

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 801 369 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.10.1997 Patentblatt 1997/42

(51) Int. Cl.⁶: G08G 1/095

(21) Anmeldenummer: 97101305.7

(22) Anmeldetag: 29.01.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(71) Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH
70442 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: 11.07.1996 DE 19627940
12.04.1996 DE 19614402

(72) Erfinder: Liéter, Christian
1110 Morges (CH)

(54) Optischer Signalgeber für Verkehrssignalanlagen

(57) Der Signalgeber weist einen Reflektor (10) auf, in den eine Lichtquelle (12) eingesetzt ist, und eine lichtdurchlässige Abdeckscheibe (14), durch die das vom Reflektor (10) reflektierte Licht hindurchtritt. Der Reflektor (10) weist eine solche Form auf, daß durch diesen von der Lichtquelle (12) ausgesandtes Licht ohne die Abdeckscheibe (14) einen vor dem Signalgeber angeordneten Meßschirm in einem Bereich (22) beleuchtet, dessen Schwerpunkt unterhalb der horizontalen Mittelebene (HH) des Meßschirms (20) liegt und der sich zu seinem unteren Rand hin verbreitert. Der Bereich (22) erstreckt sich zumindest annähernd symmetrisch bezüglich der vertikalen Mittelebene (VV) des Meßschirms (20). Durch diese Ausbildung des Reflektors (10) erzeugt das von diesem reflektierte Licht auf dem Meßschirm (20) bereits im wesentlichen eine Beleuchtungsstärkeverteilung, wie sie für Verkehrssignalanlagen vorgeschrieben ist, so daß die Abdeckscheibe (14) nur einfach ausgebildete optische Elemente aufzuweisen braucht. Dies ermöglicht eine einfachere Fertigung der Abdeckscheibe (14).

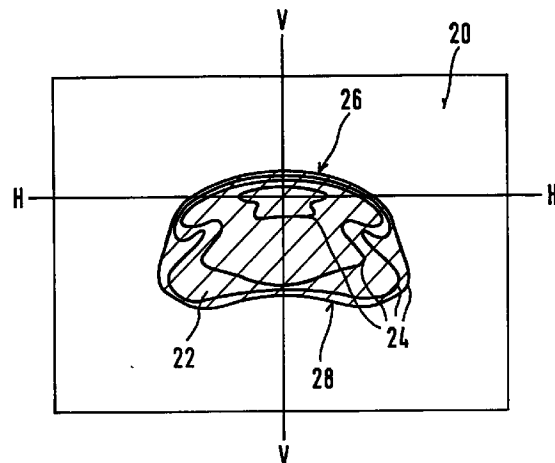


FIG. 3

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem optischen Signalgeber für Verkehrssignalanlagen, nach der Gattung des Anspruchs 1.

Ein solcher optischer Signalgeber ist durch die GB-PS 1 140 417 bekannt. Dieser optische Signalgeber weist einen Reflektor, mehrere Lichtquellen und eine lichtdurchlässige Abdeckscheibe auf. Derartige optische Signalgeber müssen eine vorgeschriebene Beleuchtungsstärkeverteilung bzw. Lichtverteilung erzeugen, damit das von diesen ausgesandte Lichtbündel aus vorgegebenen Richtungen sichtbar ist. Bei Verkehrssignalanlagen, wie beispielsweise Verkehrsampeln, muß das von dem optischen Signalgeber ausgesandte Lichtbündel vor allem von schräg unten und aus seitlichen Richtungen sichtbar sein. Üblicherweise ist der Reflektor in Form eines Rotationsparaboloids ausgebildet, so daß durch diesen von der Lichtquelle ausgesandtes Licht als ein paralleles Lichtbündel reflektiert wird. Die Abdeckscheibe muß dabei optische Elemente aufweisen, durch die das vom Reflektor reflektierte Lichtbündel derart abgelenkt wird, daß die vorgeschriebene Beleuchtungsstärkeverteilung erzeugt wird. Dabei verlangen die jeweiligen Einsatzbedingungen unterschiedliche Beleuchtungsstärkeverteilungen, die in entsprechenden Normen festgelegt sind. Die unterschiedlichen Beleuchtungsstärkeverteilungen werden durch unterschiedliche Abdeckscheiben erzeugt. Zusätzlich muß die Abdeckscheibe oftmals verschiedene Sinnbilder wie beispielsweise Richtungspfeile darstellen, wodurch sich eine große Anzahl verschiedener Ausführungsvarianten für die Abdeckscheibe ergibt.

Vorteile der Erfindung

Der erfindungsgemäße optische Signalgeber mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß bereits das vom Reflektor reflektierte Lichtbündel im wesentlichen die jeweils vorgeschriebene Beleuchtungsstärkeverteilung erzeugt und somit die Abdeckscheibe einfach ausgebildet sein kann und die Herstellung des Signalgebers vereinfacht ist. Außerdem ist es möglich, die große Anzahl der verschiedenen Ausführungsvarianten von Abdeckscheiben zu verringern, da ja bereits im wesentlichen durch das vom Reflektor reflektierte Licht die jeweilige Beleuchtungsstärkeverteilung erzeugt wird.

In den abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Signalgebers angegeben. Durch die Weiterbildung gemäß Anspruch 4 ist eine gleichmäßige Leuchtdichte auf dem Leuchtfeld des Signalgebers ermöglicht.

Zeichnung

Drei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 einen optischen Signalgeber in einem vertikalen Längsschnitt, Figur 2 einen Reflektor des Signalgebers gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel in einer Vorderansicht, Figur 3 einen vor dem Signalgeber angeordneten Meßschirm, der durch das vom Reflektor reflektierte Lichtbündel beleuchtet wird, Figur 4 den Meßschirm bei der Beleuchtung durch das aus dem Signalgeber austretende Lichtbündel, Figur 5 den Reflektor gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel in einer Vorderansicht, Figur 6 den Reflektor in einem vertikalen Längsschnitt entlang Linie VI-VI in Figur 5, Figur 7 den Reflektor gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel in einer Vorderansicht und Figur 8 den Reflektor gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel in einer modifizierten Ausführung in einer Vorderansicht.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Ein in den Figuren 1, 2 und 5 bis 8 dargestellter optischer Signalgeber ist zur Verwendung bei Verkehrssignalanlagen, wie beispielsweise Verkehrsampeln, vorgesehen. Der Signalgeber weist einen Reflektor 10 auf, in den wenigstens eine Lichtquelle 12 eingesetzt ist, die beispielsweise eine Glühlampe sein kann. Der Reflektor 10 kann aus Metall oder Kunststoff bestehen. Die optische Achse des Reflektors 10 ist mit 11 bezeichnet. Der Signalgeber weist außerdem eine im Strahlengang des vom Reflektor 10 reflektierten Lichtbündels angeordnete lichtdurchlässige Abdeckscheibe 14 auf, die die Lichtaustrittsöffnung des Signalgebers verschließt und die in der erforderlichen Signalfarbe des Signalgebers eingefärbt sein kann. Es können mehrere Signalgeber an der Verkehrssignalanlage angeordnet sein, beispielsweise bei einer Verkehrsampel drei Signalgeber übereinander, wobei jeweils ein Signalgeber mit einer rot gefärbten Abdeckscheibe 14, einer mit einer gelb gefärbten Abdeckscheibe 14 und einer mit einer grün gefärbten Abdeckscheibe 14 vorgesehen ist. Die Abdeckscheibe 14 kann aus Glas oder Kunststoff bestehen.

In Figur 2 ist der Reflektor 10 des Signalgebers gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel dargestellt. Der Reflektor 10 weist eine konkav gekrümmte Reflexionsfläche auf, in der in Figur 2 mehrere Linien 16 gleicher Höhe eingezeichnet sind. Die Höhenlinien 16 verlaufen dabei in Ebenen senkrecht zur optischen Achse 11 des Reflektors 10. In Figur 3 ist ein mit Abstand vor dem Signalgeber etwa koaxial zu dessen optischer Achse 11 angeordneter Meßschirm 20 dargestellt, der durch das vom Reflektor 10 reflektierte Lichtbündel beleuchtet wird. Die die optische Achse 11 enthaltende horizontale Mittelebene des Meßschirms 20 ist mit HH bezeichnet und dessen die optische Achse 11 enthaltende vertikale Mittelebene ist mit VV

bezeichnet. Der Meßschirm 20 wird durch das vom Reflektor 10 reflektierte Lichtbündel in einem mit 22 bezeichneten Bereich beleuchtet. Im Bereich 22 sind mehrere Linien 24 gleicher Beleuchtungsstärke, sogenannte Isocandela- bzw. Isoluxlinien eingetragen. Der Schwerpunkt des Bereichs 22 ist unterhalb der horizontalen Mittelebene HH des Meßschirms 20 angeordnet und der Bereich ist zumindest annähernd symmetrisch beiderseits der vertikalen Mittelebene VV angeordnet. Der Bereich 22 ist nach oben durch eine Linie 26 etwa in Form eines umgekehrten U begrenzt, die zumindest annähernd im Bereich der vertikalen Mittelebene VV ihren höchsten Punkt aufweist und mit zunehmendem Abstand von der vertikalen Mittelebene VV nach unten verläuft. Der Bereich 22 ist nach unten durch eine Linie 28 begrenzt, die zumindest annähernd gerade bzw. ebenfalls etwa in Form eines umgekehrten U verläuft. Der Bereich 22 verbreitert sich nach unten hin bis zu seiner unteren Begrenzungslinie 28. Die maximale Beleuchtungsstärke im Bereich 22 ist nahe dem Schnittpunkt HV der horizontalen Mittelebene HH und der vertikalen Mittelebene VV oder etwas unterhalb des Punkts HV vorhanden. Innerhalb des Bereichs 22 verlaufen die Isocandelalinien 24 zumindest annähernd wie die Linien 26,28.

Die Reflexionsfläche des Reflektors 10 kann aus der wie in Figur 3 dargestellten, von dem vom Reflektor 10 reflektierten Lichtbündel zu erzeugenden vorgegebenen Beleuchtungsstärkeverteilung schrittweise berechnet werden. Hierbei wird unter Zugrundelegung der optischen Reflexionsgesetze für kleine Teilbereiche des Reflektors 10 die Form bestimmt und schrittweise werden aufeinanderfolgende Teilbereiche bestimmt, so daß sich insgesamt eine kontinuierliche Reflexionsfläche ergibt. Zum Beginn der Berechnung der Reflektorform kann der Abstand des auf der optischen Achse 11 angeordneten Scheitelpunkts 13 des Reflektors 10 vom Leuchtkörper der Lichtquelle 12 vorgegeben werden. Ausgehend vom Scheitelpunkt 13 wird die Reflektorform schrittweise berechnet, indem für jeden Bereich des Reflektors 10 aus der Richtung des von diesem zu reflektierenden Lichts über geometrische Reflexionsgesetze, Auftreffwinkel α der von der Lichtquelle 12 ausgesandten Lichtstrahlen bezüglich der Normalen N auf den betreffenden Reflektorbereich gleich Ausfallwinkel β , die Ausrichtung der Normalen N für den betreffenden Reflektorbereich bestimmt wird. Aus der Ausrichtung der Normalen N wird die senkrecht zu dieser angeordnete Tangentialebene T an den betreffenden Reflektorbereich und damit dessen Ausrichtung bestimmt. Die Aneinanderreihung der so nacheinander bestimmten Reflektorbereiche ergibt eine kontinuierliche Reflexionsfläche. Der Reflektor 10 kann in dessen optische Achse 11 enthaltenden Längsschnitten Schnittkurven aufweisen, die näherungsweise Parabeln sind. In Schnitten senkrecht zu dessen optischer Achse 11 kann der Reflektor 10 Schnittkurven aufweisen, die näherungsweise Ellipsen sind, wobei deren große Halbachsen etwa horizontal angeordnet sind.

Man kann auf die vorstehend beschriebene Weise einen Reflektor 10 erhalten, der mit dem durch diesen reflektierten Licht die vorgegebene Beleuchtungsstärkeverteilung erzeugt, jedoch ist die Leuchtdichte auf dem Leuchtfeld des Signalgebers, das heißt auf dessen beleuchteter Abdeckscheibe 14, unter Umständen nicht ausreichend gleichmäßig. Um eine gleichmäßige Leuchtdichte zu erreichen wird die Abdeckscheibe 14 mit optischen Elementen versehen, die eine Streuung des vom Reflektor 10 reflektierten Lichtbündels beim Durchtritt bewirken. Durch die optischen Elemente der Abdeckscheibe 14 kann außerdem das vom Reflektor 10 reflektierte Lichtbündel beim Durchtritt in bestimmte Richtungen abgelenkt werden, wenn dies zur Erzeugung einer gleichmäßigen Leuchtdichte auf dem Leuchtfeld des Signalgebers erforderlich ist. In Figur 4 ist der Meßschirm 20 bei der Beleuchtung durch das aus dem Signalgeber nach Durchtritt durch die Abdeckscheibe 14 austretende Lichtbündel dargestellt. Der Meßschirm 20 wird in einem Bereich 32 beleuchtet, dessen Schwerpunkt unterhalb der horizontalen Mittelebene HH liegt und der etwa symmetrisch beiderseits der vertikalen Mittelebene VV angeordnet ist. Der Bereich 32 ist etwa trapezförmig ausgebildet und verbreitert sich nach unten hin. Im Bereich 32 sind mehrere Isocandelalinien 34 eingetragen.

Bei einem in den Figuren 5 und 6 dargestellten zweiten Ausführungsbeispiel des Signalgebers ist dessen Reflektor 10 wie vorstehend ausgebildet. Um eine noch gleichmäßigere Leuchtdichte auf dem Leuchtfeld des Signalgebers zu erreichen, können auf der Reflexionsfläche des Reflektors 10 eine Streuung des reflektierten Lichts bewirkende Elemente vorgesehen werden. Beim zweiten Ausführungsbeispiel sind eine Streuung bewirkenden Elemente in Form einer Vielzahl von Riefen 40 ausgebildet, die der Reflexionsfläche des Reflektors 10 überlagert sind. Die Riefen 40 können beispielsweise als konkave Vertiefungen in der Reflexionsfläche des Reflektors 10 ausgebildet sein. Alternativ können die Riefen 40 auch als konvexe Erhebungen in der Reflexionsfläche ausgebildet sein. Die Riefen 40 können ringförmig zumindest annähernd coaxial zur optischen Achse 11 verlaufend angeordnet sein. Durch die Riefen 40 wird eine Streuung des an der Reflexionsfläche reflektierten Lichts bewirkt, wodurch eine gleichmäßige Leuchtdichte auf dem Leuchtfeld des Signalgebers erreicht werden kann. Die Breite der Riefen 40 kann dabei über die gesamte Reflexionsfläche konstant sein oder veränderlich sein. Vorzugsweise sind die Riefen 40 derart ausgebildet, daß die durch diese bewirkte Streuung des reflektierten Lichts ausgehend vom Scheitelpunkt 13 des Reflektors 10 mit zunehmendem Abstand von diesem zum in Lichtaustrittsrichtung weisenden Vorderrand des Reflektors 10 hin abnimmt. Hierdurch kann erreicht werden, daß sowohl eine ausreichende Beleuchtungsstärke nahe der optischen Achse 11 vorhanden ist als auch eine gleichmäßige Leuchtdichte auf dem Leuchtfeld des Signalgebers um die optische Achse 11 herum.

In Figur 7 ist der Reflektor 10 des Signalgebers in einer Vorderansicht gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel dargestellt, wobei der Reflektor 10 prinzipiell wie beim ersten Ausführungsbeispiel ausgebildet ist, dessen Reflexionsfläche jedoch eine Vielzahl von Facetten 50 überlagert sind. Die einzelnen Facetten 50 können dabei im wesentlichen eben ausgebildet sein oder konvex oder konkav gekrümmt ausgebildet sein. Durch die Facetten 50 wird eine Streuung des an der Reflexionsfläche reflektierten Lichts bewirkt, wodurch eine Vergleichmäßigung der Leuchtdichte des Leuchtfelds des Signalgebers erreicht werden kann. Die Facetten 50 können beispielsweise wie in Figur 7 dargestellt matrixartig angeordnet sein und etwa rechteckförmig ausgebildet sein. Die in Reihen übereinander angeordneten Facetten 50 können dabei jeweils zu den in darunterliegenden Reihen angeordneten Facetten 50 versetzt angeordnet sein. Die Wirkung der Facetten 50 kann derart sein, daß die durch diese bewirkte Streuung des reflektierten Lichts ausgehend vom Scheitelbereich 13 des Reflektors 10 mit zunehmendem Abstand von diesem zum in Lichtaustrittsrichtung weisenden Vorderrand des Reflektors 10 hin abnimmt.

In Figur 8 ist eine gegenüber Figur 7 modifizierte Ausführung des Reflektors 10 dargestellt, wobei die Anordnung der Facetten 52 verändert ist. Es sind dabei jeweils mehrere Facetten 52 zueinander versetzt in radialer Richtung bezüglich der optischen Achse 11 angeordnet. Die in aneinandergrenzenden radialen Reihen angeordneten Facetten 52 sind dabei jeweils zueinander versetzt angeordnet. Die Facetten 52 sind dabei jeweils kreissegmentförmig ausgebildet. Die Facetten 52 können wie vorstehend zur Figur 7 angegeben hinsichtlich ihrer Ausbildung und Wirkung ausgeführt sein.

Patentansprüche

1. Optischer Signalgeber für Verkehrssignalanlagen, mit einem Reflektor (10), wenigstens einer Lichtquelle (12) und einer im Strahlengang des vom Reflektor (10) reflektierten Lichtbündels angeordneten lichtdurchlässigen Abdeckscheibe (14), dadurch gekennzeichnet, daß der Reflektor (10) derart ausgebildet ist, daß durch diesen von der wenigstens einen Lichtquelle (12) ausgesandtes Licht als ein Lichtbündel reflektiert wird, das ohne die Abdeckscheibe (14) einen vor dem Signalgeber etwa coaxial zu dessen optischer Achse (11) angeordneten Meßschirm (20) in einem Bereich (22) beleuchtet, dessen Schwerpunkt unterhalb einer die optische Achse (11) enthaltenden Horizontalebene (HH) liegt, der sich nach unten hin verbreitert und der sich zumindest annähernd symmetrisch beiderseits einer die optische Achse (11) enthaltenden Vertikalebene (VV) erstreckt.
2. Signalgeber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Bereich (22) bis zu einer unteren Begrenzungslinie (28) verbreitert.
3. Signalgeber nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der durch das vom Reflektor (10) reflektierte Lichtbündel auf dem Meßschirm (20) beleuchtete Bereich (22) nach oben durch eine Linie (26) zumindest annähernd in Form eines umgekehrten U begrenzt ist.
4. Signalgeber nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Reflexionsfläche des Reflektors (10) eine Vielzahl von eine Streuung des reflektierten Lichts bewirkenden Elementen (40;50;52) überlagert ist.
5. Signalgeber nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die lichtstreuenden Elemente als zueinander versetzte Riefen (40) ausgebildet sind.
6. Signalgeber nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Riefen (40) zumindest annähernd coaxial ringförmig um die optische Achse (11) des Reflektors (10) verlaufen.
7. Signalgeber nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die lichtstreuenden Elemente als Facetten (50,52) ausgebildet sind.
8. Signalgeber nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Facetten (50) matrixartig am Reflektor (10) angeordnet sind.
9. Signalgeber nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils mehrere Facetten (52) in radialer Richtung bezüglich der optischen Achse (11) des Reflektors (10) zueinander versetzt angeordnet sind.
10. Signalgeber nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Facetten (52) kreissegmentförmig ausgebildet sind.

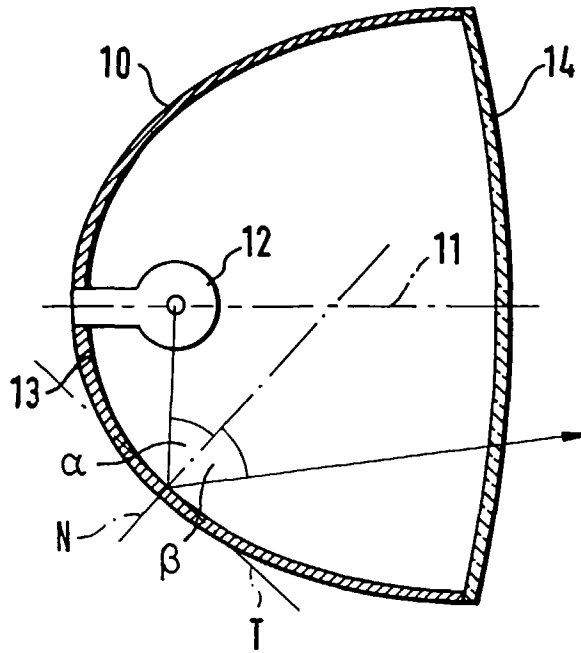


FIG. 1

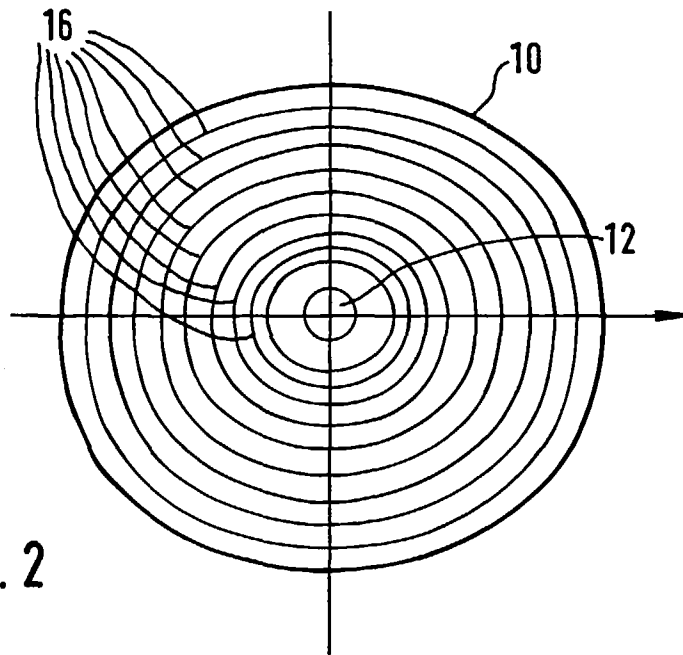


FIG. 2

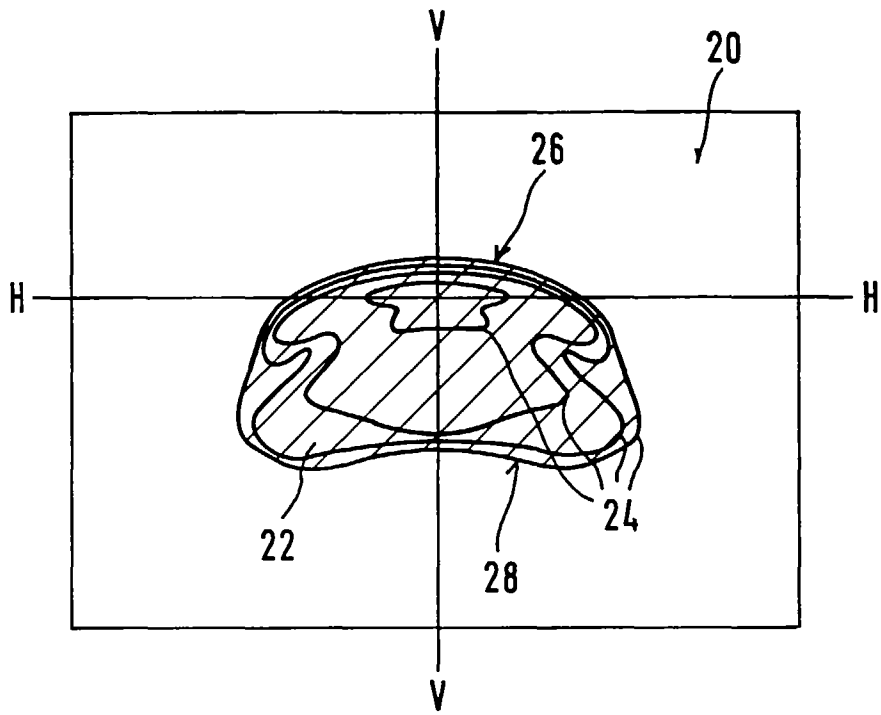


FIG. 3

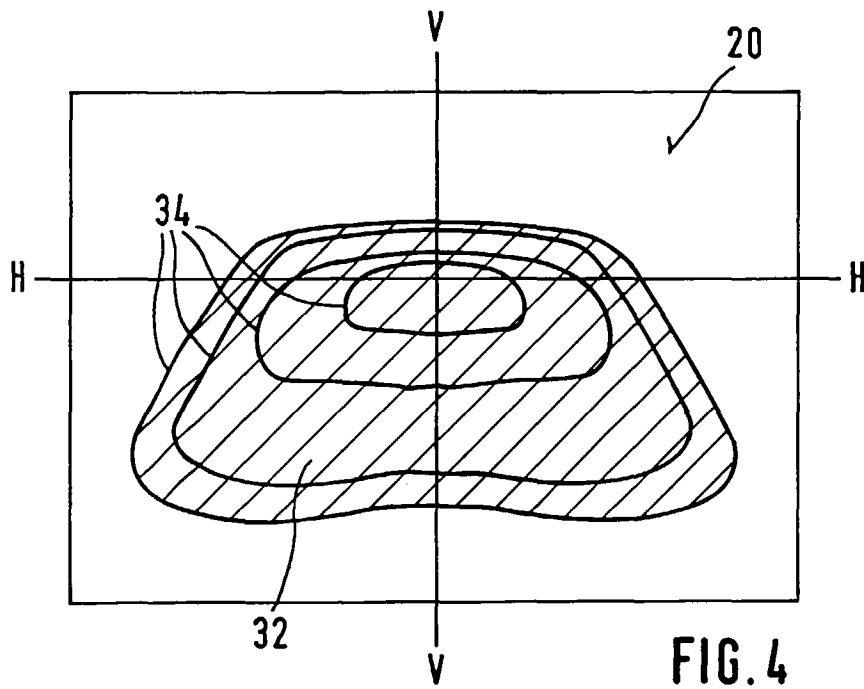
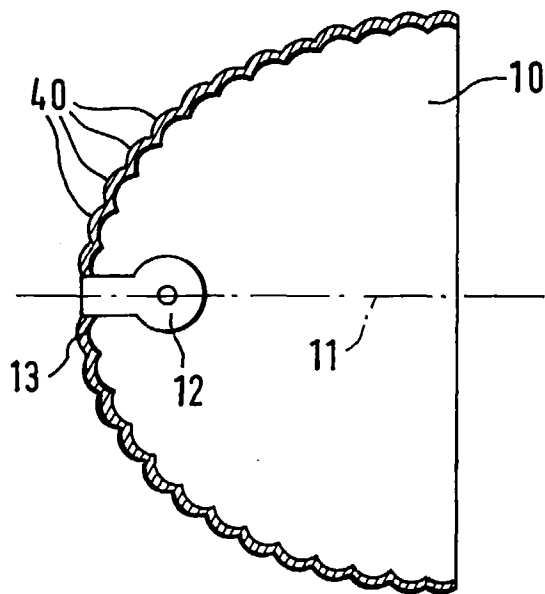
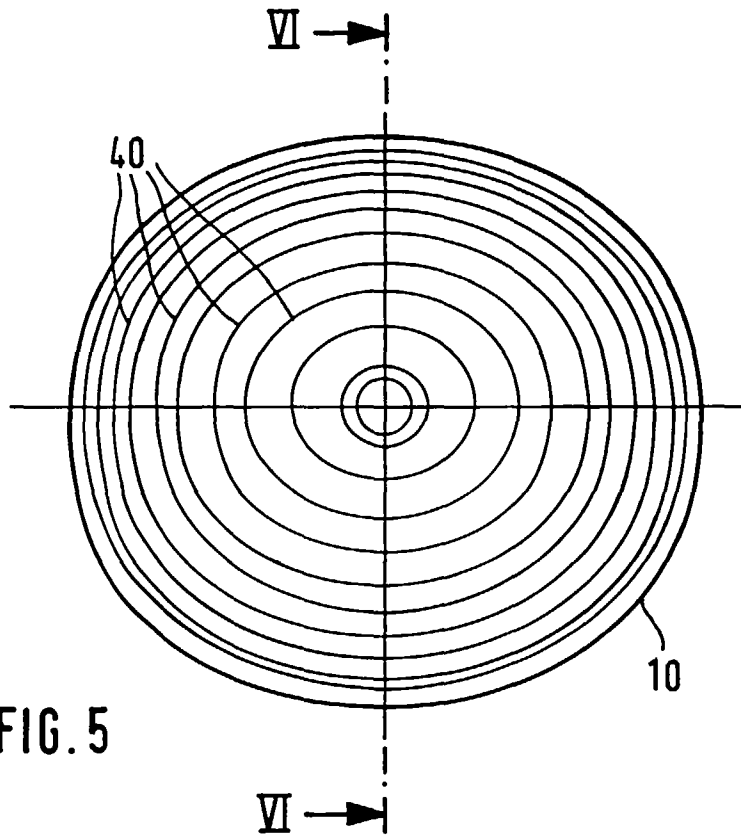


FIG. 4



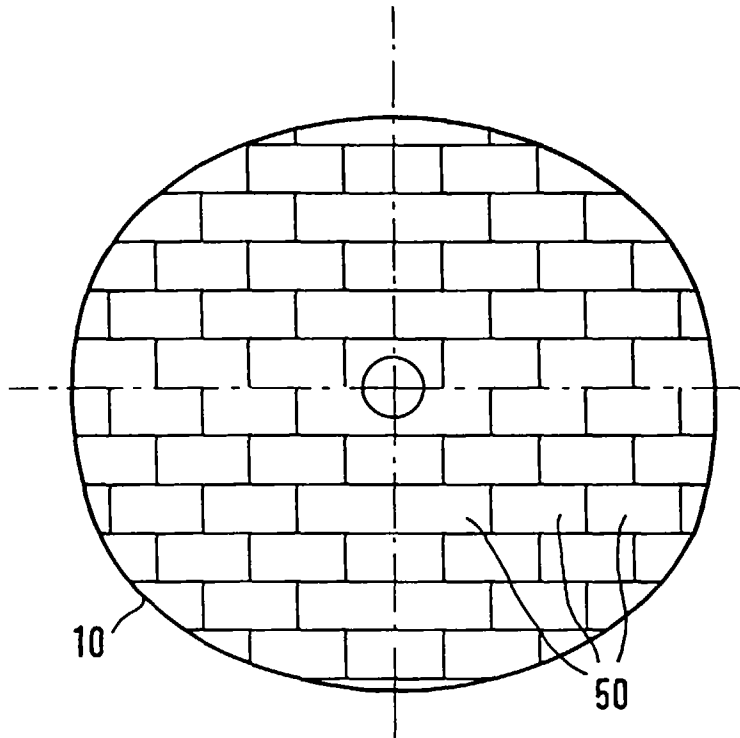


FIG. 7

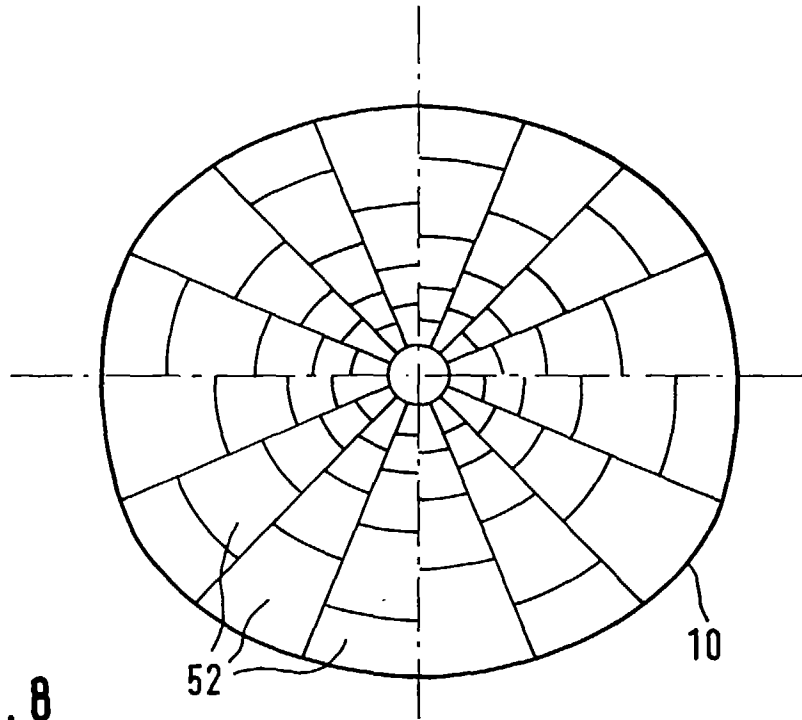


FIG. 8



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 10 1305

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	US 4 962 450 A (RESHETIN EVGENY F) 9.Oktober 1990 * Abbildung 7 *	1-10	G08G1/095
A	GB 2 013 323 A (PLESSEY CO LTD) 8.August 1979 * das ganze Dokument *	1-10	
A	US 4 021 659 A (WILEY EMMETT H) 3.Mai 1977 * das ganze Dokument *	1-10	
A	US 1 738 426 A (FINKLESTEIN) 3.Dezember 1929		
A	GB 1 481 938 A (PHILIPS ELECTRONIC ASSOCIATED) 3.August 1977		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			G08G F21Q
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	11.Juli 1997	Crechet, P	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer andern Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 01.82 (P04C03)