(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
5. Januar 2017 (05.01.2017)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/001112 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G06F 3/042 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/061315

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. Mai 2016 (19.05.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
DE 10 2015 110 613.2
1. Juli 2015 (01.07.2015) DE
DE 10 2016 103 722.2
2. März 2016 (02.03.2016) DE

(71) Anmelder: **PREH GMBH** [DE/DE]; Schweinfurter Str. 5-9, 97616 Bad Neustadt a.d. Saale (DE).

(72) Erfinder: **STOTZEM, Manuel**; St-Vitus-Str. 2, 97618 Wülfershausen (DE). **KAIL, Andreas**; Waldsiedlung 1, 97616 Bad Neustadt (DE).

(74) Anwälte: **LOHMANNS, Bernard** et al.; Benrather Schlossallee 49-53, 40597 Düsseldorf (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, 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, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

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

(54) **Title**: OPTICAL SENSOR APPARATUS WITH ADDITIONAL CAPACITIVE SENSORS

(54) **Bezeichnung** : OPTISCHE SENSORVORRICHTUNG MIT ZUSÄTZLICHER KAPAZITIVER SENSORIK

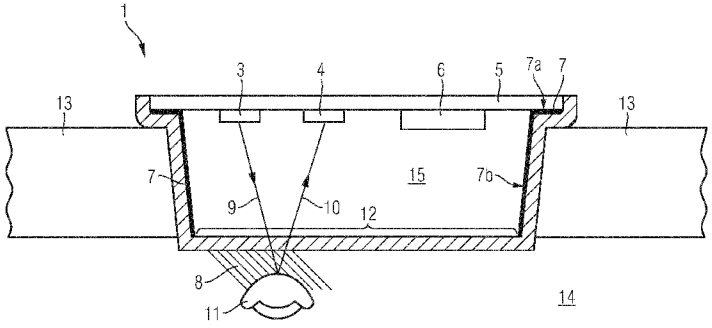


Fig. 1

(57) **Abstract**: The invention relates to a sensor apparatus (1) for arrangement in a motor vehicle, having: a transmission unit (3) for transmitting an optical signal (9) to a spatial area (8) of a passenger compartment (14) of the motor vehicle; a reception unit (4) for capturing the optical signal (10) reflected from the spatial area (8) of the passenger compartment (14); an evaluation unit (6), in order to associate a switching function and/or control function with the reflected optical signal (10), a cover (2), which is transparent to the optical signal (9, 10) and is arranged between the passenger compartment (14) and the transmission unit (4); and further a capacitive sensor having at least one electrode (7, 7a, 7b, 7c) for producing a measuring capacitance that captures at least areas of the passenger compartment (14), and means for detecting a change of capacitance in the measuring capacitance; and wherein the evaluation unit (6) is further designed to take the change of capacitance as a basis for varying the switching function and/or control function and/or varying the transmission power of the transmission unit (3).

(57) **Zusammenfassung**:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2017/001112 A1

Die Erfindung betrifft eine Sensorvorrichtung (1) zur Anordnung in einem Kraftfahrzeug,aufweisend: eine Sendeeinheit (3) zum Aussenden eines optischen Signals (9) in einen Raumbereich (8) einer Fahrgastzelle (14) des Kraftfahrzeugs; eine Empfangseinheit (4) zum Erfassen des aus dem Raumbereich (8) der Fahrgastzelle (14) reflektierten optischen Signals (10); eine Auswerteinheit (6), um dem reflektierten optischen Signal (10) eine Schaltfunktion und/oder Steuerfunktion zuzuordnen, eine bezüglich des optischen Signals (9, 10) durchlässige Abdeckung (2), die zwischen der Fahrgastzelle (14) und der Sendeeinheit (4) angeordnet ist; sowie ferner einen kapazitiven Sensor mit wenigstens einer Elektrode (7, 7a, 7b, 7c) zur Erzeugung einer die Fahrgastzelle (14) wenigstens bereichsweise, erfassenden Messkapazität und Mittel zur Detektion von einer Kapazitätsänderung der Messkapazität; und wobei die Auswerteinheit (6) ferner ausgelegt ist, in Abhängigkeit von der Kapazitätsänderung die Schaltfunktion und/oder Steuerfunktion zu variieren und/oder die Sendeleistung der Sendeeinheit (3) zu variieren.

Optische Sensorvorrichtung mit zusätzlicher kapazitiver Sensorik

Die Erfindung betrifft eine optische Sensorvorrichtung zur Anordnung im einem Kraftfahrzeug welche eine Sendeeinheit zum Aussenden eines optischen Signals in die Fahrgastzelle und eine Empfangseinheit zum Erfassen des aus der Fahrgastzelle reflektierten optischen Signals aufweist. Die Sensorvorrichtung ist ausgebildet, einen in der Fahrgastzelle liegenden Raumbereich mit einem optischen Signal zu beaufschlagen und aus diesem Raumbereich ein reflektiertes, optisches Signal zu detektieren. Somit ist die Sensorvorrichtung als Reflexionslichtschranke, auch offene Lichtschranke genannt, ausgebildet. Ein optisches Signal im Sinne der Erfindung ist beispielsweise ein gepulster oder ein kontinuierlicher LASER-Strahl. Beispielsweise ist das optische Sendesignal auch ein gepulstes oder ein kontinuierliches durch eine Leuchtdiode (LED) erzeugtes Licht. Die erfindungsgemäße Sensorvorrichtung kann viele Anwendungsbereiche umfassen, entsprechend kann der von der Sensorvorrichtung mit dem optischen Signal beaufschlagte Raumbereich innerhalb der Fahrgastzelle unterschiedliche Positionen und Ausdehnungen aufweisen. Nachteilig aller gattungsgemäßen Sensorvorrichtungen ist, dass sie aufgrund ihrer Charakteristik einer offenen Lichtschranke in den Fahrgastraum abstrahlen und damit deren Sendeeinheit als Lichtquelle den Fahrer stören kann, denn selbst bei einer Abstrahlung von an sich für das menschliche Auge nicht wahrnehmbarem Infrarotlicht ist die eigentliche Lichtquelle als schwach glimmendes Objekt erkennbar und kann den Fahrer stören, insbesondere wenn diese in einem Lenkrad integriert ist.

Darüber hinaus kann es durch die nicht bestimmungsgemäße Anordnung von Objekten in der Fahrgastzelle zu Reflexionen kommen, die dazu führen, dass die Sensorvorrichtung fälschlicherweise dieser Reflexion eine Schalt- oder Steuerfunktion zu ordnet. Dieses Problem besteht insbesondere bei der Anordnung der Sensorvorrichtung in einem Lenkrad, da hier durch die Bewegung des Lenkrads und durch dessen Betätigung reflektierte Lichtsignale auf den Empfänger treffen können, die in keinem Zusammenhang mit der eigentlichen Funktion der Sensorvorrichtung beispielsweise als Fingerabdruckscanner oder als optische Eingabemaus stehen. Es besteht daher Bedarf nach einer zusätzlichen Sensorik zur Plausibilisierung der durch optische Vorrichtung erfolgten Detektion.

Neben dem Wunsch nach einer zusätzlichen Fehlfunktionen vermeidenden, die optische Detektion verifizierenden Detektion unterliegt die Vorrichtung ferner den im Fahrzeugbau üblichen Anforderungen Bauraum und Gewicht zu sparen.

Vor diesem Hintergrund haben sich die Erfinder die Aufgabe gestellt, eine in die Fahrgastzelle gerichtete optische Sensorvorrichtung dahingehend zu verbessern, dass diese zuverlässiger detektiert und/oder diese hinsichtlich Energieverbrauch und Umgebung einschließlich der menschlichen Sinneswahrnehmung schonend betrieben werden kann und insbesondere die Sensorvorrichtung bauraumsparend ausgelegt ist. Diese Aufgabe wird durch eine Sensorvorrichtung gemäß Anspruch 1 sowie durch eine Verwendung des nebengeordneten Anspruchs gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind jeweils Gegenstand der abhängigen Ansprüche. Es ist darauf hinzuweisen, dass die in den Patentansprüchen einzeln aufgeführten Merkmale in beliebiger, technologisch sinnvoller, Weise miteinander kombiniert werden können und weitere Ausgestaltungen der Erfindung aufzeigen. Die Beschreibung, insbesondere im Zusammenhang mit den Figuren, charakterisiert und spezifiziert die Erfindung zusätzlich.

Die Erfindung betrifft eine Sensorvorrichtung zur Anordnung in einem Kraftfahrzeug. Diese weist eine Sendeeinheit zum Aussenden eines optischen Signals in die Fahrgastzelle auf. Die Sensorvorrichtung umfasst eine Empfangseinheit zum Erfassen des aus der Fahrgastzelle reflektierten optischen Signals. Der durch das optische Signal beaufschlagte Raumbereich wird durch die Anordnung des Senders und des Empfängers bzw. der Anordnung von deren Abstrahl- bzw. Empfangscharakteristik vorgegeben. Der Sender und der Empfänger sind dabei so angeordnet, dass wenigstens eine Teilüberlappung vorhanden ist. Die Sende- und Empfangscharakteristik werden je nach Anwendungsfall ausgerichtet. Hinsichtlich des beaufschlagten Raumbereichs und damit hinsichtlich des Detektionsereignisses und somit hinsichtlich der Anwendung ist die Sensorvorrichtung nicht eingeschränkt. Beispielsweise ist der optische Sensor ausgelegt, Rauch und/oder Verbrennungsdämpfe in der Fahrgastzelle zu detektieren und der beaufschlagte Raumbereich erfasst somit im Wesentlichen die ganze Fahrgastzelle. Bevorzugt ist der beaufschlagte Raumbereich unmittelbar angrenzend an die Abdeckung angeordnet und

erstrecht sich bis wenige Zentimeter über die Abdeckung. Beispielsweise handelt es sich um einen sogenannten Fingerabdruckscanner zur Erzeugung eines Identifizierungscodes oder um einen Scanner zur Erkennung von Bewegung eines Eingabemittels wie eines Fingers durch den beaufschlagten Raumbereich, beispielsweise über eine Oberfläche der Abdeckung.

Die erfindungsgemäße Sensorvorrichtung umfasst ferner eine Auswerteinheit, um dem reflektierten optischen Signal eine Schaltfunktion und/oder Steuerfunktion zu zuordnen.

Erfindungsgemäß ist ferner eine bezüglich des ausgesandten, optischen Signals durchlässige, Abdeckung, die wenigstens zwischen der Fahrgastzelle und der Sendeeinheit und bevorzugt ferner zwischen der Fahrgastzelle und der Empfangseinheit angeordnet. Die Abdeckung ist beispielsweise transluzent oder transparent.

Erfindungsgemäß umfasst die Sensorvorrichtung ferner einen kapazitiven Sensor mit wenigstens einer Elektrode zur Erzeugung einer die Fahrgastzelle wenigstens bereichsweise erfassenden, bevorzugt wenigstens den durch das optische Signal beaufschlagten Raumbereich erfassenden, Messkapazität, beispielsweise aufgrund eines in die Fahrgastzelle weisenden elektrischen Feldes, und Mittel zur Detektion von einer Kapazitätsänderung des Messkapazität.

Erfindungsgemäß ist die Auswerteinheit ferner ausgelegt, in Abhängigkeit von der Kapazitätsänderung die Schaltfunktion und/oder Steuerfunktion zu variieren und/oder die Sendeleistung der Sendeeinheit zu variieren. Als Variieren wird beispielsweise auch ein Blockieren oder Zulassen der Schaltfunktion bzw. ein Ein- oder Ausschalten der Sendeaktivität der Sendeeinheit verstanden. Damit dient der kapazitive Sensor beispielsweise der Plausibilisierung des aufgrund des optischen Signals erhaltenen Detektionsergebnisses. Beispielsweise dient der kapazitive Sensor dazu, die Sendeeinheit nur dann zu aktivieren oder in der Leistung zu erhöhen, wenn eine Kapazitätsänderung detektiert wird. Beispielsweise dient der kapazitive Sensor dazu, dass durch Verschmutzung oder sonstige Einflüsse (Sonnenlicht) unerwünscht entstandene optische

Reflexionssignal von einem tatsächlich zu detektierenden Signal, wie es beispielsweise durch einen im Raumbereich vorhandenen Finger erzeugt wird, zu differenzieren. Somit wird die Zuverlässigkeit der Detektion gesteigert.

Der kapazitive Sensor weist beispielsweise eine Elektrode oder mehrere, beispielsweise zwei, zueinander elektrisch isolierte Elektroden zur Erzeugung des Feldes, auf.

Bevorzugt strahlt die Sensorvorrichtung Licht im Infrarotbereich als optisches Signal ab. Als Infrarot wird der Spektralbereich zwischen 10^{-3} m und $7{,}8\times10^{-7}$ m angesehen. Bevorzugt liegt der Spektralbereich des optischen Signals im Nahinfrarotbereich Dieser Bereich des Infrarotlichts erstreckt sich von 780 nm bis 3 µm.

Bevorzugt ist die wenigstens eine Elektrode des kapazitiven Sensors zwischen der Sendeeinheit und der Abdeckung und/oder in dem die Sendeeinheit umgebenden Bereich und/oder auf der Abdeckung angeordnet. Beispielsweise ist die Elektrode auf einer gemeinsamen ferner die Sende- und Empfangseinheit tragenden Leiterplatte angeordnet. Bevorzugt ist die wenigstens eine Elektrode außerhalb des Raumbereichs angeordnet der mit dem optischen Signal beaufschlagt wird.

Wie zuvor erwähnt, ist die Sensorvorrichtung zum Erfassen des von einem auf der Abdeckung befindlichen Finger reflektierten Signals und zum Bestimmen einer Bedieneingabe oder zur Generierung eines Identifizierungscodes in Abhängigkeit von dem erfassten Signal ausgelegt.

Bevorzugt ist die Auswerteeinheit zum Bestimmen der Bedieneingabe durch ein Bewegen des Fingers entlang der Abdeckung anhand einer Änderung eines Speckle-Musters des von der Empfangseinheit erfassten Signals ausgelegt.

Bevorzugt sind das Feld und/oder die Mittel zur Detektion von Kapazitätsänderungen des Feldes ausgelegt, eine Berührung eines Fingers auf

einer Oberfläche der Abdeckung, bevorzugt ausschließlich eine Berührung eines Fingers auf der Abdeckung, zu detektieren.
Die Abdeckung ist beispielsweise aus einem Kunststoff, bevorzugt einem Thermoplast. Der Kunststoff ist bevorzugt transluzent oder transparent.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist die Abdeckung topfförmig ausgebildet und sind die Sendeeinheit, die Empfangseinheit und die Auswerteinheit, gegebenenfalls ferner auch die wenigstens eine Elektrode in einem durch die Topfform der Abdeckung sich ergebenden Hohlraum aufgenommen, um die elektronischen Komponenten zu schützen.

Zur Einsparung von Bauraum sind die Sendeeinheit, die Empfangseinheit und die Auswerteinheit auf einer gemeinsamen Leiterplatte (5) angeordnet. Beispielsweise ist die Leiterplatte den vorgenannten Hohlraum der topfförmigen Abdeckung verschließend angeordnet. Dadurch bildet die Abdeckung und der Hohlraum ein zweiteiliges Gehäuse um die elektronischen Komponenten, wie Sendeeinheit, Empfangseinheit und Auswerteinheit gegebenenfalls einschließlich der Elektrode aus, um diese zu schützen.

Bevorzugt ist die Elektrode auf der Topfwandung, bevorzugt auf der dem Hohlraum zugewandten Innenseite der Topfwandung angeordnet. Die Elektrode erstreckt sich in einer Ausgestaltung auch über den dem Hohlraum zugewandten Topfboden, wobei beispielsweise ein von der Elektrode unbedecktes „Fenster" für den Durchtritt des optischen Signals verbleibt. Bevorzugt ist die Elektrode durch eine metallische Beschichtung, bevorzugt eine Aluminiumbeschichtung, der Abdeckung ausgebildet. Beispielsweise ist die metallische Beschichtung durch Gasphasenabscheidung auf der Abdeckung aufgebracht.

Bevorzugt ist die Sendeeinheit eine Halbleiterlaserdiode, bevorzugt ein Halbleiterlaser in Oberflächenemitter-Bauweise auch als vertical-cavity surface-emitting Laserdiode bezeichnet. Bevorzugt handelt es sich um eine Laserdiode in SMD-Bauweise.

Bevorzugt wird die Kapazitätsänderung der Messkapazität mittels einer Referenzkapazität detektiert. Beispielsweise umfassen die Mittel zur Detektion von einer Kapazitätsänderung einen Referenzschaltungsteil zum definierten periodischen Auf- und Entladen der vorgegebenen Referenzkapazität und einen Messschaltungsteil zum definierten periodischen Auf- und Entladen der zu bestimmenden Messkapazität und wenigstens einen Schaltungsteil zur Bildung wenigstens einer, den zeitlichen Verlauf der Aufladung der Referenzkapazität charakterisierenden Größe und zur Bildung wenigstens einer, den zeitlichen Verlauf der Aufladung der Messkapazität charakterisierenden Größe und einen Schaltungsteil zum Vergleichen der wenigstens einen, den zeitlichen Verlauf der Aufladung der Referenzkapazität charakterisierenden Größe mit der wenigstens einen, den zeitlichen Verlauf der die Aufladung der Messkapazität charakterisierenden Größe und zum Schließen auf den Wert der Messkapazität aufgrund des Vergleichs. Dabei ist dessen zeitliche Änderung ein Maß für die erfindungsgemäße Kapazitätsänderung der Messkapazität.

Die Erfindung betrifft ferner ein Bedienelement, welches ein Schaltmittel sowie ein beweglich gelagertes Betätigungsteil aufweist, wobei das Betätigungsteil auf das Schaltmittel einwirkt, um den Schaltzustand des Schaltmittels zu verändern. Es können ferner Rückstellmittel zur Rückstellung des Betätigungsteils in eine Ausgangsstellung vorgesehen sein. Beispielsweise ist damit ein elektromechanischer Taster realisiert. Die Sensorvorrichtung in einer der zuvor beschriebenen Ausgestaltungen definiert dabei das Betätigungsteil. Beispielsweise wird durch die Abdeckung eine dem Bediener zugewandte Bedienfläche des Betätigungsteils definiert. In einer Ausgestaltung ist das erfindungsgemäße Bedienelement ein Bedienelement einer Anordnung (Cluster) von Bedienelement, die sich im Aufbau von dem Bedienelement unterscheiden und die das erfindungsgemäße Bedienelement umgebend gruppiert sind.

Die Erfindung betrifft ferner ein Kraftfahrzeuglenkrad mit dem zuvor beschriebenen Bedienelement. Bevorzugt ist das Bedienelement in einer den Pralltopf (auch Lenkradnabe genannt) mit dem Lenkradkranz verbindenden Lenkradspeiche angeordnet.

Die zuvor beschriebene Sensorvorrichtung findet bevorzugt Verwendung in einem Kraftfahrzeug. Folglich betrifft die Erfindung insbesondere eine Anordnung aus einem Kraftfahrzeuglenkrad mit der Sensorvorrichtung in einer der zuvor beschriebenen Ausführungsformen.

Die Erfindung sowie das technische Umfeld werden nachfolgend anhand der Figuren näher erläutert. Es ist darauf hinzuweisen, dass die Figuren eine besonders bevorzugte Ausführungsvariante der Erfindung zeigen, diese jedoch nicht darauf beschränkt ist.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Schnittansicht einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Sensorvorrichtung;

Fig. 2 eine Schnittansicht eines erfindungsgemäßen Bedienelements 20 mit einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Sensorvorrichtung;

Fig. 3 eine perspektivische Detailansicht der zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Sensorvorrichtung.

Figur 1 zeigt eine erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Sensorvorrichtung 1. Die Sensorvorrichtung 1 weist eine transluzente topfförmige Abdeckung 2 auf. Die Abdeckung 2 ist in einen Durchbruch einer Blende 13 eingesetzt, die einen Fahrzeuginnenraum, auch Fahrgastzelle genannt, zumindest bereichsweise begrenzt. Die topfartige Abdeckung 2 definiert einen Hohlraum, in dem wesentliche elektronische Elemente 3, 4, 6 sowie eine Leiterplatte 5 aufgenommen sind. Der Topfboden der topfförmigen Abdeckung 2 definiert ein Fenster 12 in die Fahrgastzelle 14 und auf seiner dem Hohlraum abgewandten Seite eine der Fahrgastzelle 14 zugewandte und diese begrenzende Oberfläche. Angrenzend an diese Oberfläche der Abdeckung 2 ist ein Raumbereich 8, der durch die erfindungsgemäße Sensorvorrichtung 1 unter anderem optisch überwacht wird. Bei dieser optischen Überwachungseinheit handelt es sich im vorliegenden Fall um einen sogenannten Fingerabdruckscanner. Diese optische Überwachungseinheit umfasst eine Sendeeinheit 3 in Form einer Halbleiterlaserdiode, welche ein optisches Signal 9 in den Raumbereich 8 der Fahrgastzelle 14 abstrahlt, sowie um eine Empfangseinheit 4 zum Erfassen des aus dem Raumbereich 8 der Fahrgastzelle

14 reflektierten optischen Signals 10, wie es beispielsweise durch einen in der Figur 1 gezeigten Finger 11 bewirkt wird. Um lediglich bei Annäherung des Fingers 11 an die Abdeckung 2 die Sendeeinheit 3 zu aktivieren und damit dessen Sendeleistung zu variieren, ist ferner ein kapazitiver Sensor vorgesehen, der eine den Raumbereich 8 erfassende Messkapazität definiert. Diese Messkapazität wird durch eine ein in die Fahrgastzelle gerichtetes elektrisches Feld hervorrufende Elektrode 7 definiert. Die Elektrode 7 ist als eine metallische zusammenhängende Beschichtung der dem Hohlraum 15 zugewandten Innenseite der umlaufenden Topfwandung 7b als auch einer für die Anlage der Leiterplatte 5 vorgesehene Anlagekante 7a der Abdeckung 2 ausgebildet. Die Elektrode 7 wird über die Anlagekante 7a mit einer Leiterbahn der Leiterplatte 5 elektrisch kontaktiert. Die Auswerteinheit 6 ist bei Detektion einer Annäherung des Fingers 11 an die Abdeckung aufgrund einer entsprechenden Änderung der Messkapazität die Sendeeinheit 3 zu aktivieren und bei Detektion einer ausreichenden Entfernung des Fingers 11 von der Abdeckung aufgrund einer entsprechenden Änderung der Messkapazität die Sendeeinheit 3 zu deaktivieren.

Figur 2 zeigt ein erfindungsgemäßes Bedienelement 20, wobei eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Sensorvorrichtung 1 ein Betätigungsteil definiert. Die in Figur 2 gezeigte Ausführungsform der Sensorvorrichtung 1 unterscheidet sich im Wesentlichen durch die Ausbildung der Elektrode 7 von der ersten in Figur 1 gezeigten Ausführungsform. Die Elektrode 7 erstreckt sich bei dieser Ausführungsform gemäß Figur 2 auch über die dem Hohlraum 15 zugewandten Oberfläche 7c des Topfbodens der Abdeckung 2 wobei ein für die optische Überwachungseinheit aus Sendeeinheit 3 und Empfangseinheit 4 ausreichendes Fenster 12 verbleibt, wie aus der Figur 3, die eine perspektivische Ansicht des Hohlraums 15 der Abdeckung 2 zeigt, deutlich wird. Die Sensorvorrichtung 1 ist bewegbar in einem Durchbruch einer Blende eines Clusters von weiteren, nicht dargestellten Bedienelementen integriert, die in einer Speiche eines Lenkrads angeordnet sind. Die Sensorvorrichtung 1 definiert ein Betätigungsteil des erfindungsgemäßen Bedienelements 20. Die dem Bediener zugewandte Oberfläche 22 der Abdeckung 2 definiert eine Betätigungsfläche. Auf der dem Bediener abgewandten Seite und angrenzend an die Leiterplatte 5 ist ein Schaltmittel 19 in Form eines Schaltdoms einer

Tastaturmatte 17 aus elastischem Material vorgesehen, wobei der Schaltdom 19 mit seiner Kontaktpille 18 aus leitendem Material über zwei, auf einer weiteren Leiterplatte 16 angeordneten Kontaktflächen angeordnet ist. Es ist zwischen der weiteren Leiterplatte und der Sensorvorrichtung 1 eine elektrisch leitende Verbindung in Form eines flexiblen Leiters 21 (Flexleiters) vorgesehen. Das Betätigungsteil 1, d.h. die Sensorvorrichtung 1, wirkt mit dem Schaltdom 19 derart zusammen, dass bei Niederdrücken der Sensorvorrichtung 1 entgegen der durch den elastischen Schaltdom 19 bewirkten Rückstellkraft, in dessen Endstellung die auf der weiteren Leiterplatte 16 befindlichen Kontaktflächen durch Anlage der Kontaktpille 18 elektrisch leitend verbunden werden, so dass somit ein Schaltzustand verändert wird.

Ansprüche:

1. Sensorvorrichtung (1) zur Anordnung in einem Kraftfahrzeug, aufweisend:
   eine Sendeeinheit (3) zum Aussenden eines optischen Signals (9) in einen Raumbereich (8) einer Fahrgastzelle (14) des Kraftfahrzeugs;
   eine Empfangseinheit (4) zum Erfassen des aus dem Raumbereich (8) der Fahrgastzelle (14) reflektierten optischen Signals (10);
   eine Auswerteinheit (6), um dem reflektierten optischen Signal (10) eine Schaltfunktion und/oder Steuerfunktion zuzuordnen,
   eine bezüglich des optischen Signals (9, 10) durchlässige Abdeckung (2), die zwischen der Fahrgastzelle (14) und der Sendeeinheit (4) angeordnet ist; sowie
   ferner einen kapazitiven Sensor mit wenigstens einer Elektrode (7, 7a, 7b, 7c) zur Erzeugung einer die Fahrgastzelle (14) wenigstens bereichsweise, erfassenden Messkapazität und Mittel zur Detektion von einer Kapazitätsänderung der Messkapazität; und wobei die Auswerteinheit (6) ferner ausgelegt ist, in Abhängigkeit von der Kapazitätsänderung die Schaltfunktion und/oder Steuerfunktion zu variieren und/oder die Sendeleistung der Sendeeinheit (3) zu variieren.

2. Sensorvorrichtung (1) gemäß dem vorhergehenden Anspruch, wobei die Messkapazität wenigstens den Raumbereich (8) erfasst.

3. Sensorvorrichtung (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Raumbereich (8) unmittelbar an die Abdeckung (2) angrenzt.

4. Sensorvorrichtung (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Sendeeinheit (3) Licht im Infrarotbereich abstrahlt.

5. Sensorvorrichtung (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die wenigstens eine Elektrode (7, 7a, 7b, 7c) zwischen der Sendeeinheit (3) und der Abdeckung (2) und/oder in dem die Sendeeinheit (3) umgebenden Bereich und/oder auf der Abdeckung (2) angeordnet ist.

6. Sensorvorrichtung (1) gemäß dem vorhergehenden Anspruch, wobei die wenigstens eine Elektrode (7, 7a, 7b, 7c) außerhalb des Raumbereichs (8) angeordnet ist.

7. Sensorvorrichtung (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Sensorvorrichtung zum Erfassen des von einem auf einer Oberfläche der Abdeckung (2) befindlichen Finger (11) reflektierten optischen Signals (10) und zum Bestimmen einer Bedieneingabe oder zur Generierung eines Identifizierungscodes in Abhängigkeit von dem erfassten optischen Signal (10) ausgelegt ist.

8. Sensorvorrichtung (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Auswerteeinheit (6) zum Bestimmen der Bedieneingabe durch ein Bewegen des Fingers (11) entlang der Oberfläche der Abdeckung (2) anhand einer Änderung eines Speckle-Musters des von der Empfangseinheit (4) erfassten optischen Signals (10) ausgelegt ist.

9. Sensorvorrichtung (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Feld und/oder die Mittel zur Detektion von Kapazitätsänderungen der durch die wenigstens eine Elektrode (7, 7a, 7b, 7c) erzeugten Messkapazität ausgelegt sind, eine Berührung eines Fingers (11) auf der Oberfläche der Abdeckung (2), bevorzugt ausschließlich eine Berührung eines Fingers (11) auf der Abdeckung (2), zu detektieren.

10. Sensorvorrichtung (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Abdeckung (2) topfförmig ausgebildet ist und die Sendeeinheit (3), die Empfangseinheit (4) und die Auswerteinheit (6) in einem durch die topfförmigen Abdeckung (2) definierten Hohlraum (15) aufgenommen sind.

11. Sensorvorrichtung (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Sendeeinheit (3), die Empfangseinheit (4) und die Auswerteinheit (6) auf einer gemeinsamen Leiterplatte (5) angeordnet sind.

12. Sensorvorrichtung (1) gemäß einem der beiden vorhergehenden Ansprüche, wobei die Elektrode auf einer Wandung (7b) der topfförmigen Abdeckung (2) angeordnet ist.

13. Sensorvorrichtung (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Elektrode (7, 7a, 7b, 7c) durch eine metallische Beschichtung, bevorzugt eine Aluminiumbeschichtung, der Abdeckung (2) ausgebildet ist.

14. Sensorvorrichtung (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Sendeeinheit (3) eine Halbleiterlaserdiode ist.

15. Sensorvorrichtung (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Kapazitätsänderung der Messkapazität mittels einer Referenzkapazität detektiert wird.

16. Bedienelement, aufweisend ein Schaltmittel, ein beweglich gelagertes Betätigungsteil, das auf das Schaltmittel einwirkt, um den Schaltzustand des Schaltmittels zu verändern, und eine Sensorvorrichtung (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, die das Betätigungsteil (1) definiert.

17. Kraftfahrzeuglenkrad mit einem Bedienelement gemäß dem vorhergehenden Anspruch.

18. Verwendung der Sensorvorrichtung (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 15 in einem Kraftfahrzeug.

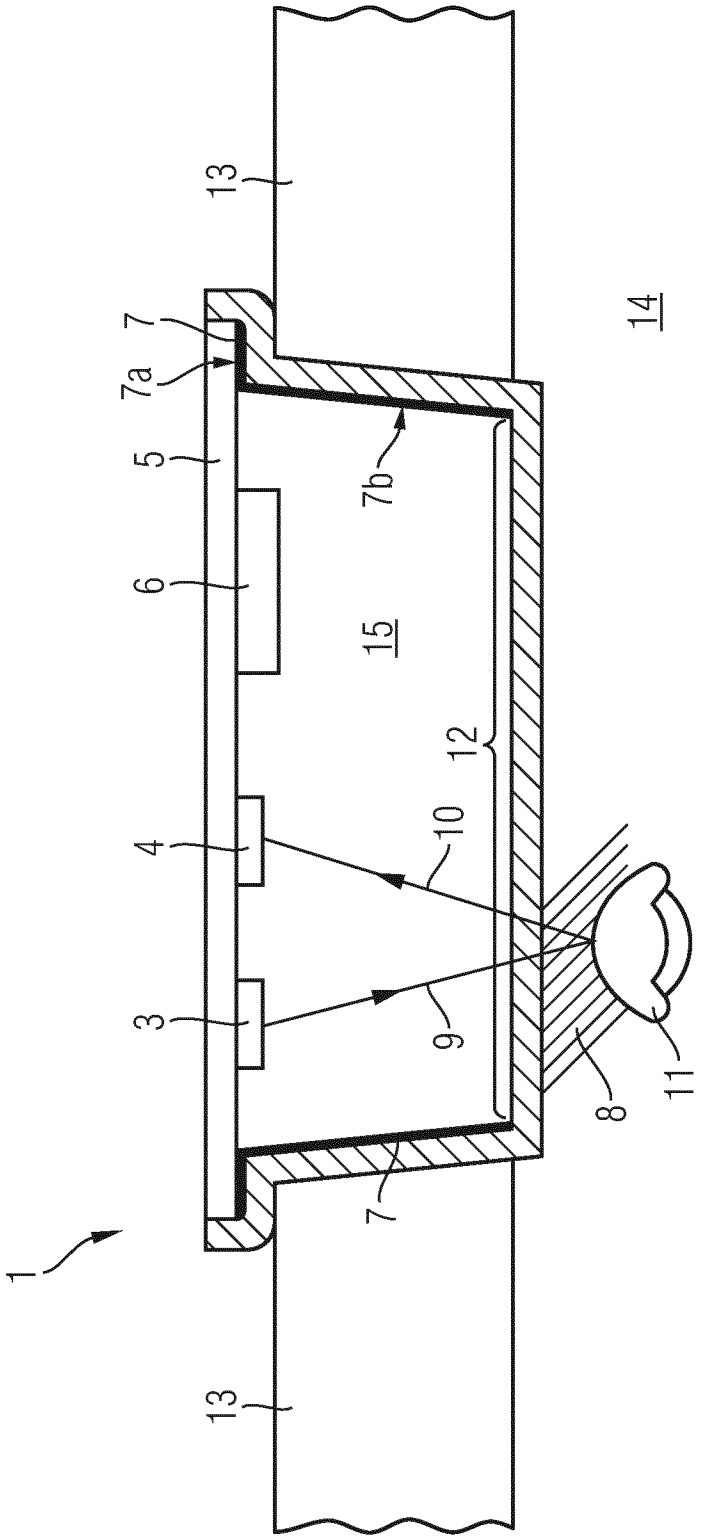


Fig. 1

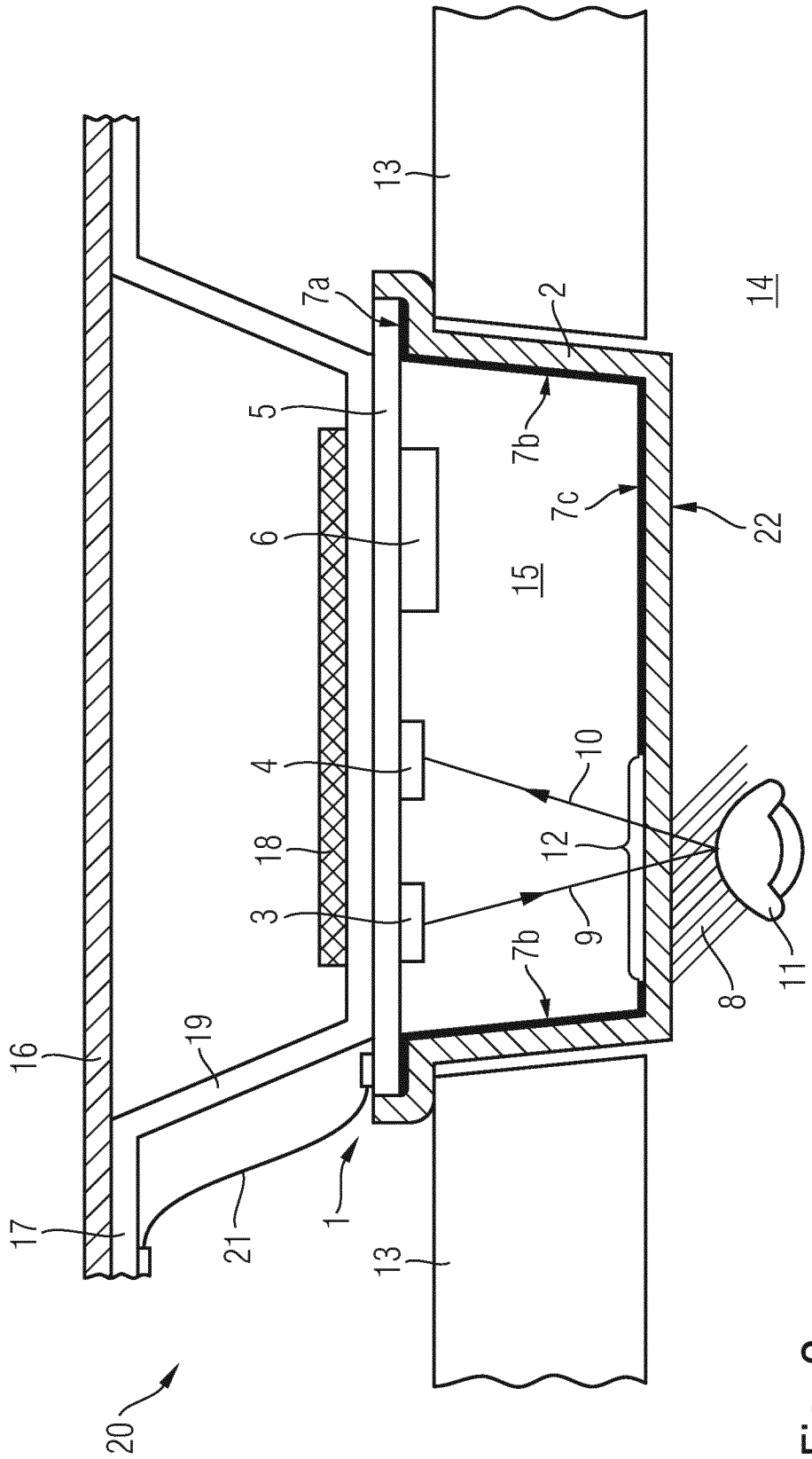


Fig. 2

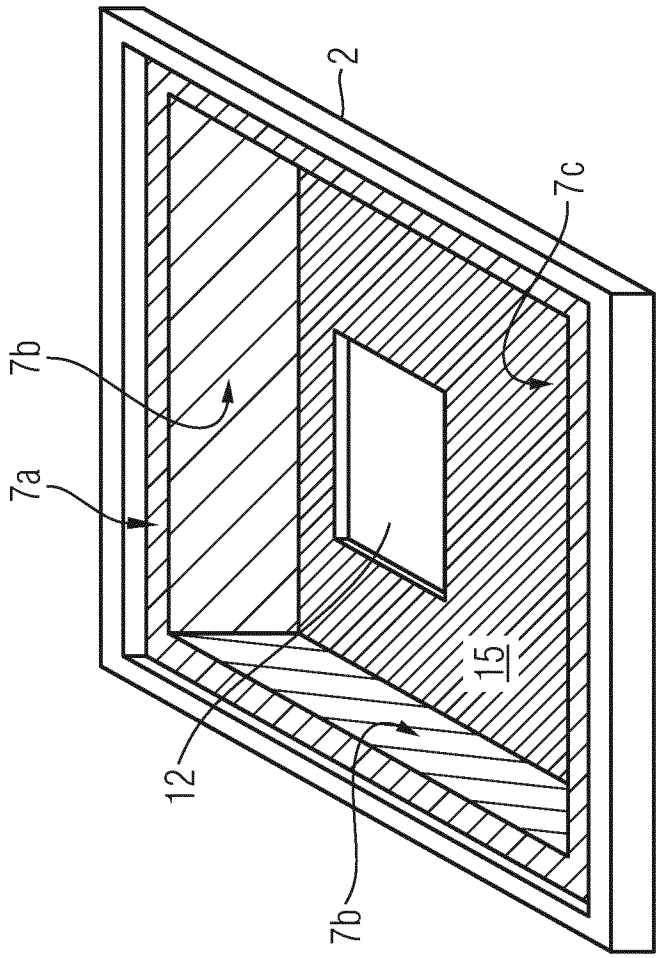


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/061315

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G06F3/042
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)
G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data, INSPEC, COMPENDEX, IBM-TDB

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2011 112567 A1 (DAIMLER AG [DE]) 14 March 2013 (2013-03-14)	1-7,9, 12,13, 15,18
Y	paragraphs [0008] - [0012], [0016], [0018], [0029], [0030], [0036]; claims 1-3,8,9	8,10,11, 14,16,17

Y	DE 10 2011 112568 A1 (DAIMLER AG [DE]) 14 March 2013 (2013-03-14)	8,10,14, 17
A	abstract paragraphs [0009] - [0011], [0023] - [0027] claims 1-3	1-7,9, 11-13, 15,16,18

Y	DE 10 2011 018234 A1 (MARQUARDT GMBH [DE]) 2 February 2012 (2012-02-02)	11,16
A	abstract paragraphs [0011] - [0013], [0024] - [0030], [0033], [0034]	1-10, 12-15, 17,18

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
29 July 2016	08/08/2016

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Wiedmeyer, Vera

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2016/061315

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102011112567 A1	14-03-2013	NONE	
DE 102011112568 A1	14-03-2013	NONE	
DE 102011018234 A1	02-02-2012	CN 102971693 A	13-03-2013
		DE 102011018234 A1	02-02-2012
		EP 2561426 A1	27-02-2013
		US 2013048857 A1	28-02-2013
		WO 2011131364 A1	27-10-2011

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2016/061315

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G06F3/042
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G06F

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data, INSPEC, COMPENDEX, IBM-TDB

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2011 112567 A1 (DAIMLER AG [DE]) 14. März 2013 (2013-03-14)	1-7,9, 12,13, 15,18
Y	Absätze [0008] - [0012], [0016], [0018], [0029], [0030], [0036]; Ansprüche 1-3,8,9	8,10,11, 14,16,17

Y	DE 10 2011 112568 A1 (DAIMLER AG [DE]) 14. März 2013 (2013-03-14)	8,10,14, 17
A	Zusammenfassung Absätze [0009] - [0011], [0023] - [0027] Ansprüche 1-3	1-7,9, 11-13, 15,16,18

Y	DE 10 2011 018234 A1 (MARQUARDT GMBH [DE]) 2. Februar 2012 (2012-02-02)	11,16
A	Zusammenfassung Absätze [0011] - [0013], [0024] - [0030], [0033], [0034]	1-10, 12-15, 17,18

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
29. Juli 2016	08/08/2016

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

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2016/061315

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102011112567 A1	14-03-2013	KEINE	
DE 102011112568 A1	14-03-2013	KEINE	
DE 102011018234 A1	02-02-2012	CN 102971693 A	13-03-2013
		DE 102011018234 A1	02-02-2012
		EP 2561426 A1	27-02-2013
		US 2013048857 A1	28-02-2013
		WO 2011131364 A1	27-10-2011