



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2009 046 085 A1** 2010.05.06

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2009 046 085.3**

(22) Anmeldetag: **28.10.2009**

(43) Offenlegungstag: **06.05.2010**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **G01J 1/04 (2006.01)**  
**G01W 1/14 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:  
**2008-278729 29.10.2008 JP**

(71) Anmelder:  
**DENSO CORPORATION, Kariya-city, Aichi-pref., JP**

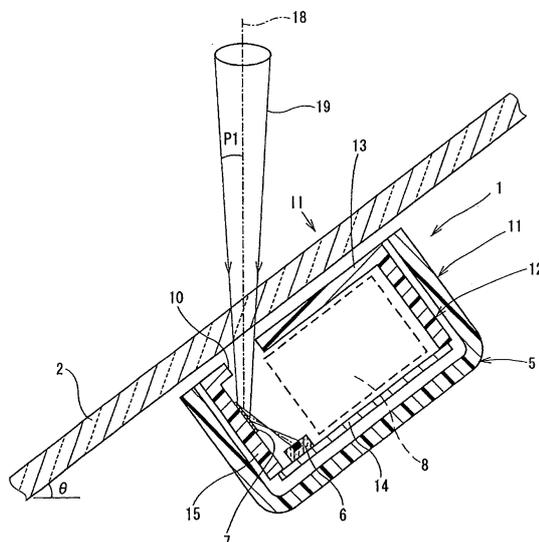
(74) Vertreter:  
**WINTER, BRANDL, FÜRNISS, HÜBNER, RÖSS, KAISER, POLTE, Partnerschaft, 85354 Freising**

(72) Erfinder:  
**Saiki, Katsuhiro, Kariya-city, Aichi-pref., JP**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Lichterkennungsrichtung**

(57) Zusammenfassung: Eine Lichterkennungsrichtung (1) weist ein Gehäuse (5), einen Reflektor (7) und ein lichtempfangendes Element (6) auf. Das Gehäuse ist an einer Windschutzscheibe (2) angeordnet, und Außenlicht tritt durch die Windschutzscheibe und eine Eintrittsöffnung (10) ein, welche in dem Gehäuse ausgebildet ist. Ein bestimmtes Licht (bestimmter Lichtanteil) kommt von einem bestimmten Bereich (19), und der Reflektor (7) reflektiert das bestimmte Licht des Außenlichts. Das lichtempfangende Element (6) ist in dem Gehäuse (5) in einem Abstand zu der Windschutzscheibe (2) angeordnet, wobei dieser Abstand größer als ein Abstand zwischen der Windschutzscheibe (2) und der Eintrittsöffnung (10) ist. Das lichtempfangende Element (6) empfängt das reflektierte bestimmte Licht.



**Beschreibung**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Lichterkennungsrichtungsvorrichtung.

**[0002]** Eine Lichterkennungsrichtungsvorrichtung bzw. ein Lichtsensor erkennt beispielsweise die Beleuchtungsintensität außerhalb eines Fahrzeugs. Der Lichtsensor ist im Bereich des Armaturenbretts eines Fahrzeugfahrergastraums angeordnet oder liegt in einem Gehäuse eines Regensensors zur Erkennung von Regentropfen, wobei der Regensensor an der Windschutzscheibe des Fahrzeugs angebracht ist.

**[0003]** Die JP-A-2003-504270 entsprechend der US 6,831,288 beschreibt einen Lichtsensor. Der Lichtsensor ist in dem gleichen Gehäuse wie der Regensensor angeordnet, und der Lichtsensor liegt innerhalb des Regensensors in dem Gehäuse. Sichtbares Licht (Licht im sichtbaren Wellenbereich) läuft durch eine Linse des Lichtsensors, und Infrarotlicht läuft durch eine Linse des Regensensors. Die Erkennungsgenauigkeit des Regensensors kann jedoch aufgrund von Licht verschlechtert werden, das von der Linse des Lichtsensors übertragen oder reflektiert wird.

**[0004]** Die JP-A-2003-254897 entsprechend der US 2003/0160158 A1 beschreibt ebenfalls einen Lichtsensor. Der Lichtsensor ist in einem ungenutzten Raum eines Gehäuses eines Regensensors angeordnet. Somit wird von einer Linse des Lichtsensors durchgelassenes oder reflektiertes Licht daran gehindert, die Erkennungsgenauigkeit des Regensensors zu beeinflussen.

**[0005]** Jedoch wird eine Mehrzahl von Linsen in dem Gehäuse derart angeordnet, dass eine Linie, welche eine Eintrittsöffnung und ein lichtempfindendes Element verbindet, mit einer optischen Achse der Linse des Lichtsensors übereinstimmend ist oder zusammenfällt. Daher erkennt der Lichtsensor nur Licht, das aus einem vorbestimmten Bereich kommt, eine Achse senkrecht zur Windschutzscheibe und einen vorbestimmten Winkel relativ zu dieser Achse hat.

**[0006]** Wenn eine Größe der Linse erhöht wird, um den Blickwinkel des Lichtsensors zu vergrößern, muss auch die Größe des Gehäuses entsprechend vergrößert werden. Weiterhin kann der Zusammenbau der Mehrzahl von Linsen kompliziert sein.

**[0007]** Angesichts des Voranstehenden und auch weiterer Probleme ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Lichterkennungsrichtungsvorrichtung zu schaffen, die frei hiervon ist.

**[0008]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung weist eine Lichterkennungsrichtungsvorrichtung im Wesentlichen auf: ein Gehäuse, einen Reflektor und ein lichtempfindendes Element. Das Gehäuse ist an einer Windschutzscheibe befestigbar, und Außenlicht tritt durch die Windschutzscheibe und eine in dem Gehäuse definierte Eintrittsöffnung ein. Der Reflektor reflektiert bestimmtes Licht (einen bestimmten Lichtanteil) des Außenlichts, und das bestimmte Licht kommt hierbei aus einem bestimmten Bereich. Das lichtempfindende Element ist in dem Gehäuse so angeordnet, dass es einen Abstand zur Windschutzscheibe hat, der größer als ein Abstand zwischen der Windschutzscheibe und der Eintrittsöffnung ist, und empfängt das reflektierte bestimmte Licht.

richtung im Wesentlichen auf: ein Gehäuse, einen Reflektor und ein lichtempfindendes Element. Das Gehäuse ist an einer Windschutzscheibe befestigbar, und Außenlicht tritt durch die Windschutzscheibe und eine in dem Gehäuse definierte Eintrittsöffnung ein. Der Reflektor reflektiert bestimmtes Licht (einen bestimmten Lichtanteil) des Außenlichts, und das bestimmte Licht kommt hierbei aus einem bestimmten Bereich. Das lichtempfindende Element ist in dem Gehäuse so angeordnet, dass es einen Abstand zur Windschutzscheibe hat, der größer als ein Abstand zwischen der Windschutzscheibe und der Eintrittsöffnung ist, und empfängt das reflektierte bestimmte Licht.

**[0009]** Mit diesem Aufbau kann die Lichterkennungsrichtungsgenauigkeit erhöht werden.

**[0010]** Weitere Einzelheiten, Aspekte und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich besser aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsformen anhand der Zeichnung.

**[0011]** Es zeigt:

**[0012]** [Fig. 1](#) schematisch und im Schnitt eine Lichterkennungsrichtungsvorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform;

**[0013]** [Fig. 2](#) eine schematische Draufsicht auf die Lichterkennungsrichtungsvorrichtung;

**[0014]** [Fig. 3](#) schematisch und perspektivisch die Ansicht eines Fahrzeugs im Bereich der Windschutzscheibe, wo die Lichterkennungsrichtungsvorrichtung angeordnet ist;

**[0015]** [Fig. 4](#) eine [Fig. 1](#) entsprechende Ansicht einer zweiten Ausführungsform; und

**[0016]** [Fig. 5](#) eine [Fig. 1](#) entsprechende Ansicht einer dritten Ausführungsform.

<Erste Ausführungsform>

**[0017]** Gemäß [Fig. 3](#) ist eine Lichterkennungsrichtungsvorrichtung **1** an einer Windschutzscheibe **2** eines Fahrzeugs angebracht, wobei das Fahrzeug ein Beispiel eines Kraftfahrzeugs oder einer mobilen Einheit allgemein sein soll. Die Lichterkennungsrichtungsvorrichtung **1** liegt in einem Scheibenwischerbereich **4** eines Scheibenwischers **3** der Windschutzscheibe **2**. Die Lichterkennungsrichtungsvorrichtung **1** ist innerhalb der Windschutzscheibe **2** angeordnet und liegt bevorzugt in einem oberen Teil der Windschutzscheibe **2**, um das Gesichtsfeld des Fahrers nicht zu beeinträchtigen.

**[0018]** [Fig. 1](#) ist eine schematische Querschnittsdarstellung der Lichterkennungsrichtungsvorrichtung **1** entlang Linie I-I in [Fig. 3](#), und [Fig. 2](#) ist eine schemati-

sche Draufsicht auf die Lichterkennungsanordnung 1, gesehen in Richtung des Pfeils II in [Fig. 1](#). Wie in [Fig. 1](#) dargestellt, weist die Lichterkennungsanordnung 1 im Wesentlichen ein Gehäuse 5, ein lichtempfangendes Element 6 und einen Reflektor 7 auf. Die Lichterkennungsanordnung 1 erkennt eine Licht- oder Beleuchtungsintensität außerhalb des Fahrzeugs, und die erkannte Beleuchtungsintensität wird z. B. verwendet, um Ein- oder Ausschaltvorgänge an der Lichtanlage des Fahrzeugs durchzuführen.

**[0019]** Ein optischer Sensor, beispielsweise ein Regensensor (nicht gezeigt), ist in einem Regensensorraum 8 des Gehäuses 5 aufgenommen. Ein lichtemittierendes Element des Regensensors emittiert Infrarotlicht, und das emittierte Infrarotlicht läuft durch eine Linse des Regensensors, um in einen Erkennungsbereich 9 der Windschutzscheibe 2 abgestrahlt zu werden, wie in [Fig. 3](#) gezeigt. Das übertragene Licht wird von dem Erkennungsbereich 9 an der Windschutzscheibe 2 reflektiert, und das reflektierte Licht wird von einem lichtempfangenden Element des Regensensors empfangen. Die Menge an Regentropfen in dem Erkennungsbereich 9 wird basierend auf der Lichtmenge erkannt, die von dem lichtempfangenden Element empfangen wird.

**[0020]** Ein Signal entsprechend der Menge an Regentropfen, die von dem Regensensor erkannt wird, wird elektrisch einer Steuervorrichtung übertragen, und die Steuervorrichtung steuert den Wischermodus des Scheibenwischers 3 abhängig von der Menge an Regen. Wie in [Fig. 2](#) gezeigt, nimmt der Regensensorraum 8 den Großteil eines Innenraums des Gehäuses 5 ein. Wie in [Fig. 1](#) gezeigt, liegt der Regensensorraum 8 in Vertikalrichtung gesehen an einer oberen Seite des Gehäuses 5. Eine Eintrittsöffnung 10, die in dem Gehäuse 5 definiert ist, das lichtempfangende Element 6 und der Reflektor 7 liegen in einem kleineren Raum außerhalb des Regensensorraums 8.

**[0021]** Das Gehäuse 5 ist aus einem lichtabschirmenden Material, beispielsweise einem geeigneten Kunststoff, und hat annähernd Würfelform. Das Gehäuse 5 ist an der Windschutzscheibe 2 befestigt, und die Windschutzscheibe 2 hat einen Neigungswinkel  $\theta$  relativ zur Horizontalrichtung. Das Gehäuse 5 ist aufgebaut aus einem äußeren Gehäuseteil 11 und einem inneren Gehäuseteil 12, welches innerhalb des äußeren Gehäuseteils 11 liegt. Das innere Gehäuseteil 12 hat eine erste Wand 13 benachbart der Windschutzscheibe 2, und die erste Wand 13 liegt so, dass sie annähernd parallel zur Windschutzscheibe 2 verläuft. Die erste Wand 13 weist die Eintrittsöffnung 10 auf, und eine Fläche oder Größe der Eintrittsöffnung 10 wird derart gesteuert, dass eine bestimmte Lichtmenge von außerhalb des Fahrzeugs in das Gehäuse 5 eintreten kann.

**[0022]** Eine Schaltkreiskarte oder Platine 14 ist in dem inneren Gehäuse 12 angeordnet. Ein Abstand zwischen der Windschutzscheibe 2 und der Platine 14 ist größer als ein Abstand zwischen der Windschutzscheibe 2 und der Eintrittsöffnung 10. Das lichtempfangende Element 6 ist beispielsweise eine Fotodiode oder ein Fototransistor und ist an der Platine 14 befestigt.

**[0023]** Der Reflektor 7 ist ein Planspiegel, der an einer zweiten Wand 15 angeordnet ist, welche die erste Wand 13 und die Platine 14 verbindet. Beispielsweise wird der Reflektor 7 gebildet durch Aufbringen einer Aluminiumbeschichtung auf eine Oberfläche oder ein Oberflächenteil der zweiten Wand 15.

**[0024]** Bestimmtes Licht (im Sinne von einem bestimmten Bereich 19 kommend) tritt durch die Eintrittsöffnung 10 ein, und der bestimmte Bereich 19 ist so definiert, dass er eine Achse 18 und einen bestimmten Winkel P1 relativ zur Achse 18 hat. Die Achse 18 ist die Mitte des bestimmten Bereichs 19 und ist relativ zu einer Normalenlinie (Senkrechten) der Windschutzscheibe 2 geneigt. Der bestimmte Bereich 19 entspricht einem erkennbaren Gesichtsfeld oder Blickwinkel der Lichterkennungsanordnung 1.

**[0025]** Ein Pfad des bestimmten Lichts, das von dem bestimmten Bereich 19 her kommt, wird von dem Reflektor 7 umgelenkt, und das vom Reflektor 7 reflektierte bestimmte Licht fällt auf das lichtempfangende Element 6. Das lichtempfangende Element 6 empfängt das reflektierte bestimmte Licht und überträgt ein Beleuchtungs- oder Helligkeitsintensitätssignal an eine nicht näher gezeigte Steuervorrichtung.

**[0026]** Die Steuervorrichtung vergleicht das Signal mit einem Schwellenwert zum Betätigen einer Lichtausstattung des Fahrzeugs, beispielsweise des Fahrlichts, und steuert das Ein- und Ausschalten beispielsweise des Fahrlichts auf der Grundlage des Vergleichsergebnisses. In dem Gehäuse 5 können Abschirmmittel angeordnet sein, so dass Licht, welches kein Licht ist, das von dem bestimmten Bereich 19 herrührt, durch Abschirmeffekte daran gehindert wird, das lichtempfangende Element 6 zu erreichen.

**[0027]** Gemäß der ersten Ausführungsform reflektiert der Reflektor 7 das bestimmte Licht, das von dem bestimmten Bereich 19 herrührt, wenn Außenlicht durch die Eintrittsöffnung 10 einfällt. Der Reflektor 7 kann nur das bestimmte Licht reflektieren, das von dem bestimmten Bereich 19 herrührt.

**[0028]** Für den Fall, dass der Regensensorraum 8 den Großteil des Hohlraums des Gehäuses 5 einnimmt und somit nur wenig Raum im Inneren des Gehäuses 5 verbleibt, kann die Beleuchtungsintensität des bestimmten Lichts, das von dem bestimmten Bereich 19 kommt, effektiv unter Verwendung auch die-

ses kleinen Raums erkannt werden. Die Größe der Lichterkennungs Vorrichtung **1** kann somit verringert werden.

**[0029]** Weiterhin wird der Reflektor **7** gebildet durch Ausbilden des ebenen Spiegels an einer Oberfläche der zweiten Wand **15**. Die Herstellungskosten der Lichterkennungs Vorrichtung **1** können damit verringert werden, da der Aufbau der Lichterkennungs Vorrichtung **1** einfach ist.

**[0030]** Der Regensensor ist in dem Regensensorraum **8** des Gehäuses **5** angeordnet. Der Regensensor liegt gegenüber dem Reflektor **7**, der an der zweiten Wand **15** des Gehäuses **5** angeordnet ist. Daher wird der Regensensor durch Einflüsse aufgrund des bestimmten Lichts geschützt, das von dem bestimmten Bereich **19** kommt.

<Zweite Ausführungsform>

**[0031]** In der zweiten Ausführungsform gemäß [Fig. 4](#) ist ein Reflektor **20** ein Hohlspiegel, der an der zweiten Wand **15** ausgebildet oder angeordnet ist. Eine Oberfläche der zweiten Wand **15** gegenüber dem Regensensorraum **8** wird gemäß einem Ausführungsbeispiel so bearbeitet, dass sich eine gekrümmte konkave Form ergibt, die gegenüber dem Regensensorraum **8** zurückspringt, und der Reflektor **20** wird durch Aufbringen einer reflektierenden Beschichtung, beispielsweise aus Aluminium, auf die gekrümmte konkave Form der zweiten Wand **15** ausgebildet.

**[0032]** Das bestimmte Licht läuft durch die Eintrittsöffnung **10** von einem bestimmten Bereich **21** aus, und der bestimmte Bereich ist definiert mit der Achse **18** und einem bestimmten Winkel P2 relativ zur Achse **18**. Die Achse **19** ist die Mitte des bestimmten Bereichs **21** und relativ zu einer Normalenlinie der Windschutzscheibe **2** geneigt. Der Reflektor **20** bündelt das bestimmte Licht, das von dem bestimmten Bereich **21** kommt, aufgrund der Wirkungsweise der Hohlspiegelausbildung des Reflektors **20** auf das lichtempfangende Element **6**. Der bestimmte Winkel P2 relativ zur Achse **18** kann eingestellt werden, indem der Krümmungsradius des Reflektors **20** geändert wird. Das heißt, der Reflektor **20** sammelt das bestimmte Licht, welches von dem bestimmten Bereich **21** kommt, und der bestimmte Bereich **21** wird festgelegt, indem entsprechende Änderungen am Reflektor **20** vorgenommen werden. Das lichtempfangende Element **6** empfängt dann das gesammelte oder gebündelte bestimmte Licht.

**[0033]** Bei der zweiten Ausführungsform kann das vom bestimmten Bereich **21** kommende bestimmte Licht, wobei der bestimmte Bereich **21** den bestimmten Winkel P2 relativ zur Achse **18** hat, erkannt werden, da der Reflektor **20** durch einen Hohlspiegel ge-

bildet wird. Somit ist der bestimmte Winkel relativ groß. Beispielsweise ist der bestimmte Winkel P2 bei der zweiten Ausführungsform größer als der bestimmte Winkel P1 bei der ersten Ausführungsform.

**[0034]** Für den Fall, dass die Lichterkennungs Vorrichtung **1** an unterschiedlichen Fahrzeugarten angeordnet wird und sich hierbei der Neigungswinkel  $\theta$  der Windschutzscheibe **2** relativ zur Horizontalen ändert, kann Licht durch das lichtempfangende Element **6** erkannt werden, das in einer annähernd vertikalen Richtung verläuft. Folglich lässt sich die Erkennungsleistung der Lichterkennungs Vorrichtung **1** verbessern.

**[0035]** Weiterhin ist der Reflektor **20** an der gekrümmten Fläche der zweiten Wand **15** angeordnet. Wenn somit nur wenig Platz im Inneren des Gehäuses **5** zur Verfügung steht, kann eine Beleuchtungsintensität des bestimmten Lichts vom bestimmten Bereich **21** auch unter Verwendung des wenigen zur Verfügung stehenden Raums effektiv erkannt werden.

<Dritte Ausführungsform>

**[0036]** Gemäß [Fig. 5](#) weist die Lichterkennungs Vorrichtung **1** gemäß der dritten Ausführungsform einen Lichtleiter **22** auf. Der Lichtleiter **22** kann eine Linse aus einem transparenten oder transluzenten Kunststoff oder Kunstharz sein. Der Lichtleiter **22** hat eine Eintrittsfläche **23**, eine reflektierende Fläche **24** und eine Austrittsfläche **25**, gesehen in dieser Reihenfolge von der Eintrittsöffnung **10** zum lichtempfangenden Element **6** hin. Der Lichtleiter **22** kann auch als eine Art Prisma ausgebildet sein. Die reflektierende Fläche **24** hat eine konvexe Form und sitzt in einer Vertiefung **30**, die in der zweiten Wand **15** ausgebildet ist, so dass eine Normalenlinie eines Mittelteils der reflektierenden Fläche **24** annähernd parallel zu der ersten Wand **13** ist.

**[0037]** Ein Brechungsindex des Lichtleiters **22** ist größer als derjenige von Luft. Daher wird Licht an der Eintrittsfläche **23** gebrochen, und das gebrochene Licht fällt in den Lichtleiter **22**.

**[0038]** Das bestimmte Licht tritt durch die Eintrittsöffnung **10** von einem bestimmten Bereich **26** her ein, und der bestimmte Bereich **26** wird definiert durch die Achse **18** und einen bestimmten Winkel P3 relativ zur Achse **18**. Die Achse **18** liegt mittig des bestimmten Bereichs **26** und ist relativ zu einer Normalenlinie der Windschutzscheibe **2** geneigt. Der bestimmte Bereich **26** entspricht einem Erkennungssichtwinkel oder Erfassungsbereich der Lichterkennungs Vorrichtung **1**.

**[0039]** Wenn die Eintrittsfläche **23** sich von einem Ende der reflektierenden Fläche **24** aus erstreckt,

wird die Eintrittsfläche **23** geneigt oder schräg gestellt, um näher an der Normalenlinie des Mittelteils der reflektierenden Fläche **24** zu sein. Die Eintrittsfläche **23** ist so definiert, dass das von dem bestimmten Bereich **26** kommende bestimmte Licht auf die Eintrittsfläche **23** so fällt, dass es einen Einfallswinkel hat, der größer als ein kritischer Winkel der reflektierenden Fläche **24** ist.

[0040] Ein zwischen der Eintrittsfläche **23** und der ersten Wand **13** definierter Winkel wird annähernd gleich dem Neigungswinkel  $\theta$  der Windschutzscheibe **2** relativ zur Horizontalen gesetzt. Somit erstreckt sich die Achse **18** des bestimmten Bereichs **26** in einer annähernd vertikalen Richtung.

[0041] Ein Mittelteil der Eintrittsfläche **23** hat eine gekrümmte vertiefte Form (nicht gezeigt), welche in Richtung einer Innenseite des Lichtleiters **22** vertieft ist. Der bestimmte Winkel  $P_3$  relativ zur Achse **18** kann durch die Form der gekrümmten Vertiefung gesetzt werden.

[0042] Die reflektierende Fläche **24** hat eine gekrümmte Form, die in Richtung des äußeren Gehäuses **11** vom inneren Gehäuse **12** her vorsteht. Aufgrund der reflektierenden Fläche **24** wird das bestimmte Licht, das auf die Eintrittsfläche **23** von dem bestimmten Bereich **26** her einfällt, auf das lichtempfangende Element **6** gebündelt.

[0043] Wenn die Austrittsfläche **25** sich von einem Ende der reflektierenden Fläche **24** aus erstreckt, ist die Austrittsfläche **25** geneigt, um näher an der Normalenlinie des Mittelteils der reflektierenden Fläche zu sein. Die Austrittsfläche **25** ist relativ zu dem lichtempfangenden Element **6** geneigt. Das gesamte auf die Eintrittsfläche **23** von dem bestimmten Bereich **26** her einfallende bestimmte Licht wird von der reflektierenden Fläche **24** reflektiert, und das gesamte reflektierte bestimmte Licht wird von der Austrittsfläche **25** auf das lichtempfangende Element **6** übertragen.

[0044] Das von dem bestimmten Bereich **26** her kommende bestimmte Licht wird durch die Eintrittsfläche **23** gebrochen, um von der Achse **18** abzurücken. Das gesamte einfallende bestimmte Licht wird von der reflektierenden Fläche **24** reflektiert, und das gesamte reflektierte bestimmte Licht wird von der Austrittsfläche **25** auf das lichtempfangende Element **6** abgegeben. Im Gegensatz hierzu, wenn anderes Licht, welches nicht das bestimmte Licht von dem bestimmten Bereich **26** ist, auf die Eintrittsfläche **23** einfällt, wird dieses andere Licht nicht auf das lichtempfangende Element **6** weitergeführt.

[0045] Die Austrittsfläche **25** emittiert das von der reflektierenden Fläche **24** reflektierte Licht in Richtung des lichtempfangenden Elements **6**. Das reflektierte Licht wird von der Austrittsfläche **25** gebrochen,

um näher an eine Achse entsprechend der Achse **18** heranzukommen. Das lichtempfangende Element **6** empfängt das von der Austrittsfläche **25** abgegebene Licht.

[0046] Bei der dritten Ausführungsform bricht die Eintrittsfläche **23** das bestimmte Licht, das von dem bestimmten Bereich **26** kommt, so dass dieses in Fortpflanzungsrichtung des Lichts von der Achse **18** abrückt. Somit kann ein Blickwinkel des lichtempfangenden Elements **6** größer gemacht werden und die Erkennungsleistung wird verbessert.

[0047] Die Eintrittsfläche **23** ist derart definiert, dass das bestimmte Licht, das von dem bestimmten Bereich **26** in die Eintrittsfläche **23** eintritt, einen Einfallswinkel hat, der größer als der kritische Winkel der reflektierenden Fläche **24** ist. Die reflektierende Fläche **24** reflektiert das gesamte Licht, das einen Einfallswinkel größer als der kritische Winkel hat. Somit sind Lichtreflexionsverluste an der reflektierenden Fläche **24** verringert und die Erkennungsleistung wird verbessert. Der Lichtreflexionsverlust ist ein Verhältnis an Lichtmenge, welche nicht in Richtung lichtempfangendes Element **6** reflektiert wurde, relativ zur Lichtmenge, die zu der reflektierenden Fläche **24** übertragen wurde.

[0048] Der annähernd mittige Teil der Eintrittsfläche **23** hat die gekrümmte Form, die zur Innenseite des Lichtleiters **22** zurückspringend oder vertieft ist. Damit kann eine Menge an bestimmtem Licht, das vom bestimmten Bereich **26** herkommt, so festgesetzt werden, dass sie einer Erkennungskapazität des lichtempfangenden Elements **6** entspricht. Alternativ kann der annähernd mittige Teil der Eintrittsfläche **23** eine gekrümmte Form haben, die zu einer Außenseite des Lichtleiter **22** hin so vertieft ist, dass die Menge an bestimmtem Licht, welches vom bestimmten Bereich **26** kommt, der Erkennungskapazität des lichtempfangenden Elements **6** entsprechend einstellbar ist.

[0049] Ein Winkel, der zwischen der Eintrittsfläche **23** und der ersten Wand **13** definiert ist, wird annähernd gleich dem Neigungswinkel  $\theta$  der Windschutzscheibe **2** relativ zur Horizontalen gesetzt. Somit erstreckt sich die Achse **18** in einer annähernd vertikalen Richtung. Somit kann Licht, das in einer annähernd vertikalen Richtung läuft, in dem bestimmten Licht enthalten sein, das von dem bestimmten Bereich **26** kommt, so dass die Erkennungsleistung für Licht, das aus der annähernd vertikalen Richtung kommt, verbessert ist.

<Andere Ausführungsform>

[0050] Die Lichterkennungs Vorrichtung **1** erkennt Licht, das annähernd in Vertikalrichtung einfällt. Alternativ kann die Lichterkennungs Vorrichtung **1** Licht er-

kennen, das in annähernd horizontaler Richtung läuft. Die Lichterkennungs Vorrichtung **1** erkennt Licht, das einen bestimmten Winkel relativ zu einer Normalenlinie der Windschutzscheibe **2** hat.

**[0051]** Der Regensensor ist in dem Gehäuse **5** der Lichterkennungs Vorrichtung **1** angeordnet. Alternativ kann ein optischer Sensor anders als ein Regensensor im Gehäuse **5** der Lichterkennungs Vorrichtung **1** angeordnet sein. Alternativ kann der Regensensor oder der andere optische Sensor nicht in dem Gehäuse **5** der Lichterkennungs Vorrichtung **1** angeordnet sein.

**[0052]** Solche Änderungen und Abwandlungen liegen im Rahmen der vorliegenden Erfindung, wie er durch die nachfolgenden Ansprüche und deren Äquivalente definiert ist.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- JP 2003-504270 A [0003]
- US 6831288 [0003]
- JP 2003-254897 A [0004]
- US 2003/0160158 A1 [0004]

### Patentansprüche

1. Eine Lichterkennungs Vorrichtung (1), aufweisend:

ein Gehäuse (5) zur Anordnung an einer Windschutzscheibe (2), wobei Außenlicht durch die Windschutzscheibe (2) und eine Eintrittsöffnung (10) in dem Gehäuse (5) läuft;

einen Reflektor (7; 20; 24) zum Reflektieren bestimmten Lichts aus dem Außenlicht, wobei das bestimmte Licht von einem bestimmten Bereich (19; 21; 26) herührt; und

ein lichtempfangendes Element (6), das in dem Gehäuse so angeordnet ist, dass es in einem Abstand zu der Windschutzscheibe (2) liegt, wobei dieser Abstand größer als ein Abstand zwischen der Windschutzscheibe (2) und der Eintrittsöffnung (10) ist, wobei

das lichtempfangende Element (6) das reflektierte bestimmte Licht empfängt.

2. Lichterkennungs Vorrichtung nach Anspruch 1, weiterhin gekennzeichnet durch eine Platine (14), an welcher das lichtempfangende Element (6) angeordnet ist, wobei das Gehäuse eine erste Wand (13) mit der Eintrittsöffnung (10) und eine zweite Wand (15) hat, welche die erste Wand (13) und die Platine (14) verbindet, wobei der Reflektor (7) ein ebener Spiegel ist, der an der zweiten Wand (15) angeordnet ist.

3. Lichterkennungs Vorrichtung nach Anspruch 1, weiterhin gekennzeichnet durch eine Platine (14), an welcher das lichtempfangende Element (6) angeordnet ist, wobei das Gehäuse eine erste Wand (13) mit der Eintrittsöffnung (10) und eine zweite Wand (15) hat, welche die erste Wand (13) und die Platine (14) verbindet, wobei der Reflektor (20) ein konkaver Spiegel ist, der an der zweiten Wand (15) angeordnet ist, und wobei der konkave Spiegel das bestimmte Licht auf das lichtempfangende Element (6) bündelt.

4. Lichterkennungs Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der konkave Spiegel an einer gekrümmten Fläche der zweiten Wand (15) angeordnet oder ausgebildet ist.

5. Lichterkennungs Vorrichtung nach Anspruch 1, weiterhin gekennzeichnet durch einen Lichtleiter (22) aus transparentem oder transluzentem Material, wobei der Lichtleiter aufweist:

eine Eintrittsfläche (23), auf welche das bestimmte Licht einfällt,

eine reflektierende Fläche (24) zur Reflexion des gesamten eingefallenen bestimmten Lichts, und

eine Austrittsfläche (25) zur Abgabe des gesamten reflektierten bestimmten Lichts auf das lichtempfangende Element (6), wobei der Reflektor die reflektierende Fläche (24) des Lichtleiters (22) ist.

6. Lichterkennungs Vorrichtung nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet, dass die reflektierende Fläche (24) des Lichtleiters (22) eine gekrümmte Form hat, um das einfallende bestimmte Licht auf das lichtempfangende Element (6) zu bündeln.

7. Lichterkennungs Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, weiterhin gekennzeichnet durch eine Platine (14), an welcher das lichtempfangende Element (6) angeordnet ist, wobei das Gehäuse eine erste Wand (13) mit der Eintrittsöffnung (10) und eine zweite Wand (15) hat, welche die erste Wand (13) und die Platine (14) verbindet, wobei die reflektierende Fläche (24) des Lichtleiters (22) eine vorspringende Form hat, welche an eine Vertiefung (30) angepasst ist, die in der zweiten Wand (15) ausgebildet ist.

8. Lichterkennungs Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5–7, dadurch gekennzeichnet, dass die Eintrittsfläche (23) des Lichtleiters (22) so geneigt ist, dass sie sich von einem Ende der reflektierenden Fläche (24) in Richtung einer Normalenlinie eines annähernd mittigen Teils der reflektierenden Fläche (24) erstreckt, und das einfallende bestimmte Licht einen Winkel hat, der größer als ein kritischer Winkel der reflektierenden Fläche (24) ist.

9. Lichterkennungs Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5–8, dadurch gekennzeichnet, dass die Eintrittsfläche (23) des Lichtleiters (22) eine gekrümmte konkave Form hat.

10. Lichterkennungs Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5–9, dadurch gekennzeichnet, dass die Eintrittsfläche (23) des Lichtleiters (22) einen Winkel relativ zu der ersten Wand (13) hat, welche die Eintrittsöffnung (10) aufweist, wobei der Winkel annähernd gleich einem Neigungswinkel ( $\theta$ ) der Windschutzscheibe (2) relativ zu einer Horizontalen ist und das bestimmte Licht Licht enthält, das in einer annähernd vertikalen Richtung verläuft.

11. Lichterkennungs Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1–10, weiterhin gekennzeichnet durch einen optischen Sensor (8) zur Erkennung von Regentropfen, wobei der optische Sensor in einem oberen Bereich des Gehäuses (5) in vertikaler Richtung angeordnet ist.

12. Lichterkennungs Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1–10, weiterhin gekennzeichnet durch einen Regensensor (8) in dem Gehäuse (5), wobei der Reflektor (7; 20; 24) an einer Innenwand (15) des Gehäuses (5) angeordnet ist und der Regensensor so liegt, dass er dem Reflektor gegenüberliegt.

13. Lichterkennungs Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1–12, gekennzeichnet durch wenigstens ein Abschirmmittel, um anderes Licht, das unterschiedlich zu dem bestimmten Licht ist, daran zu hindern, zu dem lichtempfangenden Element (6) über-

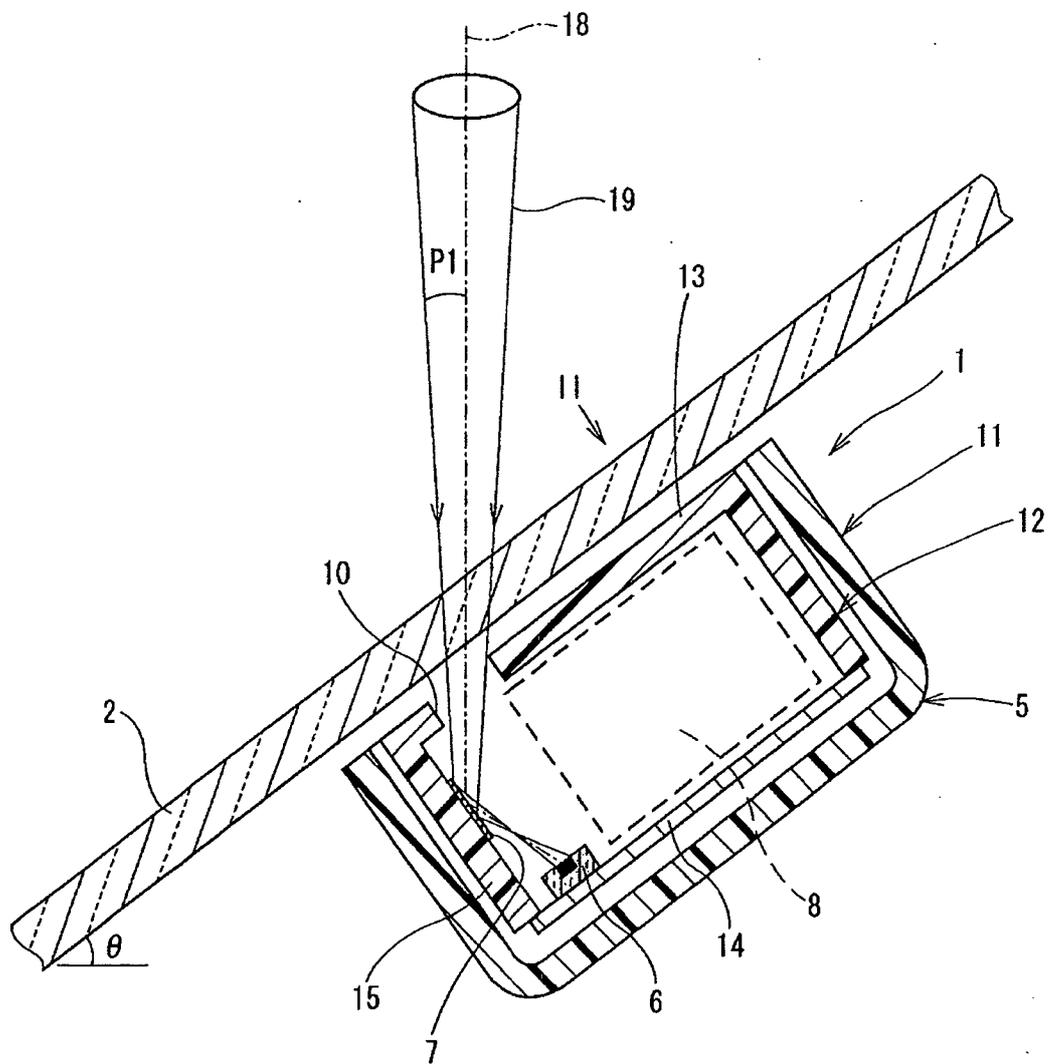
tragen zu werden.

14. Lichterkennungsrichtung nach einem der Ansprüche 1–13, dadurch gekennzeichnet, dass der bestimmte Bereich definiert ist als eine Achse (**18**) und einen bestimmten Winkel (P1; P2; P3) relativ zu der Achse (**18**) habend, wobei der bestimmte Bereich einem Sichtbereich des lichtempfangenden Elements (**6**) entspricht.

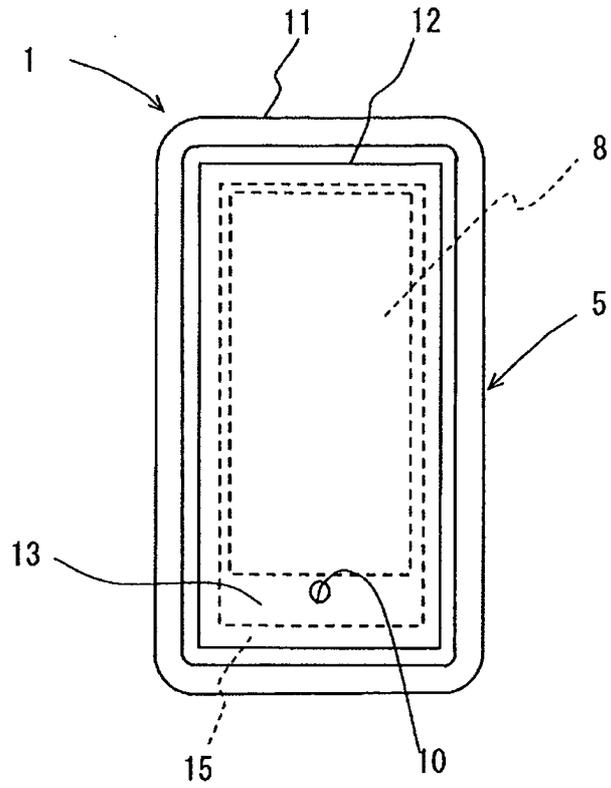
15. Lichterkennungsrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Achse (**18**) als einen bestimmten Winkel relativ zu einer Normalenlinie der Windschutzscheibe (**2**) habend definiert ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

FIG. 1



**FIG. 2**



**FIG. 3**

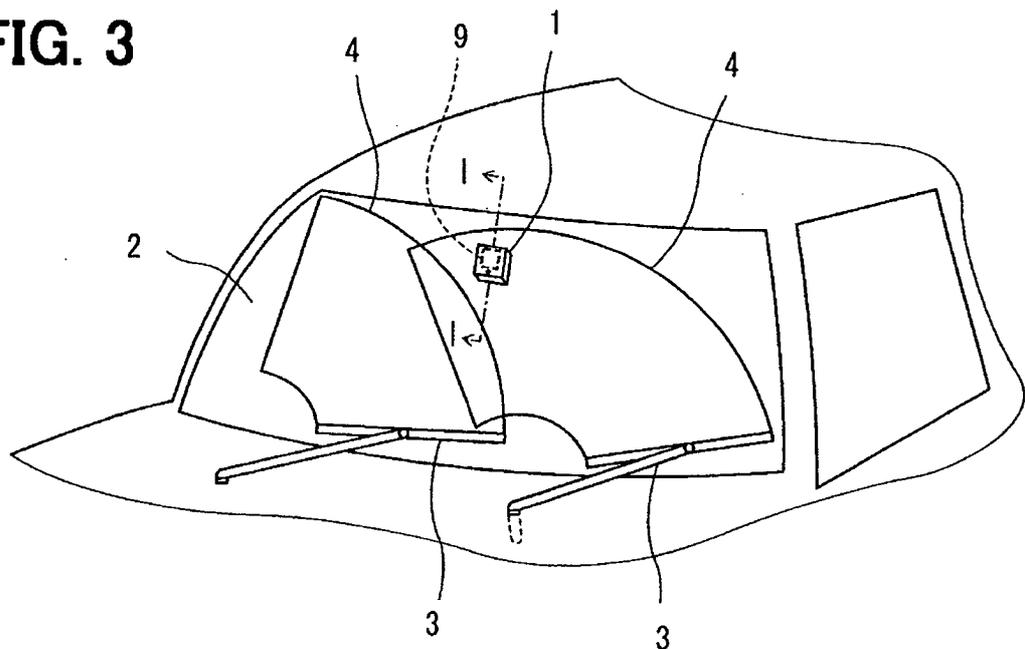


FIG. 4

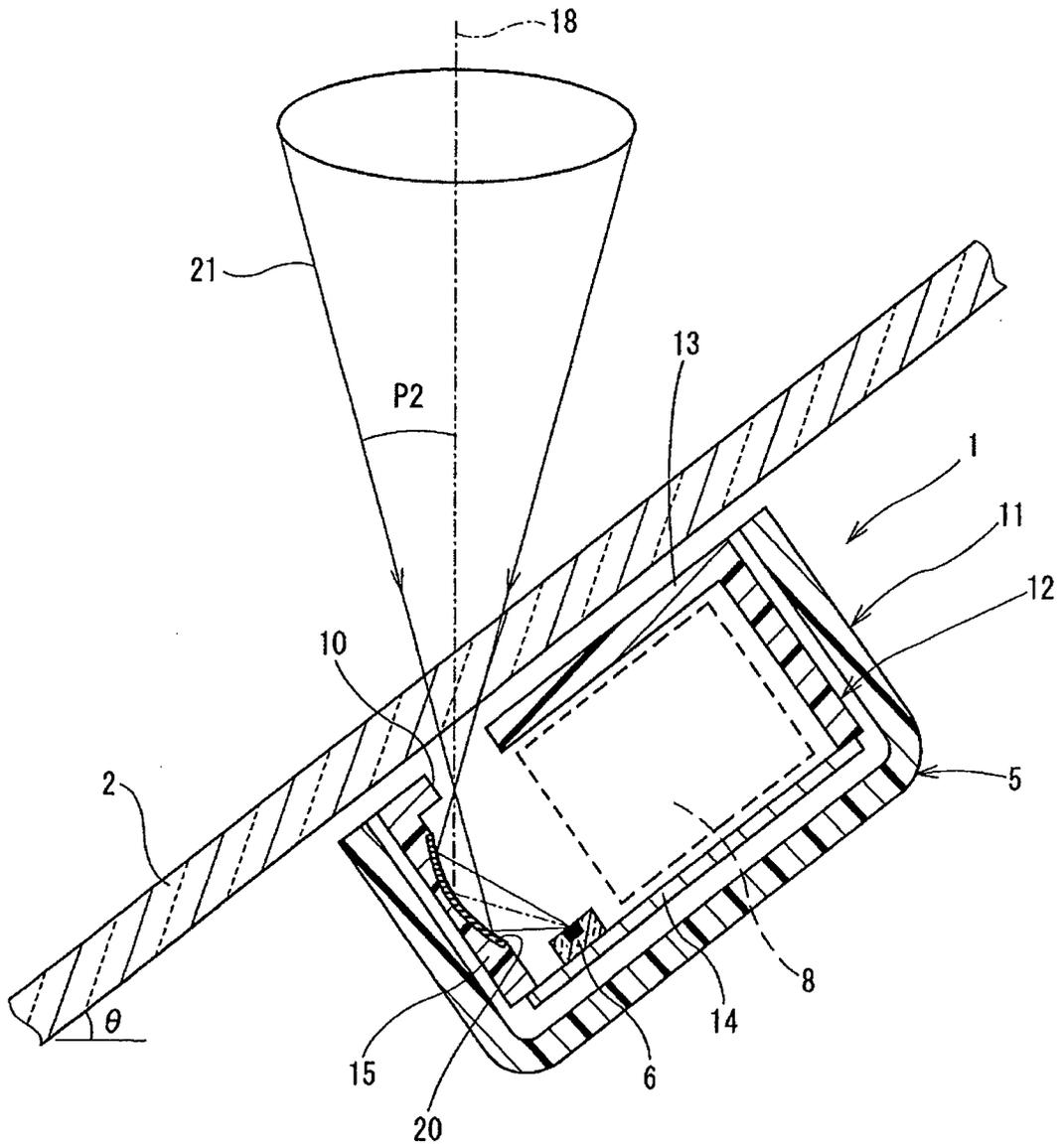


FIG. 5

