

(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. Juni 2018 (28.06.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2018/114870 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*G01J 1/42* (2006.01) *G01J 5/02* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/083417
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
19. Dezember 2017 (19.12.2017)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2016 015 189.7  
21. Dezember 2016 (21.12.2016) DE
- (71) Anmelder: **MARQUARDT GMBH** [DE/DE]; Schlossstrasse 16, 78604 Riethem-Weilheim (DE).
- (72) Erfinder: **WEISSER, Dietmar**; Gabriele-Münter-Weg 5, 78532 Tuttlingen (DE). **GÖTZ, Martin**; Herdstraße 24, 78050 Villingen-Schwenningen (DE).

(74) Anwalt: **OTTEN, ROTH, DOBLER & PARTNER MBB**; Grosstobeler Strasse 39, 88276 Berg/Ravensburg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT,

(54) Title: SENSOR SYSTEM HAVING A SOLAR CELL

(54) Bezeichnung: SENSORSYSTEM MIT EINER SOLARZELLE

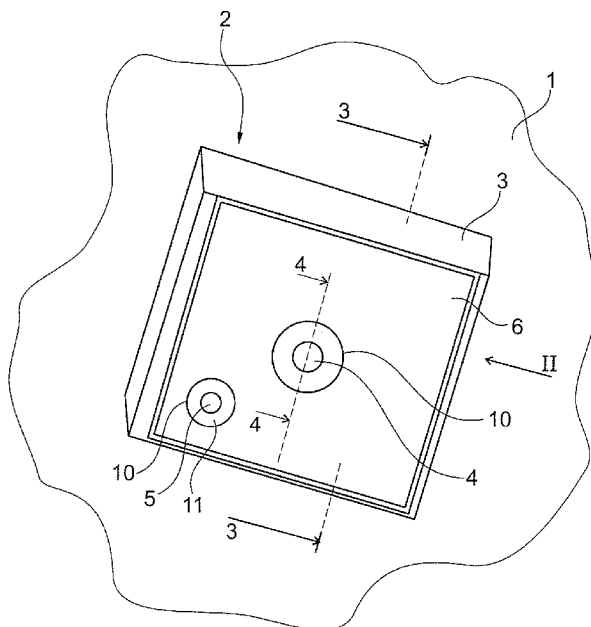


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a sensor system (2) having a sensor (4) for measuring a measurement variable of a medium and/or having an actuator (5) for outputting an item of information. The sensor system (2) has a solar cell (6) for supplying power to the sensor (4) and/or to the actuator (5) for operation of same. The solar cell (6) comprises a support, wherein an active layer for generating energy, in particular electrical current, from incident light is applied to the support. The active layer has a recess (10). The sensor (4) and/or the actuator (5) are arranged facing the recess (10), in particular such that the sensor (4) can be brought into contact with the medium and/or that the output of the information by means of the actuator (5) is unimpaired.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Sensorsystem (2) mit einem Sensor (4) zur Messung einer Messgröße eines Mediums und/oder mit einem Aktor (5) zur Ausgabe einer Information. Das Sensorsystem (2) weist eine Solarzelle (6) zur Energieversorgung des Sensors (4) und/oder des Aktors (5) zu dessen Betrieb auf. Die Solarzelle (6) umfasst einen Träger, wobei eine aktive Schicht zur Erzeugung von Energie, insbesondere von elektrischem Strom, bei einfallendem Licht auf dem Träger aufgebracht ist. Die aktive Schicht weist eine Aussparung (10) auf. Der Sensor (4) und/oder der Aktor (5) sind der Aussparung (10) zugewandt angeordnet, insbesondere derart dass der Sensor (4) in Kontakt mit dem Medium bringbar ist und/oder dass die Ausgabe der Information mittels des Aktors (5) unbeeinträchtigt ist.



WO 2018/114870 A1

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)*
- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

## Sensorsystem mit einer Solarzelle

Die Erfindung betrifft ein Sensorsystem nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Ein solches Sensorsystem eignet sich insbesondere für optisch arbeitende Sensoren.

Ein derartiges Sensorsystem umfasst einen Sensor zur Messung einer Messgröße, insbesondere eines Mediums, und/oder einen Aktor zur Ausgabe einer Information. Weiter umfasst das Sensorsystem eine Solarzelle zur Energieversorgung des Sensors und/oder des Aktors zu dessen Betrieb. Die Solarzelle weist einen Träger auf, wobei eine aktive Schicht zur Erzeugung von Energie, insbesondere von elektrischen Strom, bei einfallendem Licht auf dem Träger aufgebracht ist. Der Sensor und die Solarzelle sind getrennt voneinander angeordnet, um deren gegenseitige Beeinträchtigung zu verhindern. Dies bedingt jedoch ein großbauendes Sensorsystem.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Sensorsystem derart weiterzuentwickeln, dass dessen Baugröße verringert ist. Insbesondere soll das Sensorsystem bei kompakter Baugröße im wesentlichen vollständig mit der aktiven Schicht versehen sein.

Diese Aufgabe wird bei einem gattungsgemäßen Sensorsystem durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Beim erfindungsgemäßen Sensorsystem weist die aktive Schicht eine Aussparung auf. Der Sensor und/oder der Aktor ist der Aussparung zugewandt angeordnet. Und zwar insbesondere derart, dass die Messung der Messgröße mittels des Sensors und/oder dass die

Ausgabe der Information mittels des Aktors unbeeinträchtigt ist. Mit anderen Worten ist eine Beeinflussung des Sensors und/oder des Aktors durch die aktive Schicht der Solarzelle weitgehend verhindert. Vorteilhafterweise bietet das erfindungsgemäße Sensorsystem eine hohe Energieerzeugung bei minimaler Fläche für die aktive Schicht und/oder den Träger, und damit eine weitgehend autarke Energieversorgung, wobei keinerlei Beeinträchtigungen der Sensor- und/oder Aktorfunktionen zu befürchten sind. Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

In weiterer Ausgestaltung kann eine derartige, der Aussparung zugewandte Anordnung des Sensors vorgesehen sein, dass der Sensor in Kontakt und/oder in Zusammenwirkung mit dem Medium bringbar ist. Es kann sich bei dem Medium um elektromagnetische Strahlung handeln, d.h. der Sensor arbeitet mit elektromagnetischer Strahlung. Insbesondere kann es sich bei der elektromagnetischen Strahlung um Lichtstrahlung, Infrarot(IR)-Strahlung o. dgl. handeln. Ein solcher Sensor kann vielfältige Anwendung finden, beispielsweise kann es sich bei dem Sensor um einen Helligkeitssensor, einen Bewegungssensor o. dgl. handeln. Die erfindungsgemäße Ausgestaltung stellt dabei sicher, dass die Sensorfunktion nicht durch die Solarzelle beeinträchtigt wird. Weiter kann es sich bei der Information um einen Alarm handeln. Der Aktor kann einen Schallgeber, einen Lautsprecher, einen Summer, einen Lichtsignalgeber o. dgl. umfassen. Die erfindungsgemäße Ausgestaltung stellt auch dabei sicher, dass die Aktorfunktion nicht durch die Solarzelle beeinträchtigt wird.

In funktionssicherer Art und Weise kann der Träger aus Glas bestehen. Zwecks hoher Energieausbeute für die Solarzelle kann die Oberfläche des Trägers wenigstens teilweise mit einer Antireflexbeschichtung versehen sein. Beispielsweise bietet sich eine Mattierung hierfür an. Es kann des Weiteren in einfacher Art und Weise ein zur Aussparung korrespondierender Durchbruch im Träger befindlich sein, um den Zugang zum Sensor und/oder Aktor weiter zu verbessern. Der Sensor und/oder der Aktor können wiederum im Durchbruch und/oder dem Durchbruch zugewandt angeordnet sein. Zur Erweiterung des Öffnungswinkels kann der Durchbruch eine Fase und/oder eine Rundung aufweisen, so dass der Zutritt für das Medium zum Sensor und/oder Aktor verbessert ist.

Zum Schutz des Sensorsystems vor Fremdeinflüssen kann ein Gehäuse vorgesehen sein. Zweckmäßigerweise kann die Solarzelle an einer Seite des Gehäuses angeordnet sein. Diese Anordnung kann so ausgeführt sein, dass die Solarzelle gleichzeitig eine Wandung für das Gehäuse bildet, wodurch Kosten eingespart werden. In bevorzugter Weise kann es sich bei dem Sensor um einen Sensor zur Messung einer Messgröße von Lichtstrahlung handeln. Dabei kann der Sensor derart im Gehäuse angeordnet sein, dass Licht von der Außenseite des Gehäuses durch die Aussparung und/oder den Durchbruch zum Sensor gelangt. Insbesondere ist aufgrund dieser Anordnung die Ermittlung der Messgröße durch den Sensor unbeeinträchtigt.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung kann ein Akku mit der Solarzelle in elektrischer Verbindung stehen. Dadurch ist der Akku mittels der von der Solarzelle erzeugten Energie aufladbar. Weiterhin können der Sensor und/oder der Aktor mit der im Akku gespeicherten Energie betreibbar sein, so dass Ausfälle des Sensorsystems bei geringer und/oder fehlender Beleuchtung, beispielsweise in der Nacht, verhindert sind.

Schließlich kann ein Funksystem zur Übertragung von Daten für das Sensorsystem vorgesehen sein. In einfacher Art und Weise ist dann der gemessene Wert der Messgröße übertragbar, ohne dass eine aufwändige Verkabelung des Sensorsystems erforderlich wäre. Selbstverständlich lässt sich das Funksystem auch zur externen Steuerung des Sensorsystems verwenden. Zwecks Kompaktheit kann es sich anbieten, dass das Funksystem im Gehäuse befindlich ist. Eine zusätzliche Energieversorgung ist für das Funksystem nicht notwendig, wenn das Funksystem zu dessen Betrieb mit Energie vom Akku und/oder von der Solarzelle versorgbar ist. In vorteilhafter Weise ist in einer solchen Ausgestaltung ein vollständig autarkes Sensorsystem geschaffen.

Für eine besonders bevorzugte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Sensorsystems ist nachfolgendes festzustellen.

Solarzellen werden meist verwendet, um Geräte mit niedrigem Energiebedarf unabhängig von einer externen Stromversorgung zu machen. Zusätzlich werden Puffer-Akkumulatoren eingesetzt, um die Abwesenheit der Sonne, beispielsweise in der Nacht, bei Bewölkung o.

dgl., zu überbrücken. Auch diverse Sensormodule werden vermehrt mit Solarzellen versehen. Ein integriertes Funkmodul kann dann dafür sorgen, dass das Sensormodul seine ermittelten Daten kabellos zur Verfügung stellt und somit komplett autark funktionieren kann.

Gerade für den Innenbereich werden Solarzellen aus amorphem Silizium verwendet. Dieser Typ Solarzellen besteht aus einer dünnen „photovoltaischen“ Schicht, welche auf einem Trägermaterial, bei dem es sich meistens um Glas handelt, aufgebracht ist. Die Glasseite ist dabei dem Licht zugewandt. Wird ein Sensormodul mit einer Solarzelle zur Energieversorgung ausgestattet, ist es üblich, dass die Solarzelle in Richtung zur Lichtquelle ausgerichtet wird. Bei einem Raumsensor an der Zimmerdecke und/oder an der Zimmerwand wird die Solarzelle demnach in Richtung zum Raum, und nicht in Richtung zur Zimmerdecke und/oder Zimmerwand, ausgerichtet sein.

Nun kann es aber notwendig werden, dass ein Sensor ebenfalls in dieselbe „Blickrichtung“ ausgerichtet sein muss. Dies trifft beispielsweise auf optische Sensoren zu, wie Helligkeits- und/oder Bewegungssensoren. Im Stand der Technik werden dazu die Solarzellen und Sensoren nebeneinander angeordnet. Aus Gründen der Ästhetik und/oder auf Grund des Energiebedarfs kann es jedoch notwendig sein, dass annähernd die gesamte Fläche des Sensormoduls mit photovoltaischer Fläche belegt wird. Durch die dünne photovoltaische Silizium-Schicht kann jedoch kein Licht zu einem Helligkeitssensor durchdringen. Dieses wird absorbiert bzw. reflektiert. Zusätzlich kann durch das Glas keine Infrarot-Strahlung zu einem PIR(Passive Infrared)-Bewegungsmelder durchdringen. Diese wird absorbiert bzw. reflektiert.

Es soll daher ein Sensormodul geschaffen werden, welches annähernd vollständig mit solaraktiver Fläche bedeckt ist, aber dennoch den Betrieb weiterer Sensoren erlaubt. Beispielsweise soll das Sensormodul einen Bewegungsmelder und/oder Lichtsensoren umfassen. Alternativ und/oder zusätzlich soll das Sensormodul die Möglichkeit eines Durchbruchs für einen Schallgeber bieten. Beispielsweise kann es sich bei dem Sensormodul um einen Rauchmelder mit Glasoptik handeln.

Die erfindungsgemäße Lösung sieht vor, dass an den benötigten Stellen die solaraktive Schicht vom Substrat nachträglich entfernt bzw. gar nicht aufgebracht wird. In das Substrat können auch Öffnungen für Sensoren und/oder Schallgeber eingebracht werden. Die Kanten können beispielsweise für designtechnische Anforderungen mit Phasen und/oder Rundungen versehen werden. Die Oberfläche der Solarzelle kann auch mit einer AR(Antireflex)-Beschichtung, z.B. einer Mattierung, versehen werden, um ein störendes Spiegeln zu vermeiden.

Geschaffen ist somit eine Solarzelle mit einem Durchbruch für eine Sensor- und/oder Aktoranwendung.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, dass die Oberfläche des Sensorsystems keine separaten Zonen für die Solarzellen benötigt. Dadurch wird eine optisch einheitliche Oberfläche erzielt. Somit kann auch eine Einbindung der solaraktiven Fläche als Designelement für das Sensorsystem erfolgen. Des Weiteren bietet das Sensorsystem eine kompakte Baugröße. Die Solarzelle kann gleichzeitig als Gehäusewand für das Sensorsystem dienen, womit die Einsparung einer zusätzlichen Abdeckung einhergeht. Außerdem sind keine zusätzlichen Montageschritte für die Solarzellen nötig, womit auch eine Kosteneinsparung einhergeht.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung mit verschiedenen Weiterbildungen und Ausgestaltungen ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 ein an der Decke eines Hauses angeordnetes Sensorsystem in perspektivischer Ansicht,

Fig. 2 das Sensorsystem in Richtung II der Fig. 1 gesehen,

Fig. 3 einen Schnitt entlang der Linie 3-3 in Fig. 1,

Fig. 4a einen Schnitt entlang der Linie 4-4 in Fig. 1, wobei der Sensor weggelassen ist,

Fig. 4b einen Schnitt entlang der Linie 4-4 in Fig. 1, wobei der Sensor schematisch dargestellt ist,

Fig. 5a einen Schnitt wie in Fig. 4a entsprechend einer weiteren Ausführung,

Fig. 5b einen Schnitt wie in Fig. 4b entsprechend der weiteren Ausführung,

Fig. 6 einen Schnitt wie in Fig. 5b entsprechend einer nochmals weiteren Ausführung und

Fig. 7 die Draufsicht auf das Sensorsystem in Richtung VII der Fig. 3 gesehen entsprechend einer weiteren Ausgestaltung.

In Fig. 1 ist ein an der Decke 1 in einem Raum angeordnetes Sensorsystem 2 zu sehen. Bei dem Sensorsystem 2 handelt es sich beispielsweise um einen mit elektromagnetischer Strahlung arbeitenden Bewegungsmelder. Das Sensorsystem 2 weist ein Gehäuse 3 auf, wobei das Gehäuse 3 gemäß Fig. 2 an der Decke 1 befestigbar ist. Im Gehäuse 3 befindet sich ein Sensor 4 zur Messung einer Messgröße, und zwar insbesondere der Messgröße eines Mediums. Bei dem Medium handelt es sich vorliegend um die elektromagnetische Strahlung, also insbesondere um Licht, Infrarot(IR)-Strahlen o. dgl. optische Strahlung. Alternativ oder auch ergänzend kann das Sensorsystem 2 einen Aktor 5 zur Ausgabe einer Information aufweisen. Beispielsweise kann es sich bei dem Aktor 5 um einen Schallgeber, einen Lautsprecher, einen Summer in der Art eines Buzzers, einen Lichtsignalgeber o. dgl. handeln, so dass dadurch ein Alarm als auszugebende Information erzeugbar ist.

Am Gehäuse 3 ist eine in Richtung des Raumes ausgerichtete Solarzelle 6 zur Energieversorgung des Sensors 4 und/oder des Aktors 5 angeordnet, womit der Sensor 4 und/oder der Aktor 5 mit Hilfe der von der Solarzelle 6 erzeugten Energie betreibbar ist. Bevorzugterweise ist die Solarzelle 6 an einer Seite des Gehäuses 3 angeordnet, und zwar an der dem Raum zugewandten Seite, so dass die Solarzelle 6 auch als eine entsprechende Gehäusewand dient. Ein in Fig. 3 lediglich schematisch dargestellter, im Gehäuse 3 befindlicher Akku 7 steht mit der Solarzelle 6 in elektrischer Verbindung, derart dass der

Akku 7 mittels der von der Solarzelle 6 erzeugten Energie aufladbar ist. Der Sensor 4 und/oder der Aktor 5 sind mit der im Akku 7 gespeicherten Energie betreibbar, so dass das Sensorsystem 2 auch bei Dunkelheit und/oder Lichtmangel betreibbar ist.

Die Solarzelle 6 umfasst gemäß Fig. 3 einen aus Glas bestehenden Träger 8 und eine photovoltaisch aktive Schicht 9. Die auf dem Träger 8 aufgebrachte aktive Schicht 9 dient zur Erzeugung von Energie, und zwar von elektrischem Strom, bei einfallendem Licht. Wie weiter in Fig. 1 zu sehen ist, weist die aktive Schicht 9 eine Aussparung 10 auf. Der Sensor 4 und/oder der Aktor 5 sind der Aussparung 10 zugewandt angeordnet. Und zwar derart dass die Messung der Messgröße mittels des Sensors 4 und/oder dass die Ausgabe der Information mittels des Aktors 5 von der aktiven Schicht 9 unbeeinträchtigt ist. Insbesondere ist aufgrund dieser Anordnung der Sensor 4 unbeeinflusst in Kontakt und/oder in Zusammenarbeit mit dem Medium bringbar. Die Aussparung 10 in der aktiven Schicht 9 ist auch näher in Fig. 4a sowie der der Aussparung 10 zugewandte Sensor 4 in Fig. 4b zu sehen. Des Weiteren kann ein zur Aussparung 9 korrespondierender Durchbruch 11 im Träger 8 befindlich sein, wie in Fig. 5a gezeigt ist. Der Sensor 4 und/oder der Aktor 5 können dann im Durchbruch 11 und/oder dem Durchbruch 11 zugewandt im Gehäuse 3 angeordnet sein, wie in Fig. 5b dargestellt ist.

Bei dem Sensor 4 kann es sich um einen Sensor zur Messung einer Messgröße von Lichtstrahlung, beispielsweise wie bereits erwähnt um einen Bewegungssensor, einen Helligkeitssensor o. dgl., handeln. Der Sensor 4 ist dann derart im Gehäuse 3 angeordnet, dass Licht von der Außenseite des Gehäuses 3 durch die Aussparung 10 und/oder den Durchbruch 11 zum Sensor 4 gelangt, so dass die Ermittlung der Messgröße durch den Sensor 4 unbeeinträchtigt erfolgen kann. Dies ist näher in Fig. 4b sowie Fig. 5b dargestellt. Ein erster Lichtstrahl 12 durchdringt den aus Glas bestehenden Träger 8 und gelangt zur photovoltaisch aktiven Schicht 9, wo der Lichtstrahl 12 zur Energieerzeugung absorbiert wird. Ein zweiter Lichtstrahl 13 durchdringt gemäß Fig. 4b den aus Glas bestehenden Träger 8 an der Aussparung 10 und/oder durchdringt gemäß Fig. 5b den Träger 8 am Durchbruch 11 und gelangt zum Sensor 4, wobei dann vom Sensor 4 die entsprechende Messgröße ermittelt wird. Ein dritter Lichtstrahl 14 wird gemäß Fig. 4b an dem aus Glas bestehenden Träger 8 reflektiert, beispielsweise falls es sich um Licht im IR(Infrarot)-Bereich handelt.

Zur Verringerung von Reflexionen kann die Oberfläche des Trägers 8 wenigstens teilweise mit einer als Antireflexbeschichtung dienenden Mattierung versehen sein, was jedoch nicht weiter gezeigt ist.

Wie in Fig. 6 zu sehen ist, kann der Durchbruch 11 eine Fase 15 und/oder eine Rundung aufweisen. Durch die Fase 15 wird der Öffnungswinkel bzw. der Blickwinkel für den Sensor 4 entsprechend erweitert, so dass die Messgenauigkeit für den Sensor 4 gesteigert wird. Der Durchbruch 11 kann aus einer Bohrung mit Fase 15 oder auch ohne Fase 15 im Glassubstrat des Trägers 8 bestehen. Des Weiteren ist in Fig. 7 eine Ausgestaltung zu sehen, bei der das Glas für den Träger 8 mit Rundungen 16 anstelle von Ecken versehen ist. In Fig. 7 ist im Träger 8 eine Bohrung mit Fase als Durchbruch 11 für einen Bewegungsmelder 17 in der Art eines PIR(Passive Infrared)-Sensors, ein weiterer Durchbruch 11 als Schallöffnung für einen Lausprecher und/oder Summer(Buzzer) 18 sowie eine weitere Öffnung als Aussparung 10 in der photovoltaisch aktiven Schicht 9 für einen Helligkeitssensor 19 vorgesehen.

Schließlich ist, wie in Fig. 3 schematisch gezeigt ist, ein Funksystem 20 zur Übertragung von Daten vorgesehen. Das Funksystem 20 ist im Gehäuse 3 befindlich und wird vom Akku 7 und/oder von der Solarzelle 6 mit Energie zu dessen Betrieb versorgt. Mit Hilfe des Funksystems 20 lässt sich dann der vom Sensor 4 gemessene Wert der Messgröße kabellos zur weiteren Verarbeitung übertragen. Ein solches Sensorsystem 2 arbeitet vorteilhafterweise vollständig autark.

Die Erfindung ist nicht auf das beschriebene und dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt. Sie umfasst vielmehr auch alle fachmännischen Weiterbildungen im Rahmen der durch die Patentansprüche definierten Erfindung. So kann die Erfindung nicht nur für einen Bewegungsmelder sondern auch für sonstige, eine Solarzelle sowie Sensoren und/oder Aktoren kombinierende Sensorsysteme, insbesondere bei denen Licht im Wesentlichen unbeeinträchtigt durch die Solarzelle hindurch von und/oder zum Sensor und/oder Aktor gelangen soll, beispielsweise bei einem Rauchmelder, Verwendung finden.

## Bezugszeichen-Liste:

- 1: Decke (von Raum)
- 2: Sensorsystem
- 3: Gehäuse
- 4: Sensor
- 5: Aktor
- 6: Solarzelle
- 7: Akku
- 8: Träger (von Solarzelle)
- 9: aktive Schicht (von Solarzelle)
- 10: Aussparung (in der aktiven Schicht)
- 11: Durchbruch (im Träger)
- 12,13,14: Lichtstrahl / Lichtstrahlung
- 15: Fase (an Durchbruch)
- 16: Rundung (an Träger)
- 17: Bewegungsmelder
- 18: Lautsprecher und/oder Buzzer
- 19: Helligkeitssensor
- 20: Funksystem

## P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Sensorsystem mit einem Sensor (4) zur Messung einer Messgröße, insbesondere eines Mediums, und/oder mit einem Aktor (5) zur Ausgabe einer Information, und mit einer Solarzelle (6) zur Energieversorgung des Sensors (4) und/oder des Aktors (5) zu dessen Betrieb, wobei die Solarzelle (6) einen Träger (8) umfasst, und wobei eine aktive Schicht (9) zur Erzeugung von Energie, insbesondere von elektrischen Strom, bei einfallendem Licht auf dem Träger (8) aufgebracht ist, dadurch gekennzeichnet, dass die aktive Schicht (9) eine Aussparung (10) aufweist, und dass der Sensor (4) und/oder der Aktor (5) der Aussparung (10) zugewandt angeordnet ist, insbesondere derart dass die Messung der Messgröße mittels des Sensors (4) und/oder dass die Ausgabe der Information mittels des Aktors (5) unbeeinträchtigt ist.
2. Sensorsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (4) in Kontakt und/oder in Zusammenwirkung mit dem Medium bringbar ist, und dass es sich vorzugsweise bei dem Medium um elektromagnetische Strahlung, insbesondere um Licht-Strahlung, Infrarot(IR)-Strahlung o. dgl., handelt, insbesondere dass es sich bei dem Sensor (4) um einen Helligkeitssensor, einen Bewegungssensor o. dgl. handelt.
3. Sensorsystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei der Information um einen Alarm handelt, und dass der Aktor (5) einen Schallgeber, einen Lautsprecher, einen Summer, einen Lichtsignalgeber o. dgl. umfasst.
4. Sensorsystem nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (8) aus Glas besteht, und dass vorzugsweise die Oberfläche des Trägers (8) wenigstens teilweise mit einer Antireflexbeschichtung versehen ist.
5. Sensorsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein zur Aussparung (10) korrespondierender Durchbruch (11) im Träger (8) befindlich ist, dass vorzugsweise der Sensor (4) und/oder der Aktor (5) im Durchbruch (11) und/oder dem Durchbruch (11) zugewandt angeordnet sind, und dass weiter vorzugsweise der Durchbruch (11) eine Fase (15) und/oder eine Rundung aufweist.

6. Sensorsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein Gehäuse (3) vorgesehen ist, und dass vorzugsweise die Solarzelle (6) an einer Seite des Gehäuses (3) angeordnet ist, insbesondere eine Wandung für das Gehäuse (3) bildet.
7. Sensorsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem Sensor (4) um einen Sensor zur Messung einer Messgröße von Lichtstrahlung (13) handelt, und dass vorzugsweise der Sensor (4) derart im Gehäuse (3) angeordnet ist, dass die Lichtstrahlung (13) von der Außenseite des Gehäuses (3) durch die Aussparung (10) und/oder den Durchbruch (11) zum Sensor (4) gelangt, insbesondere derart dass die Ermittlung der Messgröße durch den Sensor (4) unbeeinträchtigt ist.
8. Sensorsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass ein Akku (7) mit der Solarzelle (6) in elektrischer Verbindung steht, derart dass der Akku (7) mittels der von der Solarzelle (6) erzeugten Energie aufladbar ist, und dass vorzugsweise der Sensor (4) und/oder der Aktor (5) mit der im Akku (7) gespeicherten Energie betreibbar ist.
9. Sensorsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass ein Funksystem (20) zur Übertragung von Daten vorgesehen ist, insbesondere derart dass der gemessene Wert der Messgröße übertragbar ist, dass vorzugsweise das Funksystem (20) im Gehäuse (3) befindlich ist, und dass weiter vorzugsweise das Funksystem (20) mit Energie vom Akku (7) und/oder von der Solarzelle (6) zu dessen Betrieb versorgbar ist.

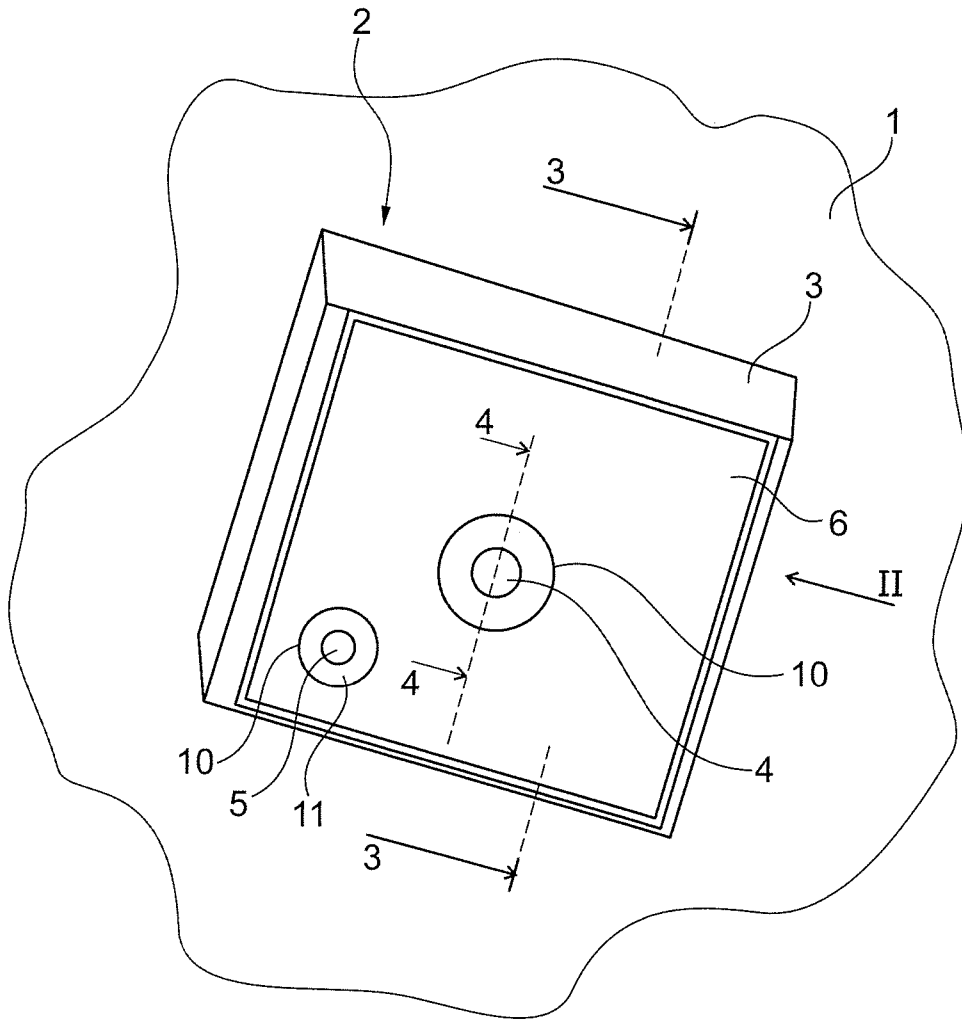


Fig. 1

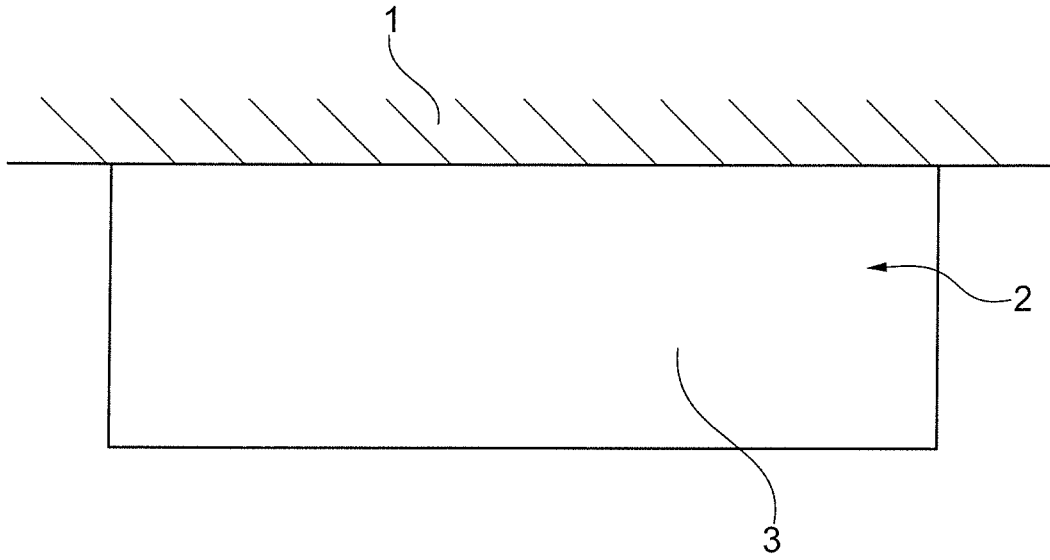


Fig. 2

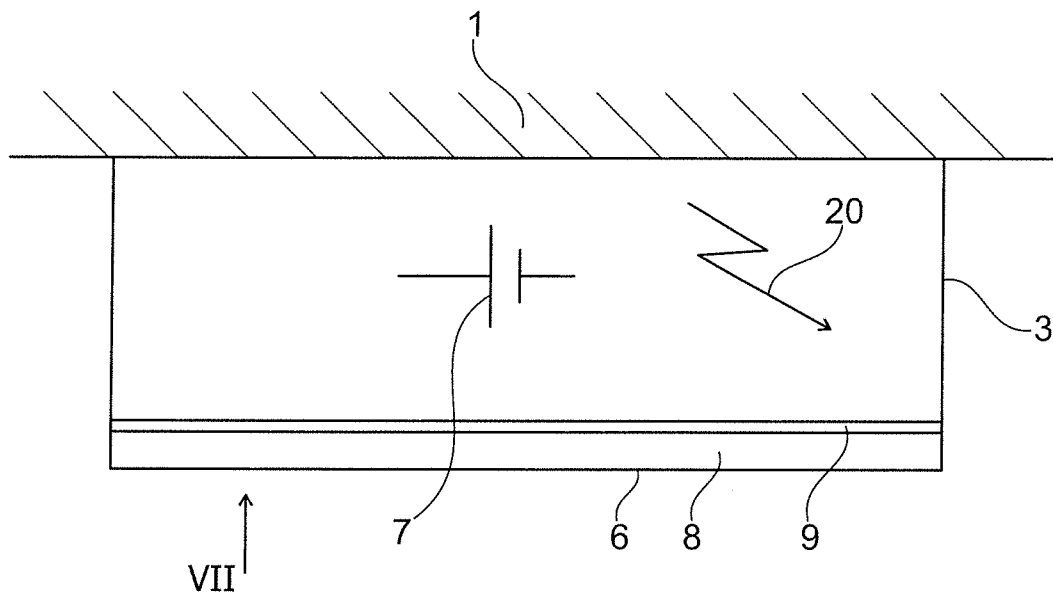


Fig. 3

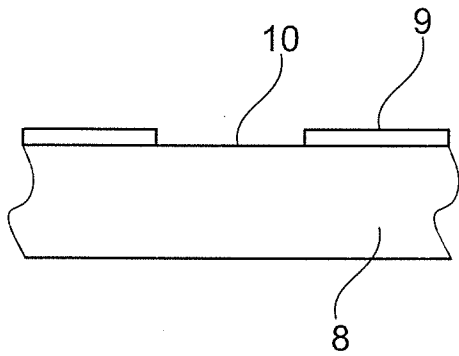


Fig. 4a

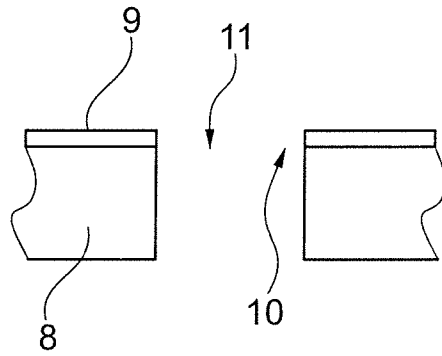


Fig. 5a

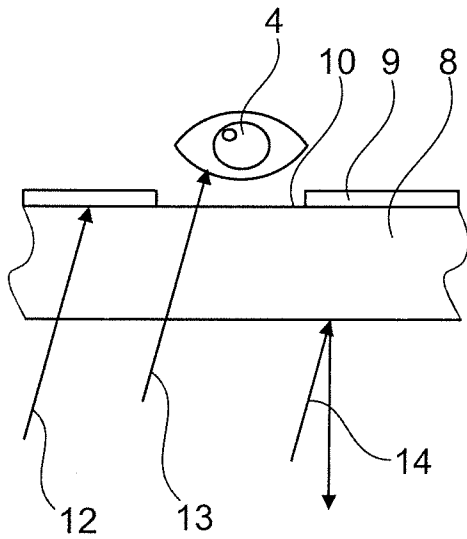


Fig. 4b

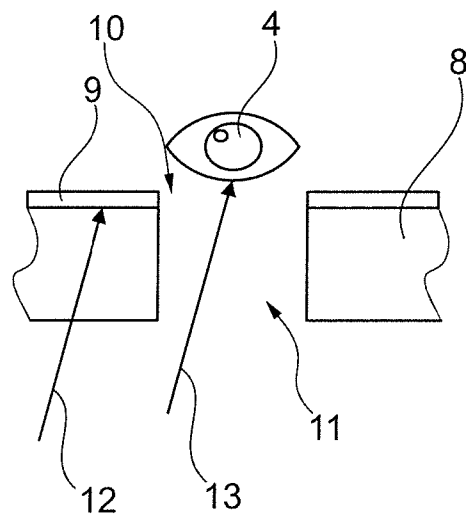


Fig. 5b

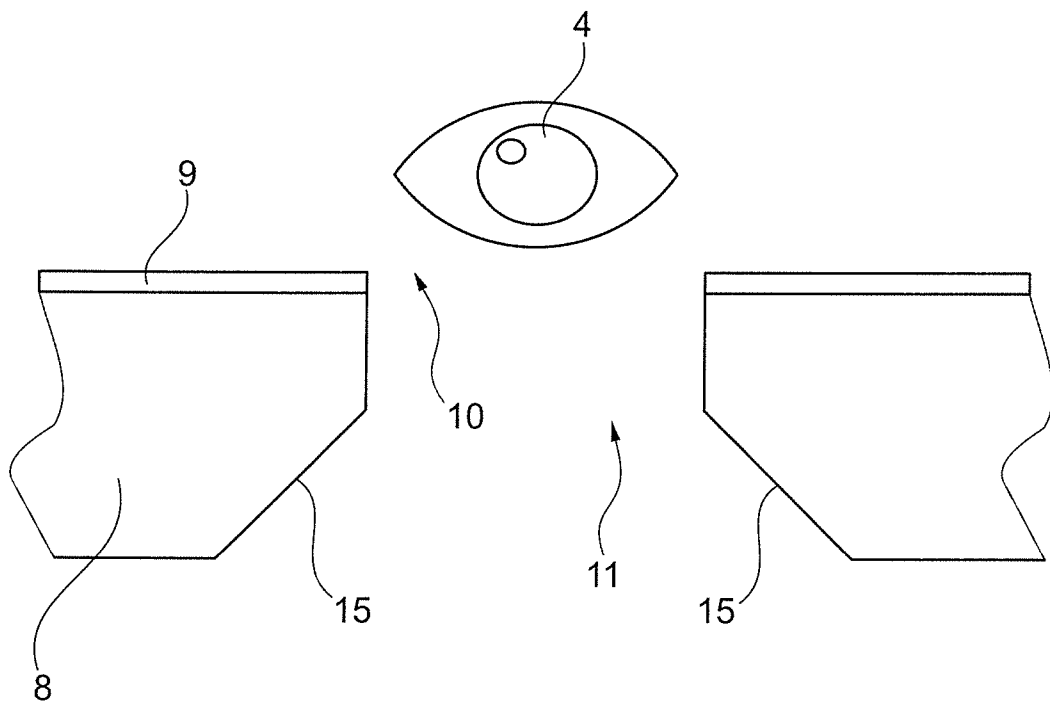


Fig. 6

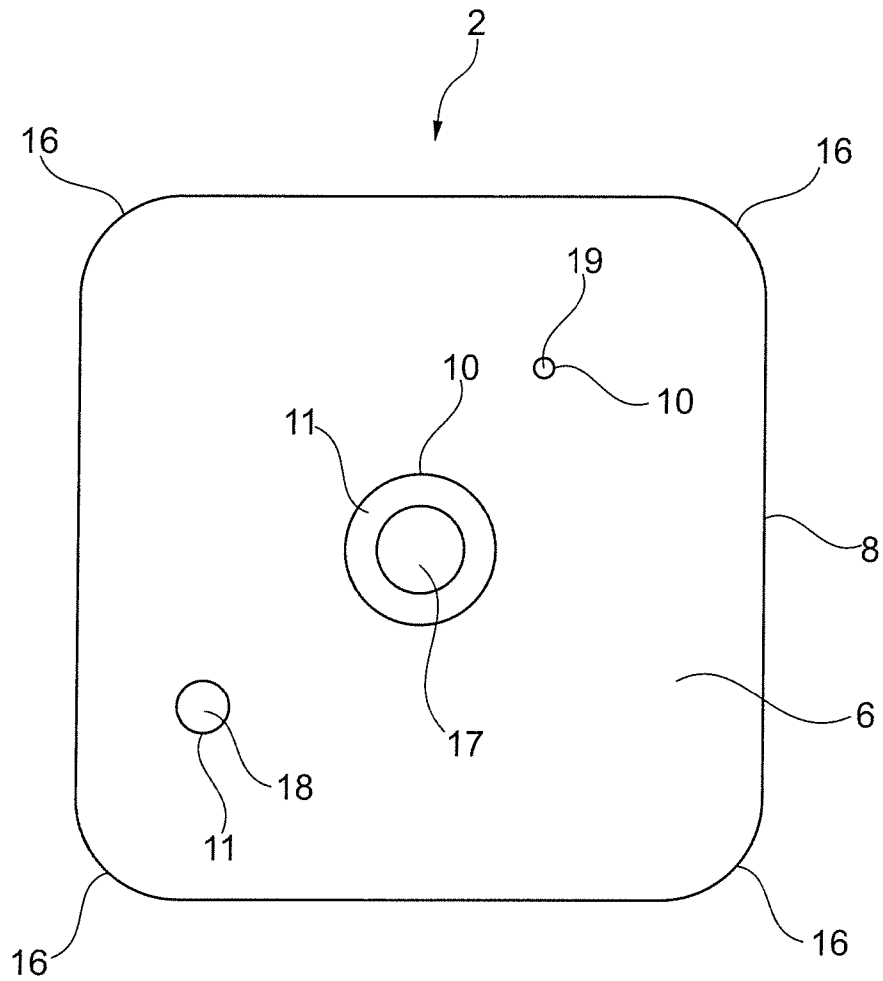


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2017/083417

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. G01J1/42 G01J5/02  
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)  
G01J  
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	KR 2011 0054568 A (SUN JIN TECH [KR]) 25 May 2011 (2011-05-25) figures 2,3	1-3
X	US 2012/043889 A1 (RECKER MICHAEL V [US] ET AL) 23 February 2012 (2012-02-23) figure 22	1-9
Y	paragraphs [0118], [0268]	4
X	WO 2005/086111 A1 (ASTUCIA UK LTD [GB]; DICKS MARTIN EDWARD [GB]) 15 September 2005 (2005-09-15) figure 1	1
X	EP 2 128 739 A1 (EM MICROELECTRONIC MARIN SA [CH]) 2 December 2009 (2009-12-02) figures 1,2	1-3
	----- -/--	

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  4 April 2018	Date of mailing of the international search report  16/04/2018
---	--

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  Parise, Berengere
--	---

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2017/083417

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 10 2007 050288 A1 (HAUSER OTTO [DE]) 23 April 2009 (2009-04-23) the whole document -----	4

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/083417

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
KR 20110054568 A	25-05-2011	NONE	
-----			
US 2012043889 A1	23-02-2012	US 2012043889 A1	23-02-2012
		US 2012074843 A1	29-03-2012
		US 2012098432 A1	26-04-2012
		US 2012098439 A1	26-04-2012
-----			
WO 2005086111 A1	15-09-2005	GB 2427297 A	20-12-2006
		WO 2005086111 A1	15-09-2005
-----			
EP 2128739 A1	02-12-2009	EP 2128739 A1	02-12-2009
		US 2009294636 A1	03-12-2009
-----			
DE 102007050288 A1	23-04-2009	CA 2702781 A1	30-04-2009
		CN 101939819 A	05-01-2011
		DE 102007050288 A1	23-04-2009
		EP 2201598 A1	30-06-2010
		EP 2544222 A1	09-01-2013
		JP 2011501421 A	06-01-2011
		KR 20100098595 A	08-09-2010
		US 2010213465 A1	26-08-2010
		WO 2009052878 A1	30-04-2009
-----			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. G01J1/42 G01J5/02  
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
 G01J

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	KR 2011 0054568 A (SUN JIN TECH [KR]) 25. Mai 2011 (2011-05-25) Abbildungen 2,3	1-3
X	US 2012/043889 A1 (RECKER MICHAEL V [US] ET AL) 23. Februar 2012 (2012-02-23)	1-9
Y	Abbildung 22 Absätze [0118], [0268]	4
X	WO 2005/086111 A1 (ASTUCIA UK LTD [GB]; DICKS MARTIN EDWARD [GB]) 15. September 2005 (2005-09-15) Abbildung 1	1
X	EP 2 128 739 A1 (EM MICROELECTRONIC MARIN SA [CH]) 2. Dezember 2009 (2009-12-02) Abbildungen 1,2	1-3
	-/--	



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

4. April 2018

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

16/04/2018

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

Parise, Berengere

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 10 2007 050288 A1 (HAUSER OTTO [DE]) 23. April 2009 (2009-04-23) das ganze Dokument -----	4

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/083417

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
KR 20110054568 A	25-05-2011	KEINE	
-----			
US 2012043889 A1	23-02-2012	US 2012043889 A1	23-02-2012
		US 2012074843 A1	29-03-2012
		US 2012098432 A1	26-04-2012
		US 2012098439 A1	26-04-2012
-----			
WO 2005086111 A1	15-09-2005	GB 2427297 A	20-12-2006
		WO 2005086111 A1	15-09-2005
-----			
EP 2128739 A1	02-12-2009	EP 2128739 A1	02-12-2009
		US 2009294636 A1	03-12-2009
-----			
DE 102007050288 A1	23-04-2009	CA 2702781 A1	30-04-2009
		CN 101939819 A	05-01-2011
		DE 102007050288 A1	23-04-2009
		EP 2201598 A1	30-06-2010
		EP 2544222 A1	09-01-2013
		JP 2011501421 A	06-01-2011
		KR 20100098595 A	08-09-2010
		US 2010213465 A1	26-08-2010
		WO 2009052878 A1	30-04-2009
-----			