



(12)

# Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: A 1436/2009  
 (22) Anmeldetag: 11.09.2009  
 (43) Veröffentlicht am: 15.03.2011

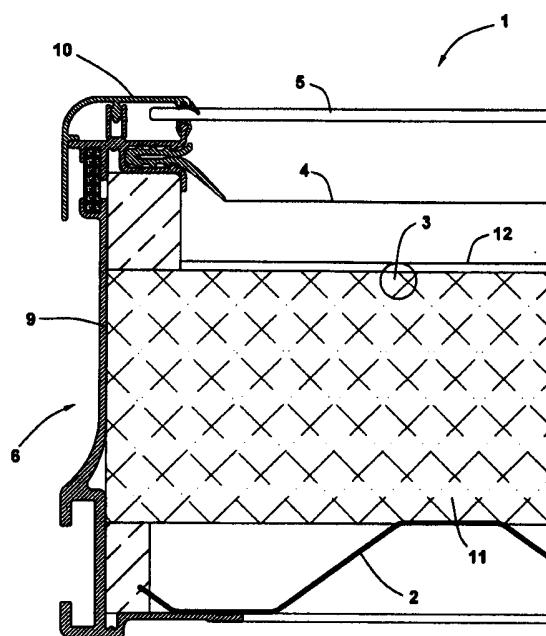
(51) Int. Cl.: F24J 2/05 (2006.01),  
 F24J 2/24 (2006.01),  
 F24J 2/50 (2006.01)

(73) Patentinhaber:

GEIGER JOHANNES ING.  
 A-8101 GRATKORN (AT)

## (54) FLACHKOLLEKTOR

(57) Die Erfindung betrifft einen Flachkollektor (1) zur Umwandlung von Sonnenenergie in thermische Energie, umfassend eine Basis (2), zumindest ein über der Basis (2) angeordnetes Rohr (3), zumindest eine über dem zumindest einen Rohr (3) beabstandet angeordnete, für Sonnenlicht im Wesentlichen transparente Folie (4), zumindest einen über der zumindest einen Folie (4) beabstandet angeordneten, ebenfalls für Sonnenlicht im Wesentlichen transparenten Festkörper (5) sowie eine Einfassung (6), welche die Basis (2) und die Folie (4) sowie den Festkörper (5) fixiert hält. Um einen hocheffizienten Flachkollektor (1) bereitzustellen, ist ernungsgemäß vorgesehen, dass die zumindest eine Folie (4) an gegenüberliegenden Randbereichen des Flachkollektors (1) im Wesentlichen entlang einer Folienseitenlänge in der Einfassung (6) eingespannt ist.



0090074

### **Zusammenfassung**

Die Erfindung betrifft einen Flachkollektor (1) zur Umwandlung von Sonnenenergie in thermische Energie, umfassend eine Basis (2), zumindest ein über der Basis (2)

- 5 angeordnetes Rohr (3), zumindest eine über dem zumindest einen Rohr (3) beabstandet angeordnete, für Sonnenlicht im Wesentlichen transparente Folie (4), zumindest einen über der zumindest einen Folie (4) beabstandet angeordneten, ebenfalls für Sonnenlicht im Wesentlichen transparenten Festkörper (5) sowie eine Einfassung (6), welche die Basis (2) und die Folie (4) sowie den Festkörper (5) fixiert hält. Um einen hocheffizienten
- 10 Flachkollektor (1) bereitzustellen, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die zumindest eine Folie (4) an gegenüberliegenden Randbereichen des Flachkollektors (1) im Wesentlichen entlang einer Folienseitenlänge in der Einfassung (6) eingespannt ist.

Fig. 3

**Flachkollektor**

Die Erfindung betrifft einen Flachkollektor zur Umwandlung von Sonnenenergie in thermische Energie, umfassend eine Basis, zumindest ein über der Basis angeordnetes

- 5 Rohr, zumindest eine über dem zumindest einen Rohr beabstandet angeordnete, für Sonnenlicht im Wesentlichen transparente Folie, zumindest einen über der zumindest einen Folie beabstandet angeordneten, ebenfalls für Sonnenlicht im Wesentlichen transparenten Festkörper sowie eine Einfassung, welche die Basis und die Folie sowie den Festkörper fixiert hält.

10

Solarthermische Anlagen zur Erwärmung von Heiz- und Brauchwasser, aber auch für andere Anwendungen, z. B. Energiegewinnung für solare Kühlung, umfassen in der Regel Kollektoren mit einem Rohrleitungssystem, einem Wärmeträgermedium wie einer Flüssigkeit und beispielsweise einem Speicher mit Wärmetauschern für Warmwasser.

15

Als Kollektoren kommen grundsätzlich Vakuumröhrenkollektoren oder Flachkollektoren zum Einsatz, wobei Flachkollektoren in der Herstellung wesentlich kostengünstiger sind. Flachkollektoren haben allerdings bei höheren Temperaturen generell geringere Wirkungsgrade als Vakuumröhrenkollektoren.

20

- Ein Flachkollektor umfasst wie eingangs dargestellt eine Basis und zumindest ein über der Basis angeordnetes Rohr, durch welches ein Wärmeträgermedium geführt wird, beispielsweise eine Flüssigkeit. Das zumindest eine Rohr kann mit einem Absorbermaterial beschichtet sein, sodass Sonnenlicht effektiv absorbiert und das durch 25 das Rohr hindurchgeführte Wärmeträgermedium erwärmt wird. Alternativ kann auch vorgesehen sein, dass an dem zumindest einen Rohr ein oder mehrere Streifenabsorber stoffschlüssig verbunden anliegen, die für eine besonders effektive Absorption von Sonnenlicht und eine Erwärmung des benachbarten zumindest einen Rohres und damit des Wärmeträgermediums sorgen. Über dem zumindest einen Rohr bzw. dem oder den 30 Streifenabsorbern ist ein Festkörper in Form einer Glasscheibe angeordnet, sodass zwischen der Glasscheibe und dem zumindest einen Rohr bzw. dem oder den Streifenabsorbern ein Hohlraum entsteht. Die Glasscheibe hat den Zweck, darunterliegende Bereiche des Flachkollektors vor Umwelteinflüssen zu schützen. Zwischen der Glasscheibe und dem zumindest einen Rohr bzw. dem oder den

Streifenabsorbern ist der erwähnte Hohlraum gebildet, der im Wesentlichen staubfrei bleiben soll, sodass während einer Gebrauchsduer des Flachkollektors eine annähernd gleichbleibende Absorptionsleistung und damit ein etwa konstanter Wirkungsgrad desselben gegeben ist.

5

Um einen Wirkungsgrad von Flachkollektoren zu steigern, insbesondere Mitteltemperaturkollektoren, die im Temperaturbereich von 80 °C bis 150 °C arbeiten, wird gemäß dem Stand der Technik im Hohlraum zwischen dem zumindest einen Rohr bzw. dem oder den Streifenabsorbern und der Glasscheibe eine für Sonnenlicht im

- 10 Wesentlichen transparente Folie angeordnet, sodass der Hohlraum zweigeteilt ist. Dadurch soll erreicht werden, dass sich zwischen der Folie und dem zumindest einen Rohr bzw. dem oder den Streifenabsorbern eine höhere Temperatur einstellt als in einer Kammer zwischen Folie und Glasscheibe, wobei die letztere Kammer ähnlich wie bei einer Mehrfachverglasung von Fensterscheiben als Isolationskammer dienen soll. Hierfür  
15 wird die Folie randseitig durch ein im Querschnitt c-förmiges Hohlprofil geführt und in diesem eingeklemmt, welches Hohlprofil mit Klammern in Randbereichen einer Einfassung des Flachkollektors aufgehängt wird. Es hat sich jedoch gezeigt, dass trotz Vorsehen einer Folie eine Steigerung eines Wirkungsgrades eines Flachkollektors nur relativ gering ist.

20

Hier setzt die Erfindung an. Aufgabe der Erfindung ist es, einen Flachkollektor der eingangs genannten Art anzugeben, der hocheffizient ist.

- 25 Diese Aufgabe wird bei einem Flachkollektor der eingangs genannten Art gelöst, wenn die zumindest eine Folie an gegenüberliegenden Randbereichen des Flachkollektors im Wesentlichen entlang einer Folienseitenlänge in der Einfassung eingespannt ist.

- 30 Ein mit der Erfindung erzielter Vorteil ist darin zu sehen, dass durch eine gegenüberliegende Einspannung über eine gesamte Breite und/oder Länge einer Folie eine Luftzirkulation zwischen einer ersten Kammer zwischen der Folie und dem zumindest einen Rohr bzw. dem oder den Streifenabsorbern einerseits und einer zweiten Kammer zwischen der Folie und dem zumindest einen transparenten Festkörper andererseits zumindest wesentlich verringert ist. Dieser Vorteil beruht darauf, dass erkannt wurde, dass bei Flachkollektoren der zuvor geschilderten Art des Standes der Technik eine

massive Luftzirkulation auftritt, weil Flachkollektoren in der Regel geneigt aufgestellt werden, z. B. mit einem Neigungswinkel von 45°. Ist eine Folie mit Hilfsmitteln nur in einzelnen Bereichen an einer Einfassung befestigt, so führt dies dazu, dass zwischen Folie und dem zumindest einen Rohr bzw. dem oder den Streifenabsorbern befindliche

- 5 Luft durch Spalte in die zweite Kammer zwischen Folie und Glasscheibe eintritt, sodass die gewünschten Isolationswirkungen der zweiten Kammer lediglich in minimalem Ausmaß erreicht werden. Gemäß der Erfindung ist dieses Problem beseitigt und ein hocheffizienter Flachkollektor geschaffen, da durch die vorgesehene Befestigung, die sich im Wesentlichen entlang einer Folienseitenlänge erstreckt, eine Luftzirkulation
- 10 ausgeschlossen oder zumindest deutlich verringert ist. In übrigen Randbereichen, die in der Regel senkrecht zu den gegenüberliegenden Einspannungsbereichen verlaufen, ist die Folie bis an bzw. zumindest nahe an die Randbereiche der Einfassung geführt, ohne in diesen Randbereichen an der Einfassung befestigt zu sein.
- 15 Bevorzugt ist es, dass die Folie mit einer Vorspannung eingespannt ist. Die Vorspannung kann beispielsweise 2 % betragen und liegt in der Regel in einem Bereich von 1 % bis 5 %. Durch die vorgesehene Vorspannung wird erreicht, dass die Folie auch bei hohen Betriebstemperaturen von z. B. 150 °C nicht durchhängt, was zu einer Reduktion des Wirkungsgrades des Flachkollektors führen könnte.
- 20 Die Folie besteht bevorzugt aus einem Kunststoff, beispielsweise aus Teflon, das für Sonnenlicht im Wesentlichen, d. h. zu mehr als 95 %, durchlässig bzw. transparent ist.
- 25 Die Einfassung kann grundsätzlich aus einem beliebigen Material bestehen. Es hat sich jedoch erwiesen, dass die Einfassung mit Vorteil aus einem Metall oder einer Legierung gebildet ist. Grund hierfür ist, dass die Einfassung dann langlebig und beispielsweise bei üblichen Witterungsbedingungen im Vergleich mit einer Einfassung aus Holz weitgehend dimensionsstabil ist, sodass auch die Folie, die in der Einfassung eingespannt ist, nur geringen Spannungen ausgesetzt ist, was das Risiko eines Risses der Folie reduziert.
- 30 Der Festkörper besteht bevorzugt aus einer Glasscheibe, wie es an sich aus dem Stand der Technik bekannt ist.

Die Basis soll der gesamten Konstruktion bzw. dem Flachkollektor bei geringem Gesamtgewicht eine hohe statische Festigkeit verleihen. Diesbezüglich kann bevorzugt vorgesehen sein, dass die Basis aus einem vorzugsweise gewellten Blech, z. B. aus Stahl, besteht. Grundsätzlich können aber beliebige Metalle bzw. Legierungen zum

- 5 Einsatz kommen, insbesondere Aluminiumlegierungen, wenn eine leichtgewichtige Bauweise erforderlich ist.

Um eine effiziente Erwärmung des Wärmeträgermediums bzw. des zumindest einen Rohres sicherzustellen, ist zwischen der Basis und dem zumindest einen Rohr ein

- 10 Dämmmaterial angeordnet, beispielsweise Mineralwolle.

Des Weiteren ist bevorzugt, dass über dem zumindest einen Rohr ein oder mehrere Streifenabsorber anliegend angeordnet und gegebenenfalls mit diesem dauerhaft durch Verschweißen oder auf andere Art verbunden sind, welche Streifenabsorber für eine

- 15 effiziente Absorption von Sonnenlicht sorgen. Die Streifenabsorber können beschichtet sein, z. B. mittels Sputtertechnik, um eine hohe Absorptionseffizienz zu erreichen.

Besonders bevorzugt ist es, dass die Einfassung in den gegenüberliegenden Randbereichen jeweils zumindest zwei übereinander angeordnete Profilelemente

- 20 aufweist, wobei die Folie in einem unteren Profilelement eingespannt und der Festkörper am unteren Profilelement fixiert und vom oberen Profilelement randseitig überdeckt ist und wobei die Profilelemente lösbar miteinander verbunden sind. Dies ermöglicht es, das obere Profilelement z. B. bei Beschädigung des Festkörpers abzunehmen und den Festkörper dann auszutauschen. Darüber hinaus ergeben sich auch bei einer Fertigung

- 25 Vorteile, weil die Folie im unteren Profilelement zuerst eingespannt werden kann, ehe anschließend der Festkörper fixiert und dann das obere Profilelement befestigt wird. Diesbezüglich kann mit Vorteil auch vorgesehen sein, dass das untere Profilelement im Querschnitt vertikale Stege mit seitlichen Rippenkonturen aufweist, zwischen welchen ein Steg des oberen Profilelementes, der korrespondierende Konturen aufweist, lösbar

- 30 gehalten ist. Dies ermöglicht im Sinne eines Schnappverschlusses ein einfaches Aufstecken des oberen Profilelementes, das den Festkörper unter Ausbildung eines dichten Abschlusses überdeckt. Dabei kann auch vorgesehen sein, dass das untere Profilelement einen seitlich auskragenden Steg mit waagrechtem Ende aufweist, auf welchem Ende eine Nase eines vertikalen Steges des oberen Profilelementes unter

Spannung anliegt. Ferner kann auch vorgesehen sein, dass zwischen dem seitlich auskragenden Steg und einem vertikalen Teil sowie einem Halteelement des unteren Profilelementes ein Vlies angeordnet ist und im vertikalen Teil eine Durchbrechung vorgesehen ist, sodass Wasser aus dem Flachkollektor austreten kann. Damit ist

- 5 einerseits ermöglicht, dass allenfalls im Raum zwischen der Folie und dem zumindest einen Rohr bzw. dem oder den Streifenabsorbern gebildetes Wasser aus dem genannten Raum bzw. dem Flachkollektor austreten bzw. verdunsten kann. Andererseits ist sichergestellt, dass aufgrund des vorgesehenen Vlieses kein Staub in den Flachkollektor eindringen kann, was dessen Wirkungsgrad verringern würde.

10

Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Einfassung, insbesondere das untere Profilelement, ein zum Inneren des Flachkollektors hin gerichtetes c-förmiges Teilprofil aufweist, in welches ein elastisches bzw. elastisch verformbares Element eingesetzt ist, mit welchem die Folie eingespannt ist. Das elastische Element erlaubt ein einfaches Einspannen der

- 15 Folie. Des Weiteren ist sichergestellt, dass das elastische Element die an sich sensible Folie beim Einspannen nicht verletzt bzw. die Folie keine Schäden erleidet. Diesbezüglich kann insbesondere auch vorgesehen sein, dass die Folie um das elastische Element herumgeführt und zwischen diesem und dem c-förmigen Teilprofil geklemmt gehalten ist. Das c-förmige Teilprofil ist vorzugsweise Bestandteil des unteren Profilelementes, damit
- 20 das obere Profilelement z. B. bei Beschädigung des Festkörpers ohne Lösen der Folie abgenommen werden kann.

- Das erwähnte elastische Element besteht vorzugsweise im Wesentlichen aus einem Polymer. Grundsätzlich kann es auch zweckmäßig sein, dass das elastische Element
- 25 außenseitig mit Widerhaken versehen ist, sodass die eingespannte Folie stets in Position gehalten wird und sich bei erhöhter Belastung bzw. Spannung nicht lockert.

- Bevorzugt kann vorgesehen sein, dass zwischen dem c-förmigen Teilprofil und dem zumindest einen Rohr ein dampfdurchlässiges Dämmmaterial angeordnet ist, wobei im
- 30 Querschnitt eine Breite des Dämmmaterials eine Breite des c-förmigen Teilprofils nicht oder nur geringfügig überragt. Dadurch ist sichergestellt, dass auch der Raum zwischen Folie und dem zumindest einen Rohr bzw. dem oder den Streifenabsorbern zur Einfassung hin wärmeisoliert ist.

Ein erfindungsgemäßer Flachkollektor ist bevorzugt so aufgebaut, dass mehrere Folien und Festkörper vorgesehen sind, wobei die Festkörper von der Einfassung und einem oder mehreren Stützprofilen fixiert sind. Dies ermöglicht es, den Flachkollektor aus mehreren modularen Einheiten aufzubauen. Dies ist insbesondere in Bezug auf eine

- 5 variable Größenauslegung von Flachkollektoren von Vorteil, da auch für große Kollektoren mit einer Größe bzw. Fläche von mehr als 150 m<sup>2</sup> eine einfache Transportierbarkeit von Grundkomponenten eines Flachkollektors gegeben ist, die dann vor Ort zusammengefügt werden.
- 10 Weitere Merkmale, Vorteile und Wirkungen der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgend dargestellten Ausführungsbeispielen. In den Zeichnungen, auf welche dabei Bezug genommen wird, zeigen:

Fig. 1 einen Flachkollektor in Draufsicht;

- 15 Fig. 2 einen Ausschnitt eines Flachkollektors in Draufsicht;
- Fig. 3 eine Teildarstellung eines Flachkollektors im Querschnitt;
- Fig. 4 einen vergrößerten Ausschnitt der Darstellung gemäß Fig. 3;
- Fig. 5 eine weitere Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen Flachkollektors im Querschnitt;
- 20 Fig. 6 eine Teildarstellung des Flachkollektors gemäß Fig. 1 im Querschnitt.

In Fig. 1 ist ein erfindungsgemäßer Flachkollektor 1 in Draufsicht dargestellt. Der Flachkollektor 1 ist in Draufsicht rechteckig ausgebildet und an Längsseiten von zwei Randbereichen 7, 8 abgeschlossen. An Breitseiten des Flachkollektors 1 ist ein Einlass bzw. Auslass ersichtlich, durch welche ein flüssiges Wärmeträgermedium wie Wasser zu- bzw. abgeführt werden kann. Im Bereich des Einlasses ist zweckmäßigerweise, wie in Fig. 2 ersichtlich, ein Temperatursensor 34 angeordnet, um eine Zulauftemperatur zu kontrollieren. Auch im Bereich des Auslasses kann ein derartiger Temperatursensor 34 vorgesehen sein, um eine Ablauftemperatur zu kontrollieren.

30 In Fig. 3 ist ein Teil eines Flachkollektors 1 in einem Querschnitt im Bereich der Randbereiche 7, 8 dargestellt. Der Flachkollektor 1 umfasst eine Basis 2 aus einem eine Wellenform aufweisenden Stahlblech, das dem Flachkollektor 1 in Kombination mit weiteren Außenteilen eine hohe statische Festigkeit bei geringem Gewicht verleiht. Über

der Basis 2 ist ein Dämmmaterial 11 angeordnet, welches beispielsweise aus Mineralwolle bestehen kann. Auf dem Dämmmaterial 11 sind mehrere, in Fig. 3 nur angedeutete metallische Rohre 3 angeordnet, durch welche im Betrieb ein Wärmeträgermedium wie Wasser strömt; grundsätzlich könnte auch ein mäanderförmig

- 5 verlaufendes Rohr 3 vorgesehen sein. Die Rohre 3 sind zumindest überwiegend durch Streifenabsorber 12 überdeckt bzw. mit diesen unmittelbar verbunden, z. B. durch Laserschweißen, metallurgisches Verpressen und/oder durch eine andere stoffschlüssige Verbindung, sodass die Streifenabsorber 12 direkt mit den Rohren 3 in Kontakt stehen. Diese Streifenabsorber 12 sorgen für eine effiziente Absorption von einfallendem
- 10 Sonnenlicht und übertragen Wärme auf die damit stoffschlüssig verbundenen Rohre 3. Beabstandet von den Streifenabsorbern 12 ist eine Folie 4 aus Teflon angeordnet, sodass zwischen den Streifenabsorbern 12 und der Folie 4 eine erste Kammer gebildet ist. Über der Folie 4 ist ein Festkörper 5, in der Regel eine Glasscheibe, beabstandet angeordnet, sodass zwischen der Folie 4 und dem Festkörper 5 eine zweite Kammer gebildet ist.
- 15 Sowohl der Festkörper 5 als auch die Folie 4 sind im Wesentlichen für Sonnenlicht transparent, d. h., dass 85 % oder mehr des auf den Festkörper 5 fallenden Sonnenlichtes und anschließend die Folie 4 durchdringenden Sonnenlichtes zu den Streifenabsorbern 12 gelangen, sodass eine effiziente Erwärmung des in den Rohren 3 geführten Wärmeträgermediums gegeben ist.

20

- Wie aus Fig. 3 ersichtlich ist, weist der Flachkollektor 1 eine Einfassung 6 auf, die bei Leichtbauweise bevorzugt aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung oder ansonsten aus einem Stahl besteht und aus einem unteren Profilelement 9 und einem oberen Profilelement 10 gebildet ist. Das untere Profilelement 9 umfasst mit einem angewinkelten
- 25 Bereich die Basis 2 und hält das Dämmmaterial 11 sowie die Folie 4 in Position. Das obere Profilelement 10 überdeckt randseitig den Festkörper 5 bzw. die Glasscheibe und ist am unteren Profilelement 9 lösbar befestigt. In der Regel sind die Randbereiche 7, 8 im Wesentlichen entlang einer gesamten Länge mit einem Querschnitt gemäß Fig. 3 ausgebildet. In den übrigen Randbereichen der Einfassung 6, die senkrecht zu den
  - 30 Randbereichen 7, 8 verlaufen, ist die Folie 4 grundsätzlich im Wesentlichen bis zu den Rändern der Einfassung 6 geführt, an bzw. in dieser aber nicht befestigt. Die Festkörper 5 bzw. Glasscheiben sind in den übrigen Randbereichen wie in den Randbereichen 7, 8 fixiert gehalten.

Anhand Fig. 4 ist ein Aufbau eines Flachkollektors 1 im Bereich einer Verbindung des unteren Profilelementes 9 und des oberen Profilelementes 10 näher dargestellt. Das untere Profilelement 9 weist von der Basis 2 aus betrachtet einen vertikalen Teil 22 auf, an dessen Innenseite das Dämmmaterial 11 anliegt. Am vertikalen Teil 22 ist ein seitlich auskragender Steg 18 vorgesehen, der ein waagrechtes Ende 21 aufweist. Zwischen dem seitlich auskragenden Steg 18 und einem darunter angeordneten Halteelement 35 des vertikalen Teils 22 ist ein Vlies 23 angeordnet. Das untere Profilelement 9 weist kopfseitig zwei vertikal verlaufende Stege 13, 14 mit seitlichen Rippenkonturen 15, 16 auf. Darüber hinaus weist das untere Profilelement 9 ein zum Inneren des Flachkollektors 1 hin gerichtetes c-förmiges Teilprofil 26 auf. Unterhalb des c-förmigen Teilprofils 26 ist im Flachkollektor 1 ein weiteres Dämmmaterial 30 angeordnet, dessen Breite im Querschnitt etwa einer Breite des c-förmigen Teilprofils 26 entspricht und das von diesem bzw. einer waagrecht nach unten verlaufenden Zunge desselben zum vertikalen Teil 22 hin geklemmt in Position gehalten ist. Das weitere Dämmmaterial 30 besteht z. B. aus einem offenporigen synthetischen Schaum.

Im c-förmigen Teilprofil 26 ist ein elastisches bzw. elastisch verformbares Element 27 aus einem Polymer angeordnet, um welches elastische Element 27 die Folie 4 geführt ist. Die Folie 4 wird zwischen dem elastischen Element 27 und dem c-förmigen Teilprofil 26 geklemmt gehalten.

Wie aus Fig. 4 ebenfalls ersichtlich ist, ist das obere Profilelement 10 auf das untere Profilelement 9 aufgesetzt. Dabei ist ein vertikaler Steg 17 des oberen Profilelementes 10 durch die Rippenkonturen 15, 16 der Stege 13, 14 des unteren Profilelementes 9 lösbar fixiert, wobei der vertikale Steg 17 korrespondierende Konturen aufweist, sodass das obere Profilelement 10 einerseits mit relativ geringer Kraft in das untere Profilelement 9 eingesetzt werden kann, andererseits aber auch sicher in diesem gehalten ist. Gleichzeitig liegt eine Nase 19 eines vertikalen Steges 20 des oberen Profilelementes 10 unter Spannung an dem waagrechten Ende 21 des seitlich auskragenden Steges 18 des unteren Profilelementes 9 an bzw. auf, sodass eine dichte Verbindung gegeben ist. Das obere Profilelement 10 hält die Glasscheibe bzw. den Festkörper 5 waagrecht in Position. Um die Glasscheibe nicht zu beschädigen und gleichzeitig einen dichten Abschluss zu erhalten, können Dichtungen 31, 32 aus einem Kunststoff oder einem Leichtmetall vorgesehen sein.

# ÖNORM EN 12641-1

Das in Fig. 4 dargestellte elastische Element 27, das die Folie 4 in Position hält, die beispielsweise mit einer Vorspannung von 1 % bis 5 % eingespannt sein kann, erstreckt sich im Wesentlichen über eine gesamte Seitenlänge der Folie 4 im eingespannten Bereich. An den übrigen Seiten ist die Folie 4 bis zu einem Rand der Einfassung 6

- 5 geführt, ohne eingespannt zu sein. Dadurch werden zwischen der Folie 4 und dem oder den Streifenabsorbern 12 einerseits und der Folie 4 und dem Festkörper 5 andererseits zwei zumindest weitgehend voneinander getrennte Kammern gebildet. Die obere Kammer dient dabei einer Isolation, wobei eine Luftzirkulation zwischen den zwei Kammern zumindest weitgehend unterdrückt ist. Dadurch ist ein Wirkungsgrad eines
- 10 erfindungsgemäßen Flachkollektors 1 hoch, insbesondere in einem Temperaturbereich von 80 °C bis 150 °C. Dazu trägt auch das zusätzlich vorgesehene Dämmmaterial 30 bei, welches zwischen dem Dämmmaterial 11 und einer Unterseite des c-förmigen Teilprofils 26 angeordnet ist. Da auch bei einer solchen vorteilhaften Konstruktion grundsätzlich nicht ausgeschlossen werden kann, dass sich in der unteren Kammer
- 15 zwischen der Folie 4 und dem oder den Streifenabsorbern 12 Wasser bildet, ist das Dämmmaterial 30 dampfdurchlässig. Wasser kann dann durch das Dämmmaterial 30 durchtreten und über eine Durchbrechung 24, das Vlies 23 und schließlich eine vom vertikalen Steg 20 des oberen Profilelementes 10 gegen Wassereintritt geschützte Öffnung 25 austreten. Sofern nicht dampfdurchlässiges Dämmmaterial 30 eingesetzt wird,
- 20 kann das Dämmmaterial 30 auch mit einer Durchbrechung versehen sein, die sich über dessen gesamten Querschnitt erstreckt und letztlich im Querschnitt in Höhe der Durchbrechung 24 des vertikalen Teils 22 endet. Weil das Vlies 23 zwar dampfdurchlässig, aber nicht staubdurchlässig ist, bleibt die untere Kammer des Flachkollektors 1 während dessen Gebrauchszeit staubfrei, was in Bezug auf einen hohen
- 25 Wirkungsgrad gewünscht ist.

Ein Flachkollektor 1, wie dieser in Fig. 4 dargestellt ist, wird wie folgt zusammengebaut: Zuerst wird die Basis 2 mit dem unteren Profilelement 9 verbunden. Dann wird auf die Basis 2 das Dämmmaterial 11 und anschließend das zumindest eine Rohr 3 mit den 30 darauf angeschweißten Streifenabsorbern 12 aufgelegt. Danach wird das Dämmmaterial 30 sowie das Vlies 23 eingesetzt bzw. eingeklemmt. Daraufhin wird die Folie 4 um das elastische Element 27 geführt und das elastische Element 27 in einem der Randbereiche 7, 8 in das untere Profilelement 9 eingesetzt. Auf der gegenüberliegenden Seite bzw. dem entsprechenden Randbereich 7, 8 wird analog vorgegangen, wobei,

nachdem die Folie 4 bereits in einem der Randbereiche 7, 8 befestigt worden ist, eine Vorspannung der Folie 4 festgelegt werden kann. Ist die Folie 4 befestigt, so wird anschließend der Festkörper 5 bzw. die Glasscheibe aufgesetzt, nachdem vorher ein Hohlraum 33 zumindest teilweise mit einem Kleber, z. B. einem 2-Komponenten-Kleber,

- 5 gefüllt worden ist, sodass der Festkörper 5 auf dem unteren Profilelement 9 angeklebt wird. Danach wird das obere Profilelement 10 auf das unteren Profilelement 9 aufgesetzt. Das obere Profilelement 10 kann beispielsweise bei Beschädigung des Festkörpers 5 durch Lösen der Schnapp- bzw. Klemmverschlüsse mit relativ geringem Kraftaufwand vom unteren Profilelement 9 abgenommen werden. Im Reparaturfall wird dann die
- 10 Klebstoffmasse und die zu ersetzende Glasscheibe entfernt und eine neue Glasscheibe eingesetzt, ehe das obere Profilelement 10 wieder am unteren Profilelement 9 aufgesetzt wird.

Damit die Folie 4 eine Position im Laufe der Zeit nicht verändert, kann besonders

- 15 bevorzugt vorgesehen sein, dass das elastische Element 27 außenseitig Widerhaken 28 aufweist, wie dies in Fig. 4 oder in Fig. 5 für eine abgewandelte Ausführungsvariante mit einem anderen Schnappverschluss dargestellt ist. Dadurch ist verhindert, dass die Folie 4 nachrutscht bzw. nach längerer Betriebsdauer durchhängt. Bevorzugt ist diesbezüglich, dass das c-förmige Teilprofil 26 stirnseitig vertikale Rücksprünge aufweist, hinter welchen
- 20 die Widerhaken 28 nach Einsetzen des elastischen Elementes 27 zu liegen kommen.

Grundsätzlich ist es möglich, dass eine einzige Folie 4 zwischen den zwei Randbereichen 7, 8 gespannt ist. Von Vorteil ist es jedoch, insbesondere bei großen Abmessungen des Flachkollektors 1, dass ein Flachkollektor 1 mehrere etwa gleichartige

- 25 Module des oberen Profilelementes 10 umfasst, je nach Bedarf bzw. einer benötigten Abmessung eines Flachkollektors 1. Um einen derartigen modularen Aufbau zu ermöglichen, können ein oder mehrere Stützprofile 29 vorgesehen sein, die gemäß Fig. 6 punktuell in der Basis 2 abgestützt sind und entsprechend Fig. 1 normal zu den Randbereichen 7, 8 verlaufen sowie die Ebene des zumindest einen Rohres 3
- 30 durchdringen, dessen Führung bzw. Verlauf dadurch nicht gestört ist. Die einzelnen Festkörper 5 werden dann von der Einfassung 6 und den Stützprofilen 29 getragen. Die Folie 4 kann in diesem Fall bis an einen unteren Rand der Stützprofile 29 geführt sein, wobei jedoch einige zehntel Millimeter Spielraum gelassen sein können, um eine sehr geringe Luftzirkulation zu ermöglichen, falls sich im Bereich der oberen Kammer zwischen

- der Folie 4 und dem Festkörper 5 unerwarteterweise Wasser ansammeln sollte. Dadurch ist ein Anlaufen der Glasscheibe bzw. des Festkörpers 5 und ein temporärer Abfall des Wirkungsgrades vermieden. Von Vorteil ist bei dieser Variante, dass einzelne obere Profilelemente 10 gesondert abgenommen werden können, wenn eine Glasscheibe
- 5 beschädigt ist, z. B. bei einem Schaden aufgrund Steinschlags, und nur ein Teil der Gesamtfläche der Glasscheiben zu ersetzen ist.

**Patentansprüche**

1. Flachkollektor (1) zur Umwandlung von Sonnenenergie in thermische Energie, umfassend eine Basis (2), zumindest ein über der Basis (2) angeordnetes Rohr (3),  
5 zumindest eine über dem zumindest einen Rohr (3) beabstandet angeordnete, für Sonnenlicht im Wesentlichen transparente Folie (4), zumindest einen über der zumindest einen Folie (4) beabstandet angeordneten, ebenfalls für Sonnenlicht im Wesentlichen transparenten Festkörper (5) sowie eine Einfassung (6), welche die Basis (2) und die Folie (4) sowie den Festkörper (5) fixiert hält, dadurch gekennzeichnet, dass die 10 zumindest eine Folie (4) an gegenüberliegenden Randbereichen (7, 8) des Flachkollektors (1) im Wesentlichen entlang einer Folienseitenlänge in der Einfassung (6) eingespannt ist.
  
2. Flachkollektor (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Folie (4) mit  
15 einer Vorspannung eingespannt ist.
  
3. Flachkollektor (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Folie (4) aus Teflon besteht.
  
- 20 4. Flachkollektor (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Einfassung (6) aus einem Metall oder einer Legierung gebildet ist.
  
5. Flachkollektor (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Festkörper (5) aus einer Glasscheibe besteht.
  
- 25 6. Flachkollektor (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Basis (2) aus einem vorzugsweise gewellten Blech, z. B. aus Stahl, besteht.
  
7. Flachkollektor (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass  
30 zwischen der Basis (2) und dem zumindest einen Rohr (3) ein Dämmmaterial (11) angeordnet ist.

8. Flachkollektor (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass über dem zumindest einen Rohr (3) ein oder mehrere Streifenabsorber (12) anliegend angeordnet sind.
- 5 9. Flachkollektor (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Einfassung (6) in den gegenüberliegenden Randbereichen (7, 8) jeweils zumindest zwei übereinander angeordnete Profilelemente (9, 10) aufweist, wobei die Folie (4) in einem unteren Profilelement (9) eingespannt und der Festkörper (5) am unteren Profilelement (9) fixiert und vom oberen Profilelement (10) randseitig überdeckt ist und 10 wobei die Profilelemente (9, 10) lösbar miteinander verbunden sind.
10. Flachkollektor (1) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das untere Profilelement (9) im Querschnitt vertikale Stege (13, 14) mit seitlichen Rippenkonturen (15, 16) aufweist, zwischen welchen ein Steg (17) des oberen Profilelementes (10), der 15 korrespondierende Konturen aufweist, lösbar gehalten ist.
11. Flachkollektor (1) nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass das untere Profilelement (9) einen seitlich auskragenden Steg (18) mit waagrechtem Ende (21) aufweist, auf welchem Ende (21) eine Nase (19) eines vertikalen Steges (20) des oberen 20 Profilelementes (10) unter Spannung anliegt.
12. Flachkollektor (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem seitlich auskragenden Steg (18) und einem vertikalen Teil (22) sowie einem Halteelement (35) des unteren Profilelementes (9) ein Vlies (23) angeordnet ist und 25 im vertikalen Teil (22) eine Durchbrechung (24) vorgesehen ist, sodass Wasser aus dem Flachkollektor (1) austreten kann.
13. Flachkollektor (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Einfassung (6), insbesondere das untere Profilelement (9), ein zum Inneren des 30 Flachkollektors (1) hin gerichtetes c-förmiges Teilprofil (26) aufweist, in welches ein elastisches Element (27) eingesetzt ist, mit welchem die Folie (4) eingespannt ist.

14. Flachkollektor (1) nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Folie (4) um das elastische Element (27) herumgeführt und zwischen diesem und dem c-förmigen Teilprofil (26) geklemmt gehalten ist.

5 15. Flachkollektor (1) nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass das elastische Element (27) im Wesentlichen aus einem Polymer besteht.

16. Flachkollektor (1) nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das elastische Element (27) außenseitig mit Widerhaken (28) versehen ist.

10

17. Flachkollektor (1) nach einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, das zwischen dem c-förmigen Teilprofil (26) und dem zumindest einen Rohr (3) ein dampfdurchlässiges Dämmmaterial (30) angeordnet ist, wobei im Querschnitt eine Breite des Dämmmaterials (30) eine Breite des c-förmigen Teilprofils (26) nicht oder nur

15 geringfügig überragt.

18. Flachkollektor (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Folien (4) und Festkörper (5) vorgesehen sind, wobei die Festkörper (5) von der Einfassung (6) und einem oder mehreren Stützprofilen (29) fixiert sind.

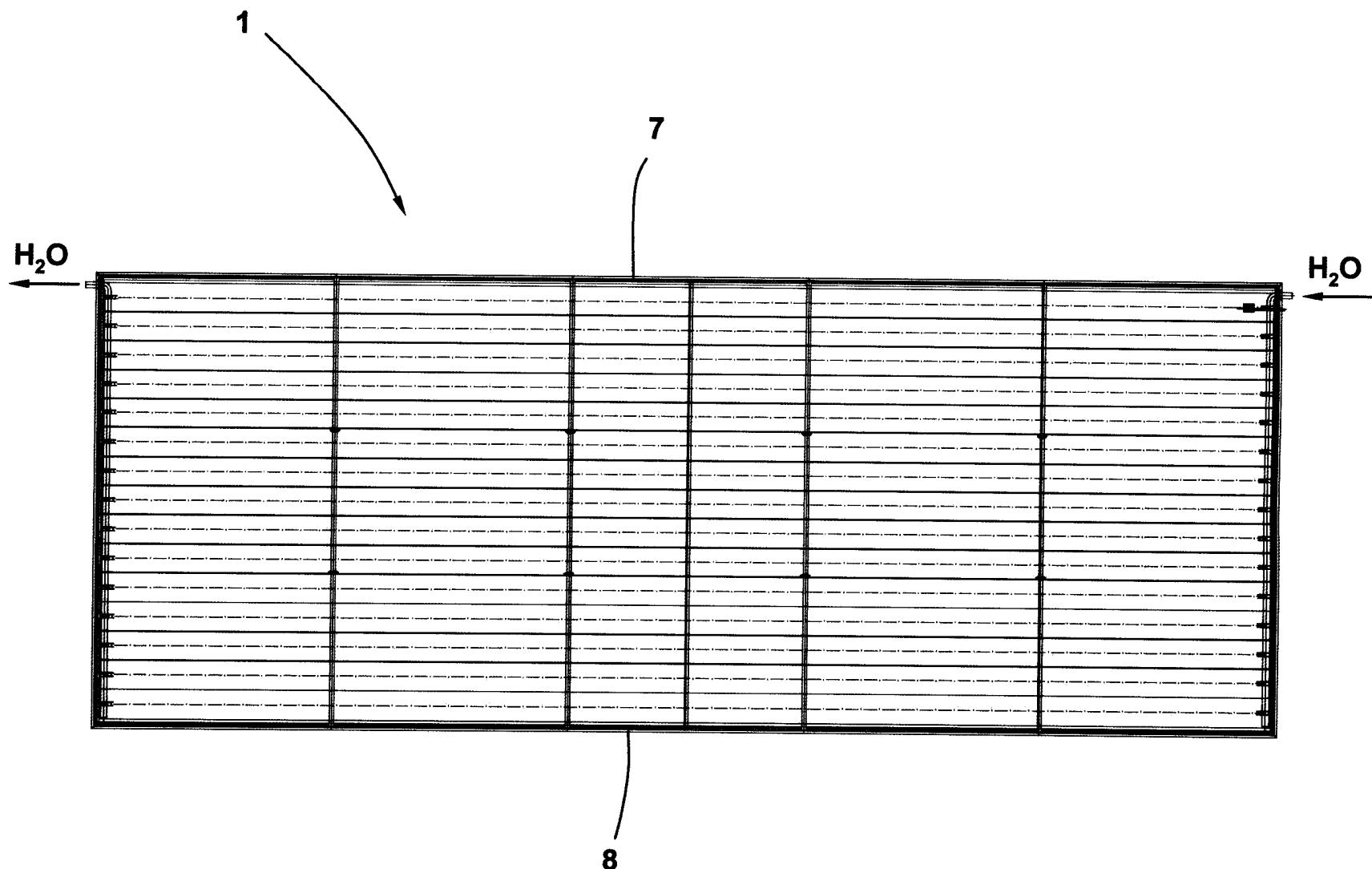
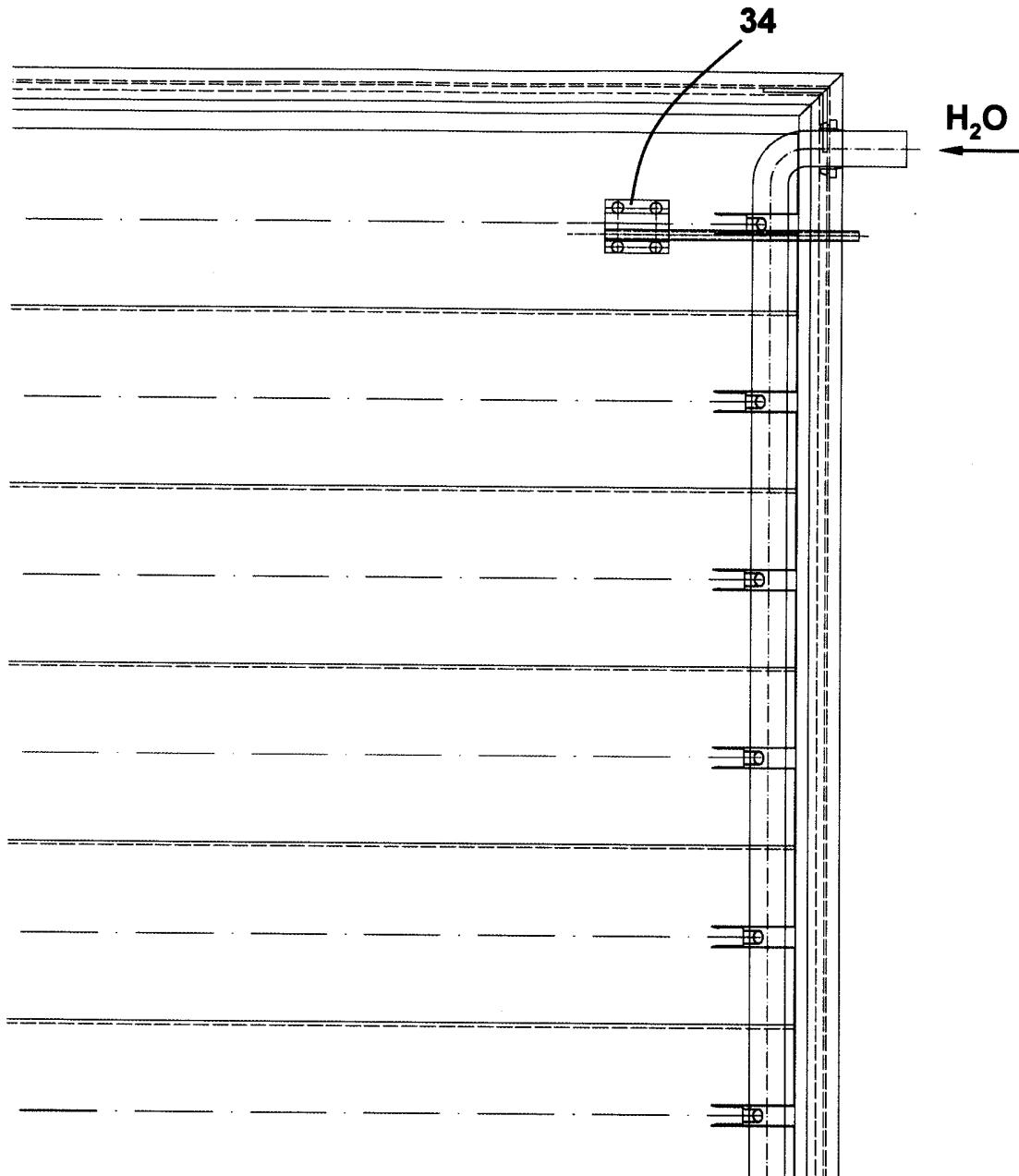


Fig. 1

3  
2  
1  
3

009074



**Fig. 2**

0039074

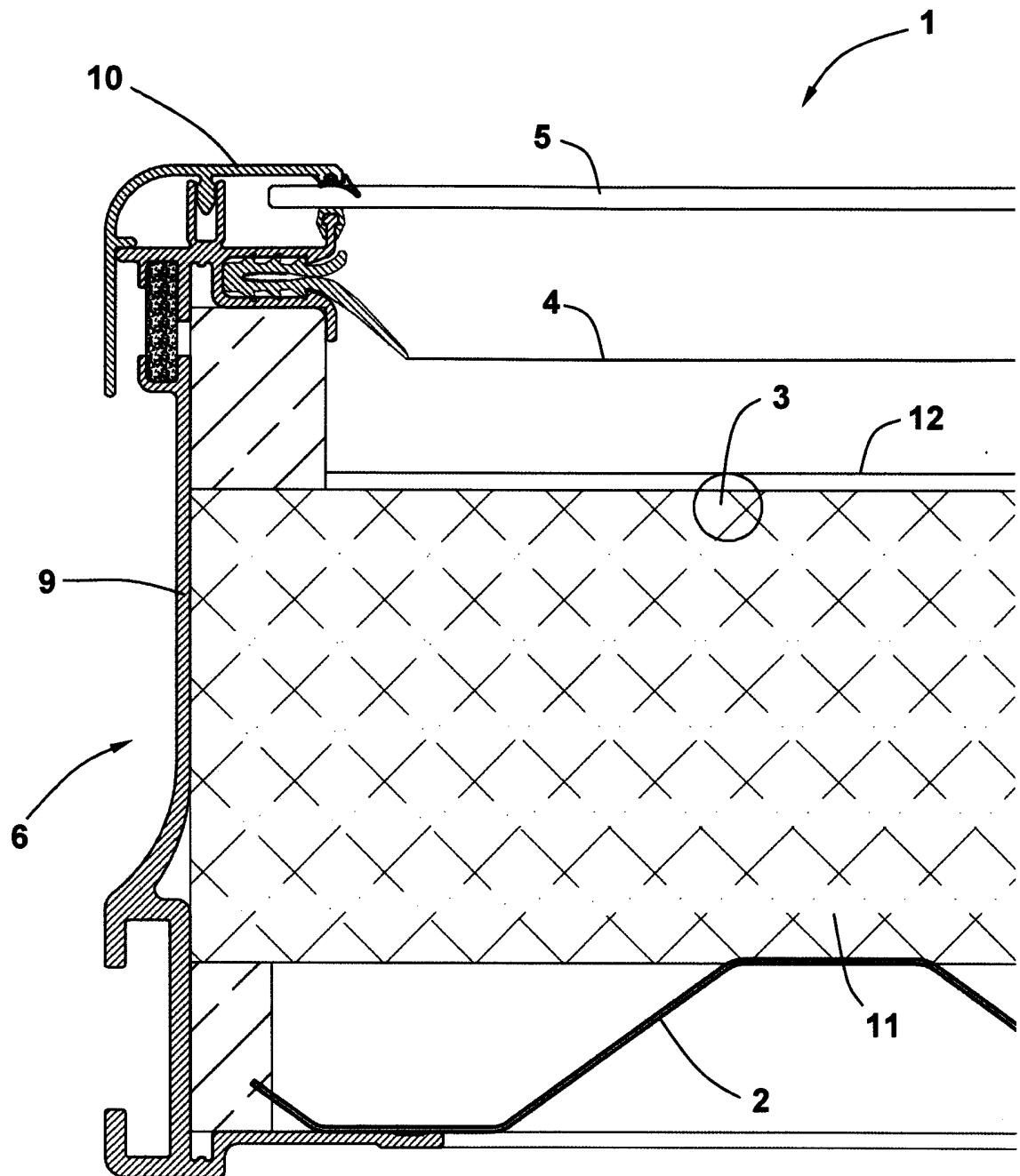


Fig. 3

009074

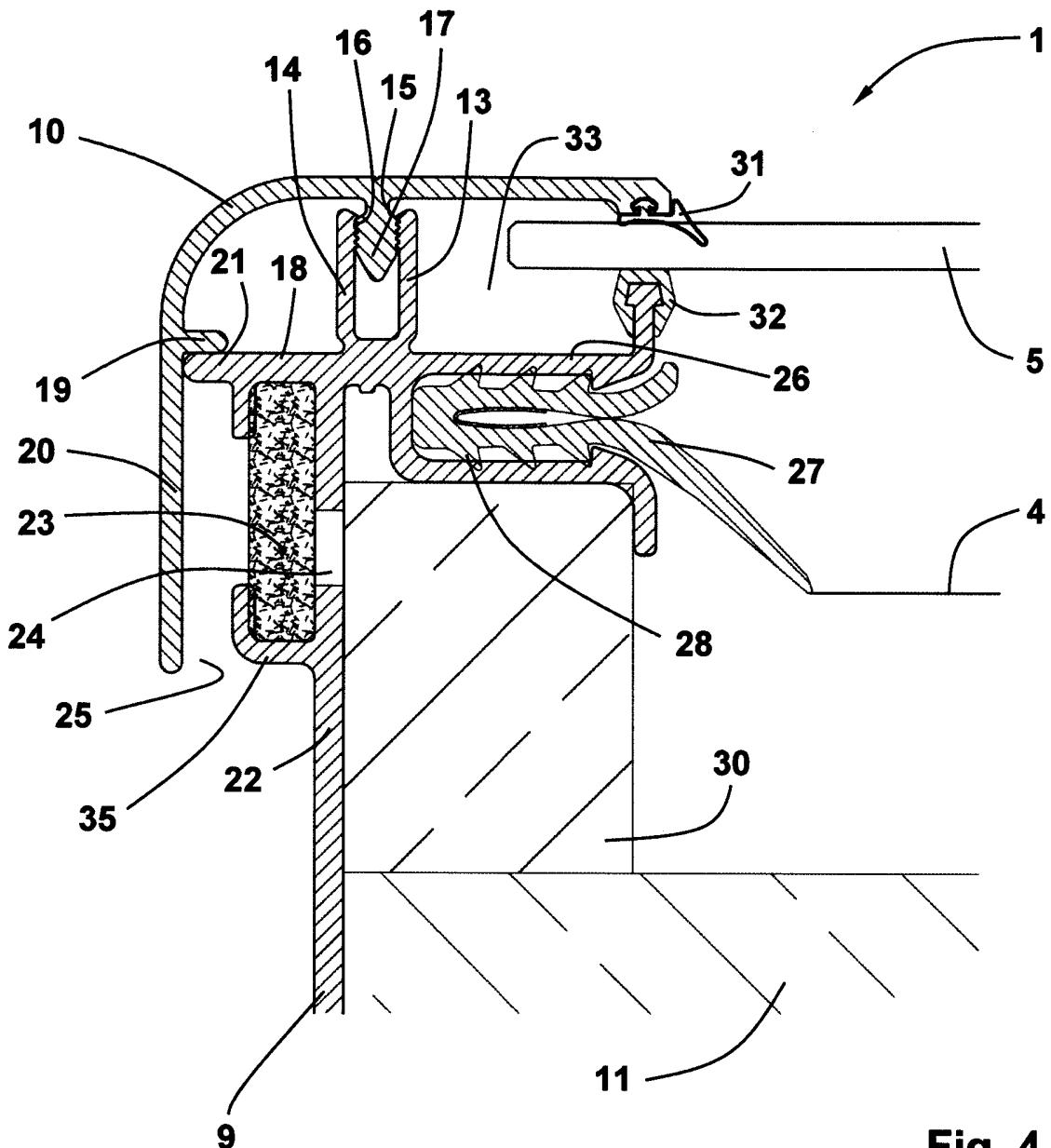
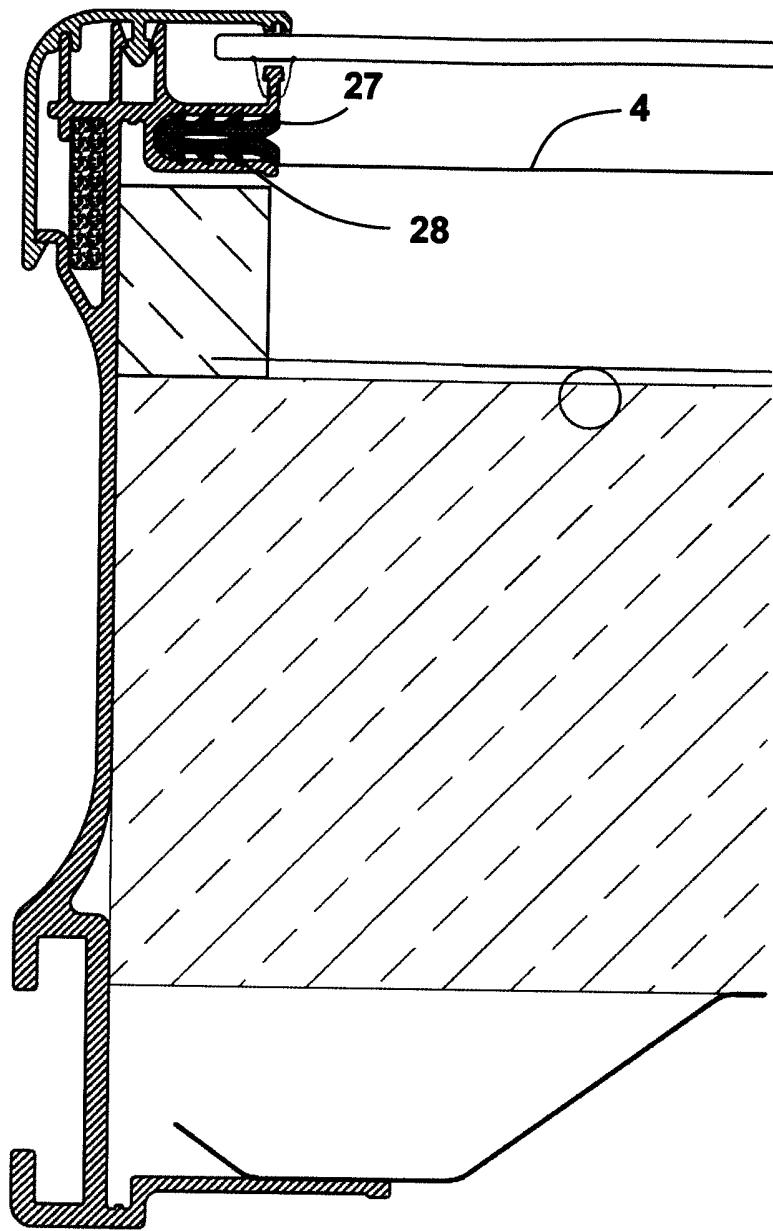


Fig. 4

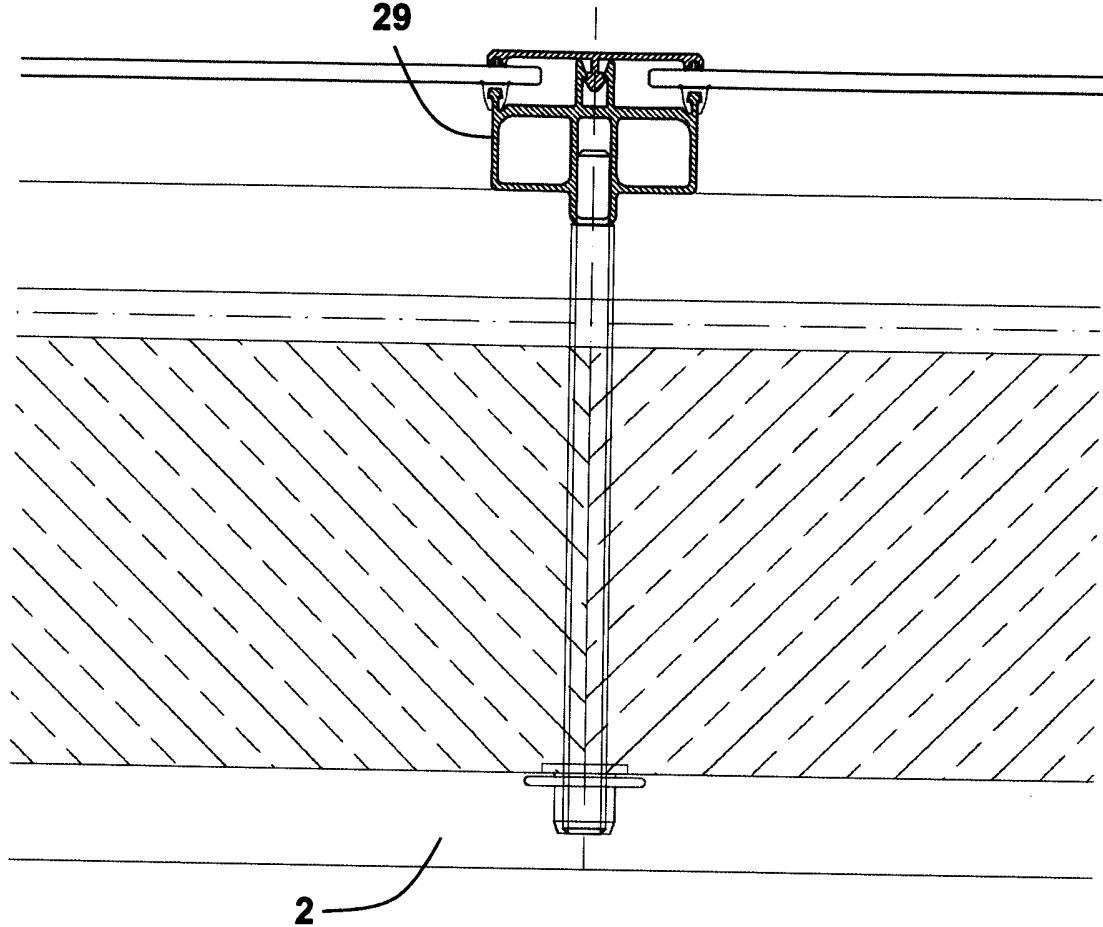
009074



**Fig. 5**

009074

29



**Fig. 6**