



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Int. Cl.³: F 24 J 3/02
F 24 D 15/02

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



PATENTSCHRIFT A5

11

632 832

21 Gesuchsnummer: 2638/78

73 Inhaber:
Anton Schai, Lömmenschwil

22 Anmeldungsdatum: 10.03.1978

72 Erfinder:
Anton Schai, Lömmenschwil

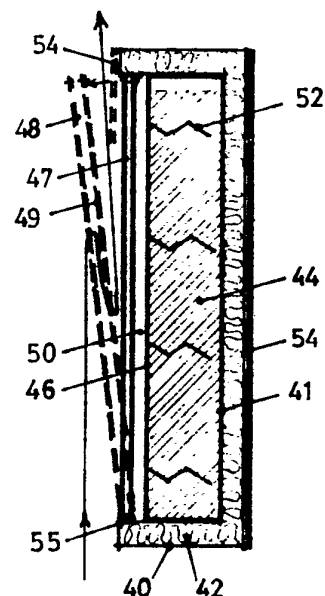
24 Patent erteilt: 29.10.1982

45 Patentschrift
veröffentlicht: 29.10.1982

74 Vertreter:
Patentanwälte Dr.-Ing. Hans A. Troesch und
Dipl.-Ing. Jacques J. Troesch, Zürich

54 Solar-Heizkörper, insbesondere zum Heizen von Räumen.

57 Ein aus Blech, Kunststoff oder Holz hergestelltes Aussengehäuse (40) dient der Aufnahme einer Isolationsmasse (42), beispielsweise von ausgeschäumtem Polyuretan, Steinwolle, Glaswolle oder dgl. Als innere Begrenzung dient ein analoges Innengehäuse (41). In dessen Innerem befindet sich als Wärmespeichermasse (44) eine Latentspeichermasse. Der Sonne zugekehrt, sitzt vor der Wärmespeichermasse (44) eine Kollektorplatte (46), die schwarz selektiv behandelt ist und daher ein Maximum der einstrahlenden Sonnenenergie aufnehmen und an die Wärmespeichermasse (44) abgeben kann. Die Kollektorplatte (46) wird durch ein Verbundglasfenster mit einem Aussenfenster (48) und einem Innenfenster (49) geschützt, wobei sich zwischen diesem Verbundglasfenster und der Kollektorplatte (46) eine Luftschicht (50) ergibt. In der Wärmespeichermasse (44) stehen Wärmeleitbleche (52) vor. Das Verbundfenster (48, 49) ist in einer Schwenkklappe (55) gelagert, um es nach vorn zu neigen. Damit wird der Luft ein Überstreichen der Kollektorplatte (46) ermöglicht. Die aufsteigende Luft erwärmt sich dabei an der von der Wärmespeichermasse (44) direkt oder über die Wärmeleitbleche (52) an die Kollektorplatte (46) abgegebenen Wärme durch freie Konvektion.



PATENTANSPRÜCHE

1. Solar-Heizkörper, insbesondere zum Heizen von Räumen, dadurch gekennzeichnet, dass dieser eine Wärmespeichermasse (44), umgeben von einer Isolationsumhüllung (42) aufweist, welche Umhüllung auf mindestens einer als Sonneneinstrahlfläche dienenden Seite offen ist, vor welcher Fläche eine der direkten Sonnenstrahlung auszusetzende, als Absorber ausgebildete Abdeckung (46) liegt.

2. Heizkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Wärmespeichermasse (44) ein Material dient, dessen Schmelz- oder Kristallisationspunkt im Bereich von 20 bis 50° C, vorzugsweise von 25 – 40° C, liegt.

3. Heizkörper nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass als Wärmespeichermasse (44) ein Salz, z. B. Glaubersalz, in Packungen oder als Bulkmasse dient.

4. Heizkörper nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine ein- oder mehrfache Glas-Isolierschicht (48, 47, 49) vor der als Absorber ausgebildeten Abdeckung (46), welche die in einem metallischen Gefäss (96) befindliche Wärmespeichermasse (44) abdeckt und welches Gefäss (96) gegebenenfalls mit metallischen, in die Speichermasse (44) eintauchenden Wärmeleitern (52) ausgerüstet ist.

5. Heizkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet dass eine aufklappbare Glas-Isolierschicht (48, 47, 49) vorgesehen ist, um der Umgebungsluft des Heizkörpers das indirekte Überstreichen der Wärmespeichermasse (44) zu ermöglichen.

6. Heizkörper nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine zusätzliche Abdeckung (54), um den Absorber (46) an warmen Tagen vor Sonneneinstrahlung zu schützen.

7. Heizkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der Wärmespeichermasse (44) mindestens eine zusätzliche Wärmequelle, z. B. ein elektrischer Heizeinsatz (65) und/oder ein Heisswasserwärmetauscher (70), angeordnet ist.

8. Heizkörper nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch mindestens einen durchgehenden Luftsteigschacht (62, 71), in welchen gegebenenfalls Rippen (66) vorstehen, welche vorzugsweise mit der Wärmespeichermasse (44) berührungsverbunden sind.

9. Heizkörper nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass Belüftungsöffnungen (92) vorgesehen sind, um ein Beschlagen der Glasscheiben (48, 49) des Kollektors zu verhüten.

10. Heizkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Isolationsumhüllung geöffnet werden kann, um die Raumluft an wärmeabgebende Teile, z. B. die Wärmespeichermasse (97), zu führen (Fig. 9, 10, 11, 12).

11. Heizkörper nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Gefäss (128) mit ungefähr senkrecht von unten nach oben durchgehenden offenen Nuten oder seitlich geschlossenen Kanälen versehen ist.

12. Heizkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass er eine nicht ortsfeste Baueinheit bildet.

Einrichtungen und Vorrichtungen zum Ausnützen von Sonnenenergie schiessen gegenwärtig wie Pilze aus dem Boden. Eine gute Übersicht über dieses Fachgebiet gibt das Buch «Wie kann ich mit Sonnenenergie heizen?» von dipl. Arch. Sabady des Helion-Verlages, Zürich sowie beispielsweise die Zeitschrift «Progressive architecture», insbesondere Dezemberheft 1977. Aus den Darlegungen von Sabady kann entnommen werden, dass bei der Solar-Raumheizung drei Hauptprobleme auftreten, nämlich die Wärmeaufnahme, die Wärmespeicherung und der Wärmetransport. Als wichtigste Medien für die Speicherung werden Wasser, Luft, Steine sowie Oel und verschiedene chemische Salzhhydrate erwähnt.

Die bekanntgewordenen Systeme weisen den Nachteil auf, dass durch die verlangte, relativ grosse Speicherkapazität an Wärme entweder baulich hohe Kosten entstehen oder aber, gegebenenfalls zusätzlich, eine schlechte Ausbeute der ursprünglich aufgenommenen Sonnenenergie resultiert, da diese über Wärmeaustauscher dem Verbraucherzweck zugeführt werden muss.

Die vorliegende Erfindung bezweckt die Schaffung eines Solar-Heizkörpers, welcher auf optimale Weise die einfallende Sonnenwärme speichert und anschliessend im Bedarfsfalle, direkt wieder abgibt, wobei diese Wärmeabgabe an den zu heizenden Raum ohne weitere Umwandlungsenergie und ohne zusätzlich zugeführte Bewegungsenergie an das Medium erfolgt. Diese Aufgabe wird gemäss dem Wortlaut des Anspruchs 1 gelöst.

Die Erfindung wird anschliessend beispielsweise anhand einer Zeichnung erläutert.

Es zeigen:

Die Fig. 1 bis 4 in schematischer Seitenansicht: Ausschnitte aus Gebäuden mit Glaswänden und unmittelbar dahinter angeordneten Solar-Heizkörpern in unterschiedlicher Grösse und Lage bezüglich einfallender Sonnenstrahlung,

Fig. 5 einen Querschnitt durch einen Solar-Heizkörper in einfachster Ausführungsform,

Fig. 6 einen Solar-Heizkörper analog Fig. 5 mit zusätzlicher elektrischer Heizpatrone,

Fig. 7 einen Solar-Heizkörper analog Fig. 5 mit zusätzlichem, beispielsweise durch einen Wassersonnenkollektor und/oder in Verbindung mit Wärmepumpe betriebenen Warmwasser-Wärmetauscher,

Fig. 8 eine Kombinationsausführung eines Solar-Heizkörpers gemäss den Fig. 6 und 7,

Fig. 9 einen Vertikalschnitt durch einen Solar-Heizkörper analog Fig. 5 in zwei Varianten,

Fig. 10 einen Horizontalschnitt durch den Solar-Heizkörper gemäss Fig. 9, im Ausschnitt,

Fig. 11 eine weitere Variante analog denjenigen nach Fig. 9,

Fig. 12 einen Horizontalschnitt durch den Solar-Heizkörper gemäss Fig. 11, im Ausschnitt.

In den Fig. 1 und 2 ist ein Ausschnitt aus einem Gebäude in rein schematischer Darstellung ersichtlich, mit einem Gebäudeboden 1, Querträgern 2 und einer mit letzteren verbundene Storennische 4. Zwischen den Böden 1 sind Glasfenster vorgesehen, wobei im Falle der Ausführung gemäss Fig. 1 eine Trennleiste 7 das obere Glasfenster 5 vom unteren Glasfenster 8 trennt. Hinter dem unteren Fenster 8 ist ein Solar-Heizkörper oder -Radiator 10 angeordnet. In der Ausführung nach Fig. 2 ist ein wesentlich grösserer Solar-Heizkörper 14 vorgesehen. Ähnlich sind die Ausführungen gemäss den Fig. 3 und 4 aufgebaut, bei welchen die Gebäudeböden 16 etwas anders ausgebildet sind. Auch hier ist ein oberes Glasfenster 18 (Fig. 3) über eine Trennleiste 19 mit einem unteren Glasfenster 20 verbunden, wobei letzteres so geneigt ist, dass die Hauptsonnenstrahlung senkrecht auf es auftrifft. Dahinter ist in gleich geneigter Lage ein Solar-Heizkörper 22 vorgesehen.

Ebenfalls geneigt ist bei der Ausführung nach Fig. 4 das Fenster 26, das zum Gebäudeboden 25 in einem Winkel steht, derart, dass die Sonnenstrahlung senkrecht auf es auftrifft. Es sind auch hier Storennischen 28 eingezeichnet sowie ein entsprechendes Fenster 26 geneigter grosser Solar-Heizkörper 29, dessen Neigungswinkel gegebenenfalls einstellbar ist.

Der grundsätzliche Aufbau eines derartigen Solar-Heizkörpers ist in Fig. 5 dargestellt. Ein beispielsweise aus Blech, Kunststoff oder Holz hergestelltes Aussengehäuse 40 dient der Aufnahme einer Isolationsmasse 42, beispielsweise von ausgeschäumtem Polyuretan, Steinwolle Glaswolle o. dgl. Als innere Begrenzung dient ein analoges Innengehäuse 41. Im Innern des Innengehäuses 41 befindet sich eine Wärmespeichermasse 44 in

Form einer sog. Latentspeichermasse. Es handelt sich hier vornehmlich um Salzhydrate, welche in Temperaturbereichen zwischen 20 und 50° C ihren Aggregatzustand ändern und von der festen in die flüssige Form übergehen, wobei die latente Schmelzwärme beim Schmelzvorgang zugeführt werden muss und beim Festwerden wiederum abgegeben wird. Als Latentspeichermasse kann beispielsweise Glaubersalz als ein Vertreter der Salze dienen. Es gibt aber auch andere Stoffe, beispielsweise Paraffine, die in diesen oder ähnlichen Temperaturbereichen schmelzen. Grundsätzlich sind dazu auch Metallmischungen mit tiefen Schmelzpunkten verwendbar, insbesondere aber Stoffe, welche auf kleinem Raum grosse Wärmemengen speichern können, also insbesondere Stoffe mit hohen spezifischen Schmelzwärmen.

Der Sonne zugekehrt befindet sich vor der Wärmespeichermasse 44 eine Kollektorplatte 46, die vorzugsweise schwarz selektiv behandelt ist und daher ein Maximum der zur Verfügung stehenden, einstrahlenden Sonnenenergie aufnehmen und an die Wärmespeichermasse 44 abgeben kann. Die Kollektorplatte 46 wird durch ein Verbundglasfenster mit einem Aussenfenster 48 und einem Innenfenster 49 geschützt, wobei sich zwischen diesem Verbundglasfenster und der Kollektorplatte 46 eine Luftschicht 50 ergibt, während die beiden Fenster 48 und 49 durch eine Luft- oder Gasschicht 47 voneinander getrennt sind. In der Wärmespeichermasse 44 stehen Wärmeleitbleche 52 vor, welche eine bessere Wärmeübertragung von der Kollektorplatte 46 an der sie befestigt sind, in die Wärmespeichermasse 44 sicherstellen. An der Hinterwand des Aussengehäuses 40 ist eine abnehmbare Abdeckwand 54 eingehängt, die im Sommer auf die Vorderseite umgehängt werden kann, wie dies gestrichelt angedeutet ist. Das Verbundfenster 48, 49 ist in einer Schwenkleiste 55 gelagert, die es ihm ermöglicht, nach vorn geneigt zu werden und damit der Luft ein Überstreichen der Kollektorplatte 46 zu ermöglichen. Die aufsteigende Luft erwärmt sich dabei an der von der Wärmespeichermasse 44 direkt oder über die Wärmeleitblende 52 an die Kollektorplatte 46 abgegebenen Wärme durch freie Konvektion.

Bei der Ausführung gemäss Fig. 6 ist eine Isolationsumhüllung 60 mit einer ausklappbaren Leiste 61 dargestellt, welche den Luftzutritt zu einem Luftsteigschacht 62 freigibt. In dem Schacht 62 stehen am Blech befestigte Rippen vor, welche der durchstreichenden Luft gespeicherte Wärme abgeben. Zusätzlich ist hier in der Wärmespeichermasse ein elektrischer Heizeinsatz 65 vorgesehen, welcher es ermöglicht, billige elektrische Energie, beispielsweise Nachtenergie, in der Wärmespeichermasse als Wärmeenergie zu speichern, um sie, wie die Sonnenenergie, im Bedarfsfalle der Masse zu entziehen. Die übrigen Teile des in Fig. 6 dargestellten Solar-Heizkörpers entsprechen denjenigen des Solar-Heizkörpers gemäss Fig. 5, wobei mit 64 die Wärmespeichermasse bezeichnet ist. Sie sind mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Eine weitere Ausführung stellt Fig. 7 dar, die grundsätzlich den gleichen Aufbau eines Solar-Heizkörpers wie Fig. 6 zeigt. Dabei ist aber der elektrische Heizeinsatz 65 durch einen Röhrenwärmetauscher 70 ersetzt, der seinerseits mit Heizwasser, bzw. Warmwasser als Energiespender betrieben, der von einem Wasser-Sonnenkollektor und/oder in Verbindung mit einer Wärmepumpe dem Austausch der dann benötigten Speicherenergie zuführt. Auch diese Energiequelle dient der Aufheizung der Wärmespeichermasse 44 auf ihren maximalen «Aufladezustand» zwecks Speichern von Sonnenenergie ab Wasser-Sonnenkollektor oder billigerer Energie und deren Abgabe als teurere Energie.

Fig. 8 zeigt einen, im Aufbau eine Kombination der Ausführungen nach den Fig. 6 und 7 darstellenden Solar-Heizkörper, bei welchem zwei Luftsteigschächte 71 vorgesehen sind sowie zusätzlich in diesen angeordnete elektrische Heizstäbe 74. Diese erlauben eine Heizung auch dann, wenn die gespeicherte Wärme in der Wärmespeichermasse 44 erschöpft ist.

Die Fig. 9 und 10 zeigen Schnitte eines der Fig. 5 entsprechenden Solar-Heizkörpers mit einem Aussengehäuse 80 und einem Innengehäuse 81, auch als Sandwich-Konstruktion ausgebildet, zwischen denen eine Isolationsschicht 82 eingebracht ist. Ein Verbundglasflügel 84 ist in einer am Innengehäuse 81 befestigten Gummileiste 85 schwenkbar gelagert, wobei die der restlichen drei Seiten angeordneten Gummileisten 87, 88 ein dichtes Anliegen ermöglichen. Zwischen der Innenwand 90 des Verbundglasflügels 84 und einer Kollektorplatte 94 bildet sich ein Luftspalt, der über Entlüftungslöcher 92 im Gehäuse zwecks Verhütung von Kondenswasserbildung belüftet wird. Im Innern des Gehäuses ist ein Gefäss, insbesondere ein Metallgefäss 96, das korrosionssicher gegenüber einem darin eingefüllten Latentspeichermaterial 97 sein muss, untergebracht. Von der Gefässwand stehen Metallamellen 99 ins Innere des Latentspeichermaterials 97 vor. Das Metallgefäss 96 ist nicht vollständig mit Latentspeichermaterial 97 angefüllt. Ein Expansionsraum 100 erlaubt den temperaturänderungsbedingten Volumenänderungen des Materials 97 Rechnung zu tragen. Das Material wird, nach Öffnen eines Deckels 102, durch einen Dom 101 auf dem Gefäss 96 eingefüllt. Auf der hinteren Seite ist das Gefäss 96 mit einer Reihe von Aussenlamellen 104 versehen. Die Rückwand 106 des Gehäuses ist über Trennfugen 107 mit dem Vorderteil des Gehäuses verbunden, wobei diese Rückwand 106 in die gestrichelt gezeichnete Auszugslage gebracht werden kann. Es bildet sich dann ein freier Luftschacht 109. Die im weiteren dargestellte, an der Rückwand 106 in Öffnungen eingehängte Platte 111 kann aufgrund ähnlicher Öffnungen 113 auf der Frontseite des Gehäuses an ihren Haken 114 eingehängt werden, wenn dies die warmen Jahreszeiten erfordern.

Die Ausführung gemäss den Fig. 9 und 10 zeigt mithin zwei Varianten, wobei die eine zwecks Entnahme der gespeicherten Wärme, durch die nach oben streichende Raumluft den Verbundglasflügel vor der Kollektorplatte ausschwenkt. Die gibt m. a. W. der Umgebungsluft bzw. Raumluft, die aufzuheizen ist, die Möglichkeit, durch natürliche Konvektion der Latentspeichermasse die gespeicherte Wärme zu entziehen.

Bei der anderen Variante wird die Rückwand des Gehäuses in die gestrichelt dargestellte Lage gezogen. Den dadurch gebildeten Luftschacht durchstreicht Luft, die sich an den Aussenlamellen erwärmt und auf diese Weise der Latentspeichermasse die gespeicherte Wärme entziehen kann.

Dass die Luft oder die Latentspeichermasse selbst zusätzlich durch andere Mittel, ausser durch Sonnenenergie, aufgeheizt werden kann, bzw. aufladbar ist, geht aus den grundsätzlichen Darstellungen der Fig. 6 bis 8 hervor.

Eine weitere Variante eines Solar-Heizkörpers zeigen die beiden Fig. 11 und 12. Der grundsätzliche Aufbau ist ähnlich demjenigen gemäss den Fig. 9 und 10. Es ist auch hier ein Aussengehäuse 120 und ein Innengehäuse 121 vorgesehen, zwischen denen eine Isolationsschicht 122 liegt. Der Verbundglasflügel 124 ist mittels dauerelastischem Kitt 126 am Gehäuse 120, 121 dicht angeschlossen. Das Latentspeichermaterial 129 befindet sich ebenfalls in einem Metallgefäss 128, welches mit einer Kunststoff-Dichtungsfolie 131 ausgelegt ist. Das Metallgefäss 128 weist oben eine Öffnung 132 auf. Die Metallgefässwände sind einspringend, wie dies insbesondere Fig. 12 zeigt, so dass sich auf der Vorderseite und auf der Hinterseite Nuten, Kanäle oder Schächte 134 und 135 bilden. Durch Herausziehen der Gehäuserückwand 136 besteht für die Umgebungsluft die Möglichkeit, sich durch natürliche Konvektion an den Gehäusewänden, deren Oberfläche durch die Schächte 134 und 135 vergrössert ist, zu erwärmen und dadurch dem Latentspeichermaterial 129 im Bedarfsfalle die gespeicherte Wärme in der dargelegten Art und Weise zu entziehen.

Diese Konstruktion weist gegenüber der vorbeschriebenen den Vorteil grösserer wärmeabgebender Flächen auf, was bei sonnigen Tagen und kalten Nächten vorteilhaft sein kann.

Im Gegensatz zu den bekannten Sonnenenergie-Kollektoren, welche ausserhalb der Gebäudekonstruktion, auf dem Dach, an der Fassade oder in der Umgebung plaziert werden, befindet sich der beschriebene Solar-Heizkörper im Innern des zu beheizen- den Raumes. Er wird hinter einer Glasfront oder hinter einem Glasfenster angeordnet, in ähnlicher Art wie bekannte Warmwasserradiatoren. Dieser Solar-Heizkörper besteht im Kern aus Latentspeichermaterial (z. B. Glaubersalz oder Paraffin). Dies ist in einem Behälter gelagert, der die Volumen-Ausdehnungen, bedingt durch den Schmelz- oder Kristallisationsprozess, aufnehmen kann. Latentspeichermaterial hat die Eigenschaft innerhalb eines bestimmten Temperaturbereiches (z. B. Glaubersalz bei 38°C) ein mehrfaches an Wärme-Energie des Wassers aufzunehmen, zu speichern und beim Absinken der Temperatur wieder abzugeben. Glaubersalz z. B. ist in der Lage, bei einer Temp.- Erhöhung von 27°C bis 38°C mindestens achtmal soviel Wärme zu speichern wie ein gleiches Volumen Wasser bei derselben Temperaturdifferenz.

Die zu nutzende Einstrahlung der Sonnenenergie fällt auf eine schwarze selektive Platte, die eine Wandseite des Latent-

speichermaterialbehälters bildet. Mittels Wärmeleitblenden, verbunden mit der Absorberplatte, wird die Wärme auch ins Innere des Latentspeichermaterials transportiert. Damit die im Latentspeichermaterial gespeicherte Wärme nicht unmittelbar wieder abgestrahlt wird, ist vor der Absorberplatte eine Verglasung mit einer oder zwei Scheiben und entsprechenden Lufträumen vorgesehen. Ferner ist das Gefäss mit der Speichermasse an den restlichen 5 Seiten abisoliert.

Die Vorteile eines derartigen Solar-Heizkörpers sind:

1. Der Wirkungsgrad ist grösser als bei Kollektoren, die tiefen Aussentemperaturen ausgesetzt sind. Die Umgebungstemp. des Solar-Heizkörpers als Kollektor ist die Zimmertemperatur.
2. Auch diffuse Lichteinstrahlung kann dank niedriger Betriebstemperatur des Solar-Heizkörpers genützt werden; dies ergibt wiederum eine Verbesserung des Wirkungsgrades.
3. Für die Nutzung der direkt einfallenden Sonnenenergie sind keine Installationen, wie Leitungen, Pumpen, separate Speicher, Steuerungen etc. notwendig.
4. Die Wärmespeicherung ist direkt möglich. Speicherverluste werden direkt an den zu beheizenden Raum abgegeben.

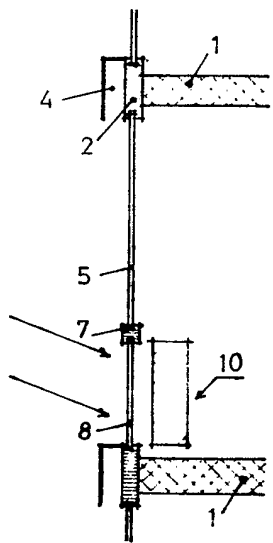


FIG. 1

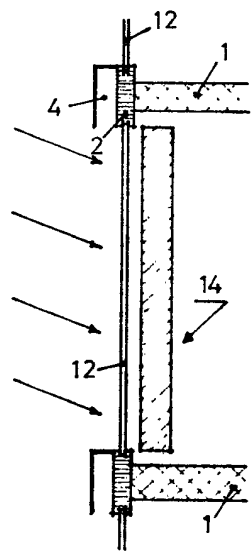


FIG. 2

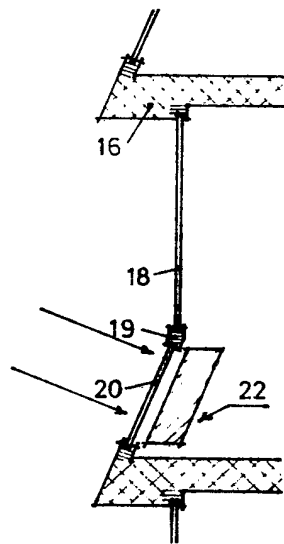


FIG. 3

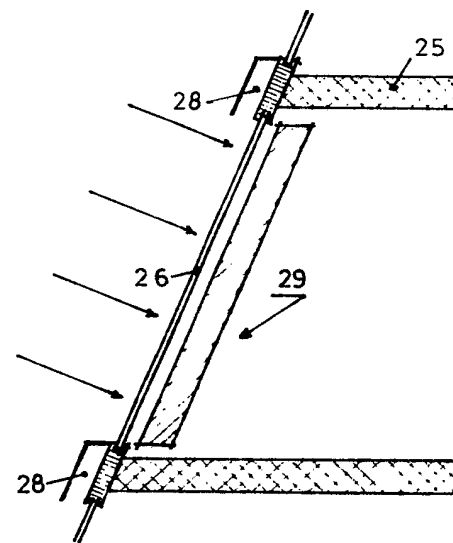


FIG. 4

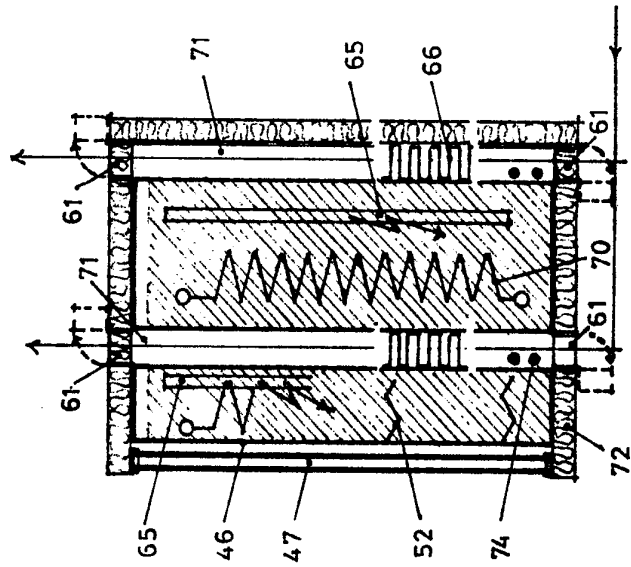


FIG. 7

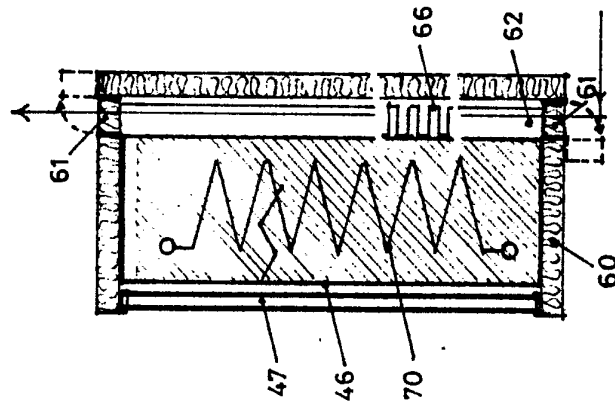


FIG. 6

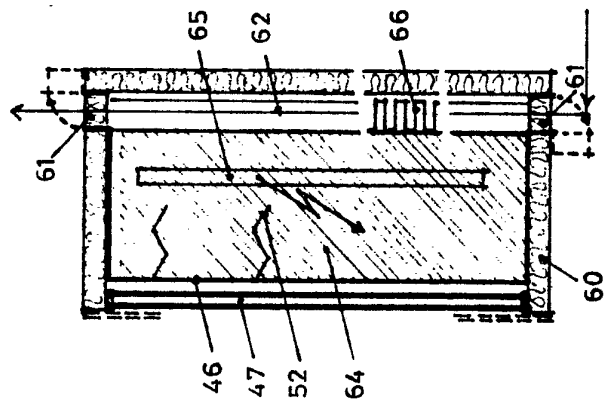


FIG. 5

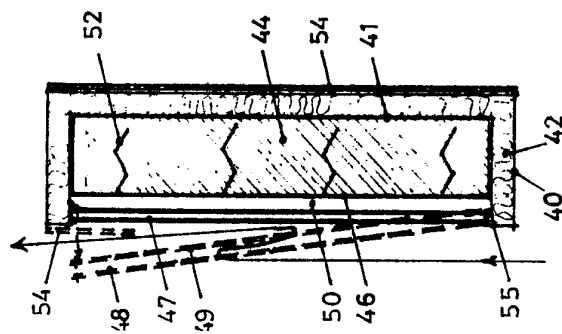


FIG. 8

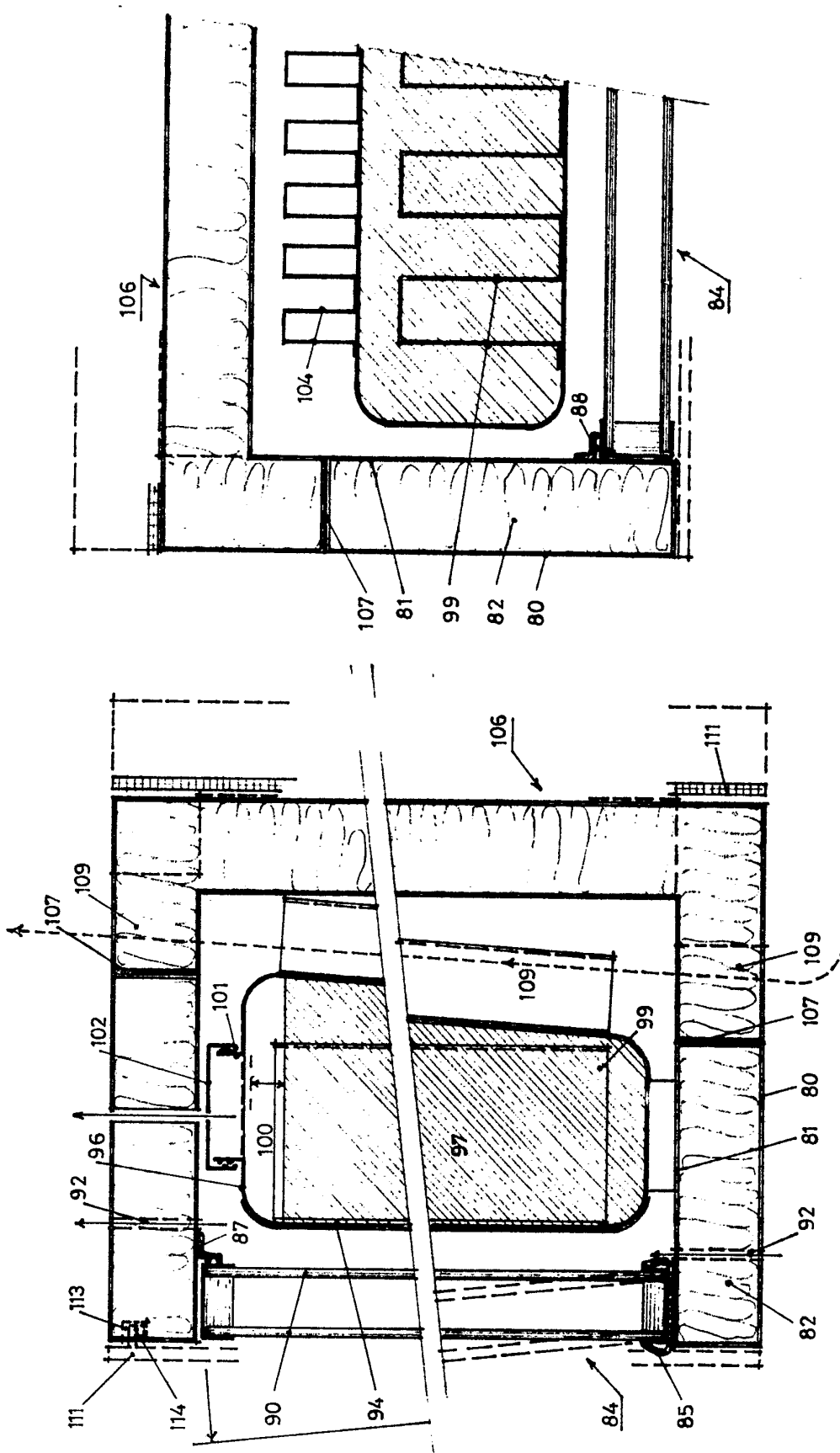


FIG. 10

FIG. 9

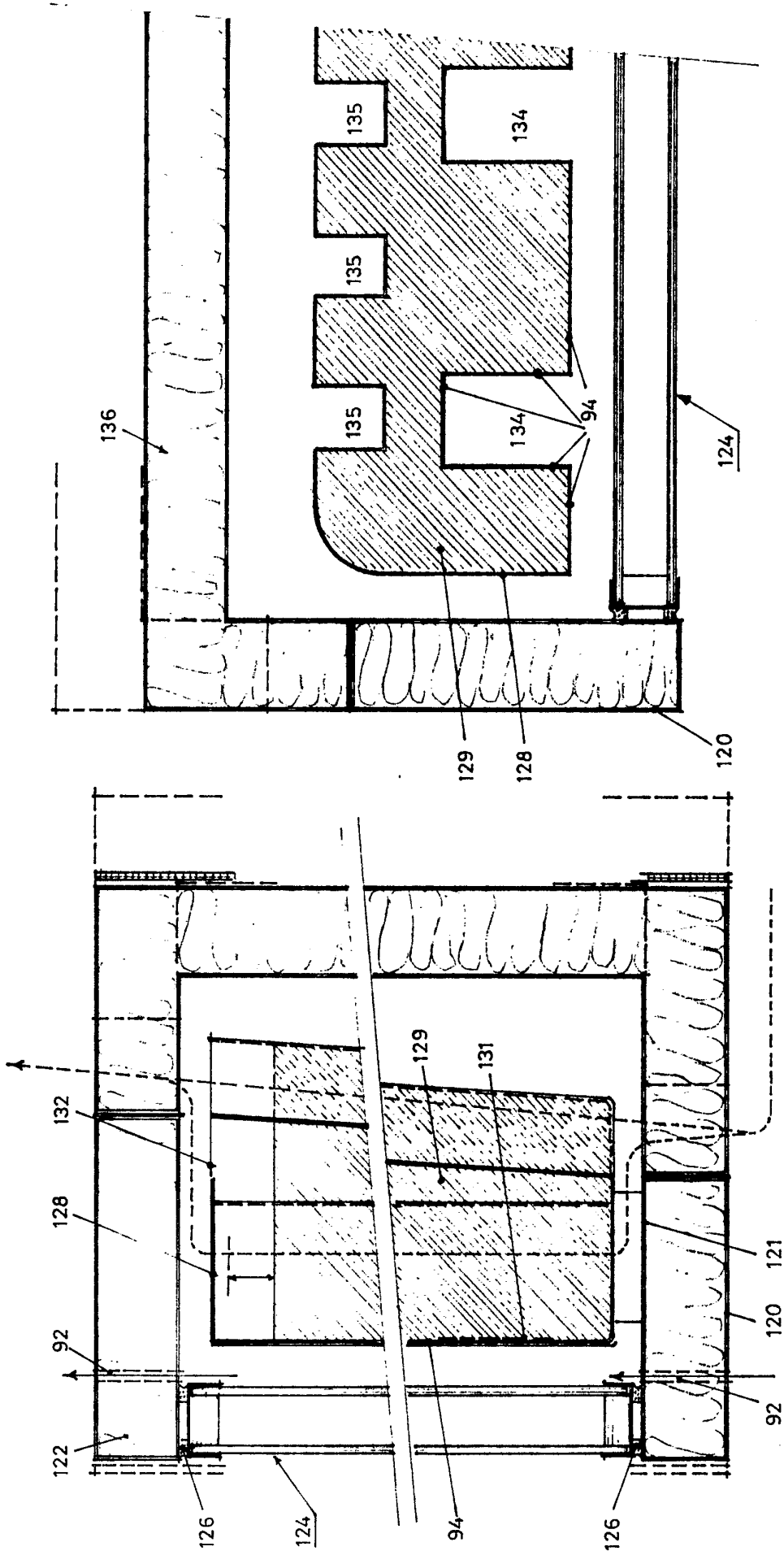


FIG. 12

FIG. 11