



(10) **DE 10 2010 026 562 A1** 2012.01.12

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2010 026 562.4**

(22) Anmeldetag: **08.07.2010**

(43) Offenlegungstag: **12.01.2012**

(51) Int Cl.: **G01J 1/06 (2006.01)**
G01W 1/14 (2011.01)

(71) Anmelder:

Hella KGaA Hueck & Co., 59557, Lippstadt, DE

(74) Vertreter:

**Jabbusch Siekmann & Wasiljeff, 26131,
Oldenburg, DE**

(72) Erfinder:

**Niemann, Thomas, Dipl.-Ing., 27753, Delmenhorst,
DE; Lüdtke, Olaf, Dr., 27729, Vollersode,
DE; Schlarmann, Almut, Dipl.-Math., 28209,
Bremen, DE; Palloks, Jürgen, Dipl.-Ing., 26655,
Westerstede, DE; Müller, Antje, Dipl.-Ing., 28865,
Lilienthal, DE; Petasch, Tim, 28357, Bremen, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

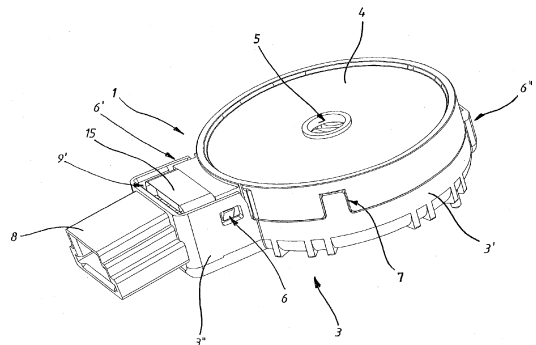
DE	100 05 127	A1
DE	100 19 112	A1
DE	195 26 249	A1
DE	196 30 216	A1
DE	10 2006 060 548	A1

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Sensoranordnung zur Erfassung von Umgebungsbedingungen**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Sensoranordnung zur Erfassung von Umgebungsbedingungen, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, mit wenigstens einer Leiterplatte und auf dieser Leiterplatte angeordneten optischen Elementen, wobei mehrere der optischen Elemente um einen gemeinsamen Mittenbereich auf der Leiterplatte angeordnet sind und wenigstens zwei der um den Mittenbereich angeordneten optischen Elemente Hauptwirkungsachsen aufweisen. Diese Hauptwirkungsachsen sind in einem vorbestimmten Winkel zu der Leiterplatte angestellt, wobei die Hauptwirkungsachsen zum gemeinsamen Mittenbereich gerichtet sind. Weitere auf der Leiterplatte angeordnete Sensoren sind beispielsweise ein Regensensor, ein Solarsensor sowie verschiedene Lichtsensoren, welche bevorzugt auf Aufnahmeflächen der Leiterplatte angeordnet sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Sensoranordnung zur Erfassung von Umgebungsbedingungen, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, mit wenigstens einer Leiterplatte und auf dieser Leiterplatte angeordneten optischen Elementen.

[0002] Auf einer Leiterplatte angeordnete optische Elemente zur Erfassung von Umgebungsbedingungen sind aus unterschiedlichen Anwendungen bekannt. Ein Beispiel für eine Anwendung einer Sensoranordnung für ein Fahrzeug ist die Lichtsteuerung eines Fahrzeugs in Abhängigkeit von der Fahrsituation des Fahrzeugs, wie in der DE 196 30 216 A1 offenbart. Andere Sensoranordnungen erfassen Daten, die eine Klimasteuerung in einem Fahrgastraum eines Fahrzeugs ermöglichen, oder detektieren Niederschlag, um beispielsweise automatisch den Scheibenwischer eines Fahrzeugs zu aktivieren. Ein Nachteil der derzeitigen Systeme ist, dass diese diskret aufgebaut sind, das heißt, dass jeder Funktion mindestens ein Sensor bzw. eine Sensoranordnung mit einem oder mehreren optischen Elementen zugewiesen ist. Für jede Funktion wird jedoch ein einzelner Sensor bzw. eine einzelne Sensoranordnung benötigt. Die dadurch bedingten Kosten sind, insbesondere bei der Installation von mehreren Sensoren bzw. Sensoranordnungen, sehr hoch, da eine Vielzahl an Dioden und Optiken eingebaut werden muss. Zudem wird für jeden Sensor bzw. jede Sensoranordnung Platz zum Anordnen dieser benötigt, wobei viele Einzelsensoren viel Platz benötigen.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Sensoranordnung zu schaffen, die mehrere Sensoren miteinander kombiniert, eine kompakte Bauweise der Sensoranordnung ermöglicht und besonders kostengünstig herstellbar ist.

[0004] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt mit einer Sensoranordnung mit den Merkmalen des Patentanspruches 1. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0005] Bei einer Sensoranordnung zur Erfassung von Umgebungsbedingungen, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, mit wenigstens einer Leiterplatte und auf dieser Leiterplatte angeordneten optischen Elementen, ist erfindungswesentlich vorgesehen, dass mehrere der optischen Elemente um einen gemeinsamen Mittenbereich auf der Leiterplatte angeordnet sind, und dass wenigstens zwei der um den Mittenbereich angeordneten optischen Elemente Hauptwirkungsachsen aufweisen, welche in einem vorbestimmten Winkel zu der Leiterplatte angestellt sind, wobei die Hauptwirkungsachsen zum gemeinsamen Mittenbereich gerichtet sind.

[0006] Die optischen Elemente sind aufgrund der gemeinsamen Leiterplatte auf besonders einfache Weise zueinander ausrichtbar. Je nach Anforderungsprofil und Einbauposition sind die Hauptwirkungsachsen der optischen Elemente in unterschiedlichen Winkeln zueinander anstellbar. Durch eine vorbestimmte Einbauposition der Sensoranordnung sind somit die Detektionsbereiche der Sensoren festlegbar. Eine komplexe Optik wird nicht benötigt.

[0007] Dadurch, dass die optischen Elemente um einen gemeinsamen Mittenbereich auf der Leiterplatte angeordnet sind, ist eine besonders kompakte äußere Form der Sensoranordnung realisierbar, da die einzelnen optischen Elemente in optimaler Weise zusammenfügbar sind. Eine besonders kompakte Form ist insbesondere durch eine kreisförmige Anordnung der optischen Elemente erreicht. Einzelne optische Elemente sind zudem mit mehreren Funktionen koppelbar, wodurch die Sensoranordnung kostengünstig herstellbar ist.

[0008] Nach einer Weiterbildung ist vorgesehen, dass die optischen Elemente mit zum Mittenbereich gerichteten Hauptwirkungsachsen auf Aufnahmeflächen der Leiterplatte angeordnet sind, wobei die Aufnahmeflächen in einem Winkel zur Leiterplatte angestellt sind, und senkrecht zu der jeweiligen Hauptwirkungsachse des optischen Elementes angeordnet sind. Sowohl die optischen Elemente als auch die Leiterplatte können somit besonders einfach gefertigt werden. Die Aufnahmeflächen der Leiterplatte mit den um den gemeinsamen Mittenbereich angeordneten optischen Elementen können in Abhängigkeit von der Ausrichtung der Hauptwirkungsachsen der auf der Leiterplatte anzuordnenden Sensoren einzeln oder als Gruppe zur Leiterplatte in den jeweiligen Winkel angestellt werden. Dazu werden bei der Produktion in der Leiterplatte entsprechende Flächen vorgesehen und zum Beispiel über eine vorbestimmte Kante geknickt. Für die optischen Elemente entfallen damit Sonderanfertigungen, die eine für genau die jeweilige Anwendung angepasste Form mit zur Befestigungsfläche angewinkelte Ausrichtung aufweisen.

[0009] Die auf der Leiterplatte anzuordnenden optischen Elemente sind vorzugsweise Sensoren bzw. Sensoren zugeordnete Lichtquellen und als Dioden ausgebildet. Dabei ist vorgesehen, dass mindestens ein auf der Leiterplatte angeordnetes optisches Element ein Regensensor ist, dem mindestens ein als Sendeeinheit ausgebildetes optisches Element zugeordnet ist. Mit Vorteil ist der Regensensor mittig zwischen den um den gemeinsamen Mittenbereich angeordneten, optischen Elementen auf der Leiterplatte angeordnet, und das als Sendeeinheit ausgebildete optische Element weist eine zur Leiterplatte angestellte und zum Mittenbereich gerichtete Hauptwirkungsachse auf. Diese Sendeeinheit ist eine infraro-

te Strahlung emittierende Lichtquelle. Die emittierte infrarote Strahlung wird zum Beispiel an einer Scheibe bzw. einer Optik der Sensoranordnung, reflektiert und auf den Regensensor geworfen, der die reflektierte Strahlung erfasst. Ist die Scheibe bzw. die Optik mit einer Flüssigkeit, insbesondere Wasser, benetzt, so verändert sich der Brechungswinkel und die auf den Regensensor zurückgeworfene infrarote Strahlung weicht von einem vorbestimmten Normalwert ab.

[0010] Da ein Regensensor mit nur einer zugeordneten Lichtquelle nur eine relativ kleine Oberfläche abtasten kann, ist vorgesehen, dass die Sensoranordnung mindestens zwei, insbesondere mindestens vier Lichtquellen, aufweist. Diese Lichtquellen weisen bevorzugt alle den gleichen Abstand zum mittig angeordneten Regensensor auf. Damit ist gewährleistet, dass auftreffender Regen mit größtmöglicher Sicherheit detektierbar ist, da eine größere Fläche von dem Regensensor erfasst wird.

[0011] Um die Sonneneinstrahlung und insbesondere die Verteilung der Sonneneinstrahlung auf das mit einer Sensoranordnung ausgestattete Objekt ermitteln zu können, ist vorgesehen, dass mindestens eines der optischen Elemente mit zur Leiterplatte angestellter und zum Mittenbereich gerichteter Hauptwirkungsachse ein Solarsensor zur Erfassung der Sonneneinstrahlung ist. Insbesondere ist vorgesehen, dass die Sensoranordnung mindestens zwei der Solarsensoren umfasst, welche gegenüberliegend angeordnet sind, um eine Berechnung des Einfallswinkels der Sonnenstrahlen bzw. der Stellung der Sonne zur Sensoranordnung zu ermöglichen. Ein geschlossener Raum ist mit den vom Solarsensor ermittelten Werten in Abhängigkeit von der Sonneneinstrahlung unterschiedlich stark kühl bzw. abschattbar. Befindet sich die Sensoranordnung in einem Gewächshaus, könnte eine an die jeweiligen Pflanzen angepasste Belüftung bzw. Abschattung erfolgen. Werden die von den Solarsensoren erfassten Werte mit weiteren Daten anderer Sensoren der Sensoranordnung verknüpft, kann eine umfassende Klimatisierung eines geschlossenen Raumes erfolgen.

[0012] Nach einer anderen Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass mindestens eines der optischen Elemente mit zur Leiterplatte angestellter und zum Mittenbereich gerichteter Hauptwirkungsachse ein Vorfeld-Lichtsensor ist und dass der Vorfeld-Lichtsensor einen Detektionsbereich mit einem etwa waagrecht ausgerichteten Erfassungskegel aufweist. Mit diesem Vorfeld-Lichtsensor, welcher als schaltbare Diode ausgebildet ist und somit Strahlung in zumindest zwei unterschiedlichen Spektralbereichen erfasst, ist einerseits die Helligkeit in größerer Entfernung und andererseits ein reflektiertes Lichtsignal im infraroten Spektralbereich erkennbar. In Kombination mit einem vorteilhafterweise auf der Lei-

terplatte angeordneten Umfeld-Lichtsensor, der einen Detektionsbereich mit einem nach oben gerichteten Erfassungskegel aufweist, können verschiedene Daten zur Helligkeit und Veränderungen dieser erfasst werden. Dies ist insbesondere für ein Fahrzeug von Vorteil, da mit den von den beiden Lichtsensoren gewonnenen Daten zum Beispiel Tunnel von Brücken unterscheidbar sind.

[0013] Um weitere Sensoren auf der Leiterplatte anordnen zu können, setzt sich diese vorteilhafterweise einstückig in einem Anschlussabschnitt fort. Damit ist es möglich, weitere Sensoren in optimaler Weise auf der Leiterplatte anzuordnen. Bevorzugt weist der Anschlussabschnitt mindestens einen Temperatursensor und mindestens einen Feuchtigkeitssensor zur Erfassung der Luftfeuchte auf. Als Temperatursensor kann beispielsweise ein Oberflächentemperatursensor vorgesehen sein und ein weiterer Temperatursensor zur Erfassung der Luft- bzw. Raumtemperatur eines umschlossenen Raumes, dem die Sensoranordnung zugeordnet ist. Für die Messung der Lufttemperatur, ebenso wie für die Messung der Luftfeuchte sind die jeweiligen Sensoren bzw. der Anschlussabschnitt der Leiterplatte bevorzugt von Luft durchströmbar.

[0014] Mit einem an einer Scheibe befestigten Sensor zur Erfassung der Oberflächentemperatur ist, insbesondere in Kombination mit den Daten weiterer Sensoren der Sensoranordnung, zum Beispiel die Beschlagsneigung der Scheibe erfassbar. Zudem kann mit den erfassten Werten bezüglich Sonneneinstrahlung, Helligkeit, Niederschlag und Temperatur eine umfassende Klimatisierung eines geschlossenen Raumes mit höchstmöglicher Genauigkeit und großem Komfort erreicht werden.

[0015] Die Erfindung betrifft weiterhin ein Kraftfahrzeug, das eine Sensoranordnung zur Erfassung von Umgebungsbedingungen mit wenigstens einer Leiterplatte und auf dieser Leiterplatte angeordneten optischen Elementen aufweist und bei der die Sensoranordnung einen Vorfeld-Lichtsensor mit einem Detektionsbereich mit in Fahrtrichtung weisenden Erfassungskegel aufweist. Mit Vorteil ist die Sensoranordnung an einer Windschutzscheibe des Kraftfahrzeugs angeordnet. So ist gewährleistet, dass die Sensoren mit optischen Elementen die Umgebungsbedingungen ohne Beeinträchtigungen erfassen können. Zudem werden die Raumtemperatur und die Luftfeuchte des Fahrgastraums in optimaler Weise gemessen, da die Windschutzscheibe bestmöglich von Luft anströmbar ist.

[0016] Um die an der Windschutzscheibe angeordnete Sensoranordnung optimal in das Design des Fahrgastraumes und des Fahrzeugs zu integrieren, ist vorgesehen, dass die Sensoranordnung im Spie-

gelfuß des Rückspiegels an der Windschutzscheibe des Kraftfahrzeugs angeordnet ist.

[0017] Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispiels weiter erläutert. Im Einzelnen zeigen die Figuren in:

[0018] **Fig. 1**: eine Sensoranordnung mit geschlossenem Gehäuse in perspektivischer Ansicht;

[0019] **Fig. 2**: die Sensoranordnung in **Fig. 1** mit geöffnetem Gehäuse ohne Abdeckung mit freiliegender Leiterplatte in Draufsicht, und

[0020] **Fig. 3**: die Leiterplatte der Sensoranordnung in **Fig. 1** und

[0021] **Fig. 2** in perspektivischer Ansicht mit auf der Leiterplatte angeordneten Sensoren.

[0022] Mit **1** ist ein Gehäuse einer Sensoranordnung **2** (**Fig. 2**) gezeigt. Dieses Gehäuse **1** weist einen Aufnahmeteil **3** und eine Abdeckung **4** auf, welche lösbar miteinander verbunden sind. Die Abdeckung **4** ist im Wesentlichen kreisförmig ausgebildet und weist im Mittenbereich des ausgebildeten Kreises einen Durchbruch **5** auf. Der Aufnahmeteil **3** weist einen ersten kreisförmigen Aufnahmebereich **3'** und einen zweiten länglichen Anschlussbereich **3''** auf. Zur Verbindung von Aufnahmeteil **3** und Abdeckung **4** sind drei Rastverbindungen **6, 6', 6''** und zwei Steckverbindungen **7, 7'** vorgesehen. Der Aufnahmeteil **3** weist drei Rastelemente der Rastverbindungen **6, 6', 6''** auf, von denen zwei Rastelemente der Rastverbindungen **6, 6'** am länglichen Anschlussbereich **3''** an dem am Aufnahmebereich **3'** angesetzten ersten Ende des Anschlussbereiches **3''** angeordnet sind und ein drittes Rastelement der Rastverbindung **6''** an dem kreisförmigen Aufnahmebereich **3'** an der dem länglichen Anschlussbereich **3''** gegenüberliegenden Seite angeordnet ist. Am äußeren Umfang des kreisförmigen Aufnahmebereiches **3'** sind zudem die Aufnahmen der zwei Steckverbindungen **7, 7'** angeordnet. Die Abdeckung **4** weist entsprechend mit den Rastelementen und Aufnahmen korrespondierende Rastnasen und Steckelemente auf.

[0023] Das freie zweite Ende des länglichen Anschlussbereiches **3''** des Aufnahmeteils **3** weist zudem einen Steckverbinder **8** zur Datenübertragung und Befestigung der Sensoranordnung **2** auf.

[0024] Im Inneren des Gehäuses **1** ist eine Leiterplatte **9** auf dem Aufnahmebereich **3'** des Aufnahmeteils **3** angeordnet, die sich mit einem Anschlussabschnitt **9'** im länglichen Anschlussbereich **3''** des Aufnahmeteils **3** fortsetzt. Der Anschlussabschnitt **9'** steht mit einem Teilbereich zwischen der Abdeckung **4** und dem Steckverbinder **8** aus dem Gehäuse **1** her-

vor. Um die Leiterplatte **9** auf dem Aufnahmeteil **3** in Position zu halten, weist das Aufnahmeteil **3** Stifte auf, die mit Ausnehmungen in der Leiterplatte **9** korrespondieren.

[0025] Der Aufbau der Leiterplatte **9** mit der Sensoranordnung **2** wird in **Fig. 2** und **Fig. 3** dargestellt. Die Leiterplatte **9** ist kreisförmig ausgebildet und weist einen Durchmesser auf, der geringfügig kleiner ist als der Innendurchmesser des kreisförmigen Aufnahmebereichs **3'** des Aufnahmeteils **3**.

[0026] Die kreisförmige Leiterplatte **9** weist um ihren Mittenbereich insgesamt sieben in einem Winkel zur Leiterplatte **9** angestellte Flächen auf, welche annähernd den gleichen Abstand zum Mittenbereich aufweisen. Auf diesen Flächen sind optische Elemente angeordnet.

[0027] Vier der sieben optischen Elemente auf den angestellten Flächen der Leiterplatte **9** sind infrarote Strahlung emittierende Dioden **10, 10', 10'', 10'''**, wobei die Dioden um den Mittenbereich der Leiterplatte, insbesondere in einem Winkel von 90° zueinander versetzt angeordnet sind. In dem Mittenbereich weist die Leiterplatte **9** einen Regensensor **12** auf, dem die Dioden **10, 10', 10'', 10'''** funktionell zugeordnet sind. Der Regensensor **12** empfängt die, zum Beispiel an einer Scheibe reflektierte, infrarote Strahlung der Dioden **10, 10', 10'', 10'''**, welche sich in Abhängigkeit von der Benetzung der Scheibe mit Wasser verändert. Auf den beiden übrigen gegenüberliegenden angestellten Flächen der Leiterplatte **9** ist jeweils ein Solarsensor **11, 11'** angeordnet, mit denen die Richtung der Sonneneinstrahlung erfassbar ist.

[0028] Weiterhin ist zwischen dem Regensensor **12** und dem Anschlussbereich **3''** des Aufnahmeteils **3** ein Umfeld-Lichtsensor **13** auf der Leiterplatte **9** angeordnet, welcher die Helligkeit in seinem Detektionsbereich erfasst. Auf der angestellten Fläche, die mit dem Regensensor **12** und dem Umfeld-Lichtsensor **13** auf einer Geraden liegt, ist ein Vorfeld-Lichtsensor **14** angeordnet. Dieser Vorfeld-Lichtsensor **14**, welcher als schaltbare Photodiode ausgebildet ist und somit Strahlung in zumindest zwei unterschiedlichen Spektralbereichen erfasst, kann zum einen die Helligkeit in einer vorbestimmten Entfernung zur Sensoranordnung **2** und zum anderen ein reflektierendes Lichtsignal erkennen. Der Öffnungswinkel der Erfassungskegel der Sensoren wird insbesondere durch die Abmessungen des Durchbruches **5** in der Abdeckung **4** und von der Position bzw. der Anordnung des jeweiligen Lichtsensors **13, 14** zum Durchbruch **5** vorgegeben.

[0029] Der Anschlussabschnitt **9'** ist mehrfach um jeweils 90° abgewinkelt und steht durch eine Öffnung mit einer Kontaktfläche **15** zwischen der Abdeckung **4** und dem Steckverbinder **8** hervor, welcher den in

Fig. 1 sichtbaren Teilbereich der Leiterplatte **9** ausgebildet. An die Kontaktfläche **15** setzen zwei senkrecht zur Kontaktfläche **15** und zur Leiterplatte **9** angeordnete Flächen **15'**, **15''** des Anschlussabschnittes **9'** an, wovon die Fläche **15'** die Kontaktfläche **15** mit der Leiterplatte **9** verbindet. Die Ausgestaltung des Anschlussabschnittes **9'** wird insbesondere in **Fig. 3** deutlich, wobei die beiden Flächen **15'**, **15''** parallel zu der Innenwandung des länglichen Anschlussbereichs **3''** des Aufnahmeteils **3** angeordnet sind.

[0030] An den Innenseiten der Flächen des Anschlussabschnittes **9'** sind ein Temperatursensor **16** zur Erfassung der Raum- bzw. Lufttemperatur und ein kombinierter Feuchte- und Temperatursensor **17** zur Erfassung einer Oberflächentemperatur sowie der Raum- bzw. Luftfeuchte angeordnet. Der kombinierte Temperatur- und Feuchtesensor **17** ist dabei an der aus dem Gehäuse **1** herausragenden Kontaktfläche **15** angeordnet, während der Temperatursensor **16** zur Erfassung der Raum- bzw. Lufttemperatur an der senkrecht zur Leiterplatte **9** ausgebildeten Fläche **15'** des Anschlussabschnittes **9'** angeordnet ist.

[0031] Diese Ausführungsform der Sensoranordnung **2** wird an der Innenseite der Windschutzscheibe eines Fahrzeugs angeordnet, wobei die Seite mit der Abdeckung **4** der Windschutzscheibe des Fahrzeugs zugewandt ist und der längliche Anschlussbereich **3''** des Aufnahmeteils **3** in Fahrtrichtung gerichtet ist. Der Detektionsbereich des Vorfeld-Lichtsensors **14** weist somit einen im Wesentlichen in Fahrtrichtung des Fahrzeugs gerichteten Erfassungskegel auf, während der Umfeld-Lichtsensoren **13** einen Detektionsbereich mit im Wesentlichen nach oben gerichtetem Erfassungskegel aufweist. Mit den von dem Umfeld-Lichtsensoren **13** und Vorfeld-Lichtsensoren **14** ermittelten Daten lässt sich zum Beispiel, eine an die jeweilige Fahrsituation des Fahrzeugs angepasste Fahrlichtsteuerung umzusetzen. Eine Erkennung von die Sichtweite beeinflussenden Umgebungsbedingungen, wie Nebel, Schnee oder dergleichen, ist ebenfalls möglich.

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

- DE 19630216 A1 [[0002](#)]

Patentansprüche

1. Sensoranordnung zur Erfassung von Umgebungsbedingungen, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, mit wenigstens einer Leiterplatte und auf dieser Leiterplatte angeordneten optischen Elementen, **dadurch gekennzeichnet**, dass mehrere der optischen Elemente um einen gemeinsamen Mittenbereich auf der Leiterplatte (9) angeordnet sind, und dass wenigstens zwei der um den Mittenbereich angeordneten optischen Elemente Hauptwirkungsachsen aufweisen, welche in einem vorbestimmten Winkel zu der Leiterplatte (9) angestellt sind, wobei die Hauptwirkungsachsen zum gemeinsamen Mittenbereich gerichtet sind.

2. Sensoranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die optischen Elemente mit zum Mittenbereich gerichteten Hauptwirkungsachsen auf Aufnahmeflächen der Leiterplatte (9) angeordnet sind, wobei die Aufnahmeflächen in einem Winkel zur Leiterplatte (9) angestellt sind, und senkrecht zu der jeweiligen Hauptwirkungsachse des optischen Elementes angeordnet sind.

3. Sensoranordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein auf der Leiterplatte (9) angeordnetes optisches Element ein Regensensor (12) ist, dem mindestens ein als Sendeeinheit ausgebildetes optisches Element zugeordnet ist.

4. Sensoranordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Regensensor (12) mittig zwischen den um den gemeinsamen Mittenbereich angeordneten, optischen Elementen auf der Leiterplatte (9) angeordnet ist, und dass das als Sendeeinheit ausgebildete optische Element eine zur Leiterplatte (9) angestellte und zum Mittenbereich gerichtete Hauptwirkungsachse aufweist.

5. Sensoranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eines der optischen Elemente mit zur Leiterplatte (9) angestellter und zum Mittenbereich gerichteter Hauptwirkungsachse ein Solarsensor (11, 11') zur Erfassung der Sonneneinstrahlung ist.

6. Sensoranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eines der optischen Elemente mit zur Leiterplatte (9) angestellter und zum Mittenbereich gerichteter Hauptwirkungsachse ein Vorfeld-Lichtsensoren (14) ist und, dass der Vorfeld-Lichtsensoren (14) einen Detektionsbereich mit einem etwa waagrecht ausgerichteten Erfassungskegel aufweist.

7. Sensoranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein optisches Element auf der Leiterplatte (9) ein Umfeld-Lichtsensoren (13) ist und, dass der Umfeld-Lichtsensoren (13) einen Detektionsbereich mit einem nach oben gerichteten Erfassungskegel aufweist.

8. Sensoranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Leiterplatte (9) einstückig in einem Anschlussabschnitt (9') fortsetzt.

9. Sensoranordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Anschlussabschnitt (9') mindestens einen Temperatursensoren (16, 17) und mindestens einen Feuchtigkeitssensoren (17) zur Erfassung der Luftfeuchte aufweist.

10. Kraftfahrzeug, dadurch gekennzeichnet, dass es eine Sensoranordnung (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 9 aufweist, und dass die Sensoranordnung (2) einen Vorfeld-Lichtsensoren (14) mit einem in Fahrtrichtung weisendem Erfassungskegel aufweist.

11. Kraftfahrzeug nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoranordnung (2) der Windschutzscheibe des Kraftfahrzeugs zugeordnet ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

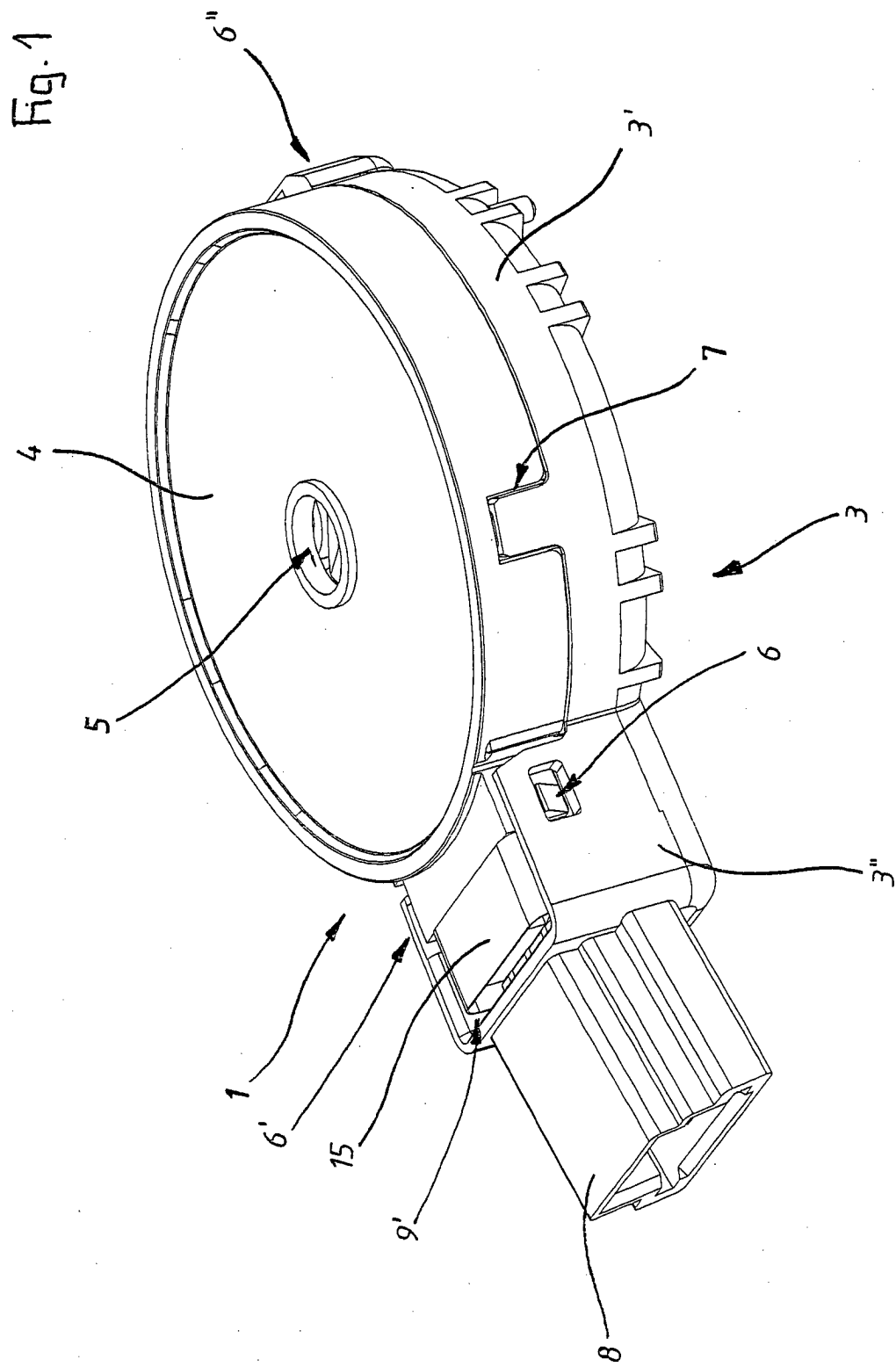


Fig. 2

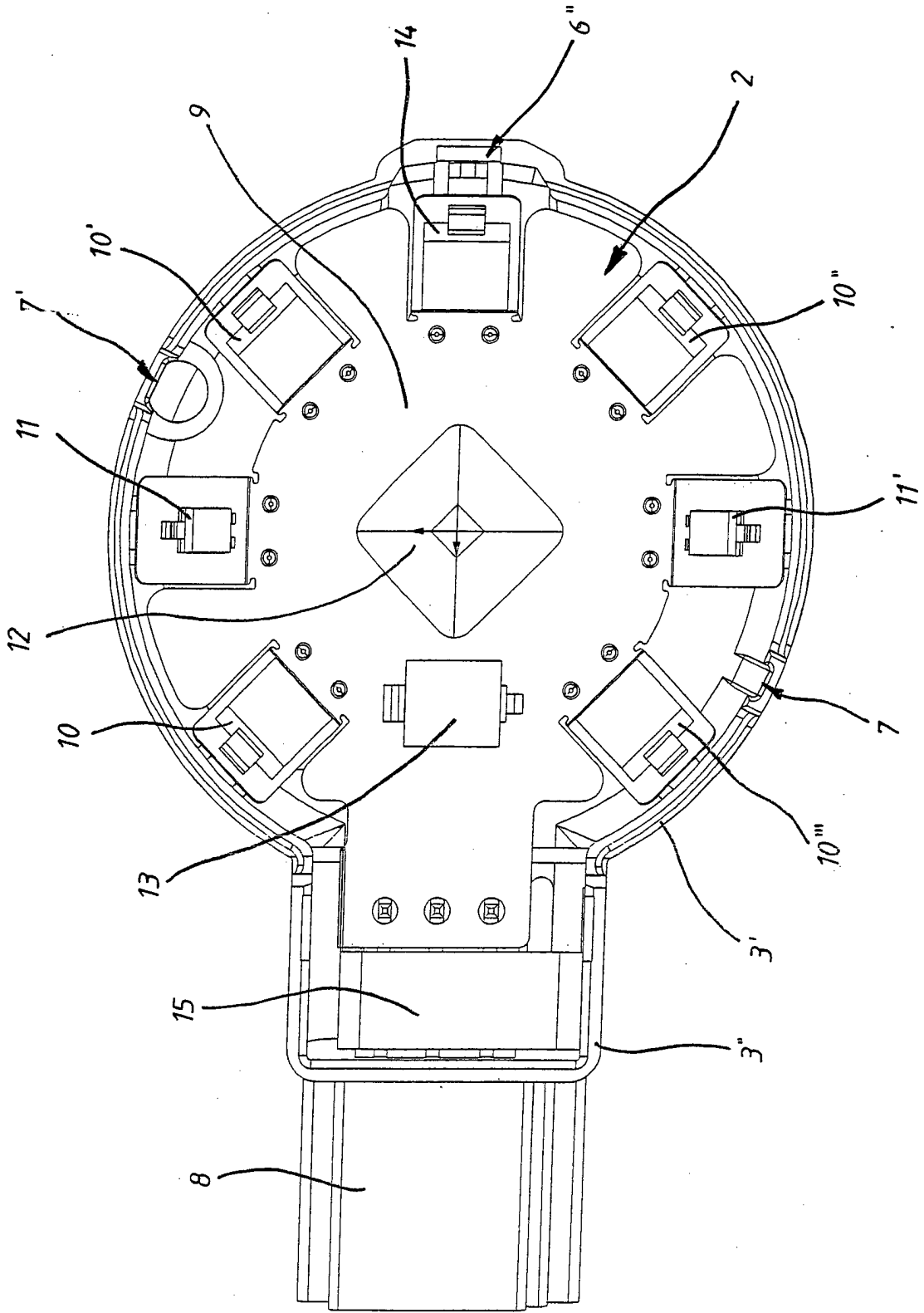


Fig. 3

