

(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
28. September 2017 (28.09.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/163169 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
H04B 10/112 (2013.01) *H04B 10/67* (2013.01)
H01L 31/04 (2014.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/IB2017/051602
- (22) Internationales Anmeldedatum:
20. März 2017 (20.03.2017)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
20 2016 101 533.2 21. März 2016 (21.03.2016) DE
20 2016 101 534.0 21. März 2016 (21.03.2016) DE
20 2016 102 243.6
27. April 2016 (27.04.2016) DE
- (71) Anmelder: WAYOTEC GMBH [DE/DE]; Grünwalder
Weg 13a, 82008 Unterhaching (DE).
- (72) Erfinder: HARTMANN, Martin; Wendelsteinstr. 15b,
83052 Bruckmühl (DE).
- (74) Anwalt: MAIWALD PATENTANWALTS GMBH;
Elisenhof, Elisenstr. 3, 80335 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, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: COMMUNICATION SYSTEM HAVING MOBILE TRANSMITTERS AND RECEIVERS

(54) Bezeichnung : KOMMUNIKATIONSSYSTEM MIT BEWEGLICHEN SENDERN UND EMPFÄNGERN

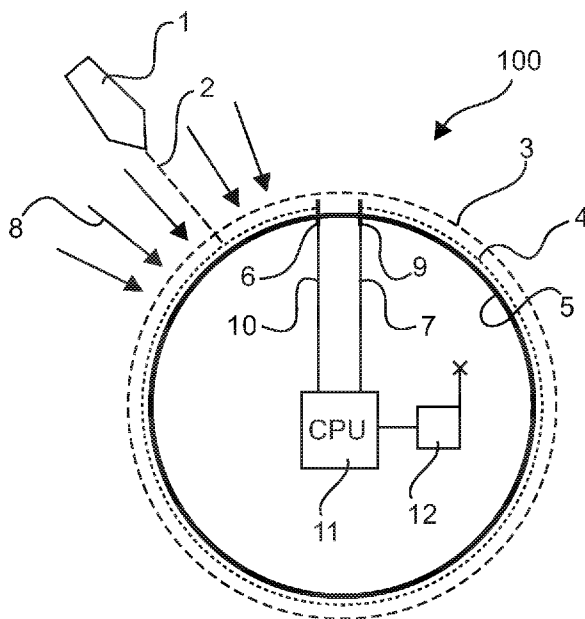


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a communication system having a plurality of mobile receivers and a plurality of mobile transmitters. The transmitters are designed to emit laser beams and to target the mobile receivers. The laser beam impinges on a rotating detector array of the corresponding transmitter, which generates a corresponding voltage signal and transmits it to a control unit which analyses said voltage signal. Laser beams in an angular range of 360 degrees can be detected by means of the rotating arrangement of the detector array around the receiver.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Kommunikationssystem mit mehreren beweglichen Empfängern und mehreren beweglichen Sendern. Die Sender sind zum Aussenden von Laserstrahlen und zum Zielen auf die beweglichen Empfänger ausgeführt. Der Laserstrahl trifft auf eine umlaufende Detektoranordnung des entsprechenden Senders, welche ein entsprechendes Spannungssignal erzeugt und einer Steuereinheit zuleitet, die dieses analysiert. Durch die umlaufende Anbringung der Detektoranordnung um den Empfänger herum können Laserstrahlen in einem Winkelbereich von 360 Grad detektiert werden.

WO 2017/163169 A1

WO 2017/163169 A1 

RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, **Veröffentlicht:**
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, — *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz*
TG). *3)*

Kommunikationssystem mit beweglichen Sendern und Empfängern

Gebiet der Erfindung

5

Die Erfindung betrifft Kommunikationssysteme zur Kommunikation unter Verwendung von Lichtstrahlen. Insbesondere betrifft die Erfindung einen Empfänger für ein Fahrzeug zur Detektion eines von einem Sender ausgesendeten Lichtstrahls sowie ein Kommunikationssystem mit einem entsprechenden Empfänger und mehreren beweglichen Sendeeinrichtungen.

10

Hintergrund

Möchte man mit einem Sender nur einen ganz bestimmten Empfänger erreichen, kann das Sendesignal in Richtung des Empfängers fokussiert werden. Weist das Sendesignal einen verhältnismäßig geringen Querschnitt auf, beispielsweise weil es sich um einen Laserstrahl handelt, muss es unter Umständen äußerst genau auf den Empfänger ausgerichtet werden. Dreht sich der Empfänger jedoch vom Sender weg, ist es möglich, dass hierdurch der gewünschte Empfang des Signals verhindert wird.

20

Zusammenfassung der Erfindung

Es ist eine Aufgabe der Erfindung, den Empfang eines Sendesignals zu ermöglichen, selbst wenn sich der Empfänger in Bewegung befindet und vom Sender wegdreht.

25

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs gelöst. Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

30

Ein erster Aspekt der Erfindung betrifft einen Empfänger für ein Fahrzeug, der eine um den Empfänger umlaufende Detektoranordnung aufweist, welche zur Detektion eines von einem Sender ausgesendeten und auf die Detektoranordnung eintreffenden Lichtstrahls und zur Ausgabe eines entsprechenden Detektionssignals ausgeführt ist.

- 2 -

Die Detektoranordnung ist hierbei insbesondere zur Detektion von Lichtstrahlen ausgeführt, welche aus nahezu beliebiger Richtung eingestrahlt werden können.

Dies wird dadurch ermöglicht, dass die Detektoranordnung vollständig um den Empfänger herumläuft, und ausgeführt sein kann, dass sie einen 360 Grad Winkelbereich abzudecken vermag.

Die Detektoranordnung kann eine um den Empfänger umlaufende Folienanordnung aufweisen. Diese Folienanordnung besteht beispielsweise aus einer oder mehreren, hintereinander angeordneten Folien. Diese Folien können durchgängig sein, also vollständig umlaufen, oder nicht-durchgängig sein, also einzelne, getrennte Abschnitte aufweisen.

Der Empfänger weist darüber hinaus eine Lichtdetektoranordnung auf, welche sich hinter der Folienanordnung befindet und welche vorzugsweise mehrere einzelne, voneinander beabstandete Detektoren aufweist. Prinzipiell kann auch ein einzelner, großflächiger Detektor vorgesehen sein.

Die Folienanordnung ist ausgeführt, einen von einem Sender ausgesendeten und auf die Folienanordnung auftreffenden Lichtstrahl aufzuweiten bzw. zu streuen, sodass er unabhängig von der Ausrichtung des Empfängers stets auf mindestens einen der Detektoren trifft, um von diesen detektiert zu werden.

Je stärker die Aufweitung des eintreffenden Lichtstrahls erfolgt, desto weniger Detektoren können vorgesehen sein, bzw. desto größer kann der Abstand zwischen den einzelnen Detektoren sein.

Die Detektoren können beispielsweise punktförmig oder streifenförmig ausgeführt sein. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die einzelnen Detektoren der

Lichtdetektoranordnung in einem konstanten Abstand zu Folienanordnung angeordnet sind und die Folienanordnung nicht berühren.

5 Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist die Folienanordnung eine oder mehrere, beispielsweise konzentrisch angeordnete Lentikularfolien und/oder Diffusionsfolien auf.

10 Eine der Folien kann ausgeführt sein, das auftreffende Licht in vertikale Richtung zu streuen und eine andere Folie, die davor oder dahinter angeordnet ist, kann ausgeführt sein, das Licht in horizontale Richtung zu streuen. In diesem Fall streuen die beiden hintereinander angeordneten Folien also das Licht in verschiedene Richtungen, die senkrecht zueinander stehen, wodurch der Lichtstrahl aufgeweitet wird.

15 Alternativ zur Kombination von zwei Folien kann auch eine einzelne Folie verwendet werden, welche das Licht kreisförmig streut.

20 Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist die Folienanordnung kreis- bzw. ringförmig ausgeführt und läuft vollständig um den Empfänger herum.

Auch kann vorgesehen sein, dass die Folienanordnung dreieckig, rechteckig, quadratisch oder, ganz allgemein, polygonal ausgeführt ist. Hinter jeder Fläche der Folie befindet sich in diesem Fall sinnvoller Weise mindestens ein Detektor.

25 Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung handelt es sich bei dem beweglichen Empfänger um einen Teil eines Landfahrzeugs. Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung handelt es sich bei dem beweglichen Empfänger um einen Teil eines Luftfahrzeugs, eines Raumfahrzeugs oder eines Wasserfahrzeugs.

Weiterhin kann der bewegliche Empfänger eine Sendeeinrichtung zum Aussenden eines gerichteten Sendesignals aufweisen, welche ausgeführt ist, von einem entsprechenden anderen beweglichen Empfänger detektiert zu werden, wenn das Sendesignal auf diesen auftrifft.

5

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Kommunikationssystem angegeben, welches mehrere oben und im Folgenden beschriebene bewegliche Empfänger sowie eine oder mehrere bewegliche Sendeeinrichtungen zum Aussenden eines gerichteten Sendesignals zur Detektion durch den entsprechenden Empfänger, auf den es auftrifft, aufweist.

10

Die Sendeeinrichtung kann ebenfalls beweglich (also fahrbar) oder am Boden fixiert ausgeführt sein.

15 Bei der Detektoranordnung handelt es sich beispielsweise um eine flexible Photovoltaikfolie, welche um den Grundkörper des Empfängers angeordnet ist. Bei dem Lichtstrahl handelt es sich beispielsweise um einen Laserstrahl mit definierter Wellenlänge.

20 Vor der Detektoranordnung kann ein optischer Filter vorgesehen sein, der die Detektoranordnung vollständig abdeckt und ausgeführt ist, nur das Licht einer oder mehrerer bestimmter Wellenlängen oder Wellenlängenbereiche durchzulassen. Auf diese Weise kann vermieden werden, dass Tageslicht bzw. Licht anderer Wellenlängen detektiert wird.

25

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist die Photovoltaikfolie zwei oder mehrere elektrische Kontakte auf, an welchen ein Spannungssignal abgreifbar ist, das auf den auftreffenden Lichtstrahl zurückzuführen ist.

- 5 -

Es kann eine Steuereinheit vorgesehen sein, welche mit den elektrischen Kontakten der Photovoltaikfolie verbunden ist, und welche deren Spannungssignale empfangen und analysieren kann. Insbesondere kann die Steuereinheit ausgeführt sein, durch die Analyse der von der Detektoranordnung produzierten Signale zu erkennen, auf
5 welchen Sender das detektierte Signal zurückzuführen ist.

Gemäß einer Ausführungsform ist die Detektoranordnung kreisförmig, dreieckig, rechteckig oder polygonal ausgeführt. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass sie auf die Form des Grundkörpers angepasst ist. Im Falle einer zylindrischen Form des
10 Grundkörpers kann die Detektoranordnung ebenfalls eine zylindrische Oberfläche aufweisen und konzentrisch zum Grundkörper angeordnet sein. Ebendies gilt auch für den optischen Filter.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist der Empfänger Teil eines
15 Landfahrzeugs, Teil eines Luftfahrzeugs, Teil eines Raumfahrzeugs oder Teil eines Wasserfahrzeugs.

Weiterhin kann der Empfänger eine Sendeeinrichtung zum Aussenden eines gerichteten Sendesignals aufweisen, welche ausgeführt ist, von einem
20 entsprechenden anderen beweglichen Empfänger detektiert zu werden, wenn das Sendesignal auf diesen auftrifft.

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Kommunikationssystem angegeben, welches einen oder mehrere oben und im Folgenden beschriebene
25 Empfänger sowie eine bewegliche, fahrbare oder stationäre Sendeeinrichtung zum Aussenden eines gerichteten Lichtstrahls zur Detektion durch den bzw. die Empfänger aufweist.

Im Folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben.
30

Kurze Beschreibung der Figuren

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Kommunikationssystems gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung in Draufsicht.

5

Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung eines Kommunikationssystems gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung in Draufsicht.

Fig. 3 zeigt ein Beispiel für eine Detektoranordnung gemäß einem
10 Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Fig. 4 zeigt ein Kommunikationssystem gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung.

15 Fig. 5 zeigt eine schematische Darstellung eines Kommunikationssystems gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Fig. 6 zeigt Folien einer Folienanordnung gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung und den dadurch entstehenden, aufgeweiteten Lichtstrahl.

20

Fig. 7 zeigt eine schematische Darstellung einer Sende- und Empfangsanordnung in Seitenansicht.

Fig. 8 zeigt eine schematische Darstellung der Sende- und Empfangsanordnung der
25 Fig. 7 in Draufsicht.

Fig. 9 zeigt ein Kommunikationssystem gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Detaillierte Beschreibung von Ausführungsbeispielen

Die Darstellungen in den Figuren sind schematisch und nicht maßstäblich.

5

Werden in der folgenden Figurenbeschreibung in verschiedenen Figuren die gleichen Bezugszeichen verwendet, so bezeichnen diese gleiche oder ähnliche Elemente.

Fig. 1 zeigt ein Kommunikationssystem gemäß einem Ausführungsbeispiel der
10 Erfindung. Das Kommunikationssystem weist einen oder mehrere Sender 1 sowie einen oder mehrere Empfänger 100 auf. Sowohl die Sender als auch die Empfänger können fahrbar ausgeführt sein. Beispielsweise kann es sich um Wasserfahrzeuge, Landfahrzeuge oder Luftfahrzeuge handeln.

15 Das Kommunikationssystem besteht also aus mehreren beweglichen, fahrbaren Sendern 1 und einem oder mehreren beweglichen, fahrbaren Empfängern 100. Es hat die Aufgabe, Informationen mithilfe eines Lasers zu übertragen. Aufgrund der Mobilität der Objekte kann der Empfänger 100 in jede beliebige Himmelsrichtung zum Sender ausgerichtet sein. Um eine Detektion des Sendesignals 2 zu
20 ermöglichen, wird eine Vorrichtung am Empfänger 100 benötigt, die das Sendesignal 2 des Senders 1 im gesamten Umfang (360 Grad) detektieren kann.

Der Sender 1 weist eine Laserdiode auf, welche einen Laserstrahl 2 einer definierten Wellenlänge erzeugt und damit auf den Empfänger 100 zielt. Ein Filter 3 lässt
25 lediglich jenes Licht in Richtung des Empfängers passieren, welches der Wellenlänge des Laserstrahls entspricht. Der Lichtstrahl trifft auf eine flexible Photovoltaikfolie 4, die den gesamten Körper 5 des Empfängers umgibt. Dabei wird an den Kontakten 6, 9 der Folie eine zyklische Spannungserhöhung (ΔU) erzeugt, die der Frequenz des Lichtpulses entspricht. Diese wird zur Detektion des Signals
30 verwendet.

Die Vorrichtung kann aufgrund der Flexibilität von Folie und Filter an Körpern beliebiger Formen angebracht werden.

5 An den Kontakten 6, 9 befinden sich weiterführende Leitungen 7, 10, welche mit einer Steuereinheit 11 verbunden sind, die die Spannungserhöhung auswerten kann. An die Steuereinheit ist eine Kommunikationseinheit 12 angeschlossen, welche mit einem zentralen Server kommunikativ gekoppelt werden kann, um die analysierten Detektordaten zu übertragen.

10

Aufgrund des optischen Filters 3 wird verhindert, dass Tageslicht 8 oder allgemein Licht ungewünschter Wellenlänge zum Detektor gelangt und von diesem detektiert wird.

15 Fig. 2 zeigt ein Kommunikationssystem gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung. Im Fall der Fig. 2 ist die Querschnittsform des Grundkörpers 5 des Empfängers fünfeckig. Dementsprechend ist auch die Querschnittsform der Folie 4 und des Filters 3 fünfeckig.

20 Fig. 3 zeigt ein Beispiel einer Detektoranordnung 4 gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung. Es handelt sich um eine flexible Photovoltaikfolie, an deren Enden zwei elektrische Kontakte 6, 9 angebracht sind, an welchen elektrische Leitungen 10, 7 angeschlossen sind, die zur Steuereinheit 11 (siehe Figuren 1 und 2) führen.

25

Fig. 4 zeigt ein Kommunikationssystem gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung. Die Empfänger 100 sind in Form zylindrischer Körper ausgestaltet und besitzen Räder. Jeder Empfänger kann auch einen eigenen Sender 1 aufweisen, sodass die einzelnen Sender/Empfängeranordnungen relativ zueinander bewegt

30 werden können.

Fig. 5 zeigt ein Kommunikationssystem gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung. Das Kommunikationssystem weist einen oder mehrere bewegliche, fahrbare Sender 1 und mehrere bewegliche, fahrbare, zylinderförmige Empfänger 100 auf. Die Sender 1 haben die Aufgabe, Informationen mithilfe eines Laserstrahls 2 auf den Empfänger 100 zu übertragen. Aufgrund der Mobilität der Sender und Empfänger kann der entsprechende Empfänger in jede beliebige Himmelsrichtung zum Sender ausgerichtet sein. Um eine Detektion des Sendesignals zu ermöglichen, wird eine Vorrichtung am Empfänger 100 benötigt, die das Sendesignal 2 des Senders 1 am gesamten Umfang (360 Grad) detektieren kann.

Sowohl bei den Sendern 1 als auch bei den Empfängern 100 kann es sich um ein Landfahrzeug, ein Luftfahrzeug, insbesondere eine Drohne, oder ein Wasserfahrzeug handeln.

Eine Laserdiode des Senders 1 erzeugt einen Laserstrahl 2 in einer definierten Wellenlänge und richtet den Laserstrahl auf den Empfänger 100. Hierfür ist der Empfänger beweglich ausgeführt, um den Laserstrahl entsprechend lenken zu können.

Eine lichtstreuende Folie 50, welche ringförmig um den Empfänger herum angeordnet ist, erzeugt aus dem durch den auftreffenden Laserstrahl 2 erzeugten Lichtpunkt eine Linie, beispielsweise in vertikaler, horizontaler oder einer anderen Richtung, auf der Oberfläche einer konzentrisch angeordneten, dahinterliegenden Folie 60. Diese Folie 60 streut das Licht in horizontaler (bzw. vertikaler oder senkrecht zur Streuungsrichtung der ersten Folie) verlaufende Richtung, wodurch aus dem Lichtstrahl ein größerer beleuchteter Bereich auf der Oberfläche 40 des Empfängers entsteht. Die Oberfläche 40 ist ebenfalls konzentrisch zu den beiden Folien 50, 60 angeordnet.

- Alternativ kann eine einzelne, in beide Richtungen streuende Folie verwendet werden. Mindestens einer der in regelmäßigen Abständen montierten Detektoren, beispielsweise in Form von Fototransistoren 30, befindet sich nun im beleuchteten Bereich und ermöglicht das Erzeugen eines Signals, welches zur
- 5 Informationsauswertung verwendet wird. Die Anzahl der Fototransistoren kann dabei je nach optischer Eigenschaft der Folie und dem Umfang des Empfängers variieren. Im Idealfall wird lediglich ein Fototransistor benötigt.

- Fig. 6 zeigt Details zum Aufbau der Folien. Die erste Folie 50 streut einfallendes
- 10 Licht vertikal. Die dahinter angeordnete zweite Folie 60 streut horizontal, sodass aus dem ursprünglichen Lichtpunkt ein deutlich größerer Lichtkreis 70 entsteht. Dieser Lichtkreis trifft dann auf einen dahinter angeordneten Detektor und wird von diesem detektiert.

- 15 Die Reihenfolge der Folien ist dabei austauschbar. Alternativ zur Kombination der beiden Folien kann auch eine einzelne Folie verwendet werden, welche das Licht kreisförmig streut.

- Fig. 7 zeigt eine Seitenansicht eines Kommunikationssystems mit einem Sender 1
- 20 und einem Empfänger 100. Der von der Laserdiode 1 ausgehende Lichtstrahl 2 trifft auf die Folie bzw. Folienkombination 50 (Details siehe Fig. 2). Hier wird das Licht 80 gestreut, sodass es auf den/die am Empfänger 40 angebrachten Fototransistor/en 30 trifft.

- 25 Fig. 8 zeigt eine Draufsicht der Anordnung gemäß Fig. 3. Die einzelnen Detektoren 30 sind in derselben Ebene angeordnet und befinden sich in einem konstanten Abstand zueinander und zur Folienanordnung 50.

Die Fototransistoren 30 sind in der Lage, das auftreffende Licht zu detektieren und ein Signal zu erzeugen, welches mit dem detektierten Lichtstrahl korrespondiert und an eine Steuereinheit des Empfängers übermittelt wird (nicht dargestellt).

- 5 Der Empfänger ist beispielsweise in Form eines zylindrischen Körpers ausgestaltet und besitzt Räder, wie dies in der Fig. 9 dargestellt ist. Jeder Empfänger kann auch einen Sender 1 aufweisen, sodass die einzelnen Sender-/Empfängeranordnungen relativ zueinander bewegt werden können.
- 10 Bei der Folie/den Folien der Folienanordnung handelt es sich um lichtstreuende, lichtlenkende bzw. lichtleitende Folien. Aus dem gestreuten Licht wird ein heller, beleuchteter Bereich, der auf zumindest einen Detektor trifft.

- Der Abstand der Detektoren ist hierbei so bemessen, dass, unabhängig davon, wo der
- 15 Laserstrahl 2 auf die Folienanordnung auftrifft, dieser stets von zumindest einem Detektor detektiert werden kann.

- Ergänzend sei darauf hingewiesen, dass „umfassend“ und „aufweisend“ keine anderen Elemente ausschließt und die unbestimmten Artikel „eine“ oder „ein“ keine
- 20 Vielzahl ausschließen. Ferner sei darauf hingewiesen, dass Merkmale, die mit Verweis auf eines der obigen Ausführungsbeispiele beschrieben worden sind, auch in Kombination mit anderen Merkmalen anderer oben beschriebener Ausführungsbeispiele verwendet werden können. Bezugszeichen in den Ansprüchen sind nicht als Einschränkungen anzusehen.

Patentansprüche

1. Empfänger (100) für ein Fahrzeug, aufweisend:
 - eine um den Empfänger umlaufende Detektoranordnung (4) zur Detektion
 - 5 eines von einem Sender (1) ausgesendeten und auf die Detektoranordnung eintreffenden Lichtstrahls und zur Ausgabe eines entsprechenden Signals;
 - wobei die Detektoranordnung zur Detektion von Lichtstrahlen in einem Winkelbereich von 360 Grad ausgeführt ist.

- 10 2. Empfänger (100) nach Anspruch 1,
 - wobei die Detektoranordnung (4) eine flexible Photovoltaikfolie aufweist, welche um den Grundkörper (5) des Empfängers angeordnet ist.

- 15 3. Empfänger (100) nach Anspruch 1 oder 2,
 - wobei die Detektoranordnung (4) aufweist:
 - eine um den Empfänger umlaufende Folienanordnung (5, 6);
 - eine Lichtdetektoranordnung (3), welche hinter der Folienanordnung angeordnet ist und welche einzelne, voneinander beabstandete Detektoren aufweist;
 - wobei die Folienanordnung einen von einem Sender (1) ausgesendeten und
 - 20 auf sie eintreffenden Lichtstrahl aufweitet, so dass er auf mindestens einen der Detektoren trifft, um von diesem detektiert zu werden.

4. Empfänger (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
 - wobei es sich bei dem Lichtstrahl um einen Laserstrahl mit definierter
 - 25 Wellenlänge handelt.

5. Empfänger (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, weiter aufweisend:
 - ein optischer Filter (3), welcher vor der Detektoranordnung (4) angeordnet ist und diese vollständig abdeckt;
 - 30 wobei der Filter zur Transmission des Lichtstrahls ausgeführt ist.

6. Empfänger (100) nach einem der Ansprüche 2 bis 5,
wobei die Photovoltaikfolie zwei elektrische Kontakte (6, 9) aufweist, an
welchen ein Spannungssignal, das auf den auftreffenden Lichtstrahl zurückzuführen
5 ist, abgreifbar ist.
7. Empfänger (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, weiter aufweisend:
eine Steuereinheit (11), welche zur Analyse des von der Detektoranordnung
(4) ausgegebenen Signals ausgeführt ist.
10
8. Empfänger (100) nach Anspruch 7,
wobei die Steuereinheit (11) ausgeführt ist, das Signal einem bestimmten
Sender (1) zuzuordnen.
- 15 9. Empfänger (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Detektoranordnung (4) kreisförmig ausgeführt ist.
10. Empfänger (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
wobei die Detektoranordnung (4) dreieckig, rechteckig oder polygonal
20 ausgeführt ist.
11. Empfänger (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei der Empfänger (100) Teil eines Landfahrzeugs ist.
- 25 12. Empfänger (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
wobei der Empfänger (100) Teil eines Luftfahrzeugs oder Raumfahrzeugs ist.
13. Empfänger (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
wobei der Empfänger (100) Teil eines Wasserfahrzeugs ist.

14. Empfänger (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, weiterhin aufweisend:

eine Sendeeinrichtung (1) zum Aussenden eines gerichteten Sendesignals.

5 15. Kommunikationssystem, aufweisend:

einen Empfänger (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche;

eine Sendeeinrichtung (1) zum Aussenden eines gerichteten Lichtstrahls zur Detektion durch den Empfänger.

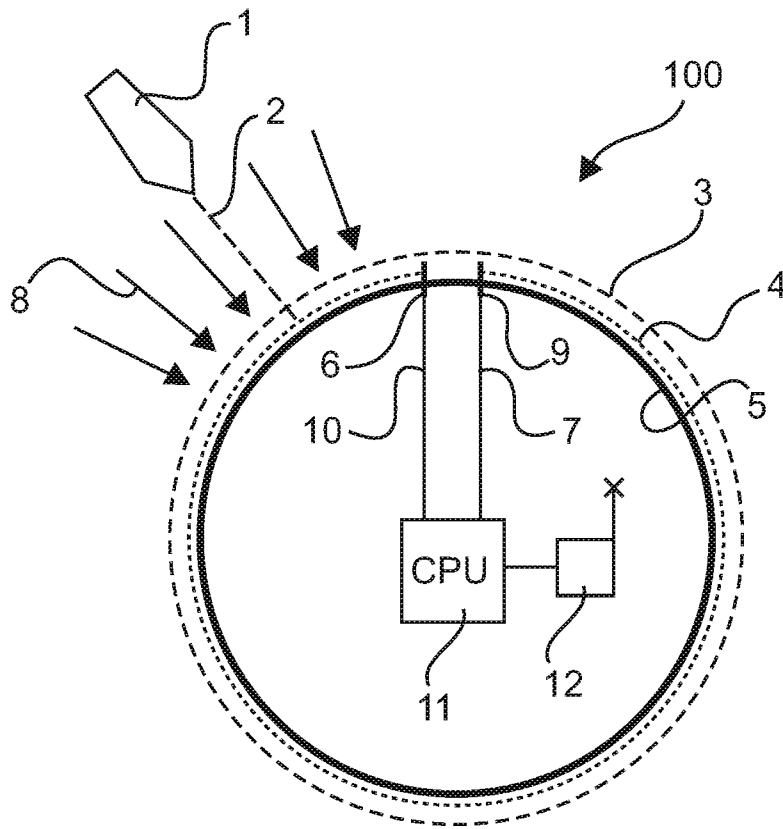


Fig. 1

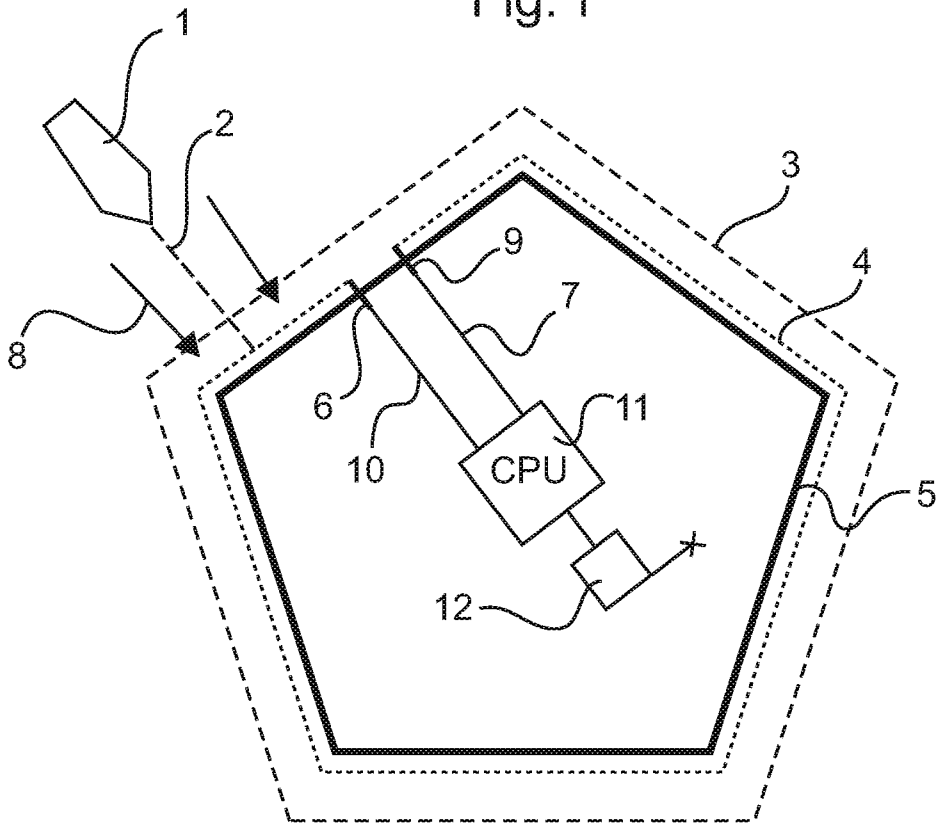


Fig. 2

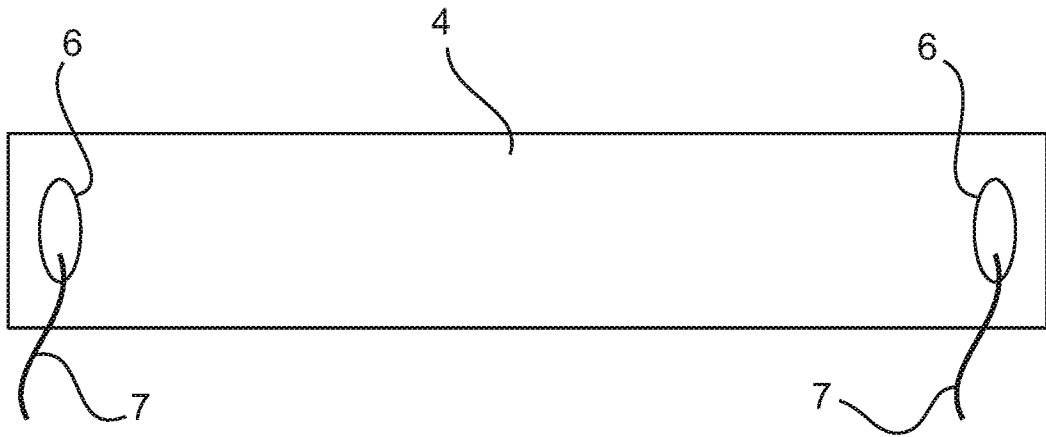


Fig. 3

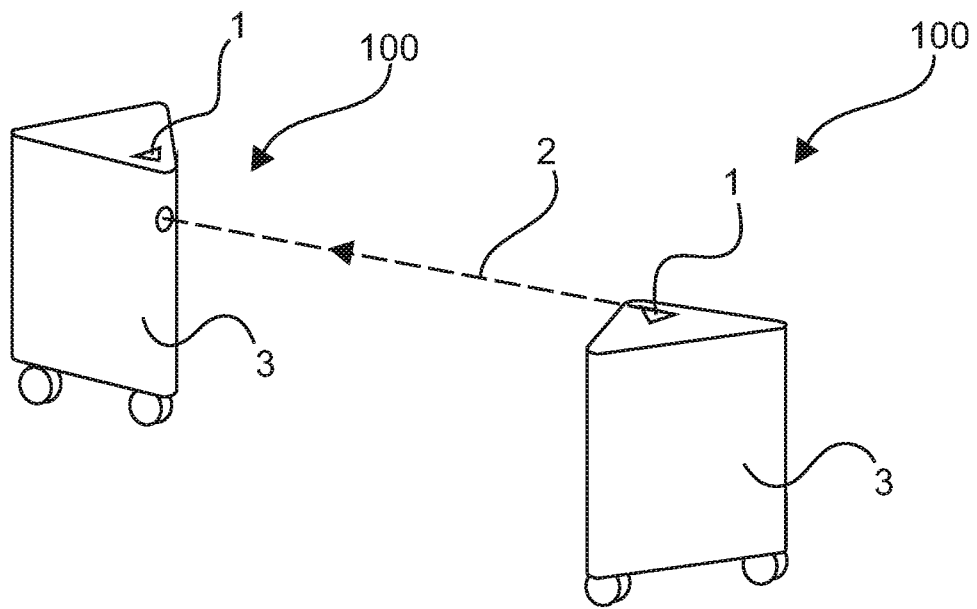


Fig. 4

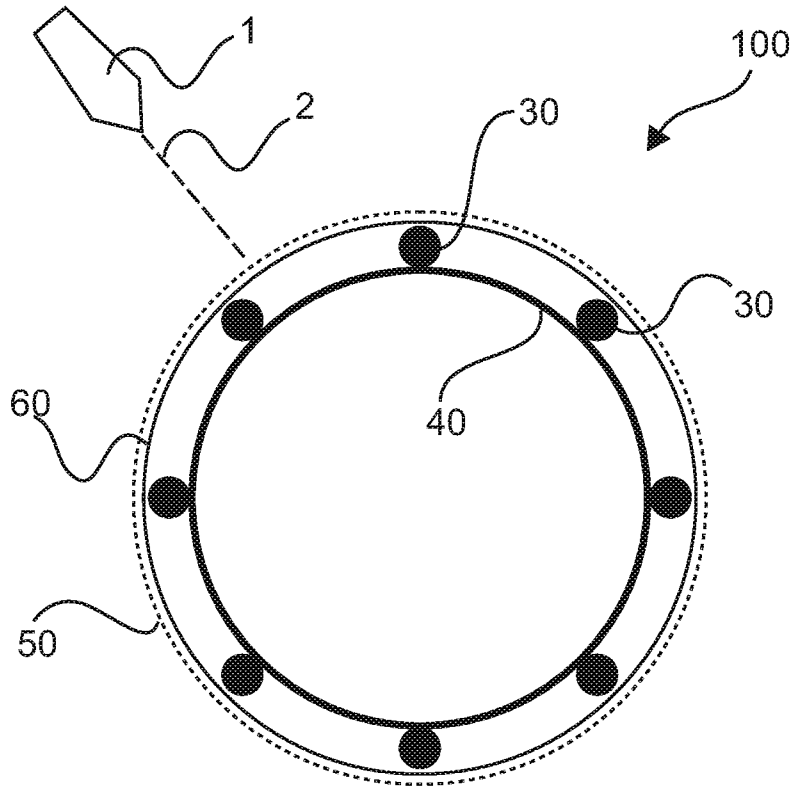


Fig. 5

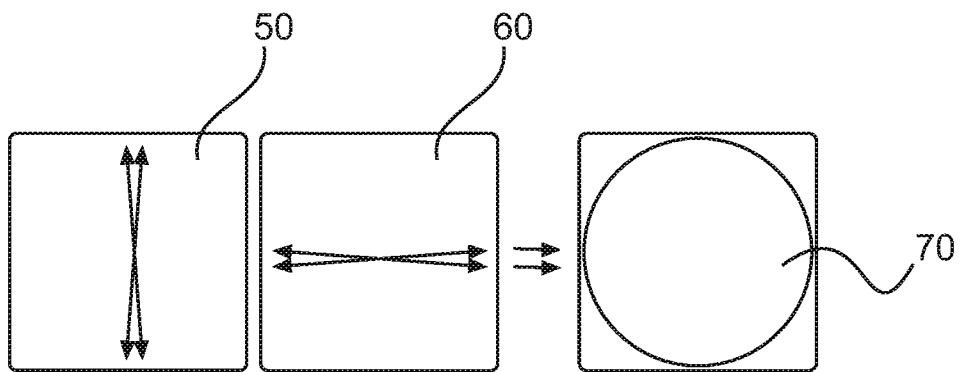


Fig. 6

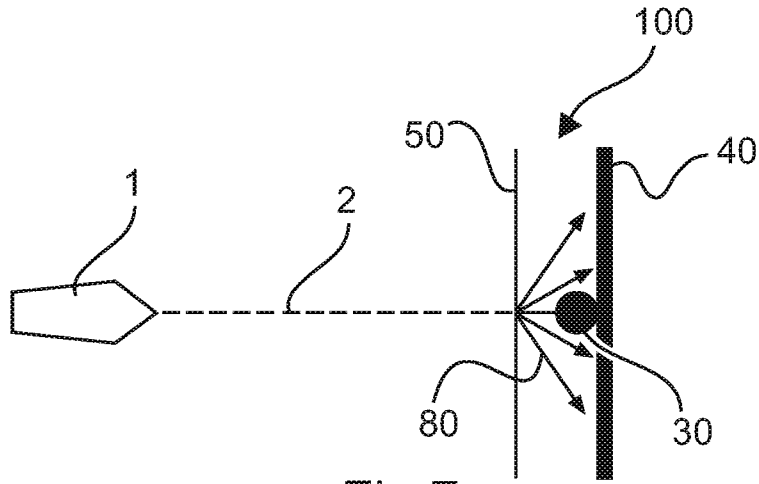


Fig. 7

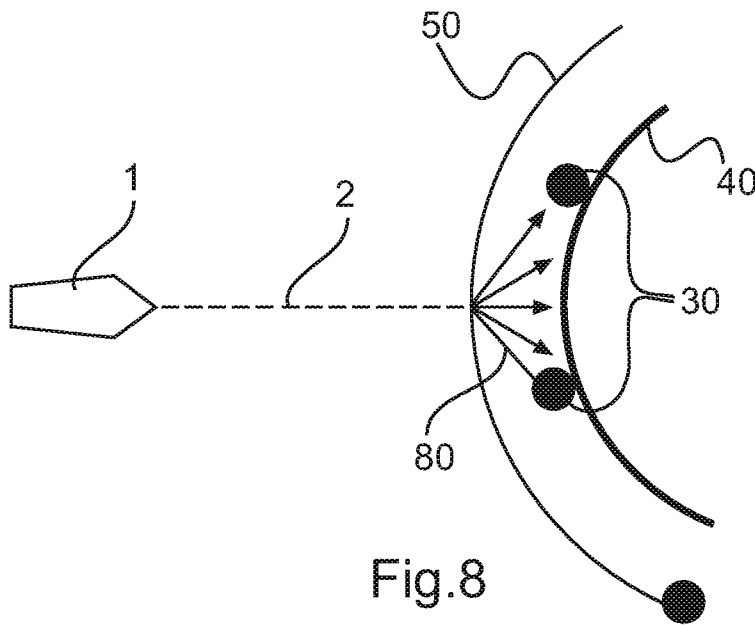


Fig. 8

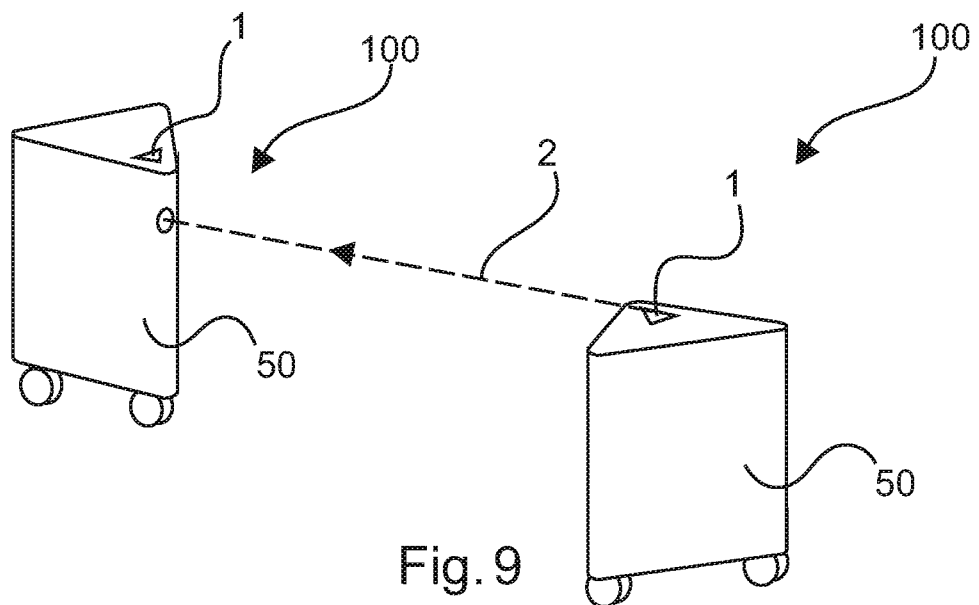


Fig. 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2017/051602

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H04B10/112 H01L31/04 H04B10/67
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)
H04B H01L

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 2015/333828 A1 (MURSHID SYED H [US] ET AL) 19 November 2015 (2015-11-19)	1,15
A	paragraph [0023] - paragraph [0031]; figures 1,3	2-14
A	paragraph [0002]; claims 1-3, 16-18	
A	----- WO 01/52449 A2 (SECR DEFENCE [GB]; COWARD PETER [GB]; LESURF JAMES [GB]; ROBERTSON DUN) 19 July 2001 (2001-07-19)	1-15
A	claim 1; figures 1,2,17	
A	----- US 5 033 833 A (BROWN WILLIAM C [US]) 23 July 1991 (1991-07-23)	1-15
	claim 1; figures 6,7,9,10	
	----- -/--	

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 22 May 2017	Date of mailing of the international search report 31/05/2017
--	--

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 Gäde, Sebastian
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2017/051602

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 2 520 906 A1 (HEIDENHAIN GMBH DR JOHANNES [DE]) 7 November 2012 (2012-11-07) paragraph [0013] - paragraph [0023]; figures 3,4,7 -----	1-15
A	US 6 058 229 A (BURROWS ELLSWORTH C [US] ET AL) 2 May 2000 (2000-05-02) column 3, line 1 - column 3, line 29; figures 6,7 -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/IB2017/051602

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2015333828	A1	19-11-2015	NONE
WO 0152449	A2	19-07-2001	AU 2533301 A 24-07-2001 WO 0152449 A2 19-07-2001
US 5033833	A	23-07-1991	NONE
EP 2520906	A1	07-11-2012	CN 102768014 A 07-11-2012 DE 102011075286 A1 08-11-2012 EP 2520906 A1 07-11-2012 ES 2538704 T3 23-06-2015 JP 5995498 B2 21-09-2016 JP 2012233883 A 29-11-2012 US 2012281238 A1 08-11-2012
US 6058229	A	02-05-2000	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H04B10/112 H01L31/04 H04B10/67 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H04B H01L		
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 2015/333828 A1 (MURSHID SYED H [US] ET AL) 19. November 2015 (2015-11-19)	1,15
A	Absatz [0023] - Absatz [0031]; Abbildungen 1,3 Absatz [0002]; Ansprüche 1-3, 16-18 -----	2-14
A	WO 01/52449 A2 (SECR DEFENCE [GB]; COWARD PETER [GB]; LESURF JAMES [GB]; ROBERTSON DUN) 19. Juli 2001 (2001-07-19) Anspruch 1; Abbildungen 1,2,17 -----	1-15
A	US 5 033 833 A (BROWN WILLIAM C [US]) 23. Juli 1991 (1991-07-23) Anspruch 1; Abbildungen 6,7,9,10 -----	1-15
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
22. Mai 2017		31/05/2017
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 Gäde, Sebastian

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 2 520 906 A1 (HEIDENHAIN GMBH DR JOHANNES [DE]) 7. November 2012 (2012-11-07) Absatz [0013] - Absatz [0023]; Abbildungen 3,4,7	1-15
A	----- US 6 058 229 A (BURROWS ELLSWORTH C [US] ET AL) 2. Mai 2000 (2000-05-02) Spalte 3, Zeile 1 - Spalte 3, Zeile 29; Abbildungen 6,7 -----	1-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/IB2017/051602

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2015333828	A1	19-11-2015	KEINE
WO 0152449	A2	19-07-2001	AU 2533301 A 24-07-2001 WO 0152449 A2 19-07-2001
US 5033833	A	23-07-1991	KEINE
EP 2520906	A1	07-11-2012	CN 102768014 A 07-11-2012 DE 102011075286 A1 08-11-2012 EP 2520906 A1 07-11-2012 ES 2538704 T3 23-06-2015 JP 5995498 B2 21-09-2016 JP 2012233883 A 29-11-2012 US 2012281238 A1 08-11-2012
US 6058229	A	02-05-2000	KEINE