(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 666 551 A1**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **95101531.2**

(51) Int. Cl.[6]: **G08B 13/193**

(22) Anmeldetag: **04.02.95**

(30) Priorität: **08.02.94 DE 4403891**
07.03.94 DE 4407497
22.04.94 DE 4414078

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.08.95 Patentblatt 95/32

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI NL PT SE

(71) Anmelder: **GEBRÜDER MERTEN GMBH & CO. KG**
Kaiserstrasse 150
D-51643 Gummersbach (DE)

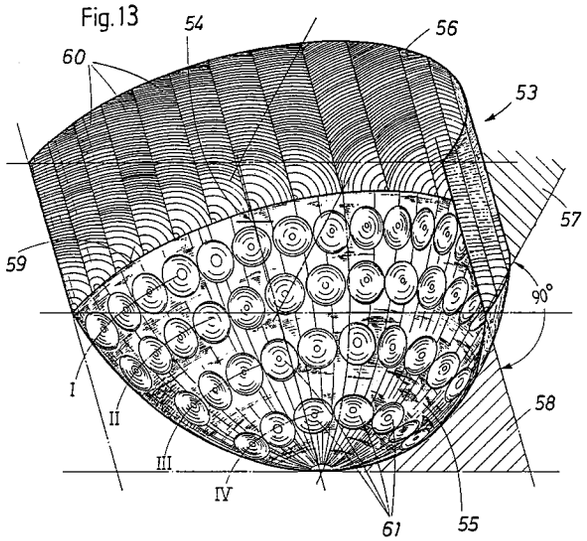
(72) Erfinder: **Schlechtingen, Peter**
Nürsche 9
D-51597 Lichtenberg (DE)
Erfinder: **Gringmann, Klaus**
Hückeswagener Strasse 9
D-51647 Gummersbach (DE)

(74) Vertreter: **Selting, Günther, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte
von Kreisler, Selting, Werner
Postfach 10 22 41
D-50462 Köln (DE)

(54) Infrarot-Bewegungsmelder.

(57) Der Infrarot-Bewegungsmelder weist einen Linsenschirm (53) auf mit zahlreichen Einzellinsen (60,61), die jeweils die aus einem Empfangsbereich kommende Strahlung auf einen Infrarot-Sensor fokussieren. Die Linsen (61) in dem doppeltgekrümmten schalenförmigen ersten Teil (55) bestehen aus konvexen Linsen, während die Linsen (60) in dem zweiten Teil (56) aus Fresnel-Linsen bestehen. Die konvexen Linsen (61) erfassen den Nahbereich und die Fresnel-Linsen (60) den Fernbereich. Durch diese Ausbildung ist ein großer Spielraum für die Formgestaltung des Linsenschirms (53) gegeben. Außerdem wird ein Höchstmaß an Empfindlichkeit für den Fernbereich erreicht, während in dem gekrümmten ersten Teil (55) konvexe Linsen leichter herstellbar sind.

Fig.13



EP 0 666 551 A1

Die Erfindung betrifft einen Infrarot-Bewegungsmelder, der einen Linsenschirm aufweist, welcher mit zahlreichen Einzellinsen versehen ist, die ein vorgegebenes Überwachungsgebiet erfassen und die aus dem Überwachungsgebiet einfallende Infrarot-Strahlung auf mindestens einen Infrarot-Sensor fokussieren.

Durch US-A-4 930 864 ist ein Infrarot-Bewegungsmelder bekannt, bei dem ein einstückig geformter kalottenförmiger Linsenschirm vorgesehen ist, der zahlreiche konvexe Sammellinsen enthält, welche die aus den jeweiligen Erfassungsbereichen einfallende Strahlung auf einen gemeinsamen Infrarot-Sensor fokussieren. Die konvexen Einzellinsen sind an der Innenseite des Linsenschirms ausgeformt, während die Außenseite glatt ist. Bei diesem Linsenschirm sind Linsen nur im Kuppenbereich ausgebildet, nicht aber im Randbereich, so daß im Randbereich ein relativ großer toter Winkel entsteht.

In US-A-4 717 821 ist ein gekrümmter Linsenschirm beschrieben, an dem zahlreiche Fresnel-Linsen ausgebildet sind. Der Linsenschirm besteht aus einem ebenflächigen Material, das anschließend gebogen ist. Auf diese Weise lassen sich nur einfachgekrümmte Linsenschirme herstellen. Mit einem solchen Linsenschirm ist der Erfassungsbereich des Infrarot-Sensors in der vertikalen Ebene stark eingeschränkt.

In EP 0 484 293 B1 ist ein Infrarot-Bewegungsmelder mit doppeltgekrümmtem Linsenschirm beschrieben, bei dem die Linsen als Fresnel-Linsen ausgebildet sind. Auch dieser Bewegungsmelder hat einen stark eingeschränkten Erfassungsbereich, der keinen Unterkriechschutz ermöglicht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Infrarot-Bewegungsmelder zu schaffen, der einen großen Erfassungsbereich hat und sowohl im Nahbereich als auch im Fernbereich jeweils eine hohe Empfindlichkeit aufweist.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß mit den im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmalen.

Nach der Erfindung hat der Linsenschirm einen ersten Teil, der doppeltgekrümmt ist, also schalenförmig ausgebildet ist, und einen zweiten Teil, der sich entlang eines Randes des ersten Teiles erstreckt und den ersten Teil verlängert. In dem ersten Teil sind die Linsen überwiegend, vorzugsweise jedoch alle, konvexe Sammellinsen, während die Linsen des zweiten Teils überwiegend, vorzugsweise jedoch alle, als Fresnel-Linsen ausgebildet sind. Eine derartige Multilinse kann unter der Decke oder an der Wand eines Raumes angebracht werden und überwacht einen großen Winkelbereich in einer vertikalen Ebene.

Für den Fernbereich des Bewegungsmelders werden Fresnel-Linsen benutzt, die großflächig ausgebildet werden können und eine geringe Strahlungsdämpfung aufweisen. In der mehrfachgekrümmten Fläche des ersten Teils werden dagegen konvexe Linsen benutzt. In diesem Krümmungsbereich sind Fresnel-Linsenstrukten schwierig herzustellen. Dünne sphärische Linsen für den Nahbereich können jedoch mit geringer Dämpfung im Spritzgußverfahren, z.B. aus Polyethylen, hergestellt werden. Nach der Erfindung ist also für jeden der beiden Bereiche die jeweils optimale Linsenart vorgesehen. Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung besteht darin, daß der Spielraum für die Formgestaltung des Linsenschirms nicht durch die Form der Einzellinsen eingeschränkt ist. Beispielsweise läßt sich die Form des Linsenschirmes weitgehend an ein kugelartiges Gehäuse des Bewegungsmelders anpassen. Ferner kann durch die unterschiedliche Form und Größe der Linsen eine optimale Anpassung an unterschiedliche Empfangsbereiche des Bewegungsmelders, wie Nahbereich und Fernbereich, erfolgen.

Vorzugsweise ist der Linsenschirm mit den beiden unterschiedlichen Teilen einstückig ausgebildet, so daß für einen Bewegungsmelder nur ein einziges Fenster im Gehäuse erforderlich ist.

Der doppeltgekrümmte Teil des Linsenschirms ist vorzugsweise sphärisch ausgebildet und erstreckt sich über einen Winkelbereich von annähernd 180°. Dabei kann dieser erste Teil entweder als Halbkugel oder Viertelkugel ausgebildet sein.

Für die Anordnung der konvexen Linsen im ersten Teil kann eine Reihenanordnung in Ebenen auf Längen- oder Breitengraden der kugeligen Oberfläche vorgesehen sein. Es ist vorteilhaft, die Packungsdichte der Linsen so eng wie möglich zu machen, um die vorhandene Oberfläche voll auszunutzen. Andererseits ist es auch möglich, gewisse Abstände der Linsen vorzusehen, um Überschneidungen der Empfangsbereiche zu vermeiden.

Im folgenden werden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 die Vorderansicht eines Bewegungsmelders mit Linsenschirm, der für die Montage an einer Wand ausgebildet ist,
- Fig. 2 die Seitenansicht nach Fig. 1,
- Fig. 3 die Draufsicht nach Fig. 1.
- Fig. 4 die Vorderansicht eines anderen Bewegungsmelders mit einem gewölbt zylindrischen Linsenschirm,
- Fig. 5 die Seitenansicht nach Fig. 4,
- Fig. 6 die Ansicht von oben gemäß Fig. 5,
- Fig. 7 einen schalenartigen Linsenschirm mit insgesamt kugeliger Oberfläche,
- Fig. 8 eine zweite Ausführung des Linsenschirms nach Fig. 7,

Fig. 9 ein Detail des Linsenschirms nach Fig. 8,

Fig. 10 eine weitere Ausführung des Linsenschirms,

Fig. 11 einen Linsenschirm bestehend aus einem gewölbten und einem zylindrischen Teil

Fig. 12 eine Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform des Infrarot-Bewegungsmelders,

Fig. 13 eine perspektivische Ansicht des Linsenschirmes von Fig. 12 von der Rückseite her und

Fig. 14 eine Draufsicht des Linsenschirms von Fig. 13.

Die Figuren 1, 2 und 3 zeigen einen Bewegungsmelder 12 mit einem schrägen Sockel 13, der mit der schrägen Fläche 14 an einer senkrechten Wand oder an einer Decke fest, d.h. unbeweglich, montierbar ist. Der Sockel 13 besitzt ein Oberteil 15, an dem ein schalenartiger Linsenschirm 16 in Form einer Halbkugel angeordnet, vorzugsweise einstückig angeformt, ist.

Wenn der Bewegungsmelder an einer senkrechten Wand montiert ist, wird er eine um den Winkel α, beispielsweise um einen Winkel α von ca. 15°, gegenüber der Senkrechten geneigte Lage einnehmen.

Der gewölbte Linsenschirm 16 fokussiert dann die Strahlung aus der Umgebung des Bewegungsmelders auf wenigstens einen Infrarot-Sensor im Innern des Bewegungsmelders 12, wobei der Ansprechbereich des Bewegungsmelders 12 durch den Winkel α einer bestimmten Wirkrichtung, beispielsweise schräg nach unten, angepaßt werden kann. Gemäß Fig. 2 wird die senkrecht zur Ebene E1 verlaufende Normale N um den Winkel α geneigt sein. Das bedeutet, daß entweder, je nach Anbringung an einer senkrechten Wand, die Normale N schräg nach unten, beispielsweise zum Erdboden hin, oder schräg nach oben zur Decke gerichtet ist. Die Normale N kann, muß aber nicht, die Hauptsensibilisierungsrichtung des Bewegungsmelders anzeigen.

Je nach Ausbildung des verwendeten Linsenschirms 16 können durch eine entsprechende Wahl und Anordnung der Linsen auf der Oberfläche Größe und Richtung der Empfindlichkeit gezielt vorgegeben werden, so daß beispielsweise die größte Reichweite und/oder Empfindlichkeit in einer Zone um den Randbereich des Linsenschirms 16 vorhanden ist. Einen derartigen Linsenschirm 16 kann man in dem Fall vorteilhaft bei einer Deckenanbringung des Bewegungsmelders verwenden.

Die Figuren 4, 5 und 6 der Zeichnungen zeigen einen Bewegungsmelder 17, der an einer Wand im Bereich einer Außenecke 18 angebracht ist oder an der Deckes eines Raumes. Für diesen Zweck besitzt der Bewegungsmelder 17 einen Befestigungsarm 19, der so an der Wand befestigt wird, daß der Teil des Bewegungsmelders 17 mit der Multilinse 20 über die Ecke 18 hinausragt. Bei einem derartig montierten Bewegungsmelder 17 fokussiert der Linsenschirm 20 Strahlung aus einer Umgebung, die einen Winkelbereich von 270° umfaßt.

Die bei den Bewegungsmeldern 12,17 verwendeten Linsenschirmes 16,20 sind in ihrer äußeren Form unterschiedlich, in einem Fall ist die Form halbkugelschalenförmig und im anderen Fall besteht sie aus einem zylindrischen zweiten Teil 21 und einem kugeligen ersten Teil 22. Trotzdem kann für den Bewegungsmelder 12 anstelle des Linsenschirms 16 ohne weiteres der Linsenschirm 20 und für den Bewegungsmelder 17 anstelle des Linsenschirms 20 der Linsenschirm 16 verwendet werden.

Der Linsenschirm 16 nach Fig. 7 hat die Form einer halbkugeligen Schale 23 und ist aus einem infrarotstrahlungsdurchlässigen Material, beispielsweise Polyethylen, hergestellt. Die Schale 23 besitzt zwei Zonen oder Teile 24,25, von denen der Teil 24 sich vom Randbereich der Schale 23 bis an einen im Abstand davon gedachten (nicht wirklich vorhandenen) Breitenkreis 26 erstreckt. Der Abstand richtet sich im wesentlichen nach der Größe der Linsen und beträgt, z.B. zwischen 1/12 bis 1/6 des Umfangs der Schale 23. Dieser Teil 24 erstreckt sich um den ganzen Umfang herum und enthält eine bestimmte Anzahl von Linsenfeldern 27 mit Fresnel-Linsenstruktur. In der Fig. 7 sind neunzehn Linsenfelder mit Fresnel-Linsen oder Teilen davon, beispielsweise deren Zentralstücke, vorhanden. Der von dem Breitenkreis 26 bis zum Pol "P" sich erstreckende Teil 25 bildet eine Polkappe der Halbkugel, deren Oberfläche, vorteilhaft die Innenseite der Oberfläche, mit einer (großen) Anzahl sphärischer Sammellinsen 28 oder Teilen davon, beispielsweise deren Zentralstücke, versehen ist. Die sphärischen Sammellinsen 28 können zwecks Erreichung einer großen Packungsdichte auf der Polkappe in einer Reihenanordnung nebeneinander und übereinander angeordnet sein. Ferner kann die Größe der Linsen variieren. Die Anzahl der sphärischen Sammellinsen hängt von der Größe der Schale und der Empfangsbereiche ab. Beispiel: Bei einem Durchmesser der Multilinse von ca. 6 cm können ca. 90 Linsen 28 vorgesehen werden. Sämtliche Linsen 27 und 28 sind an der Innenseite des Linsenschirms 16 ausgeformt, so daß die Außenfläche glatt ist.

Der Teil 24 mit den Fresnel-Linsenfeldern 27 erfaßt vorteilhaft den Fernbereich. Dieser Fernbereich kann sich für Anwendungen in und außerhalb von Gebäuden bis etwa 20 m erstrecken. Der Teil 25 mit den sphärischen Sammellinsen 28 deckt dementsprechend einen Nahbereich ab.

Die Ausführung des Linsenschirms 16 nach Fig. 7 eignet sich vorteilhaft für einen Bewegungsmelder, der an einer horizontalen Befestigungsebene, beispielsweise an der Decke eines Raumes, angeordnet ist und dessen Multilinse wie eine umgekehrte Kuppel in den Raum ragt.

Der Teil 24 kann auch einige sphärische Sammellinsen und der Teil 25 einige Linsenfelder mit Fresnel-Struktur aufweisen.

Die Figuren 8 und 9 zeigen einen insgesamt teilkugelförmigen Linsenschirm 16 mit einem Teil 24 und einem Teil 25, bei dem der Teil 25 sphärische Sammellinsen 28 und der Teil 24 Linsenfelder 27 mit je einer Wabenoptik 29 enthält. Jede Einzellinse 30 der Wabenoptik 29 ist so ausgerichtet, daß die Brennpunkte aller Einzellinsen im Zentrum "Z" des Linsenschirms 16 (Fig. 8) zusammentreffen bzw. dort, wo sich das Sensorelement des Infrarot-Sensors befindet. Dieser Randbereich (Teil 24) der Multilinse kann als Sabotagesicherung dienen oder bei entsprechender optischer Auslegung und Optimierung auch für den Fernbereich. Die kleinen Einzellinsen 30 der Wabenoptik 29 haben sechsekkige Umrisse und liegen abstandslos aneinander. Es handelt sich dabei um Zentralstücke von vollständigen Linsen sphärischer oder asphärischer Oberflächen.

Die Oberfläche des Linsenschirms 16 gemäß Fig. 10 besitzt die Teile 31,32,33, von denen der Teil 31 sphärische Sammellinsen aufweist und der Teil 32 Linsenfelder 27 mit Fresnel-Strukturen. Der Teil 33 hat keine Linsen und bildet einen für Infrarot-Strahlung undurchlässigen Blindteil. Der Teil 32 hat eine bestimmte Breite und erstreckt sich von einem Randbereich 34 über den Pol "P" zu dem dem Randbereich 34 gegenüberliegenden Randbereich 35. Die Breite des Teils 32 hängt von der Größe der Linsenfelder 27 ab, letztlich jedoch von dem gewünschten Erfassungsbereich, beispielsweise von der maximalen Entfernung der Strahlungsquelle. Je größer die Linsenfelder 27, desto größer kann die Empfindlichkei sein.

Der streifenförmige Teil 32 teilt die Oberfläche des Linsenschirms 16 (Fig. 10) in zwei gleich große weitere Teile 31,33 auf, jedoch ist es ohne weiteres möglich, eine asymmetrische Anordnung vorzusehen, beispielsweise durch eine gegenüber der durch das Zentrum "Z" und den Pol "P" gehenden gedachten Geraden geneigte Lage des Teils 32 oder einen von den Randbereichen 34,35 aus sich in Polrichtung stetig verbreiternden Teil 32. Ein derartiger Linsenschirm 16 (Fig. 10) eignet sich für einen Bewegungsmelder 12, der an einer senkrechten Wand montiert wird. Dabei würde der Teil 32 den Fernbereich des Bewegungsmelders erfassen und der Teil 31 mit den sphärischen Sammellinsen 28 den Nahbereich und ggf. den Unterkriechbereich. Der Blindteil 33 soll strahlungsundurchlässig sein. Er kann durch eine große Wanddicke oder Anbringung einer Maske strahlungsundurchlässig gemacht werden.

Der Linsenschirm 20 gemäß Fig. 11 besteht aus dem doppeltgewölbten, beispielsweise halbkugelschaligen oder kugelabschnittartigen, Teil 22 und dem einfachgewölbten, beispielsweise hohlzylindrischen Teil 21. Der Teil 22 besitzt sphärische Sammellinsen 28 und der Teil 21 hat um den Umfang gleichmäßig verteilt angeordnete Linsenfelder 27 mit Fresnel-Struktur. Insgesamt sind neunzehn Linsenfelder 27 vorhanden, die den Fernbereich rings um die Multilinse 20 erfassen. Der Teil 21 kann auch eine kegelstumpfartige Form besitzen.

Bisher ist über die Lage des Brennpunktes der Multilinse ausgesagt worden, daß der Brennpunkt im Bereich des Zentrums "Z" der Multilinse liegen soll, was natürlich auch bedeuten kann, daß er exakt im Zentrum liegt. Ferner ist beschrieben, daß wenigstens ein Infrarot-Sensor im Brennpunkt der einfallenden Strahlung liegen soll, was bedeuten kann, daß sich ein Sensor im Zentrum "Z" befindet.

Mit Zentrum "Z" kann die geometrische Mitte gemeint sein, muß aber nicht. Bei einer halbkugeligen Multilinse kann mit dem Zentrum "Z" der Mittelpunkt der Kugel gemeint sein, wo sich dann auch der Sensor befindet.

Werden mehrere Sensoren verwendet, kann für jeden Sensor aus einem bestimmten Bereich der Multilinse je ein Brennpunkt definiert werden.

Bei einem Linsenschirm, der aus verschiedenen geometrischen Formen zusammengesetzt ist, beispielsweise aus einem halbkugeligen oder kugelabschnittartigen Teil 22 und einem zylindrischen Teil 21, befindet sich das Zentrum "Z" da, wo nach mathematischen Regeln bzw. konstruktiven Erfordernissen die Anordnung des Sensors am günstigsten ist.

Auch kann es vorteilhaft sein, für jede geometrische Teilform ein eigenes Zentrum "Z1" und "Z2" vorzusehen, beispielsweise ein Zentrum "Z1" für den zylindrischen Teil 21 und ein weiteres Zentrum "Z2" für den kugeligen Teil 22. Die beiden Zentren "Z1","Z2" bestimmen Anzahl und Lage der Sensoren.

Der Linsenschirm 20 ist einstückig durch Spritzen hergestellt, er kann jedoch auch aus dem gewölbten Teil 36 und dem zylindrischen Teil 37 nachträglich in der Kreisebene 26 durch Kleben oder Schweißen zusammengefügt sein. Ferner kann der zylindrische Teil 37 aus einem flachen Linsenfeldstreifen in die runde Form gekrümmt werden.

Die Fig. 12 zeigt einen Infrarot-Bewegungsmelder 44 in der Seitenansicht. Der Infrarot-Bewegungsmelder besteht aus einem Sockelteil 45, der

zum Befestigen auf einer Unterlage, z.B. einer Gebäudewand, ausgebildet ist und einen nicht dargestellten Klemmenraum mit Anschlußklemmen aufweist. Die ebenfalls nicht dargestellte Anschlußleitung wird von der mit 46 bezeichneten Seite des Sockelteils 45 eingeführt. Auf dem Sockelteil 45 sitzt ein gewölbtes Sockelteil 47, welches eine nicht dargestellte Leiterbahnplatine mit elektrischen und elektronischen Baugruppen des Bewegungsmelders aufnimmt.

An der der Basisseite 48 gegenüberliegenden Seite des Gehäuseteils 47 befindet sich eine kugelkalottenartige Vertiefung 49 zur Lagerung und Halterung eines Kugelgehäuses 50, das gegenüber dem unbeweglichen Gehäuseteil 47 in der kugelkalottenartigen Vertiefung 49 um einen gewissen Betrag drehbar und schwenkbar gelagert ist.

Das Kugelgehäuse 50 nimmt etwa in der Teilungsebene 51 eine nicht dargestellte Leiterbahnplatine auf, die den ebenfalls nicht dargestellten Infrarot-Sensor herkömmlicher Bauart trägt. Je nach Wirkbereich des Bewegungsmelders 44 können zwei oder mehr Infrarot-Sensoren vorgesehen werden.

Das Kugelgehäuse 50 besitzt eine Aussparung 52, die etwas größer ist als ein Viertelkugelsegment. Diese fensterartige Aussparung 52 ist geschlossen durch einen im wesentlichen kugelförmigen Linsenschirm 53.

Die Figuren 13 und 14 zeigen den Linsenschirm 53 im vergrößerten Maßstab. Die Fig. 13 zeigt eine Darstellung aus einem Blickwinkel von schräg hinter der Multilinseneinheit auf deren Innenseite, also der Infrarot-Sensorseite. Der Infrarot-Sensor nimmt in dieser Darstellung etwa eine Position ein, die durch das Kreuz 54 markiert ist. Bei zwei nebeneinander angeordneten Infrarot-Sensoren bildet das Kreuz 54 die Mittenachsen der beiden Sensoren. Dementsprechend besitzt der Linsenschirm 53 einen gemeinsamen Brennpunkt für die Linsen der linken und der rechten Seite des Linsenschirms.

Der Linsenschirm ist im Spritzverfahren aus Polyethylen einstückig hergestellt und weist einen kugeligen Teil 55 und einen zylindrischen Teil 56 auf. Der kugelige Teil 55 und der Zylinderteil 56 bilden ein dünnwandiges, schalenartiges Gebilde. Der kugelige Teil 55 entspricht einem Kugelkeil oder Kugelsegment (Kugelzweieck), der durch die mit 57 bezeichnete Äquatorebene einerseits und durch die mit der dazu senkrecht verlaufenden Polebene 18 begrenzt wird. Der Zylinderteil (Hohlzylinderteil) besitzt einen Radius mit dem Durchmesser der Schnittebene 57 des kugeligen Teils 15 und wird begrenzt durch die Schnittebene 58. Der Übergang vom kugeligen Teil 55 zum zylindrischen Teil 56 wird durch die umlaufende Kante 59 markiert. Dieser Bereich kann durch nicht dargestellte Rippen verstärkt werden, um die Stabilität des dünnen Gebildes zu erhöhen.

Der zylindrische Teil 56 des Linsenschirms 53 erfaßt den Fernbereich in der Größenordnung von etwa 8 bis 16 m. Die Einzellinsen 60 sind Teile von Linsen mit Fresnel-Linsenstruktur. Die Anzahl der Linsen 60 bestimmt die Anzahl der Überwachungsbereiche im Fernbereich. Im Ausführungsbeispiel besteht der zylindrische Teil aus achtzehn Fresnel-Linsen 60.

Der kugelige Teil 55 erfaßt den Nahbereich und ggf. einen Unterkriechbereich. Die Außenseite der Kugeloberfläche ist glatt ausgebildet und deren Zentrum bestimmt die Lage des Infrarot-Sensors. Die Innenseite der Kugeloberfläche enthält eine große Anzahl runder Einzellinsen 61, deren Brennpunkte mit dem Zentrum der äußeren Kugeloberfläche zusammenfallen und sphärische Sammellinsen bilden.

Die Linsenanordnung umfaßt fünf Ebenen, davon vier Ebenen I,II,III,IV in dem kugeligen Teil 55 und eine Ebene im Zylinderteil 56. In den Figuren sind relativ große Abstände zwischen den Ebenen vorhanden. Es ist jedoch zweckmäßig, die Abstände möglichst gering zu machen, beispielsweise können die Ebenen so gelegt werden, daß die jeweils untere Ebene in die Zwickel der darüberliegenden Linsenebene hineinragt, also eine größtmögliche Packungsdichte erzielt wird.

Es sei bemerkt, daß bisher stets von einem doppeltgekrümmten bzw. kugeligen ersten Teil des Linsenschirms die Rede war. Darunter sollen auch solche Formen fallen, die aus einer Polygon- oder Polyederstruktur bestehen.

Patentansprüche

1. Infrarot-Bewegungsmelder mit mindestens einem Infrarot-Sensor, der ein vorgegebenes Überwachungsgebiet erfaßt, welches durch einen Linsenschirm (16;20;53) in getrennte Empfangsbereiche um den Bewegungsmelder herum aufgefächert ist, wobei der Linsenschirm (16;20;53) zahlreiche Einzellinsen aufweist, von denen jede die einfallende Infrarot-Strahlung ihres Empfangsbereichs auf einen Infrarot-Sensor fokussiert,
   dadurch gekennzeichnet,
   daß der Linsenschirm (16;20;53) einen doppeltgekrümmten ersten Teil (22;25;31;55) und einen sich an den oberen Rand des ersten Teils anschließenden zweiten Teil (21;24;32;56) aufweist,
   daß die Linsen (28;61) des ersten Teils (22;25;31;55) überwiegend konvexe Sammellinsen oder Teile davon sind und die Linsen (27;60) des zweiten Teils (21;24;32;56) überwiegend aus Fresnel-Linsen oder Teilen davon

bestehen, wobei die Fresnel-Linsen den Fernbereich und die konvexen Linsen den Nahbereich erfassen.

2. Infrarot-Bewegungsmelder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Teil (21;56) des Linsenschirms (20;53) zylindrisch ist.

3. Infrarot-Bewegungsmelder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Teil des Linsenschirms konisch ist.

4. Infrarot-Bewegungsmelder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Teil (24;32) des Linsenschirms (16) die doppeltgekrümmte Form des ersten Teils (25;31) fortsetzt, derart, daß der Linsenschirm insgesamt die Form eines Kugelsegments hat.

5. Infrarot-Bewegungsmelder nach einem der Ansprüche 1-4, dadurch gekennzeichnet, daß der Linsenschirm (16) die Form einer Kugelkalotte oder eines Kugelkeils (Kugelzweiecks) hat.

6. Infrarot-Bewegungsmelder nach einem der Ansprüche 1-5, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Teil (22;25;31;55) und der zweite Teil (21;24;32;56) des Linsenschirmes (16;20;53) eine einstückige Einheit bilden.

7. Infrarot-Bewegungsmelder nach einem der Ansprüche 1-6, dadurch gekennzeichnet, daß der Linsenschirm (53) eine Fensterausnehmung (52) eines kugeligen Gehäuses (50) ausfüllt und dabei die Kugelform des Gehäuses (50) im wesentlichen komplettiert.

8. Infrarot-Bewegungsmelder nach einem der Ansprüche 1-7, dadurch gekennzeichnet, daß der Linsenschirm (16), anschließend an seinen zweiten Teil (32), einen undurchlässigen Blindteil (33) aufweist und eine einstückige Einheit bildet.

9. Infrarot-Bewegungsmelder nach einem der Ansprüche 1-8, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Teil (24) des Linsenschirms (16) aus einer Anzahl von Linsenfeldern (27) besteht, von denen jedes die Struktur einer Wabenoptik (29) besitzt.

10. Infrarot-Bewegungsmelder nach einem der Ansprüche 1-9, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche des Linsenschirms (16) durch einen Polyeder gebildet ist, dessen Polyederflächen aus ebenen oder konvexen Linsen (27,28) bestehen.

11. Infrarot-Bewegungsmelder nach einem der Ansprüche 1-10, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Teil (55) des Linsenschirms (53) mehrere Linsenebenen (I,II,III,IV) aufweist, die in Reihenanordnung auf Breitenkreisen übereinanderliegen.

12. Linsenschirm für einen Infrarot-Bewegungsmelder nach einem der Ansprüche 1-11.

FIG.2

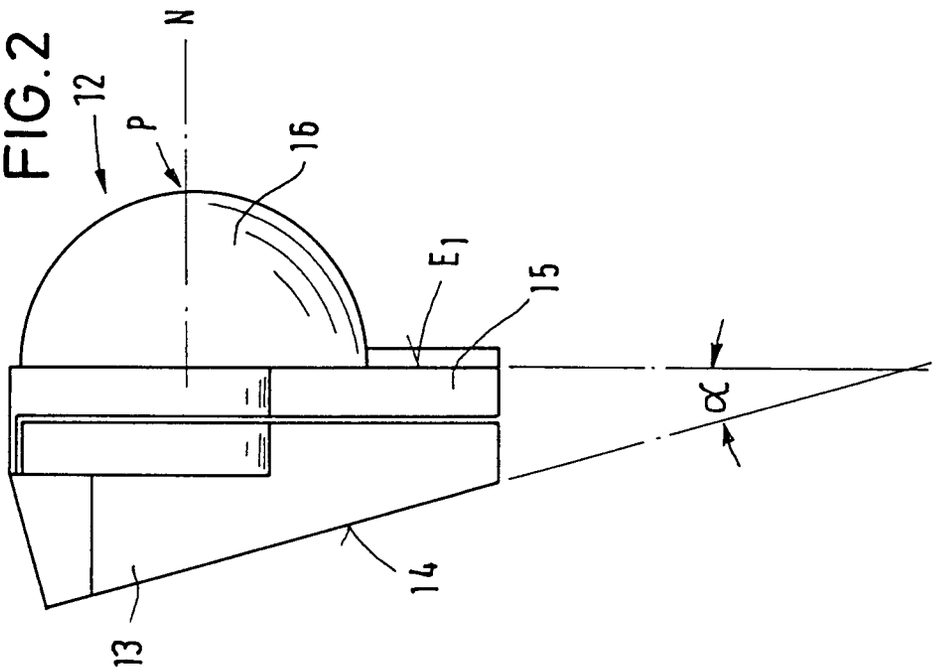


FIG.1

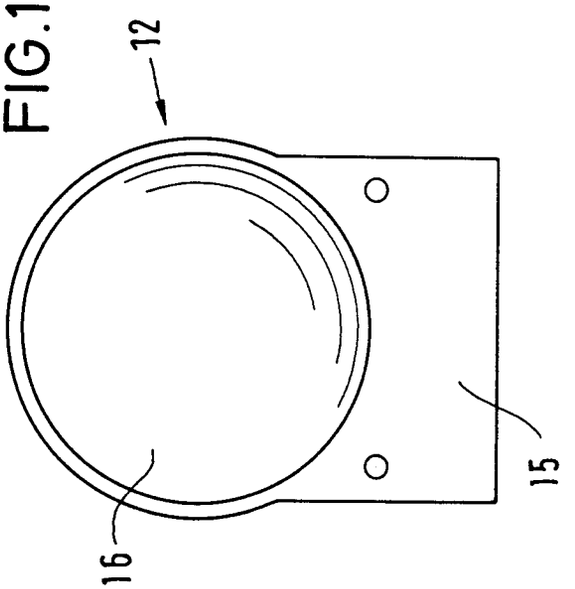


FIG.3

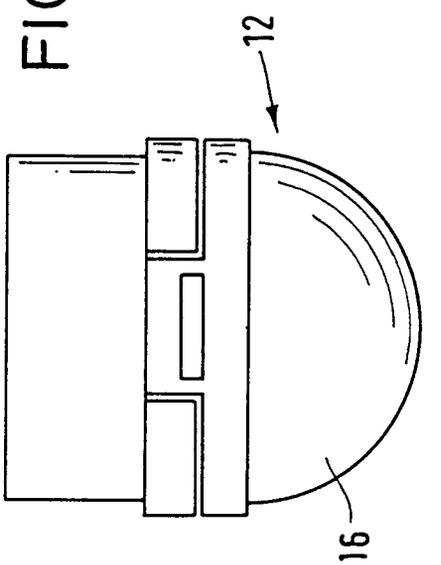


FIG.5

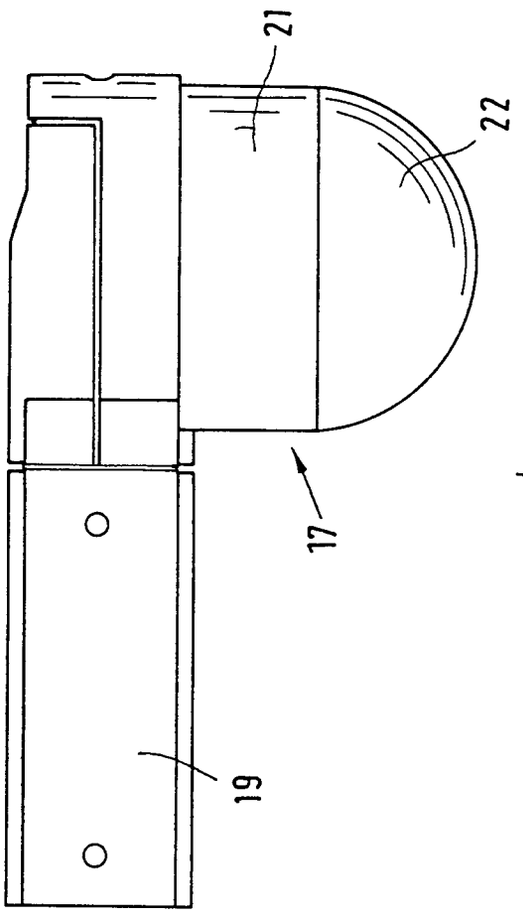


FIG.6

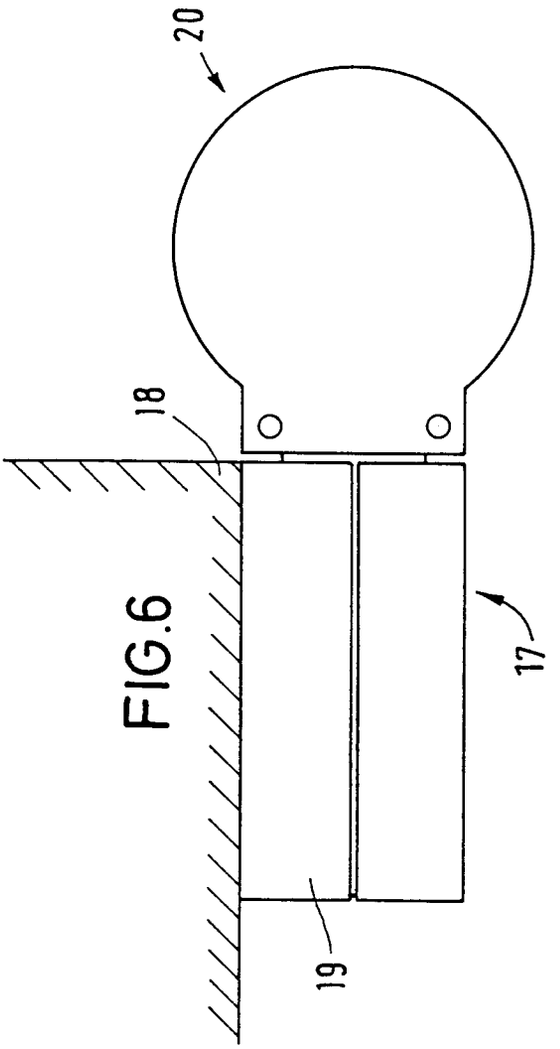


FIG.4

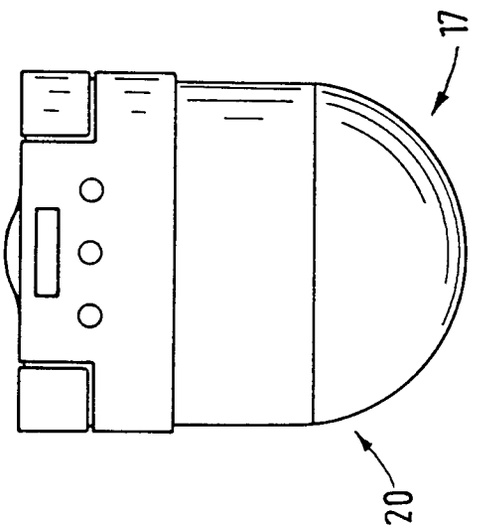


Fig.7

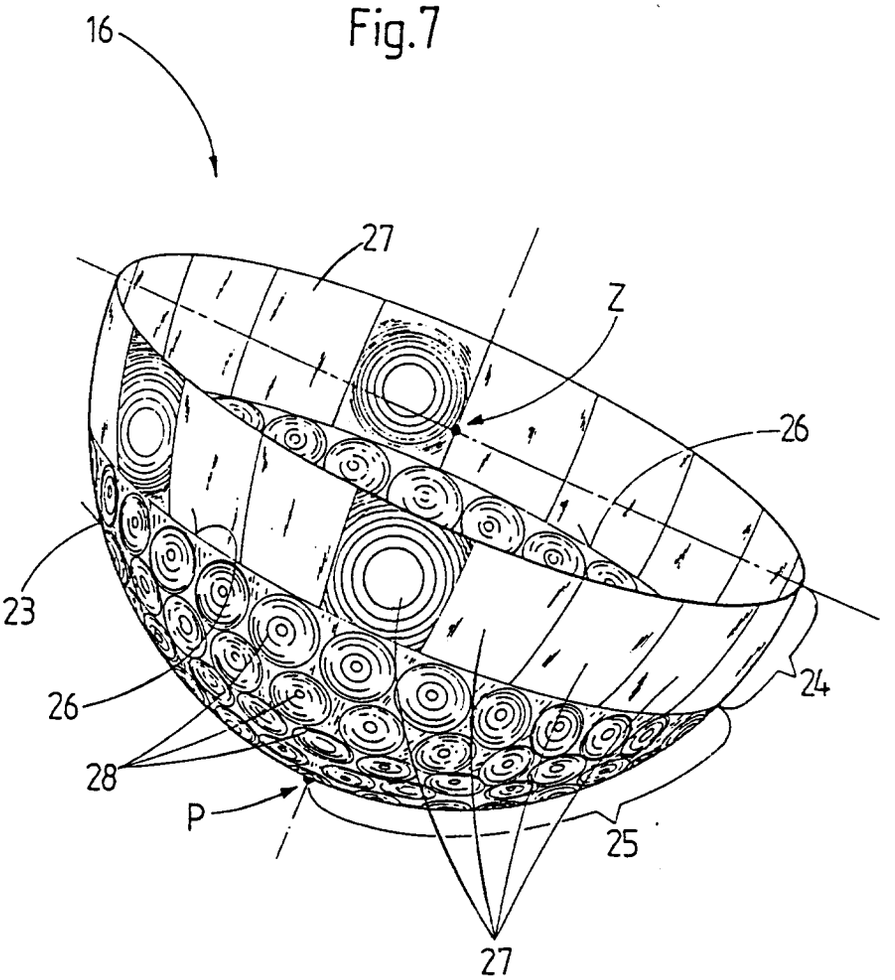


Fig.8

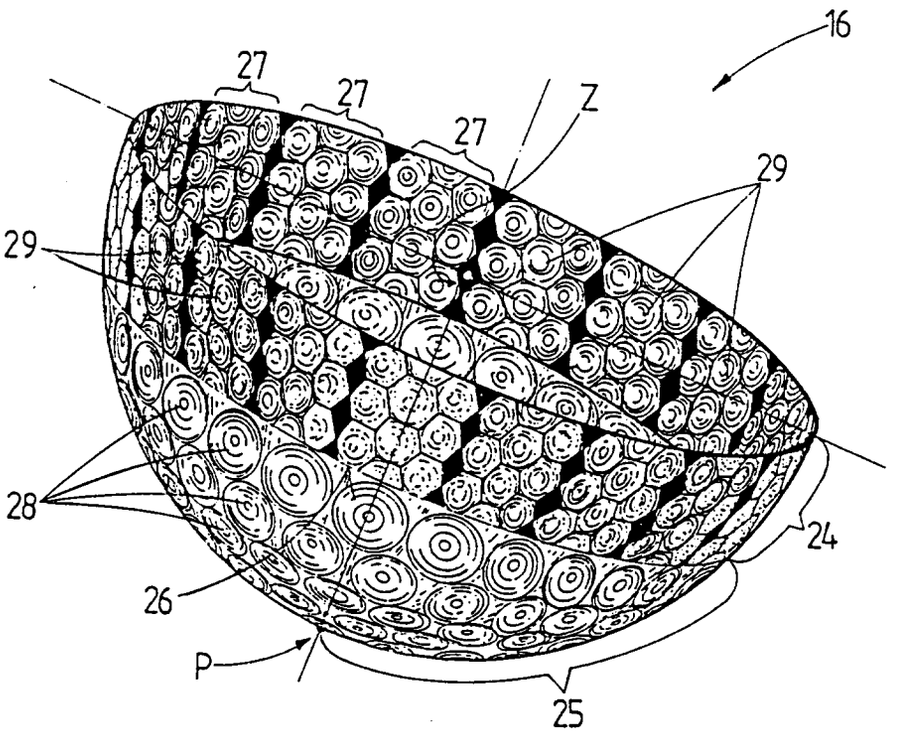


Fig.9

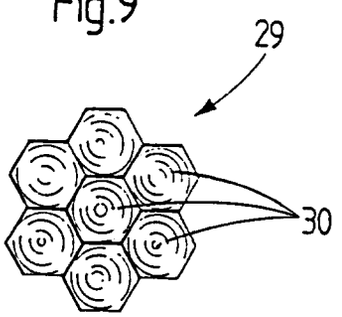


Fig.10

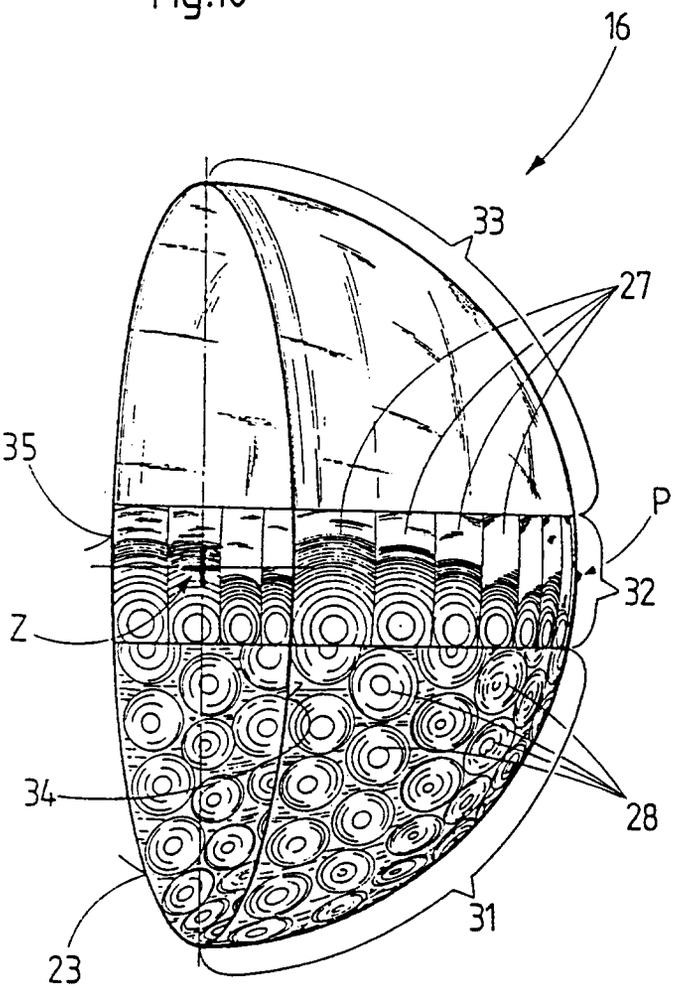
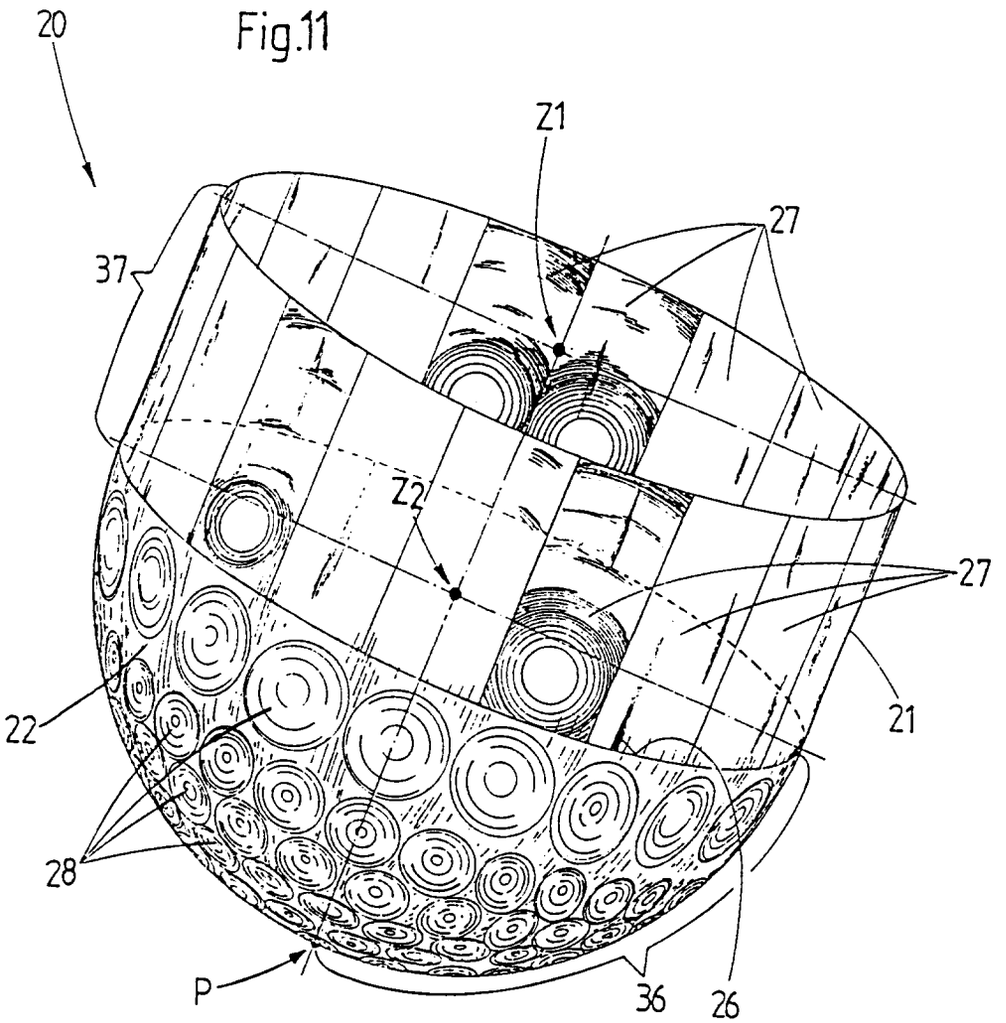


Fig.11



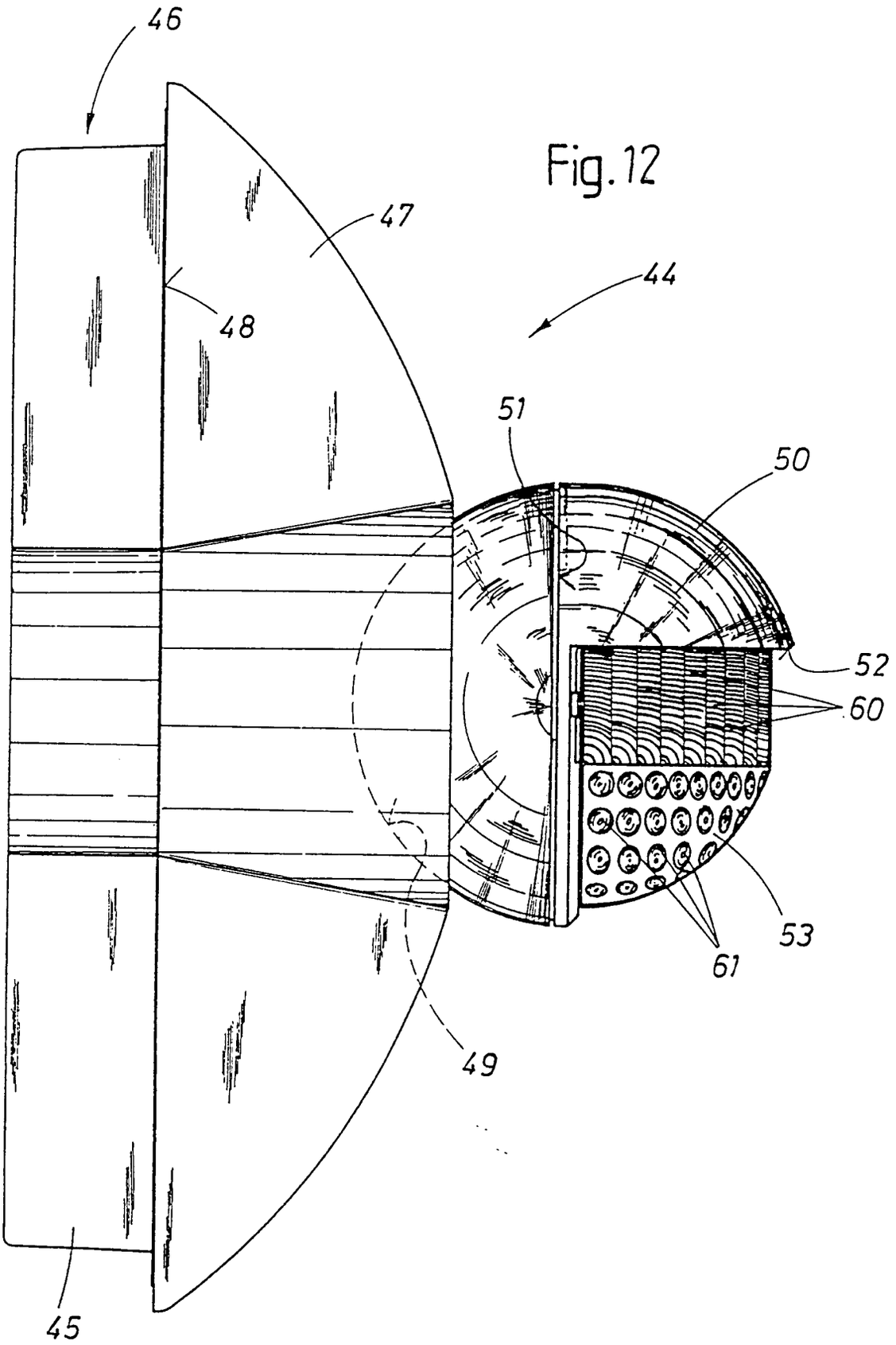


Fig. 12

Fig.13

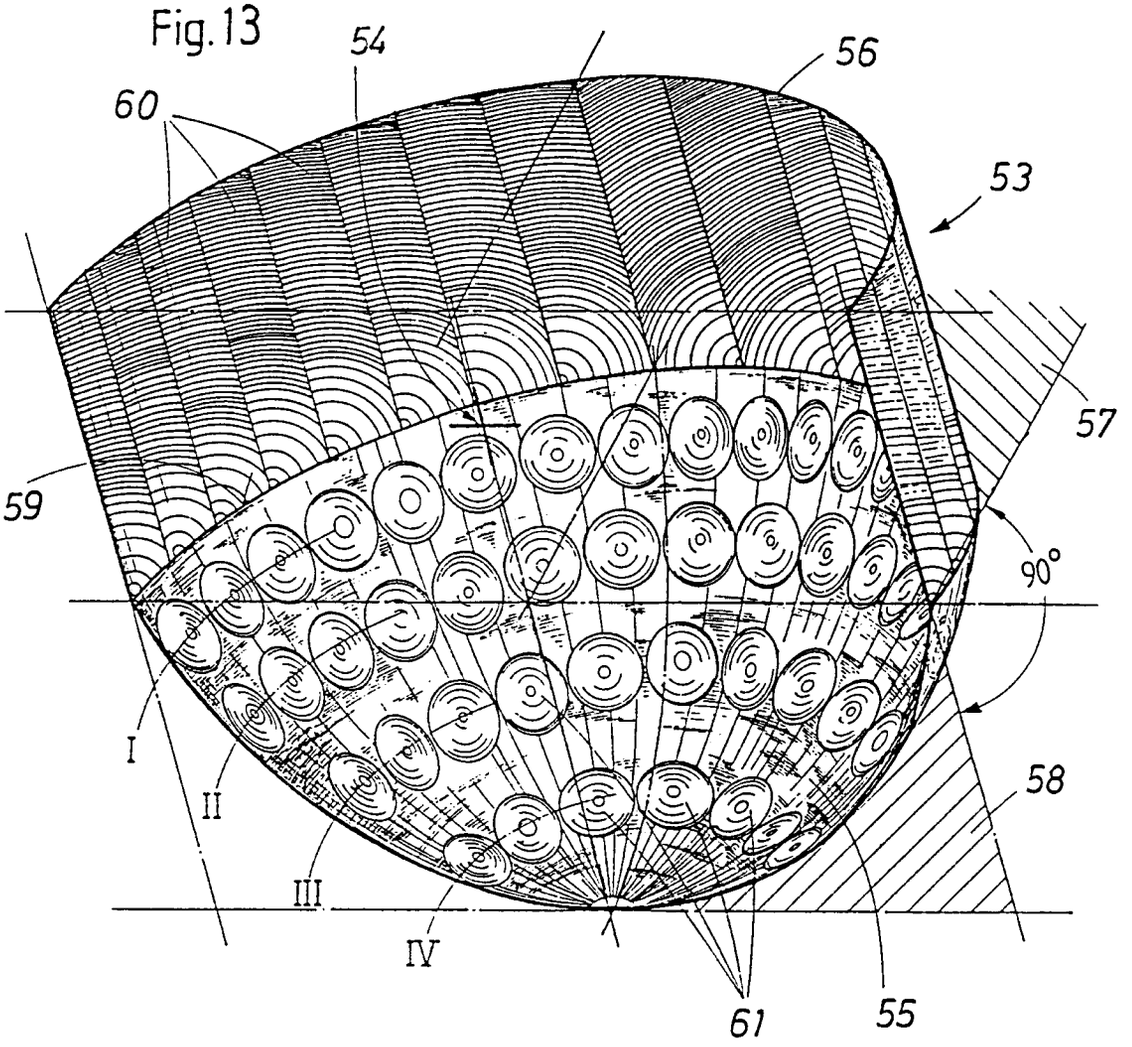
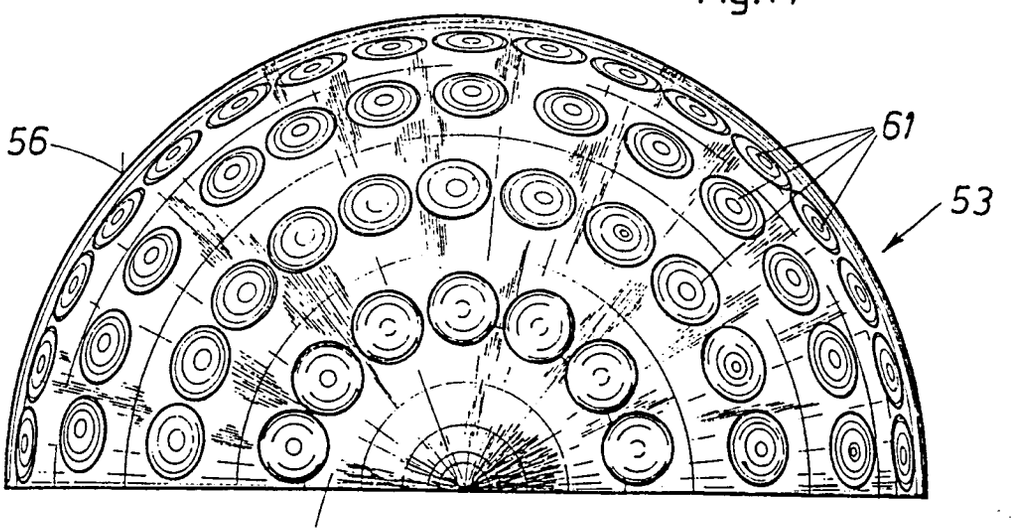


Fig.14



Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 10 1531

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
Y,D	US-A-4 930 864 (W. KUSTER) * Spalte 3, Zeile 1 - Zeile 67; Abbildungen 1-2 *	1-8	G08B13/193
Y	DE-U-90 01 854 (GEBRÜDER MERTEN GMBH) * Seite 6, Zeile 9 - Zeile 24; Abbildung 1 *	1-8	
A	EP-A-0 421 119 (ASEA BROWN BOVERI) * Zusammenfassung *	1	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)

G08B

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	15. Mai 1995	Sgura, S

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, 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