

Brevet N°

8 1 5 6 7

GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG

L-2425

du 01.08.1979

Titre délivré :

21 AVR. 1979 1980



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

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'Economie 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)

solicite 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'Economie 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'Economie Nationale et des Classes Moyennes,

P. d.

A 68007

(1) Nom, prénom, firme, adresse — (2) s'il est représenté 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

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,

P. d.

A 68007

(1) Nom, prénom, firme, adresse — (2) s'il est représenté 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 abgeschlossenen Gehäuse, das mit einer Glasabdeckung versehen ist, Die Glasabdeckung läßt die kurzwellige und energiereiche Sonnenstrahlung ohne größere Verluste 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 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 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 Auftreffwinkel ein großer Teil der Sonnenstrahlung aus dem Kollektor herausreflektiert wird, noch bevor die Strahlung in 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 (bewölktem Himmel) noch ein großes Maß an kurzweilliger Strahlung in Wärme umsetzt.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß das Rohrsystem mindestens ein Rohr mit im wesentlichem 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 gleichmäßigere 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 vorgesehen 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 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 Ablaufleitung angeschlossen ist.

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,

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

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
5 von einer wasserfesten Spanplatte 12 gebildet, die eine hochtemperaturbeständige Isolierung aus Polyurethanschaum trägt. Das gesamte Gehäuse 10 ist mit einem eloxierten Aluminiumprofil 13 eingefast.

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
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
20 Rohrschlange 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 angeschlossen, die aus dem Gehäuse 10 herausführen. Als
25 Heizmedium kann ein Gemisch aus Wasser und einem Frostschutzmittel 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 Energieaus-
5 beute 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
10 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 diffu-
15 sem 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.

20 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
25 Glasplatte 14 und der Schulter 21 ist ein Dichtungstreifen 15 eingelegt.

Im Inneren des Gehäuses ist das Rohrsystem 18, das beispielsweise aus einer Rohrschlange 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 passen-
den Aufnahme der Rohre 19 etwas konkav gewölbt sind.
Die unteren Zacken 23 sind an der Innenfläche der Gehäu-
10 serückwand 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 Schrägflächen des Re-
flektors auftrifft und diese die Wärme an die Rohre
15 19 abführen.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung zeigt
Figur 4. In diesem Fall ist eine ebene Reflektor-
schicht 22 aus Kupfer mit Abstand oberhalb der Innen-
fläche der Gehäuserückwand 12 angeordnet, und die
20 Rohre 19 des Rohrsystems 18 sind mit der Oberfläche die-
ses 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.
25 Durch die Zwischenräume zwischen den einzelnen Rohr-
strängen fällt das Sonnenlicht auf den Reflektor 22,
und die aufgenommene Wärme wird von diesem gegen das
Rohrsystem 18 reflektiert.

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, 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) mindestens ein Rohr (19) mit im wesentlichen rundem Querschnitt aufweist.

2. Sonnenkollektor nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Rohre (19) des Rohrsystems (18) in einer Ebene mit Abstand nebeneinander angeordnet sind.

3. Sonnenkollektor nach Anspruch 1 oder 2, 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) mit einem Reflektor (17;20;22) unterlegt ist.

4. Sonnenkollektor nach Anspruch 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Reflektor aus einer ebenen reflektierenden Schicht (17;22) besteht.

5. Sonnenkollektor nach Anspruch 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die ebene reflektierende Schicht (17) auf der Innenfläche der Gehäuserückwand (12) aufliegt.

6. Sonnenkollektor nach Anspruch 4, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß die ebene reflek-
tierende Schicht (22) mit Abstand oberhalb der Innen-
fläche der Gehäuserückwand (12) angeordnet ist.

7. Sonnenkollektor nach den Ansprüchen 4 bis 6,
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) mit Abstand über der reflektieren-
den Schicht (17) angeordnet ist.

8. Sonnenkollektor nach den Ansprüchen 4 bis 6,
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) mit der reflektierenden Schicht (22)
körperlich verbunden ist.

9. Sonnenkollektor nach Anspruch 3, 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)
im Querschnitt im wesentlichen zickzackförmig gestal-
tet ist und je ein Rohrstrang (19) des Rohrsystems
(18) auf einem oberen Grat des Reflektors (20) zu die-
sem parallelverlaufend befestigt ist.

10. 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 spitzwinkelig
ausgebildet ist.

11. 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 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 aus-
gebildet 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

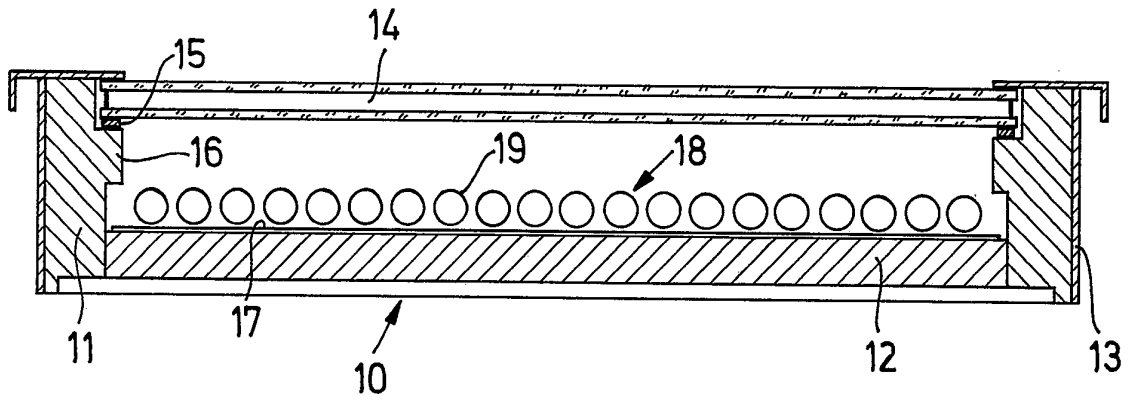


FIG. 2

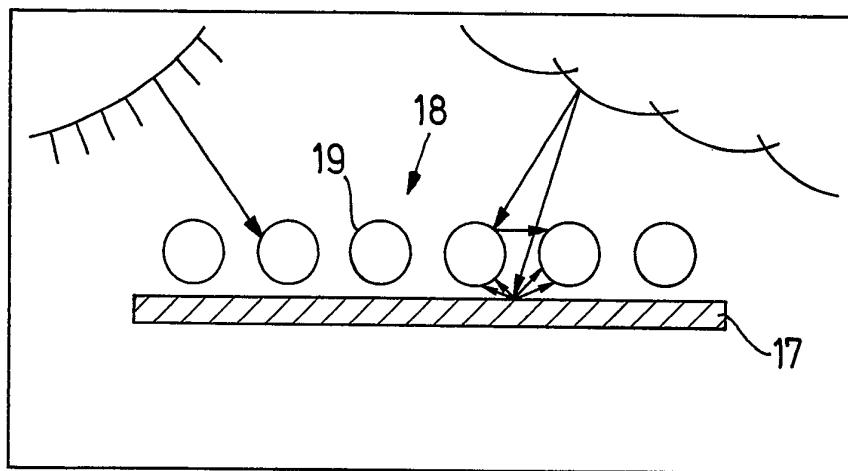


FIG. 3

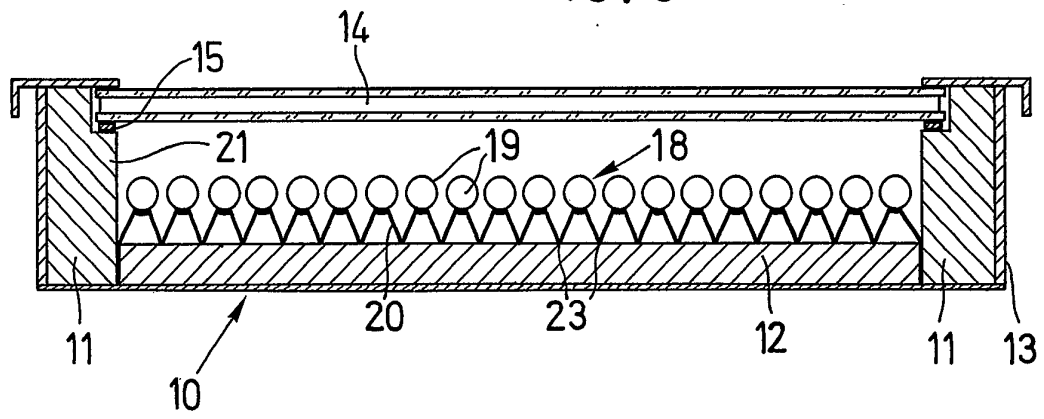


FIG. 4

