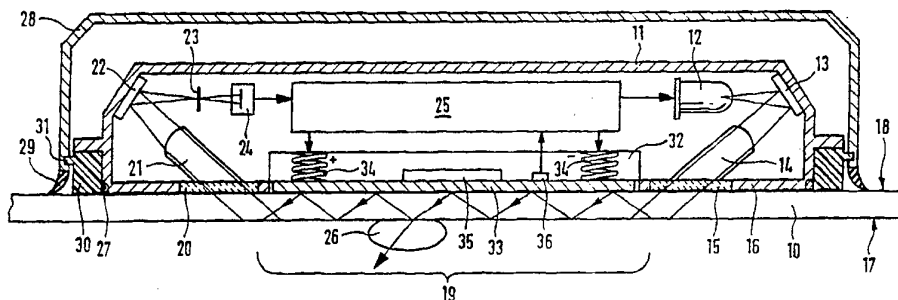




(51) Internationale Patentklassifikation <sup>5</sup> : B60S 1/08, G01N 21/43	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 94/15819 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 21. Juli 1994 (21.07.94)
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE93/01245</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 28. December 1993 (28.12.93)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: P 43 00 655.8 13. Januar 1993 (13.01.93) DE P 43 43 474.6 20. December 1993 (20.12.93) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D-70442 Stuttgart (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SEILER, Hartmut [DE/DE]; In der Schweigrother Matten, D-76532 Baden-Baden (DE). PIENKA, Rainer [DE/DE]; Omerskopfstrasse 54, D-77855 Achem (DE). FEDTER, Horst [DE/DE]; Wiedenbachweg 14, D-77830 Bühlertal (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: BR, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.</p>	

(54) Title: SENSOR FOR DETERMINING THE DEGREE OF WETTING AND/OR SOILING OF A PANE OF GLASS, IN PARTICULAR THE WINDSCREEN OF A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: SENSOREINRICHTUNG ZUR ERFASSUNG DES BENETZUNGS- UND/ODER VERSCHMUTZUNGSGRADES VON SCHEIBEN, INSBESONDERE FRONTSCHIEBEN VON KRAFTFAHRZEUGEN



(57) Abstract

Proposed is sensor for determining the degree of wetting and/or soiling of a window, in particular the windscreen of a motor vehicle, the sensor having a radiation source (12), which emits radiation from inside the window (10) into the window (10), and a radiation-measurement device which measures the radiation reflected by multiple total internal reflections between the outer surface (17) and the inner surface (18) of the window (10). A heater (33) is located against at least one area of contact between the sensor and the window (10) or in the window. The measurement path (19) in the window (10) can thus be heated alone, with a low energy consumption, so that there is no danger of measurement being affected by condensation on the inside surface (18) of the window and no reflective coating is needed on the inside surface of the window.

### (57) Zusammenfassung

Es wird eine Sensoreinrichtung zur Erfassung des Benetzungs- und/oder Verschmutzungsgrades von Scheiben, insbesondere Frontscheiben von Kraftfahrzeugen, vorgeschlagen, die eine in der Scheibe (10) abgebende Strahlungsquelle (12) und eine in der Scheibe (10) zwischen Außenfläche (17) und Innenfläche (18) durch Totalreflexion mehrfach reflektierte Strahlung erfassende Strahlungsmesseinrichtung aufweist. Eine Heizeinrichtung (33) ist an wenigstens einer Berührungsfläche zwischen der Sensoreinrichtung und der Scheibe (10) oder in der Scheibe angeordnet. Hierdurch wird bei geringem Energiebedarf gezielt die Meßstrecke (19) der Scheibe (10) beheizt, so daß keine Meßbeeinträchtigung durch Kondensat an der Innenfläche (18) der Scheibe zu befürchten und eine verspiegelte Reflexionsfläche an dieser Innenseite nicht erforderlich ist.

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

- 1 -

Sensoreinrichtung zur Erfassung des Benetzungs- und/oder Verschmutzungsgrades von Scheiben, insbesondere Frontscheiben von Kraftfahrzeugen

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine Sensoreinrichtung zur Erfassung des Benetzungs- und/oder Verschmutzungsgrads von Scheiben, insbesondere Frontscheiben von Kraftfahrzeugen, nach der Gattung des Hauptanspruchs.

Aus der DE-PS 38 23 300 und der DE-PS 40 06 174 sind derartige Sensoreinrichtungen bekannt, die nach dem Prinzip der abgeschwächten Totalreflexion arbeiten. Hierzu wird die von einer Strahlungsquelle ausgesandte Strahlung an der Scheiben-Außen- und -Innenfläche entlang einer Meßstrecke mehrfach reflektiert (Totalreflexion) und dann von einer Strahlungsmeßeinrichtung erfaßt. Schmutzpartikel oder Regentropfen an der Außenseite verhindern die Totalreflexion und schwächen daher die Reflexion im Scheiben-Innern, was eine durch die Strahlungsmeßeinrichtung erfaßbare Signalschwächung zur Folge hat. Unterhalb eines vorgebbaren Grenzwerts werden dann beispielsweise Mittel zur Scheibenreinigung automatisch eingeschaltet.

...

- 2 -

Bei einer derartigen Sensoreinrichtung kann das Problem auftreten, daß infolge von großen Temperaturunterschieden zwischen Innen- und Außenseite der Scheibe Kondensat an der Scheiben-Innenseite, also zwischen der Sensoreinrichtung und der Scheibe, gebildet wird. Dieses Kondensat, beziehungsweise Schwitzwasser, führt ebenfalls zu einer Verfälschung des Meßergebnisses, da nunmehr an der Scheiben-Innenseite durch die Kondensatbildung die Totalreflexion beeinträchtigt wird. Die bekannten Sensoreinrichtungen weisen daher eine Reflexionsschicht mit einer hochglänzenden Oberfläche auf, die an der Scheiben-Innenseite dichtend mit einem optischen Zwischenmedium angelegt wird, um ein Eindringen von Luft und Kondensat zu verhindern. Die hochglänzende Oberfläche gewährleistet die Totalreflexion. Die Herstellung solcher dichtend an der Scheiben-Innenseite angekoppelten Reflexionsschichten ist jedoch sehr aufwendig und verteuert die Herstellung der Sensoreinrichtung. Darüberhinaus ist diese Reflexionsschicht von außen deutlich erkennbar und macht sich für den Betrachter optisch störend bemerkbar.

Zusätzlich sind die bekannten Sensoreinrichtungen mit einer Heizvorrichtung versehen, um eine Aufheizung der gesamten Sensoreinrichtung auf beispielsweise 40° C zu erreichen. Dies dient zum Auftauen beispielsweise eines Schneebelags an der Scheiben-Außenseite im Bereich der Sensoreinrichtung und zur Verflüchtigung eines partiell gebildeten Kondensats bei nicht vollkommen luftdichter Abkapselung der Reflexionsschicht mit hochglänzender Oberfläche. Trotz der Heizeinrichtung wird daher die möglichst dicht an die Scheiben-Innenseite angelegte hochglänzende Oberfläche benötigt. Darüberhinaus entsteht durch die Aufheizung der gesamten Sensoreinrichtung ein relativ hoher elektrischer Energiebedarf und die Bauteile müssen entsprechend ausgelegt sein.

...

- 3 -

### Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Sensoreinrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß eine zusätzliche Reflexionsfläche mit hochglänzender Oberfläche an der Scheiben-Innenseite vollständig entfallen kann, da durch direkte gezielte Beheizung der Scheiben-Innenseite im Bereich der Meßstrecke eine Kondensatbildung verhindert werden kann, so daß die Totalreflexion an der Scheiben-Innenseite selbst gewährleistet bleibt. Da nur eine sehr kleine Fläche beheizt wird, ist die benötigte Heizenergie sehr gering. Die Sensoreinrichtung selbst wird nicht unnötig aufgeheizt. Auch der Aufwand für die optische Ankoppelung einer verspiegelten Reflexionsfläche und eine Scheibenvorbehandlung können entfallen. Die Meßstrecke und damit die Sensoreinrichtung ist von außen kaum mehr sichtbar, so daß der optische Eindruck verbessert ist.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Anspruch 1 angegebenen Sensoreinrichtung möglich.

Die Heizeinrichtung ist im einfachsten Fall als an der Scheibe im Bereich der Meßstrecke anliegende Heizplatte oder Heizfolie ausgebildet. Diese Heizplatte beziehungsweise diese Heizfolie sollte eine Oberflächenbeschaffenheit aufweisen, die einerseits die Totalreflexion nicht stört und andererseits den gewünschten Wärmekontakt zur Scheibe herstellt. Prinzipiell sind jedoch keine besonderen Erfordernisse für den Kontakt an der Scheibe erforderlich, so daß sowohl eine einfache und kostengünstige Montage als auch eine kostengünstige Herstellung möglich sind.

...

- 4 -

Eine vorteilhafte Ausgestaltung betrifft die Heizplatte oder Heizfolie. Durchbrüche, beispielsweise Löcher mit definierter Größe und definiertem Abstand (Perforation) ermöglichen ein rasches Austrocknen eines gegebenenfalls vorhandenen Kondensats auf der inneren Meßstrecke.

Eine einfache und günstige Konstruktion ergibt sich dadurch, daß wenigstens ein Teil des an der Scheibe anliegenden Bodens eines Gehäuses der Sensoreinrichtung als Heizplatte ausgebildet ist. In diesem Falle braucht die Sensoreinrichtung beziehungsweise dieses Gehäuse lediglich an der Scheibe, beispielsweise durch Ankleben befestigt werden. Günstig für den Wärmekontakt ist dabei eine Ausführung, bei der die Heizplatte durch Federmittel federnd an der Scheibe gehalten wird. Dabei können als Federmittel zwei Federn vorgesehen sein, die gleichzeitig als Stromzuführungen für die Heizplatte ausgebildet sind.

Zur Beheizung der Heizplatte oder der Heizfolie ist in dieser vorzugsweise ein Heizdraht integriert. Es ist jedoch auch möglich, die Heizplatte aus einem leitfähigen Kunststoff, insbesondere mit PTC-Charakteristik, herzustellen und direkt einen Heizstrom durchzuleiten. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, auf der Heizplatte Heizelemente, wie PTC-Elemente, Heizwiderstände oder dergleichen anzuordnen.

Eine weitere zweckmäßige Möglichkeit besteht darin, in oder an der Scheibe als Heizeinrichtung eine Heizdrahtanordnung anzubringen, beispielsweise nach Art der bekannten heizbaren Heckscheiben. Auch diese Heizdrahtanordnung braucht prinzipiell nur im Bereich der Meßstrecke angeordnet werden, sie kann sich jedoch selbstverständlich auch über die gesamte Scheibe erstrecken.

...

- 5 -

Schließlich besteht auch noch eine zweckmäßige Möglichkeit für die Ausbildung einer Heizeinrichtung dadurch, daß diese als Heizdraht in der Dichtung zwischen der Sensoranordnung und der Scheibe angeordnet ist.

Um definierte Verhältnisse unabhängig von der jeweiligen Außen- oder Innentemperatur zu erreichen, sind in vorteilhafter Weise ein Temperaturfühler für die Heizeinrichtung und eine Temperaturregel-einrichtung vorgesehen, um die Meßstrecke auf konstanter Temperatur zu halten.

#### Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgeämfen Sensoreinrichtung mit einer federnd an der Innenseite der Scheibe angelegten Heizplatte in einer Vertikalschnittdarstellung, Figur 2 die auf die Scheibe aufgelegte Heizplatte gemäß Figur 1 in einer Draufsicht, Figur 3 eine Detaildarstellung einer heizbaren Dichtung, Figur 4 ein Gehäuse für die Sensoreinrichtung mit einer heizbaren, an die Scheibe anlegbaren Bodenplatte und Figur 5 eine Ausgestaltung der an der Scheibe angelegten Heizplatte oder Heizfolie gemäß Figur 1 in einer Draufsicht.

#### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Die in den Figuren dargestellte Sensoreinrichtung zur Erfassung des Benetzungs- und/oder Verschmutzungsgrades ist an der Innenseite einer Glasscheibe 10 angeklebt, bei der es sich beispielsweise um die Frontscheibe eines Kraftfahrzeugs handeln kann. Selbstverständlich ist auch eine Anwendung bei anderen Fensterscheiben beziehungsweise durchsichtigen Scheiben möglich, die auch beispielsweise aus einem Kunststoffmaterial bestehen können.

...

- 6 -

In einem an die Scheibe 10 anlegbaren Gehäuse 11 befindet sich als Strahlungsquelle eine Leuchtdiode 12. Die emittierte Strahlung wird an einem ersten Umlenkspiegel 13 an der Gehäuse-Innenseite umgelenkt und gelangt über ein erstes Prisma 14 und einen transparenten optischen Bereich 15 im an der Scheibe 10 anliegenden Gehäuseboden 16 unter einem Winkel in die Scheibe 10. Durch das Prisma 14 wird die Strahlung parallel ausgerichtet. Der Winkel ist so gewählt, daß in der Scheibe 10 Totalreflexion an der Außenfläche 17 und der Innenfläche 18 auftritt. Nach mehreren Reflexionen in einer Meßstrecke 19 der Scheibe 10 tritt die Strahlung dann wieder an einem zweiten transparenten optischen Bereich 20 im Gehäuseboden 16 aus. Über ein daran angeordnetes Prisma 21 wird die Strahlung so fokussiert, daß sie nach der Umlenkung durch einen zweiten Umlenkspiegel 22 in der Ebene einer im Strahlengang nachgeschalteten Blende 23 ihren Brennpunkt hat. Eine dahinter angeordnete Fotodiode 24 bildet den wesentlichen Teil einer Strahlungsmeßeinrichtung und mißt der Intensität der auftreffenden Strahlung. Die Auswertung der in der Fotodiode 24 empfangenen Strahlung und die Steuerung der Leuchtdiode 12 erfolgen über eine elektronische Steuer- und Meßschaltung 25.

Befinden sich Wassertropfen 26 oder Schmutzpartikel auf der Scheibe 10 im Bereich der Meßstrecke 19, so wird die Totalreflexion gestört, und ein Teil der Strahlung tritt aus der Scheibe aus, wodurch die Intensität der in der Fotodiode 24 empfangenen Strahlung geschwächt wird. Diese Signalschwächung wird in der Steuer- und Meßschaltung 25 in der Weise ausgewertet, daß unterhalb eines festlegbaren Grenzwerts der Intensität ein Schaltvorgang ausgeführt wird, durch den beispielsweise die Scheibenwischer des Fahrzeugs eingeschaltet oder ein Verdeck und/oder Seitenscheiben geschlossen werden können. Eine hierfür geeignete Auswerteschaltung ist beispielsweise in der DE-PS 23 54 100 oder im eingangs angegebenen Stand der Technik beschrieben.

...

- 7 -

Das Gehäuse 11 ist am Umfang seiner Anlagefläche an der Scheibe 10 mittels einer Rundschnurdichtung 27 abgedichtet. Weiterhin ist zum Schutz des Gehäuses 11 noch ein größeres Schutzgehäuse 28 über das Gehäuse 11 gesteckt, das zur Scheibe 10 hin mittels einer Lippendichtung 29 abgedichtet ist. Ein elastisches Verbindungselement 30 am Außenumfang des Gehäuses 11 weist einen Rastvorsprung 31 auf, der beim Aufstecken des Schutzgehäuses 28 in eine entsprechende Ausnehmung desselben einrastet.

In einer Ausnehmung 32 des Gehäusebodens 16 ist im Bereich der Meßstrecke 19 eine Heizplatte 33 vorgesehen, die mittels zweier Federn 34 bei an der Scheibe 10 angelegter Sensoreinrichtung gegen diese Scheibe 10 gedrückt wird. Die mit der Scheibe 10 in Kontakt stehende Oberflächenstruktur dieser Heizplatte 33 ist so beschaffen, daß einerseits die Totalreflexion nicht gestört wird und andererseits ein guter Wärmekontakt zur Scheibe hergestellt wird. Eine geeignete Oberflächenstruktur sieht beispielsweise Noppen vor, die als Abstandhalter wirken. Zur Beheizung der Heizplatte 33 ist diese mit einem Heizelement 35 an der von der Scheibe abgewandten Seite versehen. Bei diesem Heizelement 35 - es können auch mehrere sein - handelt es sich beispielsweise um einen Heizwiderstand oder um ein PTC-Element. Die beiden Stromzuführungen für das Heizelement 35 erfolgen über die Federn 34 durch die Steuer- und Meßschaltung 25 oder direkt zum Heizelement 35. Dieser wird weiterhin das Signal eines an der Heizplatte 3 angeordneten Temperatursensors 36 zugeführt. Hierdurch ist eine Temperaturregelung der Heizplatte 33 auf eine annähernd konstante Temperatur von beispielsweise 60° C unabhängig von der Außen- und Innentemperatur der Scheibe 10 möglich. Dies verhindert eine Kondensatbildung an der Innenseite der Scheibe 10 im Bereich der Meßstrecke 19, die das Meßergebnis verfälschen könnte.

...

- 8 -

In einer einfacheren Ausführungsform kann auch auf einen Temperatursensor 36 verzichtet werden, und das Heizelement 35 wird von einem konstanten Strom gespeist, der jedoch beispielsweise in Abhängigkeit der Außentemperatur eingestellt werden könnte. Neben der Verhinderung einer Kondensatbildung können durch eine solche Heizplatte 33 auch Schlieren oder Scheier auf der Scheibe schneller abgedampft werden.

In Figur 2 ist der von der Rundschnurdichtung 27 umgebene Gehäuseboden 16 in einer Draufsicht dargestellt. Zwischen den beiden transparenten optischen Bereichen 15 und 20 sind die Ausnehmung 32 und eine darin angeordnete Heizplatte 41 dargestellt. Im Unterschied zu Figur 1 ist zur Beheizung der Heizplatte 41 kein äußeres Heizelement 35 vorgesehen, vielmehr besitzt die Heizplatte 41 im Inneren einen Heizdraht 37, der an den beiden als Stromzuführungen dienenden Federn 34 angeschlossen ist.

In einer einfacheren Abwandlung der Sensoreinrichtung gemäß den Figuren 1 und 2 kann die Heizplatte 33 beziehungsweise 41 auch starr im Gehäuseboden 16 unter Wegfall der Federn 34 angeordnet sein. Ebenfalls ist es möglich, eine Heizfolie im Bereich der Meßstrecke 19 am Gehäuseboden 16 anzubringen oder an der entsprechenden Stelle auf die Scheibe 10 aufzubringen.

Gemäß der Darstellung in Figur 3 kann auch die Rundschnurdichtung 27 einen Heizdraht 38 enthalten und beheizt werden, so daß die eingeschlossene Meßstrecke 19 ebenfalls beheizt wird. Die beheizte Rundschnurdichtung 27 kann als zusätzliche Heizung oder in einer sehr einfachen Ausführung auch als alleinige Heizung dienen.

Bei dem in Figur 4 dargestellten Ausführungsbeispiel besteht ein Gehäuseboden 40 aus leitfähigem Kunststoff mit PTC-Charakteristik. Eine separate Heizplatte kann daher entfallen. An den Gehäuseboden 40 wird eine Heizspannung angelegt, durch die sich der Gehäuseboden 40 in der gewünschten Weise erhitzt. Weiterhin ist in Figur 4 ein Heizdraht 39 in der Scheibe 10 integriert. Dieser Heizdraht 39 oder einige solcher Heizdrähte überdecken dabei wenigstens die Meßstrecke 19, sie können sich jedoch auch über die Sensoreinrichtung hinaus erstrecken. Derartige in einer Scheibe integrierte Heizdrähte sind beispielsweise bei üblichen beheizten Heckscheiben realisiert. Anstelle des Heizdrahtes 39 können auch entsprechende Heizbahnen auf die Scheibe abgedampft sein. Eine solche Heizung durch einen Heizdraht 39 kann als zusätzliche Beheizung der Meßstrecke 19 dienen, jedoch ist auch eine alleinige Beheizung derselben durch diesen Heizdraht 39 möglich. Eine Kombination mit den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen ist ebenfalls möglich.

In Figur 5 ist eine vorteilhafte Ausgestaltung entweder der in Figur 1 gezeigten Heizplatte/Heizfolie 33 oder der in Figur 2 gezeigten Heizplatte/Heizfolie 41 oder der in Figur 4 gezeigte, als Heizung ausgebildete Gehäuseboden 40 gezeigt. Das in Figur 5 verwendete Bezugszeichen 33 kann daher durch das Bezugszeichen 41 oder durch das Bezugszeichen 40 ersetzt sein. Die zwischen den beiden transparenten optischen Bereichen 15, 20 angeordnete Heizplatte/Heizfolie 33, 41 oder der Gehäuseboden 40 weist Durchbrüche 50 auf. Die Durchbrüche 50 sind beispielsweise gebohrte Löcher, die einen definierten Durchmesser und vorzugsweise einen definierten Abstand voneinander aufweisen. Die Durchbrüche 50 können als Perforation bezeichnet werden. Anstelle der in Figur 5 gezeigten Bohrlöcher mit kreisrundem Querschnitt sind jegliche andere denkbaren Formen geeignet. Wesentlich ist es, daß die Durchbrüche 50 ein rasches Abtrocknen eines gegebenenfalls vorhandenen Kondensats auf der inneren Meßstrecke, die der inneren Scheibenoberfläche entspricht, ermöglicht.

- 10 -

#### Ansprüche

1. Sensoreinrichtung zur Erfassung des Benetzungs- und/oder Verschmutzungsgrades von Scheiben, insbesondere Frontscheiben von Kraftfahrzeugen, mit einer in die Scheibe abgebenden Strahlungsquelle, mit einer in der Scheibe zwischen Außenfläche und Innenfläche durch Totalreflexion reflektierte Strahlung erfassenden Strahlungsmeßeinrichtung und mit einer Heizeinrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizeinrichtung (33, 35; 37, 41; 27, 38; 39; 40) an wenigstens einer Berührungsfläche zwischen der Sensoreinrichtung und der Scheibe (10) oder in der Scheibe (10) angeordnet ist.
2. Sensoreinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizeinrichtung (33, 35; 37, 41; 40) als an der Scheibe (10) im Bereich der Meßstrecke (19) anliegende Heizplatte oder Heizfolie ausgebildet ist.
3. Sensoreinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Teil des an der Scheibe (10) anliegenden Bodens (16; 40) eines Gehäuses (11) der Sensoreinrichtung als Heizplatte ausgebildet ist.

- 11 -

4. Sensoreinrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizplatte (33, 35) durch elastische Mittel (34) federnd an der Scheibe (10) gehalten wird.
5. Sensoreinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Federn als elastische Mittel (34) als Stromzuführungen für die Heizplatte (33, 35) ausgebildet sind.
6. Sensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß in der Heizplatte (37, 41) oder Heizfolie ein Heizdraht (39) vorgesehen ist.
7. Sensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizplatte (40) oder Heizfolie aus einem leitfähigen Kunststoff, insbesondere mit PTC-Charakteristik, besteht.
8. Sensoreinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Boden des Gehäuses (11) als Heizplatte (40) ausgebildet ist.
9. Sensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß an der Heizplatte (33, 35) Heizelemente (35), wie PTC-Elemente, Heizwiderstände oder dergleichen angeordnet sind.
10. Sensoreinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die in oder an der Scheibe (10) angeordnete Heizeinrichtung (39) als Heizdrahtanordnung ausgebildet ist.
11. Sensoreinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizeinrichtung als Heizdraht (38) in der Dichtung (27) zwischen der Sensoreinrichtung und der Scheibe (10) ausgebildet ist.

...

- 12 -

12. Sensoreinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Temperaturfühler (36) für die Heizeinrichtung (33, 35) und eine Temperaturregeleinrichtung vorgesehen sind.

13. Sensoreinrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Heizplatte oder Heizfolie (33, 41) oder der als Heizplatte oder -folie ausgebildete Teil des an der Scheibe (10) anliegenden Bodens (40) eines Gehäuses (11) der Sensoreinrichtung Durchbrüche (50), vorzugsweise Löcher mit definierter Größe und mit definiertem Abstand, aufweist.

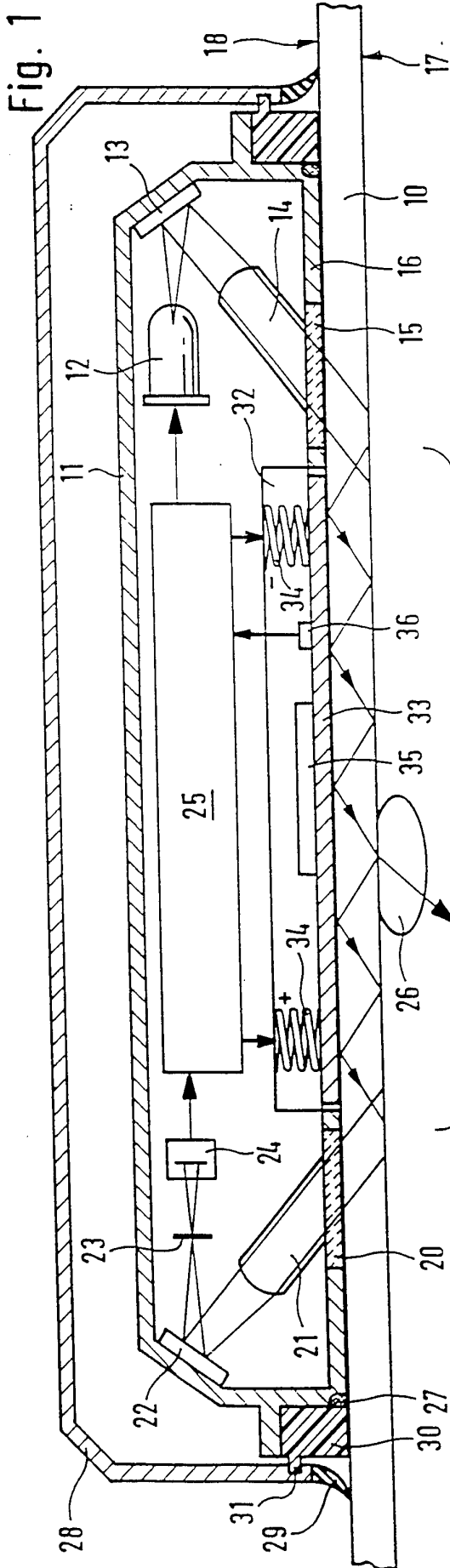


Fig. 1

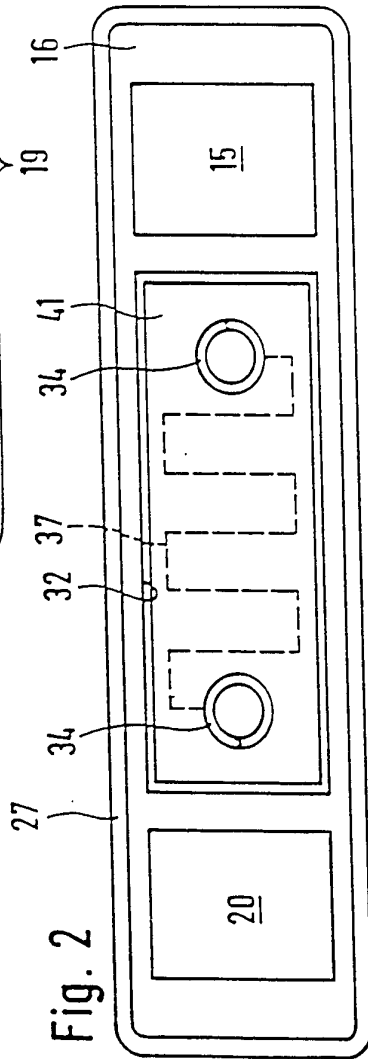


Fig. 2

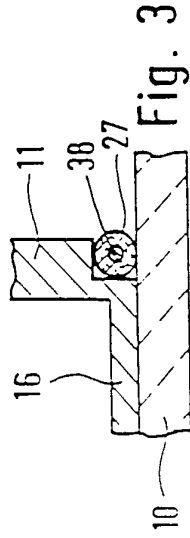


Fig. 3

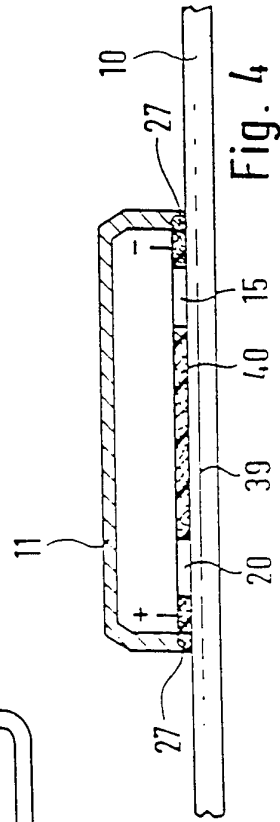


Fig. 4

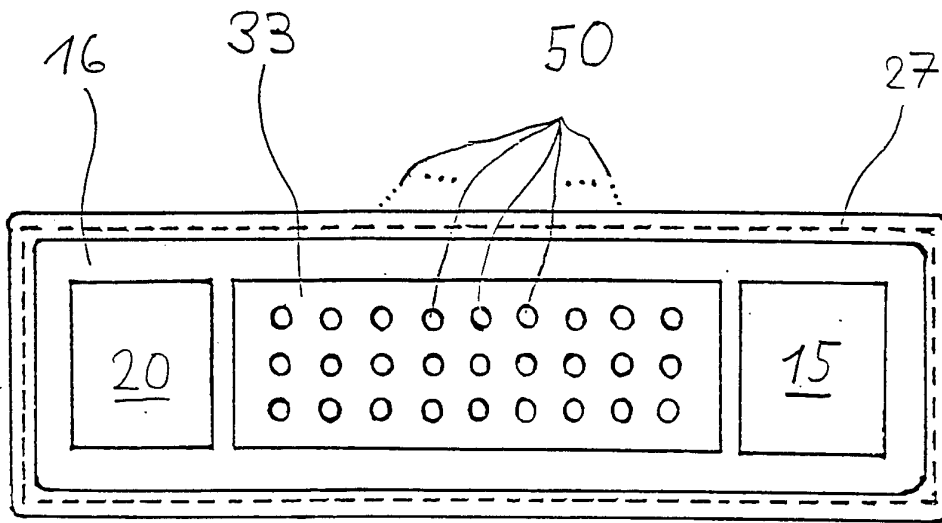


Fig. 5

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 93/01245

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 5 B60S1/08 G01N21/43

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)  
IPC 5 B60S G01N

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 practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP,A,0 299 606 (HOCHSTEIN) 18 January 1989	1,10,11
Y	see abstract; claims 1,2,10,11; figures 4,5	12
A	see column 2, line 26 - column 3, line 8 see column 6, line 36 - column 7, line 23 ---	2,3,8,13
Y	EP,A,0 254 636 (MANZONI-BOUCHOT) 27 January 1988 see abstract; claim; figure see column 2, line 11 - line 48 ---	12
A	DE,C,38 23 300 (LEOPOLD KOSTAL) 17 August 1989 cited in the application see the whole document ---	1,2,12
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in 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 document 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

11 March 1994

Date of mailing of the international search report

16. 03. 94

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Westland, P

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 93/01245

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE,C,42 02 121 (LEOPOLD KOSTAL) 24 December 1992 see the whole document ---	1,2,6,7, 9
A,P	EP,A,0 562 275 (ROBERT BOSCH) 29 September 1993 see the whole document -----	1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 93/01245

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-0299606	18-01-89	US-A- 4798956	17-01-89
EP-A-0254636	27-01-88	FR-A- 2601913	29-01-88
		CA-A- 1273382	28-08-90
		US-A- 4812615	14-03-89
DE-C-3823300	17-08-89	NONE	
DE-C-4202121	24-12-92	NONE	
EP-A-0562275	29-09-93	DE-A- 4209680	30-09-93

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE 93/01245A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 5 B60S1/08 G01N21/43

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

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 5 B60S G01N

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)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>o</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X Y A	EP,A,0 299 606 (HOCHSTEIN) 18. Januar 1989 siehe Zusammenfassung; Ansprüche 1,2,10,11; Abbildungen 4,5 siehe Spalte 2, Zeile 26 - Spalte 3, Zeile 8 siehe Spalte 6, Zeile 36 - Spalte 7, Zeile 23 ---	1, 10, 11 12 2, 3, 8, 13
Y	EP,A,0 254 636 (MANZONI-BOUCHOT) 27. Januar 1988 siehe Zusammenfassung; Anspruch; Abbildung siehe Spalte 2, Zeile 11 - Zeile 48 ---	12
A	DE,C,38 23 300 (LEOPOLD KOSTAL) 17. August 1989 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument ---	1, 2, 12
	-/--	

 Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie<sup>o</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, 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 anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. März 1994

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

16. 03. 94

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Westland, P

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE,C,42 02 121 (LEOPOLD KOSTAL) 24. Dezember 1992 siehe das ganze Dokument ---	1,2,6,7, 9
A,P	EP,A,0 562 275 (ROBERT BOSCH) 29. September 1993 siehe das ganze Dokument -----	1

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE 93/01245

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP-A-0299606	18-01-89	US-A- 4798956	17-01-89
EP-A-0254636	27-01-88	FR-A- 2601913 CA-A- 1273382 US-A- 4812615	29-01-88 28-08-90 14-03-89
DE-C-3823300	17-08-89	KEINE	
DE-C-4202121	24-12-92	KEINE	
EP-A-0562275	29-09-93	DE-A- 4209680	30-09-93