



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2005 027 087 A1** 2006.12.14

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2005 027 087.5**

(22) Anmeldetag: **11.06.2005**

(43) Offenlegungstag: **14.12.2006**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **G01W 1/14 (2006.01)**  
**G01N 21/896 (2006.01)**

(71) Anmelder:  
**Leopold Kostal GmbH & Co. KG, 58507  
Lüdenscheid, DE**

(72) Erfinder:  
**Böhne, Gregor, Dr., 44575 Castrop-Rauxel, DE**

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

**DE 197 25 287 A1**

**DE 197 16 809 A1**

**DE 196 31 059 A1**

**US 36 23 356**

**EP 09 99 104 A2**

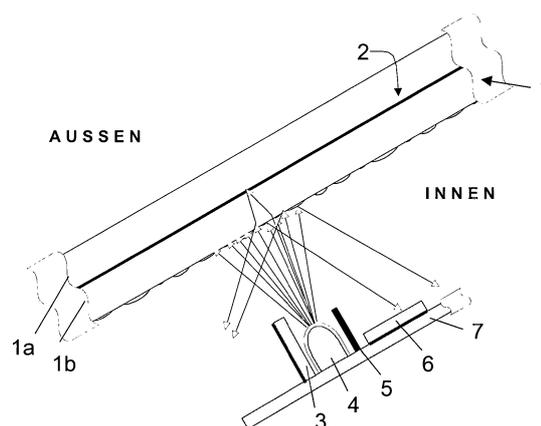
**EP 09 99 104 A2**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

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

(54) Bezeichnung: **Beschlagsensor für ein Kraftfahrzeug**

(57) Zusammenfassung: Beschrieben wird ein Beschlagsensor für ein Kraftfahrzeug, mit einem auf die Innenseite der Windschutzscheibe strahlenden Lichtsender und einem das von der Innenseite der Windschutzscheibe reflektierte Licht erfassenden Lichtempfänger, wobei der Lichtempfänger hinter der Schwarzbedruckung der Windschutzscheibe angeordnet ist. Durch Ausnutzung der Schwarzbedruckung der Windschutzscheibe wird ein optischer Beschlagsensor mit einer hohen Meßempfindlichkeit und einer geringen Störempfindlichkeit realisiert.



**Beschreibung**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft einen Beschlagsensor für ein Kraftfahrzeug, mit einem auf die Innenseite der Windschutzscheibe strahlenden Lichtsender und einem das von der Innenseite der Windschutzscheibe reflektierte Licht erfassenden Lichtempfänger.

**[0002]** Durch Beschlag an der Windschutzscheibe wird die Sicht des Fahrers verschlechtert, da kleine Wassertröpfchen zu diffuser Lichtstreuung führen und so die Erkennbarkeit des Außenraumes für den Fahrer sicherheitsrelevant eingeschränkt werden kann. Die diffuse Lichtstreuung bedeutet, daß weniger Lichtintensität aus den ursprünglichen Transmissions- und Reflexionsrichtungen der Scheibe, aber mehr Lichtintensität aus anderen Richtungen auf die Augen des Fahrer fällt.

**[0003]** In modernen Kraftfahrzeugen werden oftmals Feuchtesensoren mit kapazitiven oder resistiven Wirkprinzipien eingesetzt, die aufkommenden Beschlag an der Windschutzscheibe erkennen sollen. Dadurch können Geräte (Gebläse, Heizung, Klimaanlage, Frontscheibenheizung o. ä.) aktiviert und so der Beschlag automatisch entfernt werden.

**[0004]** Der Einsatz von Feuchtesensoren zur Erkennung von Beschlag hat Nachteile:

- Feuchte ist nur ein indirekter Indikator von Beschlag,
- Feuchtesensoren messen an einer speziell präparierten Sensoroberfläche, nicht an der Windschutzscheibe, so daß von einer unterschiedlichen Benetzung mit Feuchtigkeit auszugehen ist,
- Feuchtesensoren reagieren üblicherweise recht träge.
- Feuchtesensoren sind recht kostenaufwendig.

**Stand der Technik**

**[0005]** Zur Detektion des Beschlages kann die Verminderung der direkten Lichtreflexion oder die Erhöhung der diffusen Lichtreflexion an der Scheibeninnenseite gemessen werden. Aus der DE 698 01 033 T2 ist hierzu ein kombinierter Regen-/Beschlagsensor bekannt, wobei der Beschlagsensor die Reflektivität an der Scheibeninnenseite auswertet.

**Aufgabenstellung**

**[0006]** Die Aufgabe der Erfindung bestand darin, einen Beschlagsensor für ein Kraftfahrzeug zu schaffen, der sich durch einen einfachen und kostengünstigen Aufbau sowie durch eine hohe Meß- und geringe Störempfindlichkeit auszeichnet.

**[0007]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Sensor hinter der Schwarzbe-

druckung der Windschutzscheibe angeordnet ist.

**[0008]** Der vorgeschlagene Beschlagsensor mißt beispielsweise die Intensität des von der Windschutzscheibeninnenseite reflektierten Lichts. Wenn für den Menschen erkennbarer und damit störender Beschlag auftritt, nimmt diese Intensität ab, weil Licht vermehrt in andere Richtungen gestreut wird. Dabei ist die Meßempfindlichkeit so hoch, daß Maßnahmen gegen den Beschlag aktiviert werden können, noch bevor die Sichtbeeinträchtigung vom Fahrer bewußt wahrgenommen wird.

**[0009]** Erfindungsgemäß können Fremdlichteinflüsse minimiert werden, indem im Bereich der Schwarzbedruckung gemessen wird. Dabei wird zudem eine Beeinflussung der Messung durch Regen, Verschmutzung o.ä. auf der Scheibenaußenseite durch die Schwarzbedruckung ausgeschlossen.

**[0010]** Vorteilhaft ist, daß der Beschlagsensor aus nur wenigen optoelektronischen und elektronischen Bauelementen besteht, so daß er kostengünstig herstellbar ist.

**[0011]** Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

**Ausführungsbeispiel**

**[0012]** Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung dargestellt und näher erläutert. Die einzige Figur zeigt in einer schematischen Darstellung den Aufbau eines Beschlagsensors.

**[0013]** Auf einer ebenen Leiterplatte (7), die etwa parallel zu der Fläche einer Windschutzscheibe (1) in einem Kraftfahrzeug angeordnet ist, befindet sich ein senkrecht zur Oberfläche der Leiterplatte (7) abstrahlender Lichtsender (4). Der Begriff „Licht“ umfaßt hierbei jede Art von elektromagnetischer Strahlung, die an einer Fahrzeugscheibe in nennenswertem Umfang reflektiert wird. Vorzugsweise ist der Lichtsender (4) als eine infrarotes Licht abstrahlende LED ausgebildet, wobei die Sensoranordnung vorteilhaft mit hier nicht dargestellten, tageslichtsperrenden Filtern versehen sein kann.

**[0014]** Neben der LED (4) sind zwei optische Sensoren (3, 6) auf der Leiterplatte (7) aufgebracht. Sofern der Beschlagsensor keine ortsauflösenden Messungen durchführen soll, können die Sensoren (3, 6) vorteilhaft als einfache Fotodioden ausgebildet sein, da sich diese durch eine hohe Meßempfindlichkeit auszeichnen und zudem kostengünstig erhältlich sind.

**[0015]** Eine erste auf der Leiterplatte (7) angeordnete

te Fotodiode (6) ist vor einer direkten Bestrahlung durch die LED (4) durch eine optische Abschirmung (5) geschützt. Auf diese erste Fotodiode (6) fällt daher nur von der Windschutzscheibe gestreutes oder reflektiertes Licht, sowie gegebenenfalls Licht, welches, als störendes Fremdlicht, von außen durch die Windschutzscheibe einfällt.

**[0016]** Eine zweite Fotodiode (3) ist der LED (4) benachbart angeordnet, so daß ein Anteil des von der LED (4) abgestrahlten Lichts auf die Fotodiode (3) fällt, ohne von der Windschutzscheibe reflektiert worden zu sein. Die sensierende Fläche der zweiten Fotodiode (3) ist so angeordnet, daß nur ein sehr geringer Anteil des von der Windschutzscheibe (1) reflektierten oder transmittierten Lichts auf diese Fotodiode (3) trifft. Dies kann zum Beispiel dadurch realisiert werden, daß die Fotodiode (3) ungefähr senkrecht zur Leiterplattenebene und damit auch zur Oberfläche der Windschutzscheibe (1) ausgerichtet ist, oder indem zwischen der Fotodiode (3) und der Windschutzscheibe (1) eine lichtundurchlässige Abschirmung angebracht ist. Diese Fotodiode (3) dient als Referenzsensor für die Strahlungsintensität der LED (4), und kann, zusammen mit einer geeigneten Auswerteschaltung, beim Meßvorgang mögliche temperaturabhängige, verschmutzungs- oder alterungsbedingte Intensitätsänderungen der LED (4) kompensieren.

**[0017]** Hierzu kann beispielsweise entweder das Meßsignal der ersten Fotodiode (6) mit dem Referenzsignal der zweiten Fotodiode (3) normiert werden oder der LED-Strom kann so geregelt werden, daß das Referenzsignal von der zweiten Fotodiode (3) konstant ist.

**[0018]** Das Meßprinzip des Beschlagsensors besteht darin, daß die LED (4) Licht auf die Innenfläche der Windschutzscheibe (1) strahlt, von wo aus ein Teil des Lichts in Richtung auf die zur Signalerfassung dienende erste Fotodiode (6) reflektiert und von dieser registriert wird.

**[0019]** Bei Beschlagbildung auf der Innenseite der Windschutzscheibe (1) wird ein Teil der ursprünglich reflektierten Lichtstrahlung nun diffus gestreut, wodurch sich die Intensitätsverteilung des in der Leiterplattenebene auftreffenden Lichts ändert; speziell verteilt sich die Gesamtintensität gleichmäßiger über eine größere Fläche.

**[0020]** Hierdurch wird die auf die sensierende Fläche der ersten Fotodiode (6) auftreffende Lichtintensität geringer, wodurch sich das von der Fotodiode (6) erzeugte elektrische Signal ändert. Dies kann durch eine geeignet ausgestaltete, hier nicht dargestellte Auswerteschaltung, die insbesondere auch das Referenzsignal der zweiten Fotodiode (3) berücksichtigt, leicht erkannt werden.

**[0021]** Alternativ kann auch vorgesehen werden, den Lichtempfänger in einem größeren Abstand zum Lichtsender oder vom Lichtsender durch eine optische Abschirmung getrennt so anzuordnen, daß kein oder nur sehr wenig direkt reflektiertes Licht auf ihn fällt. In diesen Ausführungen wird nicht die Abnahme einer von der Windschutzscheibe auf den Lichtempfänger reflektierten Lichtintensität, sondern statt dessen die Zunahme der von der Windschutzscheibe diffus in Richtung auf den Lichtempfänger gestreuten Lichtintensität zur Beschlagserkennung herangezogen.

**[0022]** Eine weitere Möglichkeit zur Realisierung eines Beschlagsensors besteht darin, zwei Lichtempfänger vorzusehen, wobei ein erster Lichtempfänger (6) von der Windschutzscheibe (1) direkt reflektiertes Licht erfaßt und ein zweiter Lichtempfänger von der Windschutzscheibe (1) diffus gestreutes Licht erfaßt. Eine Beschlagbildung wird dadurch erkannt, daß eine Abnahme der vom ersten Lichtempfänger (6) erfaßten Lichtintensität mit einer Zunahme der vom zweiten Lichtempfänger erfaßten Lichtintensität zusammentritt.

**[0023]** Da zur Beschlagserkennung gegenläufige Meßsignale an den Lichtempfängern auftreten, ist diese Ausführung vorteilhafterweise unempfindlich gegenüber Intensitätsschwankungen des Lichtsenders (4) und benötigt daher keinen zusätzlichen Lichtempfänger als Referenzsensor zur Erfassung der Strahlungsintensität der LED (4).

**[0024]** Um die Meßempfindlichkeit des dargestellten Sensors zu erhöhen und diesen insbesondere vor störendem Fremdlichteinfluß und vor direkten und diffusen Reflexionen von der Außenseite der Windschutzscheiben (1) zu schützen, ist die Sensoranordnung unmittelbar hinter der sogenannten „Schwarzbedruckung“ (2) der Windschutzscheibe (1) angeordnet.

**[0025]** Aus Sicherheitsgründen bestehen Windschutzscheiben von Kraftfahrzeugen bekanntermaßen aus mehreren miteinander verbundenen Teilscheiben (1a, 1b), die beispielsweise durch Klebefolien miteinander verbunden sind. Hierbei ist es üblich, die Windschutzscheiben (1) in ihren Randbereichen mit einer lichtundurchlässigen Beschichtung zu versehen, die als „Schwarzbedruckung“ (2) bezeichnet wird. Vorteilhaft wird für den Beschlagsensor eine Schwarzbedruckung im Bereich der Klebefolien verwendet.

**[0026]** Unmittelbar hinter dieser Schwarzbedruckung (2) ist der Anteil des durch die Windschutzscheibe (1) in den Fahrzeuginnenraum eintretenden Fremdlichts gering, so daß ein in diesem Bereich angebaute optischer Sensor besonders geringen Störeinflüssen unterliegt. Selbstverständlich kann die

Form und Lage der Schwarzbedruckung (2) einer Windschutzscheibe (1) auch speziell auf den vorgesehenen Anbauort des Beschlagsensors abgestimmt sein.

**[0027]** Durch Ausnutzung der Schwarzbedruckung der Windschutzscheibe kann so ein optischer Beschlagsensor mit einer hohen Meßempfindlichkeit und einer geringen Störeffindlichkeit realisiert werden.

#### Bezugszeichenliste

1	Windschutzscheibe
1a, 1b	Teilscheiben
2	Schwarzbedruckung
3	Fotodiode
4	Lichtsender (LED)
5	optische Abschirmung
6	Fotodiode
7	Schaltungsträger (Leiterplatte)

#### Patentansprüche

1. Beschlagsensor für ein Kraftfahrzeug, mit einem auf die Innenseite der Windschutzscheibe (1) strahlenden Lichtsender (4) und einem das von der Innenseite der Windschutzscheibe (1) reflektierte Licht erfassenden Lichtempfänger (6), **dadurch gekennzeichnet**, daß der Lichtempfänger (6) hinter der Schwarzbedruckung (2) der Windschutzscheibe (1) angeordnet ist.

2. Beschlagsensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtsender (4) eine LED ist.

3. Beschlagsensor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtsender (4) infrarotes Licht abstrahlt.

4. Beschlagsensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtsender (4) den Abstrahlwinkelbereich verkleinernde optische Elemente aufweist.

5. Beschlagsensor nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Beschlagsensor wenigstens ein Sperrfilter für sichtbares Licht aufweist.

6. Beschlagsensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtempfänger durch eine Fotodiode (6) ausgebildet ist.

7. Beschlagsensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtempfänger (6) den Empfangswinkelbereich verkleinernde optische Elemente aufweist.

8. Beschlagsensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein zweiter Lichtempfänger vorge-

sehen ist.

9. Beschlagsensor nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Lichtempfänger (3) als Referenzsensor zur Erfassung der Strahlungsintensität des Lichtsenders (4) vorgesehen ist.

10. Beschlagsensor nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtsender (4) und der/die Lichtempfänger (3, 6) auf einem gemeinsamen Schaltungsträger (7) angeordnet sind.

11. Beschlagsensor nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei der optoelektronischen Bauelemente Lichtsender (4), Lichtempfänger (3, 6) in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet sind.

12. Beschlagsensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaltungsträger (7) als ebene Leiterplatte ausgeführt ist.

13. Beschlagsensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine mit dem Lichtempfänger (6) verbundene Auswerteschaltung Beschlag anhand einer Änderung der auf den Lichtempfänger (6) auftreffenden Lichtintensität erkennt.

14. Beschlagsensor nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteschaltung Beschlag anhand einer Abnahme der vom Lichtsender (4) über die Windschutzscheibe (1) direkt zum Lichtempfänger (6) reflektierten Lichtintensität erkennt.

15. Beschlagsensor nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteschaltung Beschlag anhand einer Zunahme der vom Lichtsender (4) über die Windschutzscheibe (1) zum Lichtempfänger (6) diffus gestreuten Lichtintensität erkennt.

16. Beschlagsensor nach den Ansprüchen 1 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein erster Lichtempfänger (6) von der Windschutzscheibe (1) direkt reflektiertes Licht erfaßt und ein zweiter Lichtempfänger von der Windschutzscheibe (1) diffus gestreutes Licht erfaßt und daß die Auswerteschaltung Beschlag anhand einer Abnahme der vom Lichtsender (4) über die Windschutzscheibe (1) direkt zum ersten Lichtempfänger (6) reflektierten Lichtintensität bei gleichzeitiger Zunahme der vom Lichtsender (4) über die Windschutzscheibe (1) zum zweiten Lichtempfänger diffus gestreuten Lichtintensität erkennt.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

