfeldkörper gebildet ist.
- 15
10. Sensoreinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Magnetanordnungen (6,7) aus einem einzigen aufmagnetisierten Magnetfeldkörper gebildet sind.

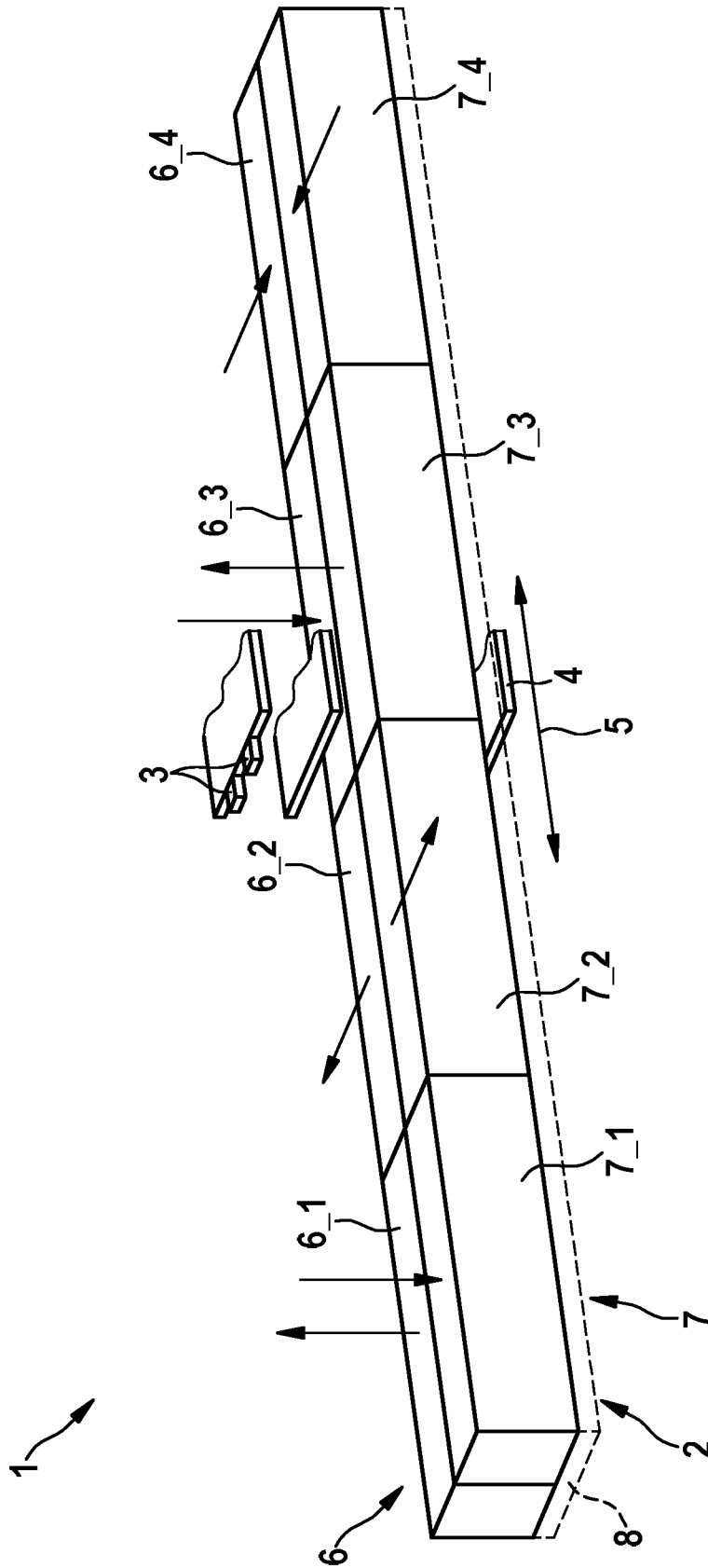


Fig.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2018/053060

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G01D5/14
ADD.

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 H01F G01R

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	US 5 313 182 A (BLACHE CLAIRE [FR]) 17 May 1994 (1994-05-17) column 2, line 56 - column 3, line 31 column 3, line 57 - column 4, line 11 column 5, line 21 - column 6, line 9 figures 1,2,3,5,9,11	1-10
X	US 2002/079888 A1 (FRISSEN PETRUS CAROLUS MARIA [NL] ET AL) 27 June 2002 (2002-06-27) paragraph [0032] paragraph [0040] paragraph [0045] - paragraph [0050] figures 1-5c ----- -/--	1,2,6-8

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	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 8 March 2018	Date of mailing of the international search report 16/03/2018
-------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------

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 Paraf, Edouard
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2018/053060

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2011 083948 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 4 April 2013 (2013-04-04) paragraph [0033] - paragraph [0045] paragraph [0054] figures 1-6b -----	1,2,7,8
X	US 2015/354984 A1 (ALBRECHT STEFAN [DE]) 10 December 2015 (2015-12-10) paragraph [0025] - paragraph [0028] figure 3 -----	1,2,7,8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2018/053060

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
US 5313182	A	17-05-1994	DE 69305665 D1	05-12-1996
			DE 69305665 T2	28-05-1997
			EP 0558364 A1	01-09-1993
			ES 2094490 T3	16-01-1997
			FR 2688060 A1	03-09-1993
			JP 3339903 B2	28-10-2002
			JP H0688702 A	29-03-1994
			US 5313182 A	17-05-1994

US 2002079888	A1	27-06-2002	EP 1350304 A1	08-10-2003
			JP 4141836 B2	27-08-2008
			JP 2004516799 A	03-06-2004
			KR 20020079961 A	21-10-2002
			TW I258914 B	21-07-2006
			US 2002079888 A1	27-06-2002
			US 2004017116 A1	29-01-2004
			WO 02052702 A1	04-07-2002

DE 102011083948	A1	04-04-2013	CN 103842786 A	04-06-2014
			DE 102011083948 A1	04-04-2013
			EP 2764340 A1	13-08-2014
			US 2014232378 A1	21-08-2014
			WO 2013050192 A1	11-04-2013

US 2015354984	A1	10-12-2015	DE 102014008173 A1	17-12-2015
			US 2015354984 A1	10-12-2015

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. G01D5/14
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 G01D H01F G01R

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	US 5 313 182 A (BLACHE CLAIRE [FR]) 17. Mai 1994 (1994-05-17) Spalte 2, Zeile 56 - Spalte 3, Zeile 31 Spalte 3, Zeile 57 - Spalte 4, Zeile 11 Spalte 5, Zeile 21 - Spalte 6, Zeile 9 Abbildungen 1,2,3,5,9,11	1-10
X	US 2002/079888 A1 (FRISSEN PETRUS CAROLUS MARIA [NL] ET AL) 27. Juni 2002 (2002-06-27) Absatz [0032] Absatz [0040] Absatz [0045] - Absatz [0050] Abbildungen 1-5c	1,2,6-8



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

8. März 2018

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

16/03/2018

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

Paraf, Edouard

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2011 083948 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 4. April 2013 (2013-04-04) Absatz [0033] - Absatz [0045] Absatz [0054] Abbildungen 1-6b -----	1,2,7,8
X	US 2015/354984 A1 (ALBRECHT STEFAN [DE]) 10. Dezember 2015 (2015-12-10) Absatz [0025] - Absatz [0028] Abbildung 3 -----	1,2,7,8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/053060

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5313182 A	17-05-1994	DE 69305665 D1	05-12-1996
		DE 69305665 T2	28-05-1997
		EP 0558364 A1	01-09-1993
		ES 2094490 T3	16-01-1997
		FR 2688060 A1	03-09-1993
		JP 3339903 B2	28-10-2002
		JP H0688702 A	29-03-1994
		US 5313182 A	17-05-1994
		US 2002079888 A1	27-06-2002
JP 4141836 B2	27-08-2008		
JP 2004516799 A	03-06-2004		
KR 20020079961 A	21-10-2002		
TW I258914 B	21-07-2006		
US 2002079888 A1	27-06-2002		
US 2004017116 A1	29-01-2004		
WO 02052702 A1	04-07-2002		
DE 102011083948 A1	04-04-2013	CN 103842786 A	04-06-2014
		DE 102011083948 A1	04-04-2013
		EP 2764340 A1	13-08-2014
		US 2014232378 A1	21-08-2014
		WO 2013050192 A1	11-04-2013
US 2015354984 A1	10-12-2015	DE 102014008173 A1	17-12-2015
		US 2015354984 A1	10-12-2015