

81567

## GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG

L-2425

Brevet N° .....  
du ..... 01.08.1979  
Titre délivré : 21 AVR. 1979 1980



Monsieur le Ministre  
de l'Économie Nationale et des Classes Moyennes  
Service de la Propriété Industrielle  
LUXEMBOURG

*W. Gru.*  
1. 2. 80

## Demande de Brevet d'Invention

## I. Requête

Hans Peter Röser, Hinterbackhaus 9, D-5444 Polch, (1)  
Allemagne Fédérale, représenté par Jean Waxweiler,  
21-25 Allée Scheffer, Luxembourg, agissant en qualité de (2)  
mandataire

dépose ..... ce premier août mil neuf cent soixante dix-huit (3)  
à 15.00 heures, au Ministère de l'Économie Nationale et des Classes Moyennes, à Luxembourg :  
1. la présente requête pour l'obtention d'un brevet d'invention concernant :

..... SONNENKOLLEKTOR (4)

déclare, en assumant la responsabilité de cette déclaration, que l'(es) inventeur(s) est (sont) :

Hans Peter Röser, Hinterbackhaus 9, D-5444 Polch (5)

2. la délégation de pouvoir, datée de ..... Polch ..... le 6 juillet 1979  
3. la description en langue ..... allemande ..... de l'invention en deux exemplaires ;  
4. ..... 2 ..... planches de dessin, en deux exemplaires ;  
5. la quittance des taxes versées au Bureau de l'Enregistrement à Luxembourg,  
le ..... premier août mil neuf cent soixante dix-huit .....  
revendique pour la susdite demande de brevet la priorité d'une (des) demande(s) de  
(6) ..... brevet ..... déposée(s) en (7) ..... Allemagne Fédérale .....  
le ..... huit août mil neuf cent soixante dix-huit ..... (8)  
sous le no. P 28 34 632.9 .....  
au nom de ..... Hans Peter Röser ..... (9)  
élit domicile pour lui (elle) et, si désigné, pour son mandataire, à Luxembourg .....  
Jean Waxweiler, 21-25 Allée Scheffer, Luxembourg ..... (10)  
sollicite la délivrance d'un brevet d'invention pour l'objet décrit et représenté dans les annexes  
susmentionnées, — avec ajournement de cette délivrance à ..... 6 ..... mois.  
Le ..... mandataire .....  
*W. Gru.*

## II. Procès-verbal de Dépôt

La susdite demande de brevet d'invention a été déposée au Ministère de l'Économie Nationale et des Classes Moyennes, Service de la Propriété Industrielle à Luxembourg, en date du :

01.08.1979

15.00  
à ..... heures



Pr. le Ministre  
de l'Économie Nationale et des Classes Moyennes,

p. d.

A 68007

(1) Nom, prénom, firme, adresse — (2) s'il est mandataire, présenté par .. agissant en qualité de mandataire — (3) date du dépôt en toutes lettres — (4) titre de l'invention — (5) noms et adresses — (6) brevet, certificat d'addition, modèle d'utilité — (7) pays — (8) date — (9) déposant originaire — (10) adresse — (11) 6. 12 ou 18 mois

Brevet N° .....  
du ..... 01.08.1979  
Titre délivré : .....

GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG

L-2425



Monsieur le Ministre  
de l'Économie Nationale et des Classes Moyennes  
Service de la Propriété Industrielle  
LUXEMBOURG

U. G. C. M.  
1. 2. 80

## Demande de Brevet d'Invention

### I. Requête

Hans Peter Röser, Hinterbackhaus 9, D-5444 Polch, (1)  
Allemagne Fédérale, représenté par Jean Waxweiler,  
21-25 Allée Scheffer, Luxembourg, agissant en qualité de (2)  
mandataire

dépose ce premier août mil neuf cent soixante dix-huit (3)  
à 15.00 heures, au Ministère de l'Économie Nationale et des Classes Moyennes, à Luxembourg :

1. la présente requête pour l'obtention d'un brevet d'invention concernant :

SONNENKOLLEKTOR (4)

déclare, en assumant la responsabilité de cette déclaration, que l'(es) inventeur(s) est (sont) :

Hans Peter Röser, Hinterbackhaus 9, D-5444 Polch (5)

2. la délégation de pouvoir, datée de Polch le 6 juillet 1979  
3. la description en langue allemande de l'invention en deux exemplaires ;  
4. 2 planches de dessin, en deux exemplaires ;  
5. la quittance des taxes versées au Bureau de l'Enregistrement à Luxembourg,  
le premier août mil neuf cent soixante dix-huit  
revendique pour la susdite demande de brevet la priorité d'une (des) demande(s) de  
(6) brevet déposée(s) en (7) Allemagne Fédérale  
le huit août mil neuf cent soixante dix-huit (8)  
sous le no. P 28 34 632 9  
au nom de Hans Peter Röser (9)  
élit domicile pour lui (elle) et, si désigné, pour son mandataire, à Luxembourg  
Jean Waxweiler, 21-25 Allée Scheffer, Luxembourg (10)  
sollicite la délivrance d'un brevet d'invention pour l'objet décrit et représenté dans les annexes  
susmentionnées, — avec ajournement de cette délivrance à 6 mois.  
Le mandataire

### II. Procès-verbal de Dépôt

La susdite demande de brevet d'invention a été déposée au Ministère de l'Économie Nationale et des Classes Moyennes, Service de la Propriété Industrielle à Luxembourg, en date du :

01.08.1979

15.00  
à ..... heures

Pr. le Ministre  
de l'Économie Nationale et des Classes Moyennes,

b.d.

A 68007



(1) Nom, prénom, firme, adresse — (2) s'il a été déposé et présenté par .... agissant en qualité de mandataire — (3) date du dépôt en toutes lettres — (4) titre de l'invention — (5) noms et adresses — (6) brevet, certificat d'addition, modèle d'utilité — (7) pays — (8) date — (9) déposant originaire — (10) adresse — (11) 6. 12 ou 18 mois

# PRIORITÄTS-BEANSPRUCHUNG

L- 2425

der Patent-Anmeldung

in Deutschland

vom 8. August 1978

unter Nr. P 28 34 632.9

## B E S C H R E I B U N G

ZU EINER PATENTANMELDUNG

IM

GROSSHERZOGTUM LUXEMBURG

---

HANS PETER ROESER

---

SONNENKOLLEKTOR

---

Sonnenkollektor

Die Erfindung betrifft einen Sonnenkollektor mit einem Gehäuse, in dem ein Absorber in Form eines von einem Strömungsmedium durchflossenen Rohrsystems angeordnet ist und das an mindestens einer Wand mit einer strahlungsdurchlässigen Abdeckung versehen ist.

Bekannte Sonnenkollektoren dieser Art bestehen aus einem im wesentlichen abgeschlossenem Gehäuse, das mit einer Glasabdeckung versehen ist, die Glasabdeckung lässt die kurzwellige und energiereiche Sonnenstrahlung ohne größere Verluste 10 in das Gehäuse eindringen, bildet aber eine Sperre für die im Kollektor entstandene langwellige Wärmestrahlung. Auf diese Weise wird das Rohrsystem im Innern des Gehäuses durch Wärmeabsorption erwärmt. Das Prinzip der Sonnenkollektoren basiert darauf, daß bei der Absorption der Sonnenstrahlung in einem schwarzen Körper dieser erwärmt wird und seinerseits Strahlung in Form von Wärme aussendet. Als Abdeckung werden Spezial-Solargläser verwandt, die im gesamten Wellenlängenbereich der Solarstrahlung eine Durchlässigkeit von mehr als 90 % und für die langwelligere Wärmestrahlung eine Durchlässigkeit von weniger als 2 % aufweisen. Auf diese Weise entsteht im Kollektor bei guter Wärmeisolierung nach außen eine Leerlauftemperatur von 130°C.

Der Absorber besteht bei den bekannten Sonnenkollektoren aus einem Rohrsystem mit Flachprofil. Diese Flachrohre haben eine der Abdeckung zugewandte ebene Oberseite und eine einem Reflektor zugewandte ebene Unterseite. Die höchsten 5 Absorptionswerte für die Energie der Solarstrahlung erhält man, wenn die Strahlung senkrecht auf die absorbierende Fläche trifft. Diese Bedingung ist bei günstigster Ausrichtung des Sonnenkollektors nur einmal am Tag, und zwar mittags, wenn die Sonne im Süden steht, erfüllt. Je flacher 10 der Sonnenstrahl auf die absorbierende Fläche fällt, um so weniger Strahlung wird absorbiert und um so mehr Strahlung wird reflektiert. Dies bedeutet, daß bei flachem Auf treffwinkel ein großer Teil der Sonnenstrahlung aus dem Kollektor herausreflektiert wird, noch bevor die Strahlung in 15 Wärme umgewandelt wurde. Bei einem flachen Absorberelement ist die effektive Oberfläche nur etwa so groß wie die der Abdeckung zugewandte (ebene) Rohrfläche.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Sonnenkollektor der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem bei unterschiedlichen Auftreffrichtungen der Strahlung das Absorptionsvermögen gegenüber den bekannten Kollektoren vergrößert ist und der insbesondere bei diffuser Strahlung (bewölkttem Himmel) noch ein großes Maß an kurzwelliger Strahlung in Wärme umsetzt.

25 Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß das Rohrsystem mindestens ein Rohr mit im wesentlichen rundem Querschnitt aufweist.

Bei einem runden Rohr ergeben sich über einen längeren Zeitraum des Tages bei wandernder Sonne günstigere Auf-

treffwinkel für die Sonnenstrahlung als bei einem Flachrohr. Obwohl das Flachrohr, wenn es zur Sonne ausgerichtet ist, also im Idealzustand, höhere Absorptionswerte ergibt als ein Rohr mit rundem Querschnitt, erweist sich ein rundes Rohr bei diffuser Strahlung oder bei schräg auf den Sonnenkollektor auftreffender Strahlung als günstiger, weil stets ein Teil der Strahlung senkrecht, oder nahezu senkrecht, auf einen Teil der Rohrfläche trifft. Die absorptionsfähigkeit eines Rundrohres ist daher gegenüber dem Flachrohr in stärkerem Maße unabhängig vom Auftreffwinkel der Strahlung und ermöglicht eine zeitlich gleichmäßige Energieausbeute.

Zur weiteren Verbesserung des Absorptionsvorganges sind vorteilhaft die Rohre des Rohrsystems in einer Ebene mit Abstand nebeneinander angeordnet.

In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung ist das Rohrsystem mit einem Reflektor unterlegt. Der Reflektor leitet die zwischen den Rohren hindurchdringende Strahlung zu den Unterseiten der Rohre, wo sie nahezu senkrecht auf die Rohrfläche auftrifft und daher in starkem Maße absorbiert wird.

Der Reflektor kann aus einer ebenen reflektierenden Schicht bestehen, die auf die Innenfläche der Gehäuserückwand aufliegen oder mit Abstand oberhalb dieser Innenfläche angeordnet sein kann. Das Rohrsystem kann in bezug auf die reflektierende Schicht mit Abstand über dieser oder mit ihr körperlich verbunden vorgeschen sein. Durch die körperliche Verbindung des Rohrsystems mit dem Reflektor wird die Wärmeabführung von dem Reflektor verbessert.

In vorteilhafter weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist der Reflektor im Querschnitt im wesentlichen zickzackförmig gestaltet, und es ist je ein Rohrstrang des Rohrsystems auf einem oberen Grat des Reflektors zu diesem parallelverlaufend befestigt. Durch die Zickzackform wird die Oberfläche des Reflektors vergrößert. Die schrägen Winkel des Reflektors ermöglichen auch bei schrägem Sonnenlichteinfall eine gute Ausnutzung und Wärmeübertragung auf das Rohrsystem.

Der zickzackförmige Reflektor kann wenigstens in einer seiner beiden Ebenen spitzwinkelig oder abgerundet oder abgeflacht ausgebildet sein.

Das Rohrsystem besteht vorzugsweise aus Kupfer, dessen  
15 gute Wärmeleitfähigkeit bekannt ist. Das Rohrsystem kann beispielsweise als Rohrschlange ausgebildet sein, deren eines Ende an eine Zulaufleitung für ein Wärmeübertragungsmedium und deren anderes Ende an eine Ablauflitung angeschlossen ist.

20 Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert.

Fig. 1 zeigt schematisch einen Querschnitt durch den Sonnenkollektor mit ebener Reflektorschicht,

25 Fig. 2 zeigt eine Prinzipdarstellung der Wirkung schräg auftreffender Sonnenstrahlen und der Wirkung von Streustrahlung,

Fig. 3 ist ein schematischer Querschnitt durch einen Sonnenkollektor mit zickzackförmigem Reflektor, und

30 Fig. 4 zeigt schematisch einen Querschnitt eines weiteren Ausführungsbeispiels mit ebener Reflektorschicht.

Der in Figur 1 im Querschnitt dargestellte Sonnenkollektor besteht aus einem Gehäuse 10, dessen Rahmen 11 aus witterungsbeständigem Bauholz mit tiefschwarzer matter Imprägnierung hergestellt ist. Die Rückseite des Gehäuses wird von einer wasserfesten Spanplatte 12 gebildet, die eine hochtemperaturbeständige Isolierung aus Polyurethanschaum trägt. Das gesamte Gehäuse 10 ist mit einem eloxierten Aluminiumprofil 13 eingefaßt.

Die Oberseite des als flacher Kasten ausgebildeten Gehäuses 10 ist mit einer Platte 14 aus Spezial-Solarglas abgedeckt. Das Metallprofil 13, das den Gehäuserahmen 11 umschließt, übergreift die Ränder der Glasplatte 14, so daß diese fest mit dem Gehäuserahmen verbunden ist. Die Unterseite der Glasplatte 14 liegt über Dichtungstreifen 15 auf einem im Innern des Gehäuses 10 umlaufenden Vorsprung 16 auf.

Die Bodenplatte 12 ist mit einer ebenen Reflektorschicht 17 aus Aluminium bedeckt. Über der Reflektorschicht 17 befindet sich das Rohrsystem 18, das beispielsweise aus einer Rohrschlaufe besteht. Das schlangenlinienförmig gebogene Rohr 19 hat im vorliegenden Fall kreisrunden Querschnitt. Es besteht aus Kupfer und hat eine dünne Rohrwandung. Die Rohrenden sind an (nicht dargestellte) Anschlußstücke geschlossen, die aus dem Gehäuse 10 herausführen. Als Heizmedium kann ein Gemisch aus Wasser und einem Rostschutzmittel durch das Rohr hindurchgeleitet werden.

In Figur 2 sind die Reflexions- und Absorptionsverhältnisse

des Absorbers 19 schematisch dargestellt. Bei Sonnenschein (in Figur 2 links) trifft ein Teil der Sonnenstrahlung stets senkrecht auf die Rohrwandungen, und zwar unabhängig von dem Einfallswinkel der Sonne. Daher ist die Energieausbeute dieses Kollektors bei Sonnenschein weitgehend unabhängig von der Auftreffrichtung.

Bei diffusem Strahlungseinfall (in Figur 2 rechts) treffen Strahlen aus unterschiedlichen Richtungen auf das Rohr 19 bzw. zwischen die Rohrabschnitte. Die Strahlen werden zum Teil von der Rohrwand reflektiert und treffen dann irgendwann auf ein anderes Rohr und ein Teil der Strahlung wird an dem Reflektor 17 reflektiert und gelangt von dort an die Rohrrückseite. Insgesamt bietet der Absorber mit rundem (oder wenigstens annähernd rundem) Querschnitt bei diffussem Strahlungseinfall eine weit größere Absorptionsfläche als ein flacher Absorber. Dies ist gerade für die Anwendung in gemäßigten Klimazonen mit häufiger Bewölkung für eine möglichst gleichmäßige Energieausbeute von großer Wichtigkeit.

Gemäß Fig. 3 ist ein Gehäuse 10 im wesentlichen entsprechend dem Beispiel der Figur 1 ausgebildet. Es ist lediglich zur Auflage der Ränder der Glasplatte 14 eine umlaufende Schulter 21 an dem Rahmen 11 ausgebildet, die den Vorsprung 16 ersetzt. Zwischen dem Rand der Glasplatte 14 und der Schulter 21 ist ein Dichtungsstreifen 15 eingelegt.

Im Inneren des Gehäuses ist das Rohrsystem 18, das beispielsweise aus einer Rohrschlaufe besteht, fest verbunden mit einem Reflektor 20 aus Kupferprofil. Dieser

Reflektor 20 hat im Querschnitt im wesentlichen zick-zackförmigen Verlauf, und je ein Rohrstrang 19 des Rohr-systems 18 ist auf einem oberen Grat des Reflektors 20 zu diesem parallelverlaufend befestigt, z.B. aufgelötet.

5 Bei dem Beispiel der Fig. 3 sind die unteren Zacken 23 des Reflektors 20 spitzwinkelig gestaltet, während die oberen Zacken abgeflacht, vorzugsweise zur passenden Aufnahme der Rohre 19 etwas konkav gewölbt sind.

10 Die unteren Zacken 23 sind an der Innenfläche der Gehäuserückwand 12 befestigt. Die Winkel des Reflektors 20 sind so gewählt, daß jeweils freie Zwischenräume zwischen den parallelen Rohrsträngen 19 verbleiben, so daß die Sonnenlichteinstrahlung auf die Schrägländer des Reflektors auftrifft und diese die Wärme an die Rohre 19 abführen.

15

Ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung zeigt Figur 4. In diesem Fall ist eine ebene Reflektorschicht 22 aus Kupfer mit Abstand oberhalb der Innenfläche der Gehäuserückwand 12 angeordnet, und die Rohre 19 des Rohrsystems 18 sind mit der Oberfläche dieses Reflektors 22 ebenfalls körperlich verbunden, z.B. verlötet. Die zu den Rohrsträngen 19 parallelen äußeren Ränder 24 des Reflektors 22 sind in Anpassung an den Krümmungsradius der Rohrstränge 19 nach oben gebogen.

20 Durch die Zwischenräume zwischen den einzelnen Rohrsträngen fällt das Sonnenlicht auf den Reflektor 22, und die aufgenommene Wärme wird von diesem gegen das Rohrsystem 18 reflektiert.

25

## A N S P R Ü C H E

1. Sonnenkollektor mit einem Gehäuse, in dem ein Absorber in Form eines von einem Strömungsmedium durchflossenen Rohrsystems angeordnet ist und das an mindestens einer Wand mit einer strahlungsdurchlässigen Abdeckung versehen ist, daß dadurch gekennzeichnet, daß das Rohrsystem (18) mindestens ein Rohr (19) mit im wesentlichen rundem Querschnitt aufweist.
2. Sonnenkollektor nach Anspruch 1, daß dadurch gekennzeichnet, daß die Rohre (19) des Rohrsystems (18) in einer Ebene mit Abstand nebeneinander angeordnet sind.
3. Sonnenkollektor nach Anspruch 1 oder 2, daß dadurch gekennzeichnet, daß das Rohrsystem (18) mit einem Reflektor (17;20;22) unterlegt ist.
4. Sonnenkollektor nach Anspruch 3, daß dadurch gekennzeichnet, daß der Reflektor aus einer ebenen reflektierenden Schicht (17;22) besteht.
5. Sonnenkollektor nach Anspruch 4, daß dadurch gekennzeichnet, daß die ebene reflektierende Schicht (17) auf der Innenfläche der Gehäuserückwand (12) aufliegt.

6. Sonnenkollektor nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die ebene reflektierende Schicht (22) mit Abstand oberhalb der Innenfläche der Gehäuserückwand (12) angeordnet ist.
7. Sonnenkollektor nach den Ansprüchen 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohrsystem (18) mit Abstand über der reflektierenden Schicht (17) angeordnet ist.
8. Sonnenkollektor nach den Ansprüchen 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohrsystem (18) mit der reflektierenden Schicht (22) körperlich verbunden ist.
9. Sonnenkollektor nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Reflektor (20) im Querschnitt im wesentlichen zickzackförmig gestaltet ist und je ein Rohrstrang (19) des Rohrsystems (18) auf einem oberen Grat des Reflektors (20) zu diesem parallelverlaufend befestigt ist.
10. Sonnenkollektor nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Reflektor (20) wenigstens in einer seiner beiden Ebenen spitzwinkelig ausgebildet ist.
11. Sonnenkollektor nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Reflektor (20) wenigstens in einer seiner beiden Ebenen abgerundet ausgebildet ist.

12. Sonnenkollektor nach Anspruch 9, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Reflektor (20) wenigstens in einer seiner beiden Ebenen abgeflacht ausgebildet ist.

13. Sonnenkollektor nach den Ansprüchen 1 bis 12, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das Rohrsystem (18) aus Kupfer besteht.

FIG. 1

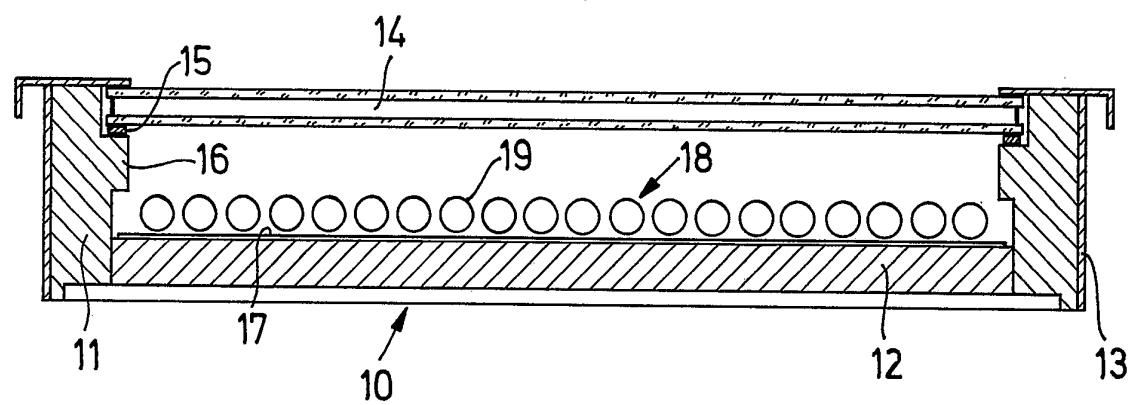
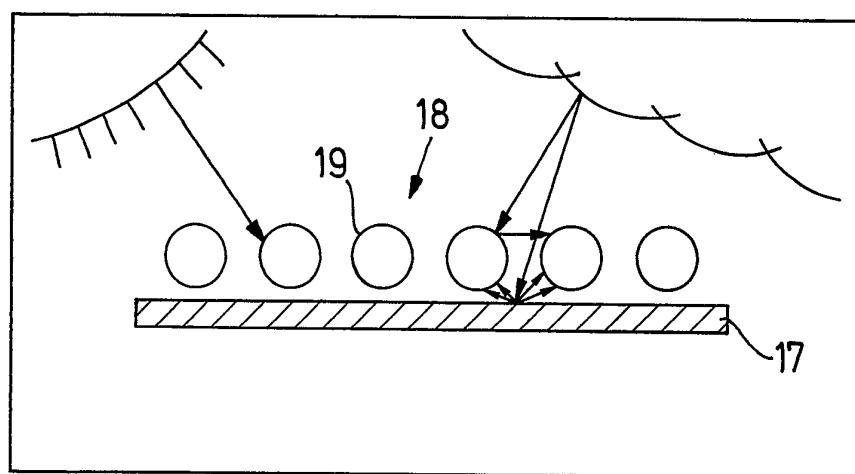
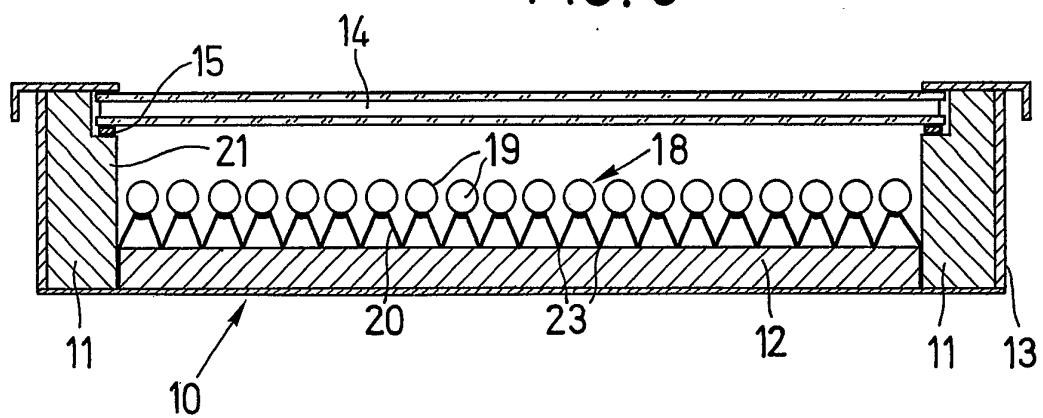


FIG. 2



**FIG. 3**



**FIG. 4**

