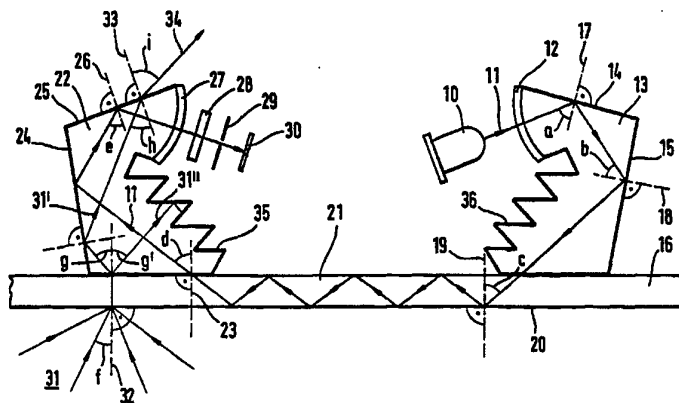


<p>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>B60S 1/08, G01N 21/88</b></p>	<b>A1</b>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 95/23082</b></p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 31. August 1995 (31.08.95)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE95/00144</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 3. Februar 1995 (03.02.95)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: P 44 06 398.9 26. Februar 1994 (26.02.94) 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): PIENKA, Rainer [DE/DE]; Omerskopfstrasse 54, D-77855 Achern (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: CN, CZ, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p><b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>	

(54) Title: RAIN SENSOR

(54) Bezeichnung: REGENSENSOR



(57) Abstract

Proposed is a rain sensor in which an effective optical radiation (11) is subjected to at least one total internal reflection in a pane (16). The effective radiation (11) emerging from the pane (16) at the end of a measurement path (24) into an output unit (22), plus any background radiation (31'), are incident on a separation surface (25) at which only the effective radiation (11) or the background radiation (31') undergoes total internal reflection. This surface (25) makes it possible to separate the background radiation (31') from the effective radiation (11) before it is incident on a radiation-measuring instrument (30). The rain sensor proposed is particularly suitable for use in motor vehicles in conjunction with a windscreen-wiper system which is operated automatically by the sensor.

### (57) Zusammenfassung

Es wird ein Regensensor vorgeschlagen, bei dem eine optische Nutzstrahlung (11) in einer Scheibe (16) wenigstens einer Totalreflexion unterworfen ist. Die aus der Scheibe (16) am Ende einer Meßstrecke (24) in ein Auskoppelteil (22) ausgekoppelte Nutzstrahlung (11) und gegebenenfalls vorhandene Störstrahlung (31') treffen auf eine Trennfläche (25), an der nur eine der beiden Strahlungen (11, 31') totalreflektiert wird. Die Trennfläche (25) ermöglicht ein Abtrennen der Störstrahlung (31') von der Nutzstrahlung (11), bevor sie auf eine Strahlungsmeßeinrichtung (30) trifft. Der erfindungsgemäße Regensensor ist insbesondere geeignet zur Verwendung in Kraftfahrzeugen in Verbindung mit einer Scheibenreinigungsanlage, die in Abhängigkeit vom Regensensor automatisch betrieben wird.

### 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 -

Regensensor

## 5 Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Regensensor nach der Gattung des Hauptanspruchs. Aus der DE-PS 23 54 100 ist ein derartiger Regensensor bekannt, der nach dem Prinzip der  
10 abgeschwächten Totalreflexion arbeitet. Hierzu wird die von einer Strahlungsquelle ausgesandte Strahlung innerhalb einer Scheibe an der Außen- und Innenfläche entlang einer Meßstrecke mehrfach totalreflektiert und anschließend von einer Strahlungsmeßeinrichtung erfaßt. Schmutzpartikel oder  
15 Regentropfen an der Außenseite verhindern die Totalreflexion und koppeln einen Teil der Strahlung aus der Scheibe. Jede Strahlungsauskopplung führt zu einer Signalschwächung, die die Strahlungsmeßeinrichtung erfaßt. In Abhängigkeit von einem vorgegebenen Auswerteverfahren werden beispielsweise  
20 Mittel zur Scheibenreinigung automatisch eingeschaltet.

Bei einem solchen Regensensor muß zusätzlich zu der von der Strahlungsquelle emittierten optischen Nutzstrahlung mit einem Störstrahlungsanteil gerechnet werden. Eine  
25 Störstrahlung ist beispielsweise die Sonnenstrahlung, die insbesondere vorhanden ist, wenn die Scheibe in einem Kraftfahrzeug angeordnet ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Regensensor anzugeben, bei dem der Einfluß der Störstrahlung auf das  
30 Meßergebnis reduziert ist.

- 2 -

Die Aufgabe wird durch die im Hauptanspruch angegebenen Merkmale gelöst.

#### Vorteile der Erfindung

5

Der erfindungsgemäße Regensensor ist mit einer Trennfläche ausgestattet, auf die die aus der Scheibe am Ende der Meßstrecke ausgekoppelte Nutzstrahlung und eine gegebenenfalls vorhandene Störstrahlung treffen. Die Trennfläche ist derart angeordnet, daß nur eine der beiden Strahlungen totalreflektiert wird. Die andere Strahlung dagegen tritt durch die Trennfläche. Mit dieser Maßnahme wird eine wirkungsvolle Trennung von Nutzstrahlung und Störstrahlung erreicht. Die Trennung ist ohne weiteres möglich, weil Nutz- und Störstrahlung in einem unterschiedlichen Winkelbereich auftreten. Die Nutzstrahlung verläßt die Scheibe im Bereich eines Auskoppelteils unter einem Winkel von größer  $42^\circ$  bezogen auf eine Senkrechte zur Scheibenoberfläche. Für die Winkelangaben wird im folgenden vorausgesetzt, daß die Brechungsindexe der Scheibe und des Auskoppelteils wenigstens näherungsweise gleich sind und etwa 1,49 betragen. Die Störstrahlung trifft auf den Bereich des Auskoppelteils prinzipiell unter einem Winkelbereich von  $0^\circ$  bis  $180^\circ$ , der dem gesamten Halbraum vor der Scheibe entspricht. In der Scheibe und im Auskoppelteil beträgt jedoch der maximale Winkel der Störstrahlung in Bezug auf eine Senkrechte zur Scheibenfläche  $42^\circ$ . Eine Trennung der Nutzstrahlung von der Störstrahlung ist deshalb stets möglich. Die erfindungsgemäß vorgesehene Maßnahme des Einsatzes einer Trennfläche weist den Vorteil einer einfachen Realisierbarkeit auf. Die Trennfläche ist vorzugsweise eine Begrenzungsfläche des ohnehin vorhandenen Auskoppelteils.

10

15

20

25

30

Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Regensors ergeben sich aus abhängigen Ansprüchen.

5 Eine besonders vorteilhafte Weiterbildung sieht vor, daß sowohl die Nutzstrahlung als auch die Störstrahlung nach dem Auskoppeln aus der Scheibe zunächst auf eine Reflexionsfläche treffen, an der beide Strahlungen reflektiert werden und daß beide Strahlungen erst  
10 anschließend auf die Trennfläche treffen. Die Weiterbildung weist den Vorteil auf, daß insbesondere die Nutzstrahlung in einen Winkelbereich abgelenkt werden kann, der eine vorteilhafte Anordnung der erforderlichen Strahlungsmeßeinrichtung ermöglicht. die Reflexionsfläche  
15 wird in Bezug auf die Nutz- und Störstrahlung unter jeweils einem Winkel angeordnet, der für beide Strahlungen zu einer Totalreflexion führt. Alternativ ist ein Reflexionsspiegel vorgesehen, bei dem stets der Einfallswinkel gleich dem Ausfallswinkel ist.

20 Eine Ausgestaltung sieht vor, daß das Auskoppelteil eine Einfärbung erhält, welche die Nutzstrahlung nicht oder nur wenig, die Störstrahlung dagegen stark absorbiert.

25 Eine andere vorteilhafte Weiterbildung sieht vor, daß die Nutzstrahlung aus dem Auskoppelteil mit einer Sammellinse auf die Strahlungsmeßeinrichtung fokussiert oder abgebildet wird. Weitere vorteilhafte Maßnahmen, die eine Reduzierung der gegebenenfalls noch vorhandenen restlichen Störstrahlung  
30 bewirken, sehen den Einsatz eines Filters, dessen Wellenlänge im Durchlaßbereich auf die Wellenlänge der Nutzstrahlung abgestimmt ist, sowie den Einsatz einer Blende vor, die der Strahlungsmeßeinrichtung vorgeschaltet ist.

- 4 -

Eine vorteilhafte Weiterbildung betrifft die Ausgestaltung einer der Reflexions- oder der Trennfläche gegenüberliegenden Randfläche des Auskoppelteils. Auf diese Randfläche trifft nur die Störstrahlung. Eine stufenförmige Ausbildung dieser Randfläche, derart, daß die auf die

5 Randfläche treffende Störstrahlung durch Mehrfachreflexionen absorbiert werden kann, reduziert den Störstrahlungsanteil, der durch beispielsweise diffuse Reflexion als Reststörstrahlung von dieser Randfläche ausgehen könnte.

10 Eine alternative Ausgestaltung der Randfläche sieht vor, daß die Randfläche derart angeordnet ist, daß sie mit der auftreffenden Störstrahlung einen Winkel bildet, bei dem keine Totalreflexion auftritt. Der Störstrahlungsanteil, der auf die Randfläche trifft, verläßt deshalb wieder das

15 Auskoppelteil durch diese Randfläche.

Weitere vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Regensors ergeben sich aus weiteren abhängigen Ansprüchen in Verbindung mit der folgenden

20 Beschreibung.

Zeichnung

In der einzigen Figur ist ein erfindungsgemäßer Regensor

25 schematisch dargestellt.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Eine Strahlungsquelle 10 emittiert eine Nutzstrahlung 11, die über eine erste Sammellinse 12 in ein Einkoppelteil 13

30 gelangt. Die Nutzstrahlung 11 wird an einer ersten Begrenzungsfläche 14 und an einer zweiten Begrenzungsfläche jeweils totalreflektiert und anschließend in eine Scheibe 16

- 5 -

eingekoppelt. Der Einfallswinkel  $a$  an der ersten Begrenzungsfläche, der zwischen der Nutzstrahlung 11 und einer ersten Senkrechten 17 zur Begrenzungsfläche 14 auftritt, sowie der Winkel  $b$ , der zwischen der Nutzstrahlung 11 und einer zweiten Senkrechten 18 zur zweiten Begrenzungsfläche 15 auftritt, werden vorzugsweise jeweils derart gewählt, daß an den beiden Begrenzungsflächen 14, 15 eine Totalreflexion auftritt.

Das Einkoppelteil 13 leitet die Nutzstrahlung 17 zur Scheibe 16 weiter. Die Nutzstrahlung 11 wird in die Scheibe 16 geradlinig eingekoppelt, wenn die Brechungsindizes des Einkoppelteils 13 einerseits und der Scheibe 16 andererseits übereinstimmen. Wesentlich ist es, daß der Winkel  $c$ , der zwischen einer dritten Senkrechten 19 auf einer Scheibenoberfläche 20 und der Nutzstrahlung 11 auf einen Wert festgelegt ist, der zu einer Totalreflexion innerhalb der Scheibe 16 führt. Der Winkel  $c$  muß größer etwa  $42^\circ$  sein, unter der Voraussetzung, daß die Scheibe einen Brechungsindex von näherungsweise 1,49 aufweist und daß die Scheibe 16 von Luft umgeben ist. Wie bereits eingangs erwähnt, beziehen sich sämtliche Winkelangaben auf diese Voraussetzungen.

Die Nutzstrahlung 11 wird in der Scheibe 16 im Bereich einer Meßstrecke 21 wenigstens einmal, vorzugsweise jedoch mehrmals totalreflektiert. An einem Ende der Meßstrecke 21 ist ein Auskoppelteil 22 angeordnet, das die Nutzstrahlung 11 aus der Scheibe 16 auskoppelt. Die Auskopplung erfolgt unter einem Winkel  $d$ , der zwischen einer vierten Senkrechten 23 auf der Scheibenoberfläche 20 und der Nutzstrahlung 11 auftritt. Sofern wieder der Brechungsindex des Auskoppelteils 22 wenigstens näherungsweise mit dem der

- 6 -

Scheibe 16 übereinstimmt, tritt an der Übergangsstelle kein weiterer Winkelversatz auf. Der Winkel  $d$  ist dann gleich dem Winkel  $c$ . Der Winkel  $d$  ist größer als  $42^\circ$ .

5 Die Nutzstrahlung 11 gelangt auf eine Reflexionsfläche 24,  
die im gezeigten Ausführungsbeispiel identisch ist mit einer  
Begrenzungsfläche des Auskoppelteils 22. Die an der  
Reflexionsfläche 24 reflektierte Nutzstrahlung 11 gelangt  
10 auf eine Trennfläche 25, die ebenfalls vorzugsweise eine  
Begrenzungsfläche des Auskoppelteils 22 ist. Die  
Nutzstrahlung 11 bildet mit einer fünften Senkrechten 26 auf  
der Trennfläche 25 einen Winkel  $e$ . Der Winkel  $e$  ist entweder  
auf einen Wert festzulegen, bei dem keine oder bei dem eine  
Totalreflexion auftritt. Im gezeigten Ausführungsbeispiel  
15 ist der Winkel  $e$  auf einen Wert von kleiner oder gleich  $42^\circ$   
festgelegt, bei dem eine Totalreflexion der Nutzstrahlung 11  
an der Trennfläche 25 auftritt. Die Nutzstrahlung 11 verläßt  
das Auskoppelteil 22 über eine zweite Sammellinse 27 und  
gelangt über ein auf einen Wellenlängenbereich abgestimmtes  
20 optisches Filter 28 und nach Durchgang durch eine Blende 29  
auf eine Strahlungsmeßeinrichtung 30.

Im Bereich des Auskoppelteils 22 kann neben der  
Nutzstrahlung 11 eine unerwünschte Störstrahlung 31 in das  
25 Auskoppelteil 22 eingekoppelt werden. Die Störstrahlung 31  
kann prinzipiell aus dem gesamten Halbraum vor der Scheibe  
16 einfallen. Der Einfallswinkel  $f$  zwischen der  
Störstrahlung 31 und einer sechsten Senkrechten 32 auf der  
Scheibenoberfläche 20 kann daher zwischen  $0^\circ$  und  
30 näherungsweise  $180^\circ$  liegen. Der Winkelbereich von  $0^\circ$  bis  
 $180^\circ$  reduziert sich auf einen Winkelbereich von  $0^\circ$  bis  $42^\circ$   
innerhalb des Auskoppelteils 22. Von der im Auskoppelteil 22  
auftretenden Störstrahlung 31 sind lediglich zwei



- 7 -

Randstrahlen 31', 31'' eingetragen. Der Randstrahl 31' der Störstrahlung 31 bildet mit der sechsten Senkrechten 32 auf der Scheibenoberfläche den Winkel  $g$  und der Randstrahl 31'' der Störstrahlung 31 bildet mit der sechsten Senkrechten 32 den Winkel  $g'$ . Die Winkel  $g$ ,  $g'$  liegen im Bereich von  $0^\circ$  bis  $42^\circ$  und überlappen sich daher nicht mit dem Winkel  $d$ , der größer oder gleich  $42^\circ$  ist. Ein Teil der im Auskoppelteil 22 verlaufenden Störstrahlung 31, von dem lediglich der Randstrahl 31' gezeigt ist, wird an der Reflexionsfläche 24 reflektiert und gelangt anschließend an die Trennfläche 25. Der Winkel  $h$  tritt zwischen dem Randstrahl 31' der Störstrahlung 31 und einer siebten Senkrechten 33 auf der Trennfläche 25 auf. Wesentlich ist nun, daß der Winkel  $h$  in Abhängigkeit vom Winkel  $e$  festgelegt ist. Sofern der Winkel  $e$  auf einen Wert größer  $42^\circ$  festgelegt ist, also Totalreflexion der Nutzstrahlung 11 stattfindet, wird der Winkel  $h$  auf einen Wert kleiner  $42^\circ$  festgelegt, bei dem die Totalreflexion nicht auftritt. Sofern der Winkel  $e$  auf einen Wert kleiner  $42^\circ$  festgelegt ist, bei dem keine Totalreflexion der Nutzstrahlung 11 auftritt, wird der Winkel  $h$  auf einen Wert größer als  $42^\circ$  festgelegt, bei dem eine Totalreflexion der Störstrahlung 31 auftritt. Diejenige Strahlung 11, 31', die nicht der Totalreflexion unterliegt, verläßt das Auskoppelteil 22 unter einem Winkel  $i$ , der größer als  $42^\circ$  ist. Der Winkel  $i$  tritt zwischen der siebten Senkrechten 33 und der ausgekoppelten Strahlung 34 auf. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Winkel  $e$ , wie bereits beschrieben, auf einen Winkel kleiner  $42^\circ$  festgelegt, bei dem eine Totalreflexion auftritt. Der Winkel  $h$  ist daher auf einen Wert größer als  $42^\circ$  festgelegt, bei dem eine Auskopplung der Störstrahlung 31 auftritt, die das Auskoppelteil 22 als ausgekoppelte Strahlung 34 verläßt. Unter praktischen Gegebenheiten können die Winkel  $e$  und  $h$

nicht völlig unabhängig voneinander festgelegt werden. Es läßt sich aber stets ein großer Winkelbereich durch eine Drehung der Trennfläche 25 in Bezug zur Scheibenoberfläche 20 erreichen, bei dem die eine Strahlung einer  
5 Totalreflexion unterliegt, während die andere Strahlung ausgekoppelt wird. Zu beachten ist, daß im gezeigten Ausführungsbeispiel die Störstrahlung 31 mit dem Randstrahl 31' eingetragen ist, der zum maximal möglichen Winkel  $h$  führt. Bei kleineren Winkeln  $g$  ist auch der Winkel  $h$   
10 geringer.

Die Reflexionsfläche 24 ermöglicht eine Umlenkung beider Strahlen 11, 31 in einen Winkelbereich, der eine günstige Anordnung der Strahlungsmeßeinrichtung 30 ermöglicht.  
15 Prinzipiell können anstelle einer Reflexionsfläche 24 weitere, in dem Ausführungsbeispiel nicht dargestellte Reflexionsflächen 24 vorgesehen sein. Andererseits ist es auch möglich, auf die im Ausführungsbeispiel gezeigte Reflexionsfläche 24 ganz zu verzichten. Die Nutzstrahlung 11  
20 sowie die Störstrahlung 31 treffen dann unmittelbar auf die Trennfläche 25. Auch unter diesen Umständen ist eine zuverlässige Trennung der Nutzstrahlung 11 von der Störstrahlung 31 möglich, weil die Winkel  $e$ ,  $h$  prinzipiell auch ohne Reflexion an der Reflexionsfläche 24 auftreten.

25 Als weitere Maßnahmen zur Unterdrückung der Störstrahlung 31 im Auskoppelteil 22 ist es möglich, das Auskoppelteil 22 derart einzufärben, daß die Nutzstrahlung 11 möglichst ungehindert passieren kann, während die zu erwartenden  
30 Wellenlängenbereiche der Störstrahlung 31 absorbiert werden. Die Festlegung der Wellenlänge der von der Strahlungsquelle 10 emittierten Nutzstrahlung 11 im Infrarotbereich ermöglicht eine dunkle Einfärbung des Auskoppelteils 22, die

- 9 -

eine hohe Absorbtion der Wellenlängeanteile der sichtbaren Strahlung ermöglicht. Die von der Sonne verursachte Störstrahlung 31 kann mit dieser Maßnahme daher wirkungsvoll bekämpft werden. Alternativ oder ergänzend zu dieser

5 Einfärbung kann das optische Filter 28 vorgesehen sein, das einen Durchlaßwellenlängenbereich aufweist, der auf die Wellenlänge der Nutzstrahlung 11 abgestimmt ist. Eine weitere Maßnahme betrifft die Anordnung der Blende 29, die

10 eine Ausblendung von Anteilen der Störstrahlung 31 ermöglicht, die noch nicht beseitigt werden konnten, die aber einen zumindest geringen Winkelversatz zur Nutzstrahlung 11 aufweisen.

Eine andere wirkungsvolle Maßnahme zur Unterdrückung von

15 Störstrahlung 31 bietet die spezielle Ausgestaltung einer der Reflexionsfläche 24 oder der Trennfläche 25 gegenüberliegenden Randfläche 35 des Auskoppelteils 22. Die Randfläche 35 ist stufenförmig ausgebildet, derart, daß die auf die Randfläche 35 treffende Störstrahlung 31, von der

20 der Randstrahl 31'' gezeigt ist, durch Mehrfachreflexionen absorbiert wird. Die stufenförmige Ausbildung der Randfläche 35 kann als optischer Sumpf bezeichnet werden. Die Absorbtion der Störstrahlung wird durch eine schwarze Einfärbung der Oberfläche der Randfläche 35 unterstützt.

25 Sofern die Einfärbung nicht vorgenommen ist, tritt ein Teil der Störstrahlung 31, und zwar der Teil der nicht der Totalreflexion unterliegt, durch die Randfläche 35 in den Außenbereich. Damit ist ebenfalls eine Reduzierung der Störstrahlung verbunden.

30 Eine vorteilhafte Weiterbildung sieht vor, daß die der zweiten Begrenzungsfläche 15 gegenüberliegende Randfläche 36 des Einkoppelteils 13 ebenfalls diese stufenförmige

- 10 -

Ausbildung aufweist. Mit dieser Maßnahme wird einerseits eine Störstrahlung unterdrückt, die im Bereich des Einkoppelteils 13 in das Einkoppelteil 13 gelangen kann und dort in einen Winkel abgelenkt, der näherungsweise dem der Nutzstrahlung 11 bei dem Einkoppeln in die Scheibe 16 entspricht. Andererseits ist mit der stufenförmigen Ausbildung der Randfläche 36 des Einkoppelteils 13 die Möglichkeit gegeben, das Einkoppelteil 13 und das Auskoppelteil 22 identisch zu fertigen. Bei der Erstellung der Form für ein Kunststoffspritzteil ergeben sich hierbei erhebliche Einsparungen.

Ein weiterer Vorteil ist die Unterdrückung störender Strahlungsreflexion der Strahlungsquelle 10 an der Randfläche 36.

## Ansprüche

- 5 1. Regensensor, bei dem eine optische Nutzstrahlung in einer Scheibe wenigstens einer Totalreflexion unterworfen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die aus der Scheibe (16) am Ende einer Meßstrecke (21) in ein Auskoppelteil (22) ausgekoppelte Nutzstrahlung (11) und vorhandene
- 10 Störstrahlung (31') auf wenigstens eine Trennfläche (25) treffen, an der nur eine der beiden Strahlungen (11, 31') totalreflektiert wird.
- 15 2. Regensensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Nutzstrahlung (11) an der Trennfläche (22) totalreflektiert wird.
- 20 3. Regensensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Reflexionsfläche (24) vor der Trennfläche (25) angeordnet ist, an der sowohl die Nutzstrahlung (11) als auch die Störstrahlung (31') reflektiert werden.
- 25 4. Regensensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Auskoppelteil (22) eingefärbt ist, derart, daß die Nutzstrahlung (11) durchgelassen und die Störstrahlung (31, 31'') absorbiert wird.
- 30 5. Regensensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Nutzstrahlung (11) aus dem Auskoppelteil (22) über eine Sammellinse (27) ausgekoppelt wird.
6. Regensensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Auskoppelteil (22) und einer Strahlungsmeßeinrichtung (30), welche die Nutzstrahlung (11)

- 12 -

erfaßt, ein optisches Filter (28) angeordnet ist, das die Nutzstrahlung (11) durchläßt und die Störstrahlung (31') sperrt.

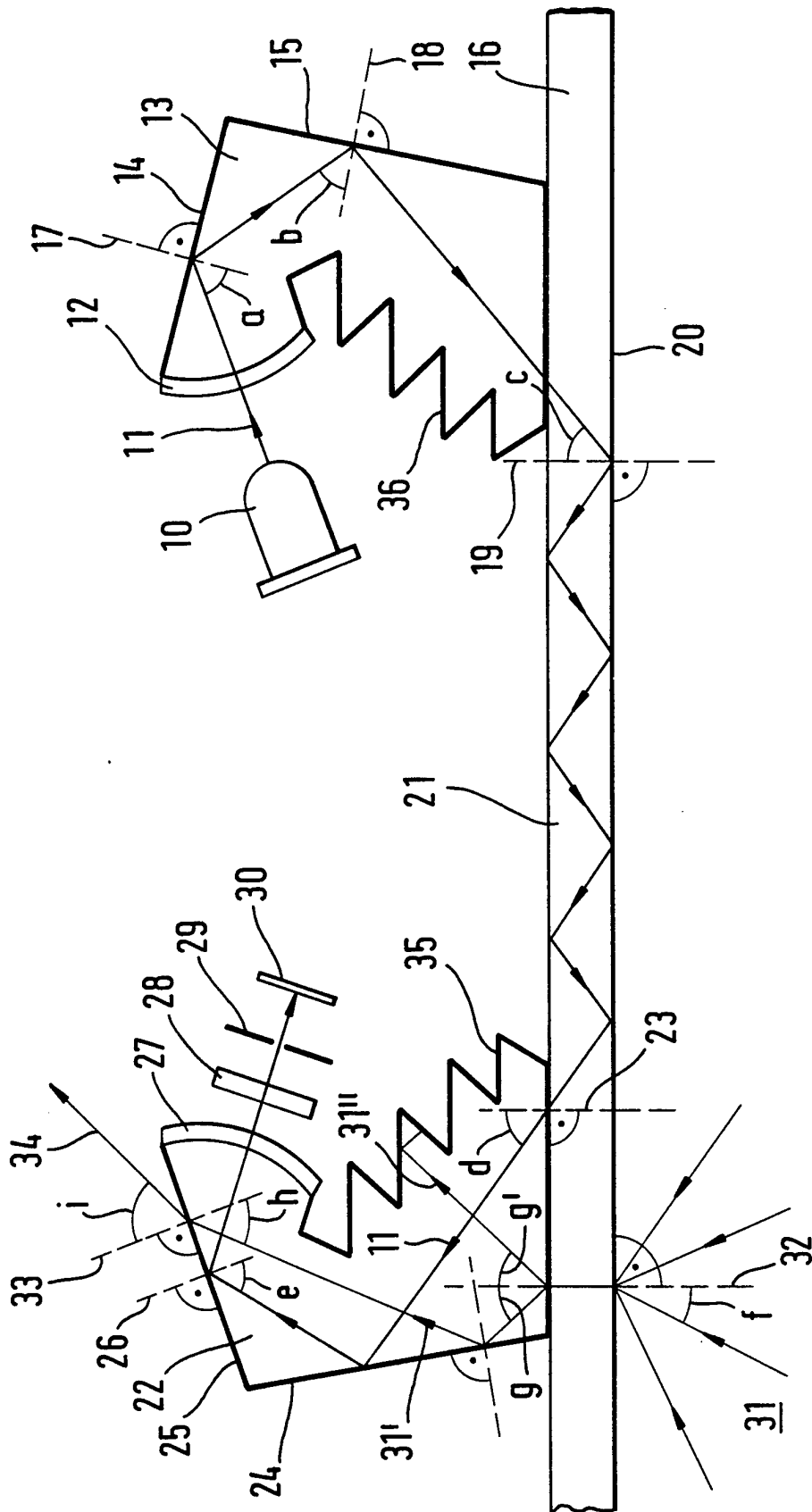
5 7. Regensensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Auskoppelteil (22) und der Strahlungsmeßeinrichtung (30) eine Blende (29) angeordnet ist.

10 8. Regensensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine der Reflexionsfläche (24) oder der Trennfläche (25) gegenüberliegende Randfläche (35) des Auskoppelteils (22), auf die nur die Störstrahlung (31'') trifft, stufenförmig ausgebildet ist, derart, daß die auf die Randfläche (35) treffende Störstrahlung (31, 31', 31'') durch  
15 Mehrfachreflexionen absorbiert wird.

9. Regensensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine der Reflexionsfläche (24) oder der Trennfläche (25) gegenüberliegende Randfläche (35) des Auskoppelteils (22),  
20 auf die nur die Störstrahlung (31'') trifft, in Bezug auf die Störstrahlung (31, 31', 31'') derart angeordnet ist, daß keine Totalreflexion der Störstrahlung (31, 31', 31'') auftritt.

25 10. Regensensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Einkoppelteil (13) zum Einkoppeln der Nutzstrahlung (11) in die Scheibe (16) vorgesehen ist, das identisch aufgebaut ist wie das Auskoppelteil (22).

1 / 1



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 95/00144

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 6 B60S1/08 G01N21/88

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 6 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.
A	US,A,4 701 613 (WATANABE TAKASHI ET AL) 20 October 1987 see column 2, line 28 - column 3, line 51; figure 1 ---	1,4,10
A	DE,A,23 54 100 (KARL GERHARD) 30 April 1975 cited in the application see page 4, paragraph 5 - page 8, paragraph 1; figures 1,2 ---	1,5,7
A	DE,A,35 32 199 (TWISSELMANN LORENZ DR) 12 March 1987 see page 2, line 25 - line 45; figures -----	1

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

Date of mailing of the international search report

4 May 1995

12.05.95

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  
  
Krametz, E



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No PCT/DE 95/00144
---

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-4701613	20-10-87	JP-A- 61116645	04-06-86
DE-A-2354100	30-04-75	FR-A, B 2249325 GB-A- 1484613 JP-A- 50085376 NL-A- 7413683	23-05-75 01-09-77 09-07-75 02-05-75
DE-A-3532199	12-03-87	NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat les Aktenzeichen

PCT/DE 95/00144

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> IPK 6 B60S1/08 G01N21/88		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b> Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 6 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)		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie <sup>o</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US,A,4 701 613 (WATANABE TAKASHI ET AL) 20.Oktober 1987 siehe Spalte 2, Zeile 28 - Spalte 3, Zeile 51; Abbildung 1 ---	1,4,10
A	DE,A,23 54 100 (KARL GERHARD) 30.April 1975 in der Anmeldung erwähnt siehe Seite 4, Absatz 5 - Seite 8, Absatz 1; Abbildungen 1,2 ---	1,5,7
A	DE,A,35 32 199 (TWISSELMANN LORENZ DR) 12.März 1987 siehe Seite 2, Zeile 25 - Zeile 45; Abbildungen -----	1
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen		
<input checked="" type="checkbox"/> 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		
"I" 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 erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden		
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher 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		
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 4. Mai 1995		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 12.05.95
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 cpo nl, Fax: (+ 31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Krametz, E

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 95/00144

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A-4701613	20-10-87	JP-A- 61116645	04-06-86
DE-A-2354100	30-04-75	FR-A, B 2249325 GB-A- 1484613 JP-A- 50085376 NL-A- 7413683	23-05-75 01-09-77 09-07-75 02-05-75
DE-A-3532199	12-03-87	KEINE	