

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
8. August 2013 (08.08.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/113307 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation:
H01L 31/04 (2006.01) *H01L 31/02* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2013/100004
- (22) Internationales Anmeldedatum:
9. Januar 2013 (09.01.2013)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2012 100 759.4
31. Januar 2012 (31.01.2012) DE
- (72) Erfinder; und
- (71) Anmelder : ZOSEL, Christof [DE/DE]; Gewerbestr. 13,
55546 Pfaffen-Schwabenheim (DE).
- (74) Anwalt: MÜLLER, Jochen; Gaustraße 20, Patentanwalt,
55411 Bingen (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,

DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN,
KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ,
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz
2 Buchstabe g)

(54) Title: PLATE-SHAPED FLOATING BODY AND ARRANGEMENT OF PLATE-SHAPED FLOATING BODIES

(54) Bezeichnung : PLATTENFÖRMIGER SCHWIMMKÖRPER UND ANORDNUNG VON PLATTENFÖRMIGEN
SCHWIMMKÖRPERN

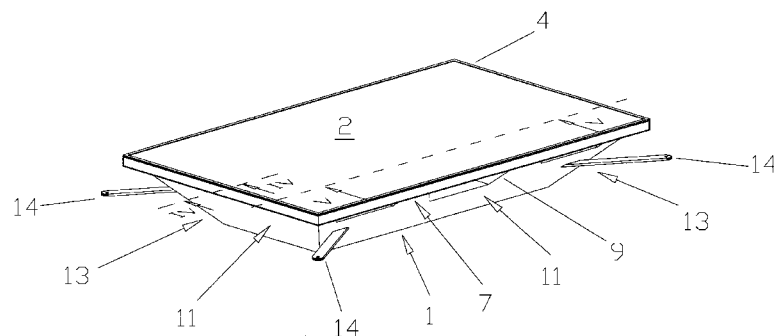


Fig. 1

(57) Abstract: A plate-shaped floating body (1) for holding a photovoltaic element (2) has a rectangular base (8, 12) and is provided with retaining lugs (1) for the direct non-positive and/or positive fastening of the photovoltaic element (2).

(57) Zusammenfassung: Ein plattenförmiger Schwimmkörper (1) zur Halterung eines Photovoltaikelementes (2) weist eine rechteckförmige Grundfläche (8, 12) auf und ist mit Haltenasen (1) zum unmittelbaren kraft- und/oder formschlüssigen Befestigen des Photovoltaikelementes (2) versehen.



WO 2013/113307 A2

Plattenförmiger Schwimmkörper und Anordnung von plattenförmigen Schwimmkörpern

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen plattenförmigen Schwimmkörper zur Halterung eines Photovoltaikelementes und eine Anordnung von plattenförmigen Schwimmkörpern.

Aus der Praxis sind Photovoltaiksysteme bekannt, die in sogenannten Solar-parks angeordnet werden, wobei Photovoltaikpaneele der Hauptstrahlrichtung der Sonne entgegen angestellt sind.

Die Anordnung von Solaranlagen auf einem Gewässer ist insofern vorteilhaft, als der Verbrauch wertvoller nutzbarer landwirtschaftlicher Flächen vermieden ist.

Die nicht vorveröffentlichte PCT/DE2011/075140 beschreibt ein Gestell zur Befestigung mindestens eines Solarkollektors, das mit einem Schwimmkörper verbunden ist. Das Gestell umfasst einen Bügel, der mit mindestens einem freien Ende formschlüssig in oder an dem Schwimmkörper gehalten ist.

Mehrere parallel und zur zwischenangeordneten Befestigung mindestens eines Solarkollektors zueinander ausgerichtete Bügel sind an dem platten- oder quaderförmigen, insbesondere massiven, Schwimmkörper angeordnet.

Aus der US 5 746 839 A ist ein leichtgewichtiges Photovoltaiksystem bekannt, bei dem jedes Photovoltaikmodul aus einer Leichtbauplatte aus einem wasserabweisenden Material besteht, auf der mittels Abstandshalter ein Photovoltaikpaneel angeordnet ist. Alle Leichtbauplatten sind durch eine Randprofilierung als Führungselement nach Art einer Nut- und Federverbindung definiert zueinander angeordnet. Das gesamte Photovoltaiksystem ist von einem geschlossenen Rahmensystem eines Windabweisers umgeben. Die einzelnen Photovoltaikmodule sind rahmenlos. Das Rahmensystem wird durch ein Seilspannsystem in Form gehalten, wodurch auch die einzelnen Photovoltaikmodule gegeneinander gedrückt werden. Das Seilspannsystem besteht aus mehreren Zugseilen, die durch die Photovoltaikmodule reihen- und zeilenförmig hindurch gezogen sind und an gegenüberliegenden Innenseiten des Rahmensystems angreifen. Zwischen den Leichtbauplatten und dem Substrat, beispielsweise einem Flachdach, ist ein Spalt vorgesehen, der zum Druckausgleich ober- und unterhalb des leichtgewichtigen Photovoltaiksystems dient.

Die EP 1 903 613 A1 offenbart ein leichtgewichtiges Photovoltaiksystem aus in Reihen und Spalten angeordneten Photovoltaikmodulen, die aus einem Photovoltaikpaneel und einer dazu beabstandeten, auf einem Substrat angeordneten selbsttragenden Leichtbauplatte aus einem wasserabweisenden Material bestehen, wobei alle Leichtbauplatten innerhalb der Photovoltaikanordnung durch Führungs- und Verbindungselemente lückenlos miteinander verbunden sind. An jedem Photovoltaikpaneel sind an gegenüberliegenden Seiten zwei offene Rahmenprofile angeordnet, in die auf der Unterseite jedes Photovoltaikpaneels ein Klemmsystem als Verbindungselement mit einem Koppelprofil als Führungselement eingreift, wobei jedes Klemmsystem gleichzeitig in vier um einen gemeinsamen Kreuzungspunkt benachbarte

Photovoltaikpaneele eingreift und diese fest miteinander verbindet. Eine durch die feste Verbindung aller Photovoltaikmodule mittels der Klemmsysteme gebildete Modulplatte ist als Photovoltaiksystem mittels eines Seilspannsystems an zumindest zwei gegenüberliegenden Stellen fest mit dem Substrat verbunden. Die Modulplatte ist spaltfrei direkt auf dem Substrat angeordnet und die Leichtbauplatten sind mit einer wasserdurchlässigen Struktur ausgebildet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Schwimmkörper der eingangs genannten Art zu schaffen, der eine schnelle und zuverlässige Befestigung mindestens eines Photovoltaikelementes ermöglicht.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst.

Die Unteransprüche stellen vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung dar.

Ein plattenförmiger Schwimmkörper zur Halterung eines Photovoltaikelementes weist eine rechteckförmige Grundfläche auf und ist mit Haltenasen zum unmittelbaren kraft- und/oder formschlüssigen Befestigen des Photovoltaikelementes versehen.

Der Schwimmkörper ist zur Befestigung eines Photovoltaikelementes ausgelegt und wird quasi mit diesem lösbar verclipst bzw. das zu montierende Photovoltaikelement wird formschlüssig in insbesondere gegenüberliegende Haltenasen des Schwimmkörpers eingehängt, vorteilhafterweise randseitig. Die Haltenasen können gemeinsam mit dem Schwimmkörper gefertigt, also einteilig mit dem Schwimmkörper ausgebildet, oder an dem Schwimmkörper, vorzugsweise durch dessen Fertigung oder beispielsweise durch Kleben, Schweißen oder eine sonstige Verbindungstechnik, festgelegt sein, also in einem Formgebungsverfahren des Schwimmkörpers, beispielsweise als Einlegeteile. Die Haltenasen können auch durch ein Trennverfahren, beispiels-

weise ein Heizdraht- oder Heißdrahtschneiden, aus dem Schwimmkörper herausgearbeitet werden. Das Trennverfahren ist besonders bei relativ kleinen Stückzahlen sehr wirtschaftlich einzusetzen. Vorzugsweise sind die Haltenasen aus dem Material des Schwimmkörpers gefertigt. Bei dem plattenförmigen Schwimmkörper handelt es sich um ein flächiges Bauteil, das nicht zwingend zwei parallele Grundflächen aufweist, vielmehr kann beispielsweise eine Grundfläche mehr oder weniger eben sein und eine zweite Grundfläche geneigt zur ersten Grundfläche verlaufen. Ein relativ hoher Wirkungsgrad lässt sich beispielsweise durch eine Anordnung von Distanzelementen zwischen dem Schwimmkörper und dem Photovoltaikelement erzielen, die verhindern, dass das Photovoltaikelement vollflächig auf dem Schwimmkörper aufliegt und damit eine Ableitung von Wärme ermöglichen. Die Distanzelemente können integraler Bestandteil des Schwimmkörpers sein oder beispielsweise aus Aluminium bestehen und während der Montage zwischen dem Schwimmkörper und dem Photovoltaikelement bzw. dessen Rahmen angeordnet werden.

Vorzugsweise sind die Haltenasen zum Eingriff in einen Rahmen des Photovoltaikelementes oder zum randseitigen Übergreifen des Photovoltaikelementes ausgebildet. Die Haltenasen können im montierten Zustand also innerhalb des Rahmens des Photovoltaikelementes einliegen oder das, vorzugsweise rahmenlose, Photovoltaikelement außen übergreifen.

Zur Montage und Gewährleistung einer wirksamen Befestigung ist eine gewisse Elastizität der Haltenasen bzw. deren federnde Anbindung an den Schwimmkörper erforderlich. Dies lässt sich durch entsprechende gestalterische Maßnahmen der Querschnitte oder Materialwahl bzw. -einstellung erzielen. Die notwendigen Maßnahmen sind dem Fachmann im Einzelnen bekannt.

Zweckmäßigerweise erstreckt sich jeweils eine umfangsseitige Haltenase über die Breite und/oder die Länge des Schwimmkörpers, wobei insbesonde-

re die Haltenase eine Auflagefläche für das Photovoltaikelement umfasst. Selbstverständlich ist auch möglich, einzelne bzw. zueinander beabstandete Haltenasen auszuformen oder anzuordnen. An die eigentliche Haltenase schließt sich eine Auflagefläche an, auf der der Rahmen oder eine Glasplatte des Photovoltaikelements aufliegt.

Alternativ sind im Bereich der Haltnasen Auflageflächen für das Photovoltaikelement ausgebildet, wobei sich insbesondere zwischen der Haltenase und der benachbarten Auflagefläche eine Nut erstreckt. Die Haltenasen können auch getrennt zu den zugehörigen Auflageflächen angeordnet sein, wobei sich eine Nut beliebiger Breite und Geometrie im Zwischenraum positiv auf die federnden Eigenschaften der Haltenase auswirken kann.

Damit das Photovoltaikelement zuverlässig gegenüber dem Schwimmkörper abgestützt ist, ist bevorzugt zwischen den beiden randseitigen Auflageflächen mindestens eine Auflagerippe und/oder eine Abstützung, insbesondere in Form einer Säule, für das Photovoltaikelement vorhanden, die sich von einer oberseitigen Grundfläche des Schwimmkörpers erstreckt. Selbstverständlich kann die säulenförmige Abstützung jeden Querschnitt aufweisen. Nach der Ausformung des Schwimmkörpers mit einer oder mehreren Auflagerippen bzw. Abstützungen ist es möglich, das auf dem Schwimmkörper befestigte Photovoltaikelement mit einer relativ großen Gewichtskraft zu belasten, ohne dass es beschädigt wird. Im Weiteren ist das Photovoltaikelement durch die Auflageflächen bzw. Auflagerippen bzw. Abstützungen zu der oberseitigen Grundfläche des Schwimmelementes beabstandet und damit hinterlüftet, was sich positiv auf die Erwärmung des Photovoltaikelementes und dessen Wirkungsgrad auswirkt. Selbstverständlich ist es nicht zwingend erforderlich eine Auflagerippe bzw. eine Abstützung vorzusehen.

Vorteilhafterweise sind die Haltenasen und/oder die Auflageflächen und/oder die Auflagerippe und/oder die Abstützung integraler Bestandteil des Schwimmkörpers oder an diesem zu befestigen.

In alternativer Ausgestaltung umfassen die Haltenasen Einschnitte in dem Schwimmkörper, in die eine randseitige Abwinklung des Photovoltaikelements einsetzbar ist. Die Abwinklung, insbesondere des Rahmens des Photovoltaikelements ist in den vorzugsweise mit einem Heizdraht gefertigten Einschnitt der Haltenase einsetzbar und wird derart an der Haltenase formschlüssig festgelegt, wobei sich die eigentliche Haltenase in dem Rahmen zwischen dem Photovoltaikelement und der Abwinklung befindet.

Nach einer Weiterbildung sind zwei sich jeweils über die Breite oder Länge des Schwimmkörpers erstreckende Haltenasen gegenüberliegend ausgebildet, in deren Einschnitte das Photovoltaikelement zur unverlierbaren Halterung nacheinander einsetzbar ist. In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung sind zur Halterung von mindestens zwei Photovoltaikelementen zwei randseitige Haltenasen und zwei zueinander beabstandete mittige Haltenasen vorgesehen, wobei die randseitige und die zugeordneten mittigen Haltenasen gegenläufig ausgerichtet sind. Selbstverständlich wird jedes Photovoltaikelement zum einen im mittigen Bereich und zum anderen im randseitigen Bereich des Schwimmkörpers gehalten.

Damit die Photovoltaikelemente sehr zuverlässig gegen ein Lösen von dem Schwimmkörper gesichert sind, sind vorteilhafterweise die mittigen Haltenasen derart zueinander beabstandet, dass im montierten Zustand von zwei gegenüberliegenden Photovoltaikelementen mindestens ein Distanzelement zwischen den Photovoltaikelementen anordenbar ist. Als Distanzelemente können Spreizelemente, die auch mit dem Schwimmkörper verbindbar sind, oder auch einfache Gummischnüre, die zwischen zwei benachbarten Photovoltaikelementen eingesetzt werden, dienen.

Damit eine Beschwerung des Schwimmkörpers einfach zu bewerkstelligen ist, weist vorteilhafterweise der Schwimmkörper eine muldenförmige Vertiefung, insbesondere in seiner oberseitigen Grundfläche auf. In die Vertiefung

lässt sich beispielsweise Beton eingießen oder eine handelsübliche Betonplatte, wie sie als Belag für eine Terrasse verwendet wird, einlegen, um einem zu großen Auftrieb des Schwimmkörpers entgegen zu wirken und damit für eine stabile Lage des Schwimmkörpers auf einer, insbesondere bewegten, Wasseroberfläche zu sorgen.

Nach einer Weiterbildung sind umlaufende Seitenflächen aufeinander zulau fend abgeschrägt und bilden derart eine pyramidenstumpfähnliche Kontur, wobei eine unterseitige Grundfläche des Schwimmkörpers kleiner als dessen oberseitige Grundfläche bemessen ist. Durch die schrägen Seitenflächen wird der Schwimmkörper bei einer gefrierenden Wasseroberfläche auf das sich bildende Eis geschoben und nicht umfangsseitig durch das Eis mit Druck belastet. Da der Schwimmkörper keiner großen Druckbeanspruchung über seinen Umfang ausgesetzt ist, besteht auch nicht die Gefahr einer dadurch bedingten Zerstörung des Schwimmkörpers und des damit verbundenen Photovoltaikmoduls.

Zur gegenseitigen Befestigung von zwei zueinander benachbarten Schwimmkörpern oder zur Verankerung eines Schwimmkörpers auf einer Wasseroberfläche sind zumindest zwei Verbindungselemente zur Kopplung benachbarter Schwimmkörper, angeordnet. Die Verbindungselemente können im Wesentlichen beliebig gestaltet sein. Sie können selbst flexibel oder starr ausgebildet sein oder eine flexible oder starre Verbindung ermöglichen. Im Weiteren lassen sich die Verbindungselemente beispielsweise in einem Formgebungsprozess des Schwimmkörpers beispielsweise als Einlegeteile in eine die Geometrie des Schwimmkörpers vorgebende Form einlegen oder nachträglich an dem Schwimmkörper befestigen. In Abhängigkeit des Materials, aus dem der Schwimmkörper besteht, ist auch eine einteilige Ausgestaltung der Verbindungselemente und des Schwimmkörpers möglich.

Vorteilhafterweise ist zur Aufnahme und Halterung von Verbindungselementen der Schwimmkörper mit Schlitzten versehen. Die Schlitzte können mittels

eines Heizdrahtes in den Schwimmkörper eingebracht werden. Die Verbindungselemente lassen sich bedarfsweise in die Schlitze einsetzen.

Zur Übertragung verhältnismäßig großer Kräfte sind die Verbindungselemente in Ausgestaltung durch einen, insbesondere innerhalb des Schwimmkörpers angeordneten, Zuggurt miteinander verbinden, wobei der Zuggurt aus einem rostfreien Metall oder einem textilen bzw. metallischen Gewebe oder einem Kunststoff besteht. Wenn der Zuggurt aus einem sogenannten Flachstab, vorzugsweise mit einem rechteckigen, quadratischen oder runden Querschnitt, besteht, ist es angebracht, diesen Zuggurt in den Schwimmkörper zu integrieren und an dessen über den Schwimmkörper hervorstehenden Enden die Verbindungselemente auszubilden oder anzuordnen. Der Zuggurt kann auch beispielsweise aus einem Gewebe gefertigt und in den Schwimmkörper integriert oder an dem Schwimmkörper befestigt sein und endseitig die Verbindungselemente aufweisen. Selbstverständlich ist auch eine sich kreuzende Anordnung von Zuggurten möglich, wonach der Schwimmkörper mit vier Verbindungselementen ausgestattet ist. Die Verbindungselemente sind als Laschen aus Metall oder einem textilen Gewebe ausgebildet.

Damit die Photovoltaik Elemente einen für die Sonnenstrahlung günstigen Winkel relativ zu der Wasseroberfläche einnehmen, weist der Schwimmkörper einen keilförmigen oder dachförmigen Querschnitt auf. Bei einem dachförmigen Querschnitt können einem Schwimmkörper beispielsweise zwei Photovoltaik Elemente zugeordnet werden, die in einer Ost-West-Ausrichtung zu befestigen sind.

Zur kostengünstigen Herstellung ist bevorzugt der Schwimmkörper aus einem Schaumstoff mit geringer Wasseraufnahme, insbesondere einem expandierten Polystyrol (EPS), einem extrudierten Polystyrol-Hartschaum (XPS) oder einem expandierten Polypropylen (EPP), gefertigt. Dem Fachmann sind eine Vielzahl von geeigneten Kunststoffen bekannt, die während einer langen Zeitspanne schwimmfähig und UV-beständig sind und dabei

keine umweltbelastenden, insbesondere wasserlöslichen Stoffe, freisetzen. Selbstverständlich ist eine Beimischung entsprechender Additive oder Farbstoffe zu dem Schaumstoff möglich. Die Fertigung des Schwimmkörpers ist vorzugsweise mittels eines Formgebungsverfahrens realisierbar, aber auch durch Trennverfahren aus einem entsprechenden Halbzeug heraus.

Zweckmäßigerweise ist der Schwimmkörper mindestens zweiteilig ausgebildet und die einzelnen Teile sind fest miteinander verbindbar. Einzelne Teile des Schwimmkörpers können beispielsweise durch Klebe- und/oder Steck- und/oder Schweißverbindungen oder dergleichen miteinander gekoppelt werden. So lassen sich insbesondere zwei spiegelbildlich gefertigte Teile zu einem Schwimmkörper zusammensetzen.

Bei einer Anordnung von zuvor erläuterten plattenförmigen Schwimmkörpern mit jeweils mindestens einem Photovoltaikelement sind zueinander benachbarte Schwimmkörper mittels daran befestigter oder umschäumter Verbindungselemente gegenseitig befestigt und zumindest einzelne randseitige Schwimmkörper ortsfest auf einer Wasseroberfläche verankert, insbesondere unter Zugbeanspruchung.

Die Anordnung bildet gemeinsam mit weiteren, insbesondere elektrischen und elektronischen, Komponenten ein Solar-Kraftwerk, bei dem die Schwimmkörper nach einer entsprechenden Dimensionierung der Verbindungselemente derart zueinander beabstandet sind, dass die gegenseitige Verschattung der Photovoltaikelemente auf ein Minimum reduziert ist. Die Anordnung ist aufgrund der Verbindungselemente insgesamt derart flexibel, dass eine sich bewegende Wasseroberfläche, beispielsweise eine wellige Wasseroberfläche, ausgeglichen wird.

Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination,

sondern auch in anderen Kombinationen verwendbar sind. Der Rahmen der Erfindung ist nur durch die Ansprüche definiert.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die zugehörige Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines Schwimmkörpers mit einem Photovoltaikelement nach der Erfindung,

Fig. 2 eine Draufsicht auf den Schwimmkörper nach Fig. 1,

Fig. 3 eine perspektivische Darstellung des Schwimmkörpers nach Fig. 1,

Fig. 4 eine Darstellung eines Schnittes gemäß der Linie IV-IV nach Fig. 1,

Fig. 5 eine Darstellung eines Schnittes gemäß der Linie V-V nach Fig. 1,

Fig. 6 eine Draufsicht auf eine Anordnung mehrerer Schwimmkörper mit jeweils einem zugeordneten Photovoltaikelement nach Fig. 1

Fig. 7 eine Darstellung eines Schnittes gemäß der Linie IV-IV nach Fig. 1 in alternativer Ausgestaltung,

Fig. 8 eine perspektivische Darstellung des Schwimmkörpers in alternativer Ausgestaltung,

Fig. 9 eine perspektivische Darstellung des Schwimmkörpers nach Fig. 8 mit Photovoltaikelementen

Fig. 10 eine perspektivische Darstellung des Schwimmkörpers in weiterer alternativer Ausgestaltung,

Fig. 11 eine perspektivische Darstellung des Schwimmkörpers nach Fig. 10 mit einem Photovoltaikelement und

Fig. 12 vereinfachte Darstellungen der Montage von zwei Photovoltaik-

bis elementen an einem Schwimmkörper in weiterer alternativer
Fig. 19 Ausgestaltung.

Ein plattenförmiger Schwimmkörper 1 mit einer rechteckförmigen Grundfläche ist aus einem Schaumstoff mit geringer Wasseraufnahme, beispielsweise einem expandierten Polystyrol (EPS), einem extrudierten Polystyrol-Hartschaum (XPS) oder einem expandierten Polypropylen (EPP), gefertigt ist und weist zur form- und/oder kraftschlüssigen Halterung eines Photovoltaikelementes 2 integrale Haltenasen 3 auf, die zum Eingriff in einen Rahmen 4 des Photovoltaikelementes 2 ausgebildet sind. Alternativ umgreifen die Haltenasen 3 das Photovoltaikelement 2 randseitig. Jeder Schwimmkörper 1 weist zwei Haltenasen 3 auf, wobei sich jeweils eine Haltenase 3 über eine Breitseite 4 des Schwimmkörpers 1 erstreckt und oberseitig eine Auflagefläche 5 für das Photovoltaikelement 2 bildet. In alternativer Ausgestaltung sind die Haltnasen 3 zu den zugeordneten Auflageflächen 5 beabstandet und zwischen der Haltenase 3 und der benachbarten Auflagefläche 5 erstreckt sich eine Nut 6. Damit der Schwimmkörper 1 eine relativ große Auflage für das Photovoltaikelement 2 aufweist, sind zwischen den beiden randseitigen Auflageflächen 5 zueinander beabstandete Auflagerippen 7 vorgesehen, die von einer oberseitigen Grundfläche 8 des Schwimmkörpers 1 abgehen. Selbstverständlich ist auch möglich, eine oder mehrere Auflagerippen 7 und/oder Abstützungen vorzusehen. Sowohl die Auflageflächen 5 als auch die Auflagerippen 7 weisen schräge Seitenwandungen 9 auf und verbreitern sich in Richtung der Grundfläche 8 des Schwimmkörpers 1, in die zwischen den beiden Auflagerippen 7 eine muldenförmige Vertiefung 10 eingelassen ist.

Um das Photovoltaikelement 2 mit seinem Rahmen 4 randseitig formschlüssig an dem Schwimmkörper 1 zu befestigen, umfassen die Haltenasen 3 Einschnitte 16 in dem Schwimmkörper 1 in Verlängerung der Auflagefläche 5 für den Rahmen 4, wobei in den Einschnitt 6 eine randseitige Abwinklung 17

des Rahmens 4 des Photovoltaikelements 2 einsetzbar ist. Zur gleichzeitigen dachförmigen Befestigung von zwei gegenüberliegenden Photovoltaikelementen 2 sind zwei sich jeweils über die Breite des Schwimmkörpers 1 erstreckende Haltenasen 3 mit zugeordneten Einschnitten 16 gegenläufig randseitig und mittig angeordnet.

Bei der Montage bzw. Bestückung des Schwimmkörpers 1 mit zwei Photovoltaikelementen 2 wird zunächst eines der Photovoltaikelemente 2 mit der Abwinklung 17 seines Rahmens 4 in den Einschnitt 16 einer der randseitigen Haltenasen 3 eingesetzt und in Richtung des Pfeils 18 verschoben, bis das freie Ende der Abwinklung 17 des Rahmens 4 das Ende des Einschnitts 16 erreicht und die gegenüberliegende Seite des Photovoltaikelements 2 derart in einer Schwenkbewegung gemäß dem Pfeil 19 platziert wird, dass die entsprechende Abwinklung 17 des Rahmens 4 zwischen den beiden mittigen Haltenasen 3 einliegt. Anschließend wird das Photovoltaikelement 2 in Richtung des Pfeils 20 verschoben, bis das freie Ende der der mittigen Haltenase 3 zugeordneten Abwinklung 17 das Ende des entsprechenden Einschnitts 16 erreicht. In dieser Lage ist die gegenüberliegende Abwinklung 17 von der randseitigen Haltenase 3 gehalten, sodass das Photovoltaikelement 2 an beiden Seiten an dem Schwimmkörper 1 fixiert ist. Das zweite Photovoltaikelement 2 wird in gleicher Weise montiert, indem zunächst randseitig eine Einhängung zwischen der Haltenase 3 und der zugeordneten Abwinklung 17 des Rahmens 4 durch eine Verschiebung des Photovoltaikelements 2 gemäß dem Pfeil 21 hergestellt, anschließend eine Schwenkbewegung des Photovoltaikelements 2 gemäß dem Pfeil 22 in Richtung des Schwimmkörpers 1 sowie eine gegenläufige Schiebebewegung in Richtung des Pfeils 23 erfolgt, wonach sowohl die mittige Haltenase 3 als auch die randseitige Haltenase 3 mit dem Rahmen 4 des Photovoltaikelements 2 in Eingriff ist. Um ein ungewolltes Verschieben der Photovoltaikelemente 2 zum Lösen von den Haltenasen 3 zu verhindern, befindet sich im Bereich der mittigen Haltenasen 3 ein Spreizelement 24 in Form einer im Querschnitt zylindrischen Schnur, die in Richtung des Pfeils 25 in einen zwischen den benachbarten Photovoltaik-

kelementen 2 vorhandenen Freiraum, der zur Montage erforderlich ist, eingesetzt wird.

Nach dem Entfernen des Spreizelementes 24 sind die Photovoltaikelemente 2 in entsprechend gegenläufigen Bewegungsrichtungen von dem Schwimmkörper 1 zu demontieren.

Zur Aufnahme und Halterung von Verbindungselementen 14 zur Kopplung von Schwimmkörpern 1 ist der Schwimmkörper 1 mit Schlitten 26 versehen, die sich über die Breite des Schwimmkörpers 1 erstrecken und ein Einsetzen der Verbindungselemente 14 ermöglichen.

Die Einschnitte 16 der Haltenasen 3 und die Schlitten 26 für die Verbindungselemente 14 können, ebenso wie die übrigen Konturen des Schwimmkörpers 1 mittels eines Heizdrahtes geschnitten oder in einer entsprechenden Form geschäumt werden.

Die Vertiefung 10 dient zur Aufnahme eines Gewichtes, beispielsweise in Form von Beton oder einer vorgefertigten Betonplatte, wobei das Gewicht zu einer Stabilisierung damit zu einer Verbesserung der Lage des Schwimmkörpers 1 auf dem Wasser führt. Damit der Schwimmkörper 1 und das damit in Verbindung stehende Photovoltaikelement 2 bei einer Eisbildung an der Wasseroberfläche nicht beschädigt werden, sind umlaufende Seitenflächen 11 des Schwimmkörpers 1 zur Bildung einer pyramidenstumpfähnlichen Kontur aufeinander zulaufend abgeschrägt, wobei eine unterseitige Grundfläche 12 des Schwimmkörpers 1 kleiner als dessen oberseitige Grundfläche 8 bemessen ist. Wenn die Wasseroberfläche gefriert, schiebt sich der Schwimmkörper 1 über seine schrägen Seitenflächen 11 auf die Oberfläche des entstehenden Eises und wird nicht von dem Eis zusammengedrückt.

Aufgrund des Freiraumes zwischen der oberseitigen Grundfläche 8 des Schwimmkörpers 1 und der Unterseite des Photovoltaikelementes 2 ist eine

Hinterlüftung des Photovoltaikelementes 2 zu dessen Kühlung und einer damit einhergehenden Wirkungsgradsteigerung sichergestellt.

Um den Schwimmkörper 1 an benachbarten Schwimmkörpern 1 zu befestigen oder auf der Wasseroberfläche zu verankern, sind in Eckbereichen 13 des Schwimmkörpers 1 laschenförmige Verbindungselemente 14 angeordnet, die durch einen, innerhalb des Schwimmkörpers verlaufenden Zuggurt 15 miteinander verbunden sind. Die Verbindungselemente 14 bzw. der Zuggurt 15 sind aus einem rostfreien Metall oder einem textilen oder metallischen Gewebe oder Kunststoff gefertigt.

Der Schwimmkörper 1 nach Fig. 8 weist die Form eines Satteldachs mit zwei gegenläufig ausgerichteten Flächen auf, auf denen jeweils ein Photovoltaikelement 2 gehalten ist. Der dachförmige Schwimmkörper 1 wird derart befestigt, dass die Photovoltaikelemente 2 in einer Ost-West-Ausrichtung gehalten sind.

In weiterer alternativer Ausgestaltung ist der Schwimmkörper 1 nach Fig. 10 keilförmig und trägt ein Photovoltaikelement 2, das durch seine geneigte Stellung eine optimierte Lage für die Sonnenstrahlung einnimmt.

Bezugszeichenliste

1. Schwimmkörper
2. Photovoltaikelement
3. Haltenase
4. Rahmen
5. Auflagefläche
6. Nut
7. Auflagerippe
8. Grundfläche
9. Seitenwandung
10. Vertiefung
11. Seitenfläche
12. Grundfläche
13. Eckbereich
14. Verbindungselement
15. Zuggurt
16. Einschnitt
17. Abwinklung
18. Pfeil
19. Pfeil
20. Pfeil
21. Pfeil
22. Pfeil
23. Pfeil
24. Spreizelement
25. Pfeil
26. Schlitz

Patentansprüche

1. Plattenförmiger Schwimmkörper zur Halterung eines Photovoltaikelementes (2), **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schwimmkörper (1) eine rechteckförmige Grundfläche (8, 12) aufweist und mit Haltenasen (1) zum unmittelbaren kraft- und/oder formschlüssigen Befestigen des Photovoltaikelementes (2) versehen ist.
2. Schwimmkörper nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Haltenasen (3) zum Eingriff in einen Rahmen (4) des Photovoltaikelementes (2) oder zum randseitigen Übergreifen des Photovoltaikelementes (2) ausgebildet sind.
3. Schwimmkörper nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich jeweils eine umfangsseitige Haltenase (3) über die Breite und/oder die Länge des Schwimmkörpers (1) erstreckt, wobei insbesondere die Haltenase (3) eine Auflagefläche (5) für das Photovoltaikelement (2) umfasst.
4. Schwimmkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Bereich der Haltnasen (3) Auflageflächen (5) für das Photovoltaikelement (2) ausgebildet sind, wobei sich insbesondere zwischen der Haltenase (3) und der benachbarten Auflagefläche (5) eine Nut (6) erstreckt.
5. Schwimmkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen den beiden randseitigen Auflageflächen (5) mindestens eine Auflagerippe (7) und/oder eine Abstützung, insbesondere in Form einer Säule, für das Photovoltaikelement (2) vorhanden ist, die sich von einer oberseitigen Grundfläche (8) des Schwimmkörpers (1) erstreckt.
6. Schwimmkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Haltenasen (3) und/oder die Auflageflächen (5) und/oder

die Auflagerippe (7) und/oder die Abstützung integraler Bestandteil des Schwimmkörpers (1) oder an diesem zu befestigen sind.

7. Schwimmkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Haltenasen (3) Einschnitte (16) in dem Schwimmkörper (1) umfassen, in die eine randseitige Abwinklung (17) des Photovoltaikelements (2) einsetzbar ist.
8. Schwimmkörper nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwei sich jeweils über die Breite oder Länge des Schwimmkörpers (1) erstreckende Haltenasen (3) gegenüberliegend ausgebildet sind, in deren Einschnitte (16) das Photovoltaikelement (2) zur unverlierbaren Halterung nacheinander einsetzbar ist.
9. Schwimmkörper nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Halterung von mindestens zwei Photovoltaikelementen (2) zwei randseitige Haltenasen (3) und zwei zueinander beabstandete mittige Haltenasen (3) vorgesehen sind, wobei die randseitige und die zugeordneten mittigen Haltenasen (3) gegenläufig ausgerichtet sind.
10. Schwimmkörper nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mittigen Haltenasen (3) derart zueinander beabstandet sind, dass im montierten Zustand von zwei gegenüberliegenden Photovoltaikelementen (2) mindestens ein Distanzelement zwischen den Photovoltaikelementen (2) anordenbar ist.
11. Schwimmkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schwimmkörper (1) eine muldenförmige Vertiefung (1), insbesondere in seiner oberseitigen Grundfläche (8) aufweist.
12. Schwimmkörper nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass umlaufende Seitenflächen (11) aufeinander zulaufend abgeschrägt sind und derart eine pyramidenstumpfähnliche Kontur bilden, wobei eine unterseitige Grundfläche (12) des Schwimmkörpers (1) kleiner als dessen oberseitige

Grundfläche (8) bemessen ist.

13. Schwimmkörper nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest zwei Verbindungselemente (14) zur Kopplung benachbarter Schwimmkörper (1), angeordnet sind.
14. Schwimmkörper nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Aufnahme und Halterung von Verbindungselementen (14) der Schwimmkörper (1) mit Schlitz (26) versehen ist.
15. Schwimmkörper nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbindungselemente (14) durch einen, insbesondere innerhalb des Schwimmkörpers (1) angeordneten, Zuggurt (15) miteinander verbunden sind, wobei der Zuggurt (15) aus einem rostfreien Metall oder einem textilen bzw. metallischen Gewebe oder einem Kunststoff besteht.
16. Schwimmkörper nach einem der Ansprüche 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbindungselemente (14) als Laschen aus Metall oder einem textilen Gewebe ausgebildet sind.
17. Schwimmkörper nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass er einen keilförmigen oder dachförmigen Querschnitt aufweist.
18. Schwimmkörper nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass er mindestens zweiteilig ausgebildet ist und die einzelnen Teile fest miteinander verbindbar sind.
19. Schwimmkörper nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass er aus einem Schaumstoff mit geringer Wasseraufnahme, insbesondere einem expandierten Polystyrol (EPS), einem extrudierten Polystyrol-Hartschaum (XPS) oder einem expandierten Polypropylen (EPP), gefertigt ist.
20. Anordnung von plattenförmigen Schwimmkörpern (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 19 mit jeweils mindestens einem Photovoltaikelement (12), **dadurch gekennzeichnet**, dass zueinander benachbarte Schwimmkörper

(1) mittels daran befestigter oder umschäumter Verbindungselemente (14) gegenseitig befestigt und zumindest einzelne randseitige Schwimmkörper (1) ortsfest auf einer Wasseroberfläche verankert sind, insbesondere unter Zugbeanspruchung.

1 / 15

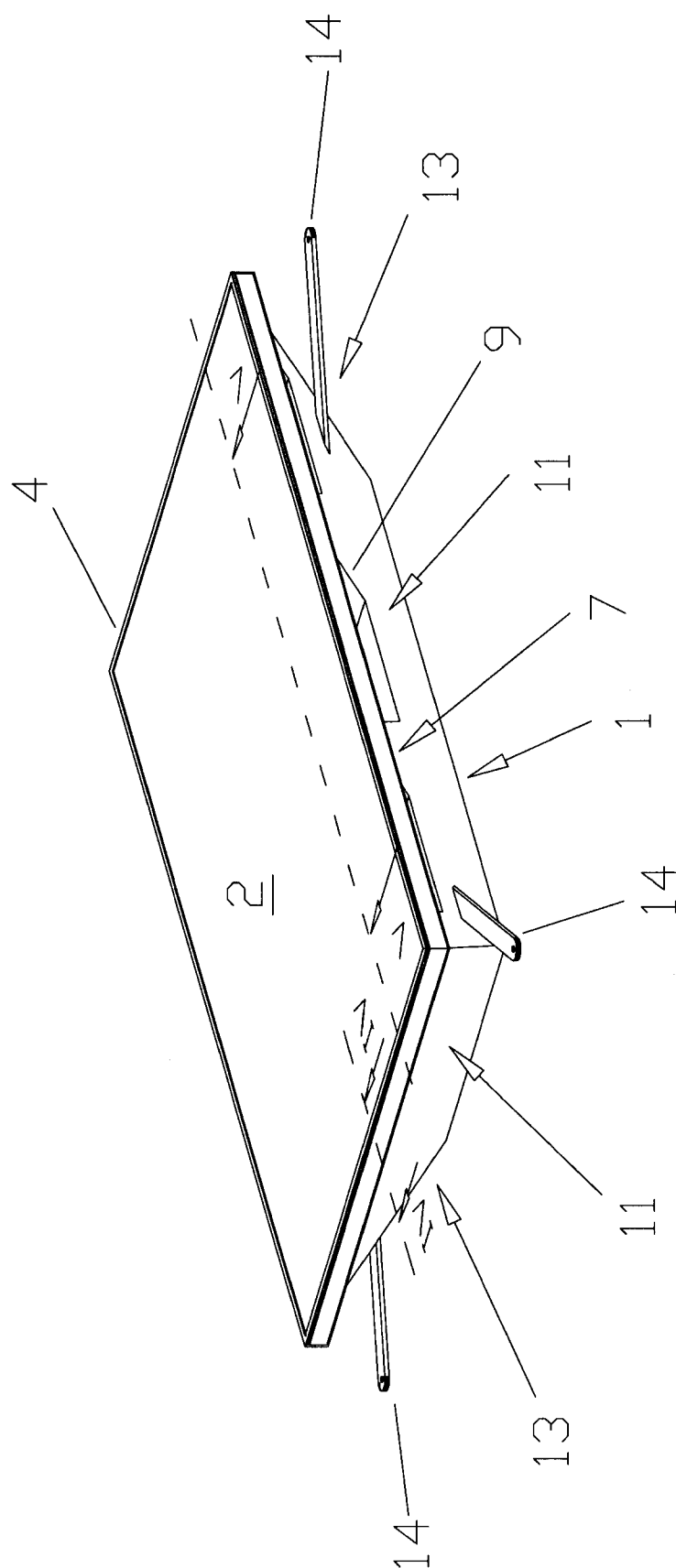


Fig. 1

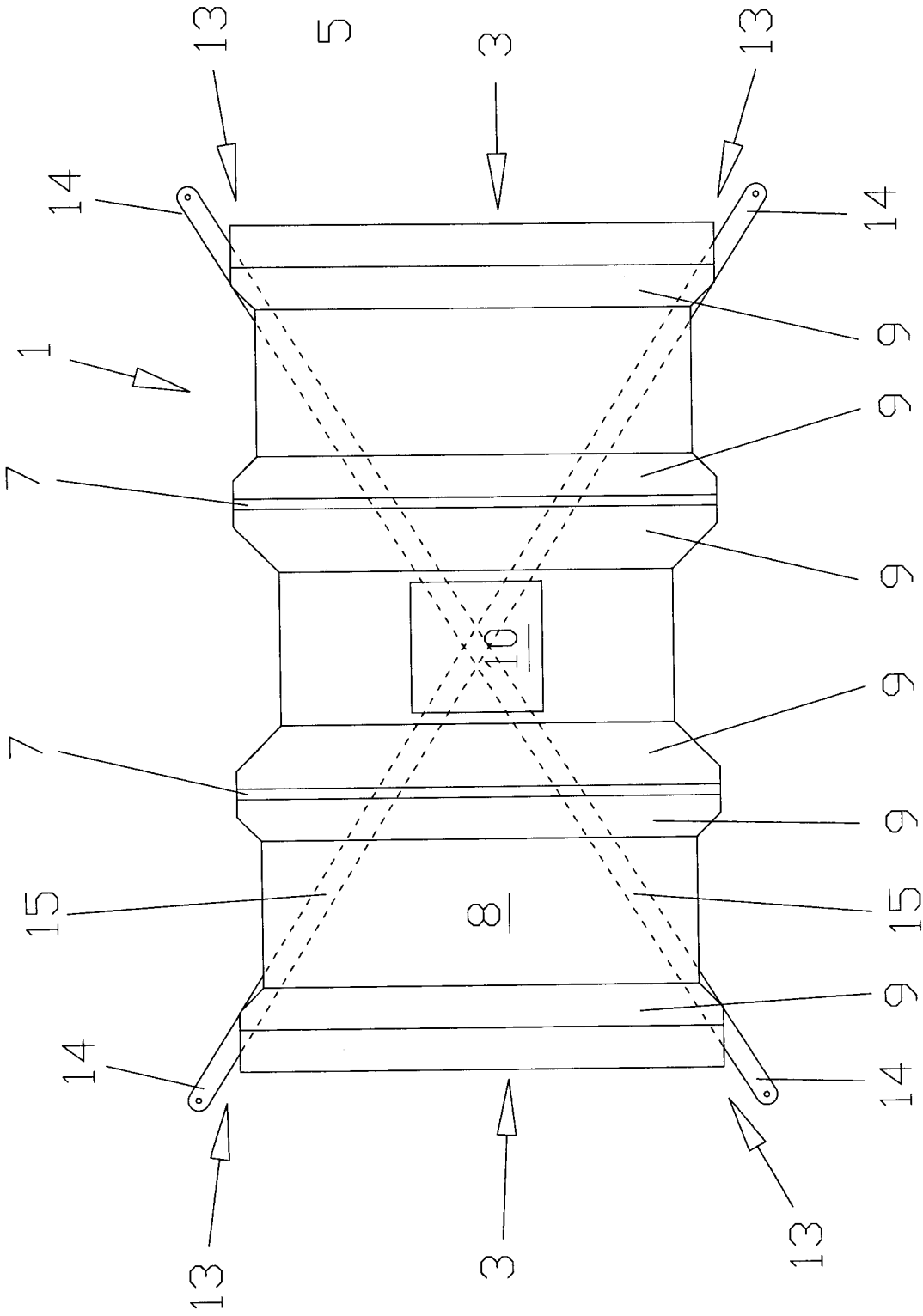


Fig. 2

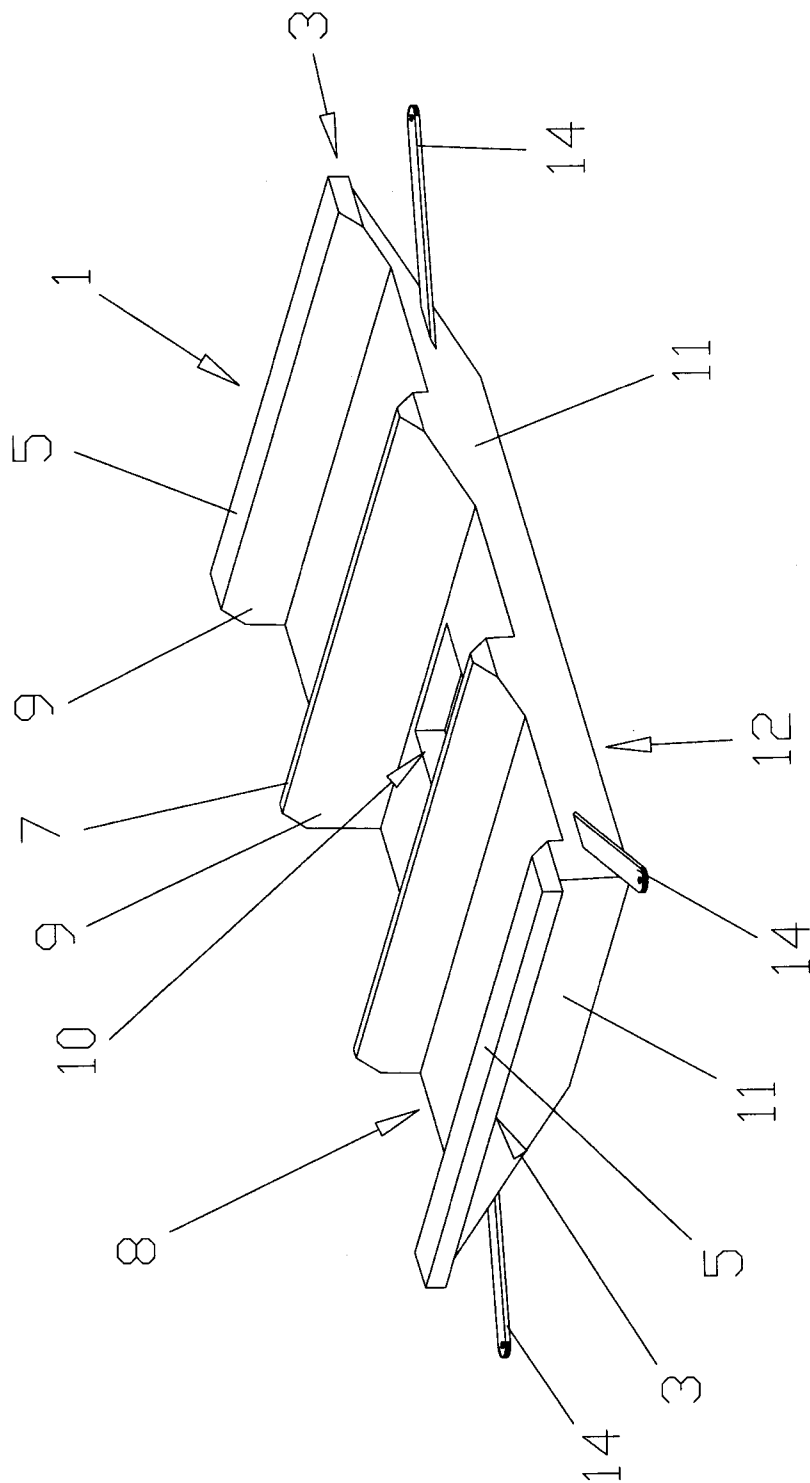


Fig. 3

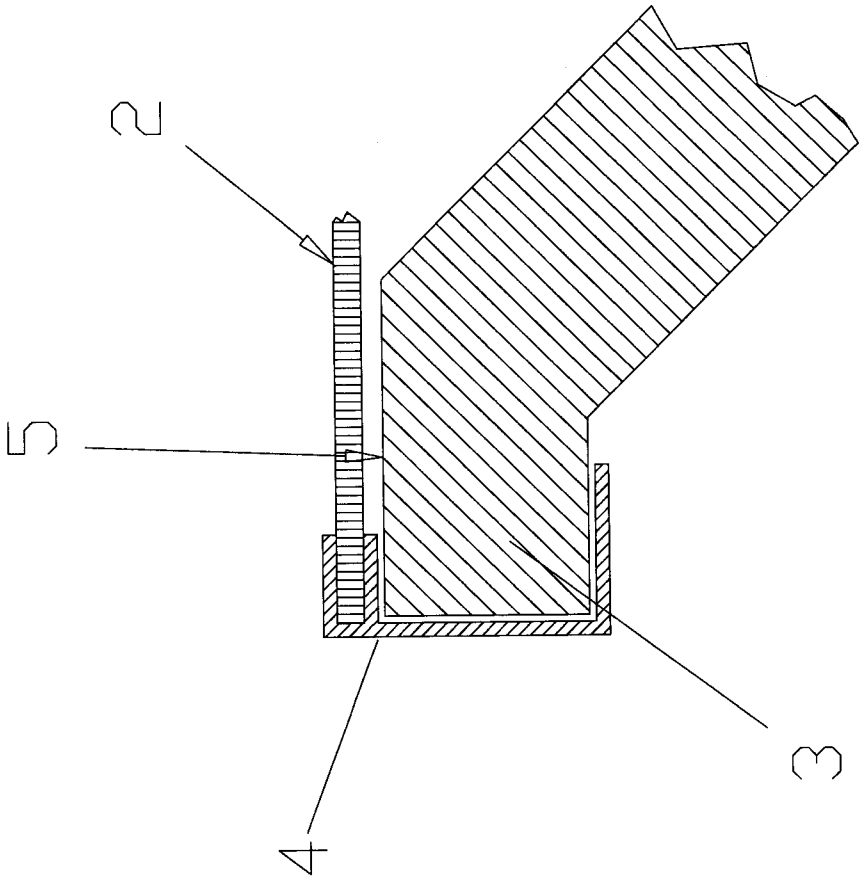
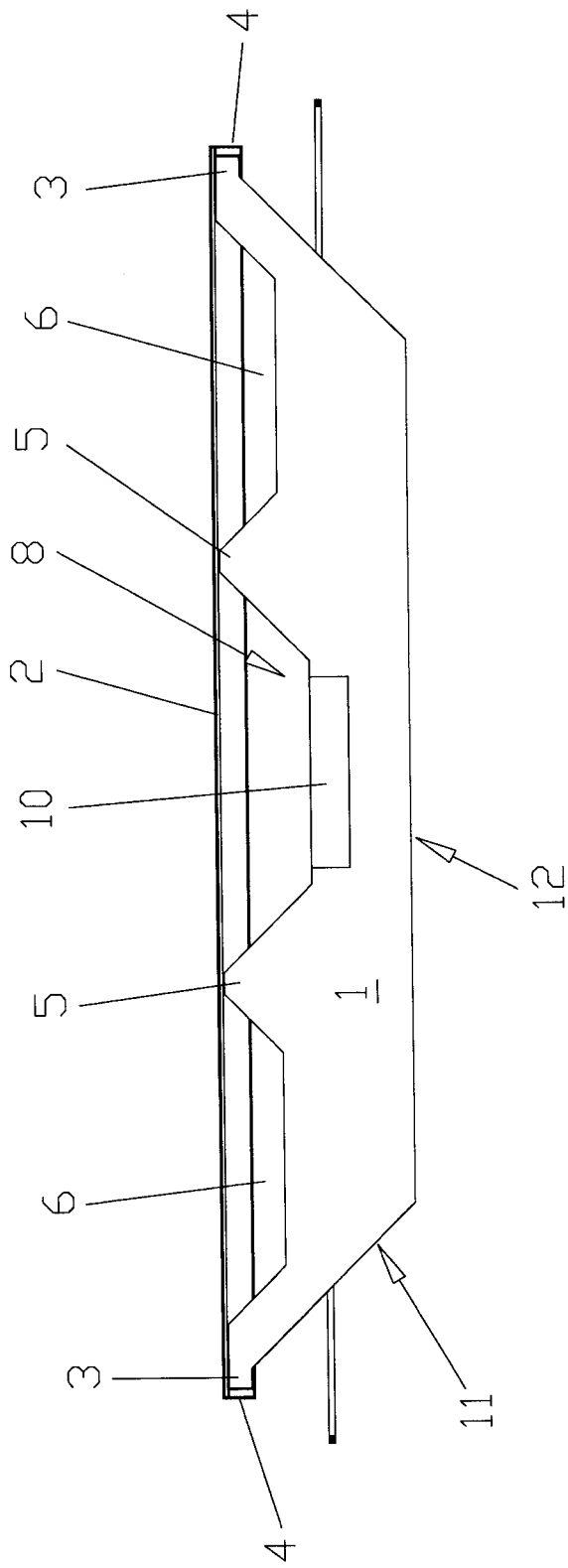


Fig. 4



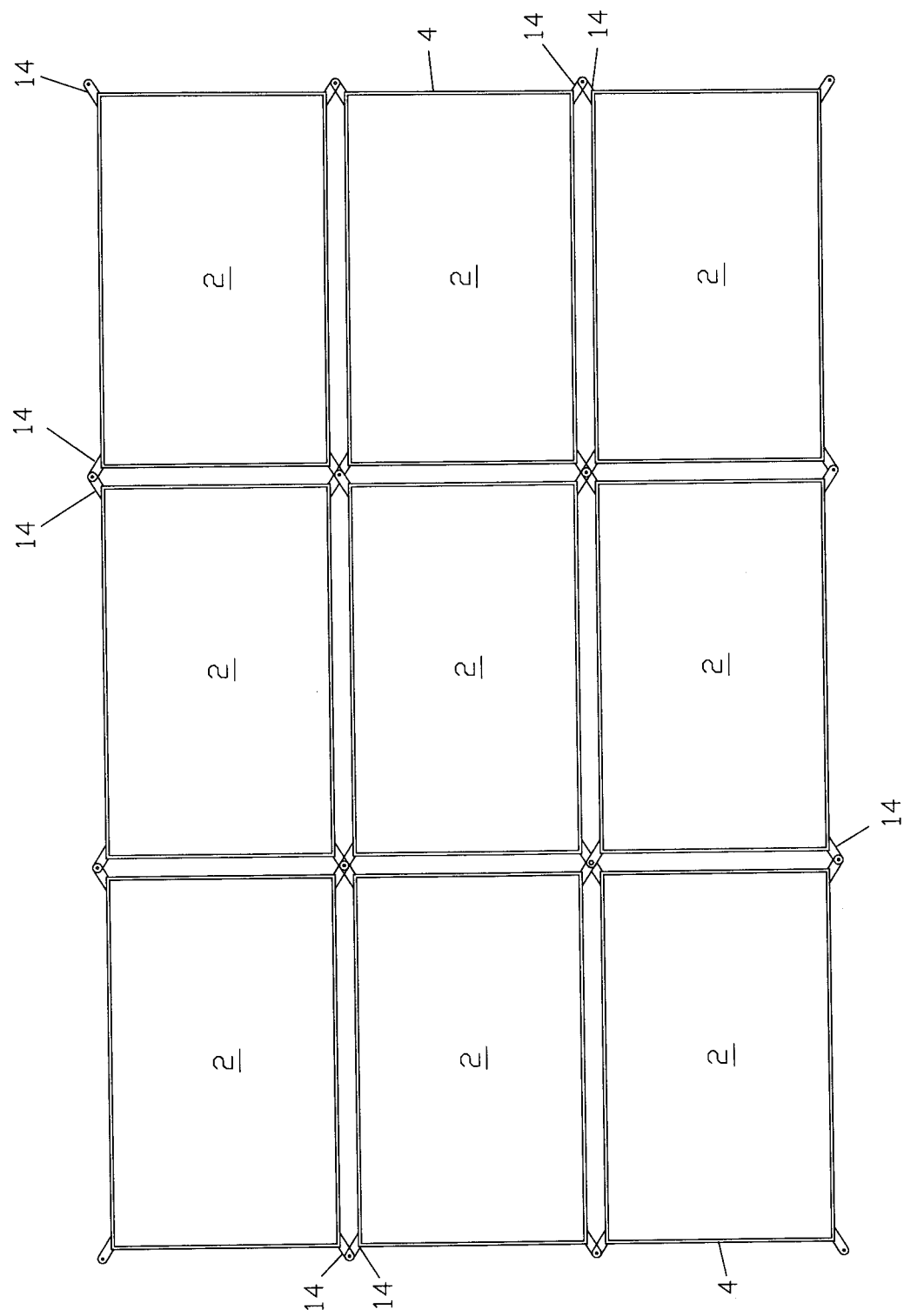


Fig. 6

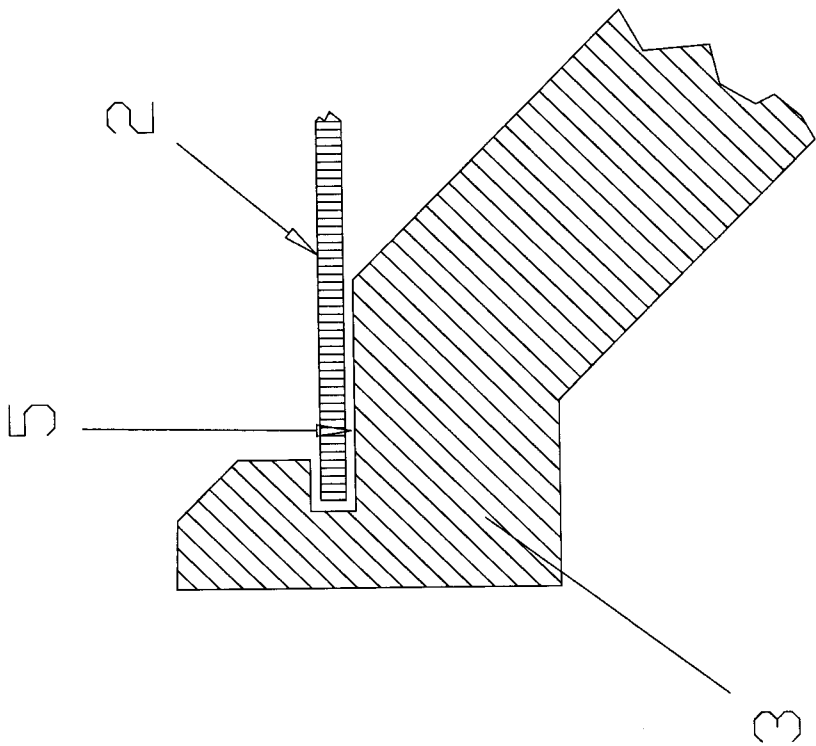


Fig. 7

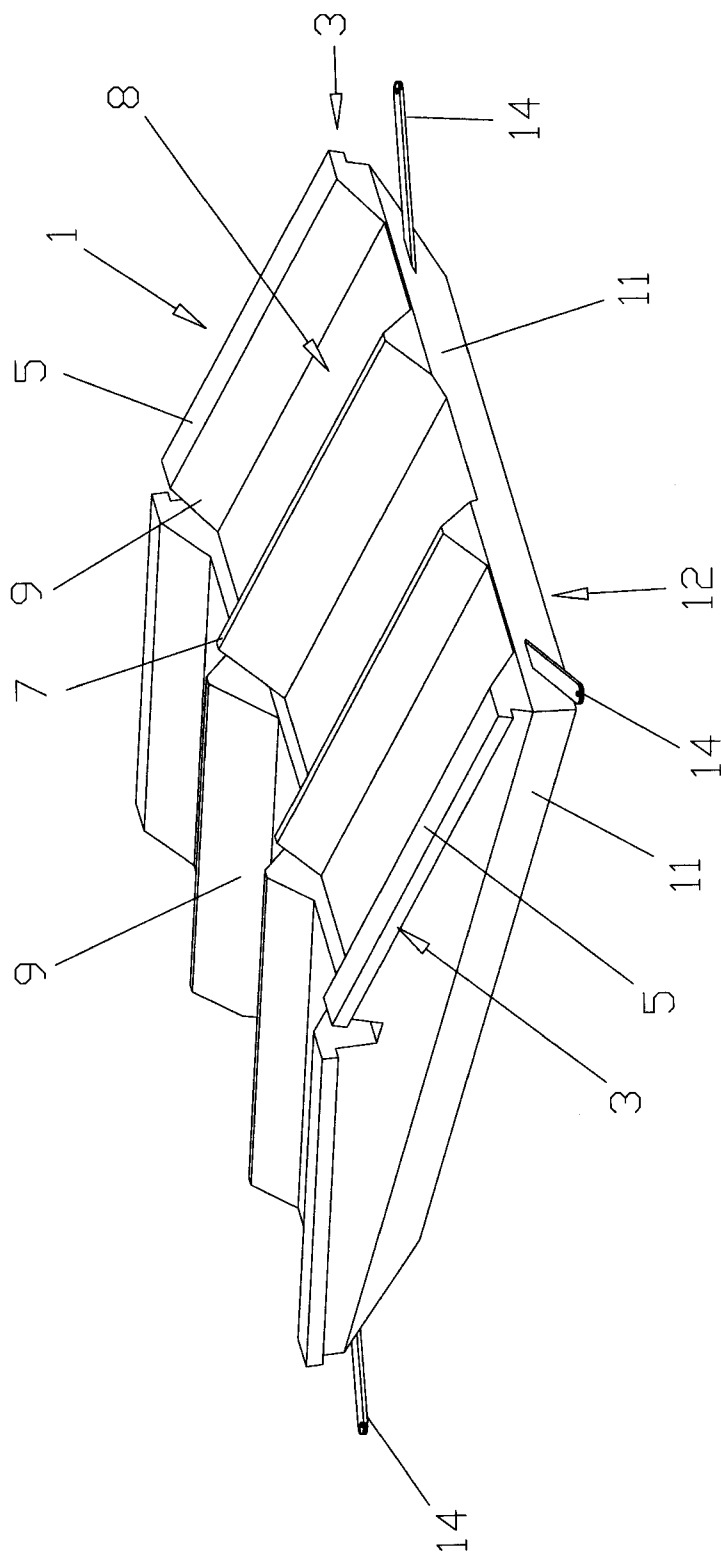


Fig. 8

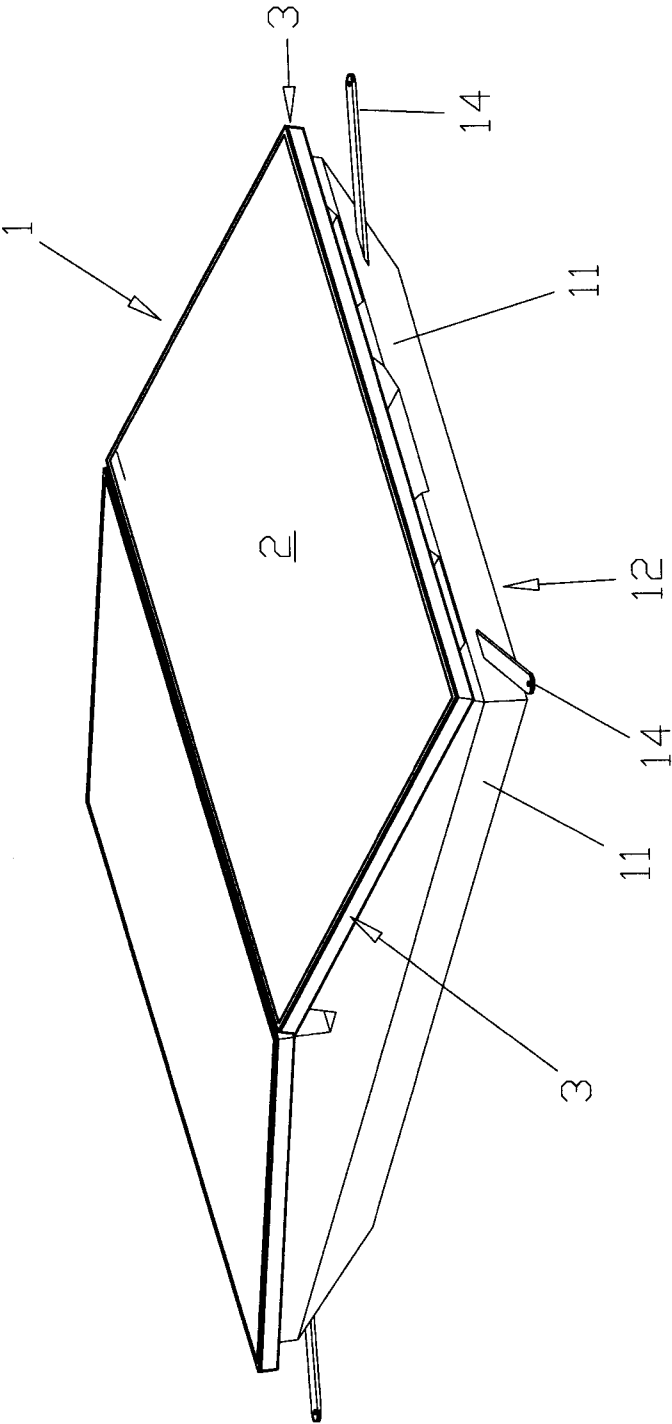


Fig. 9

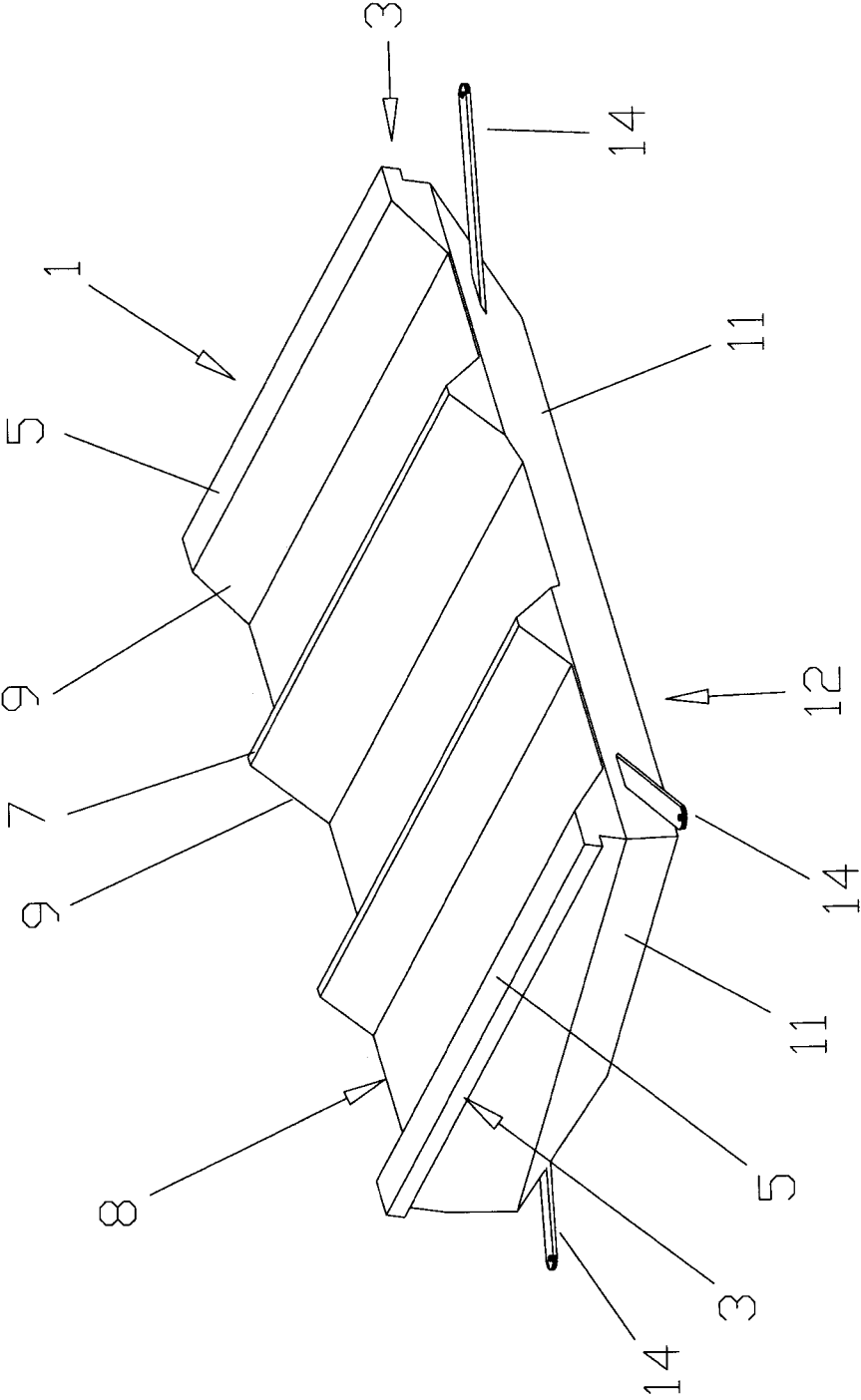


Fig. 10

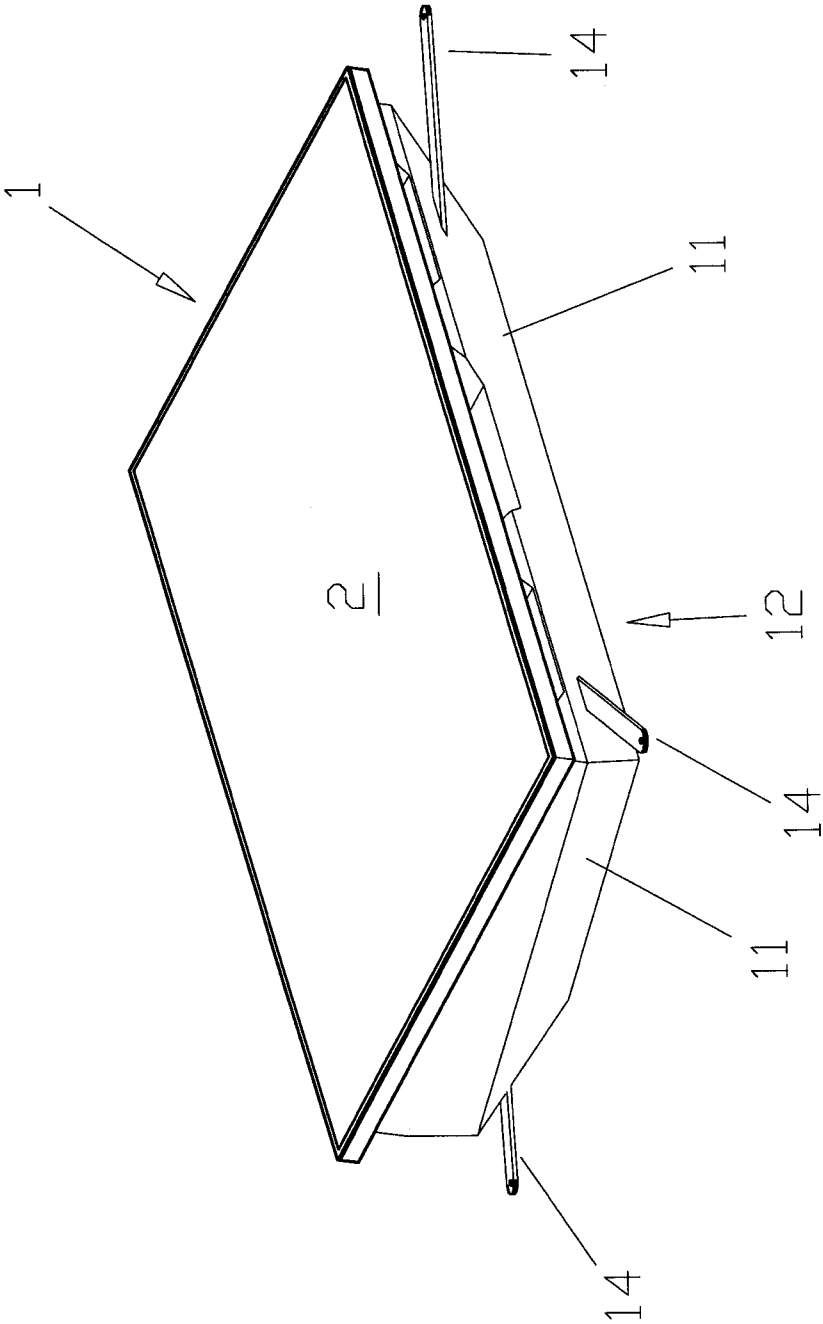
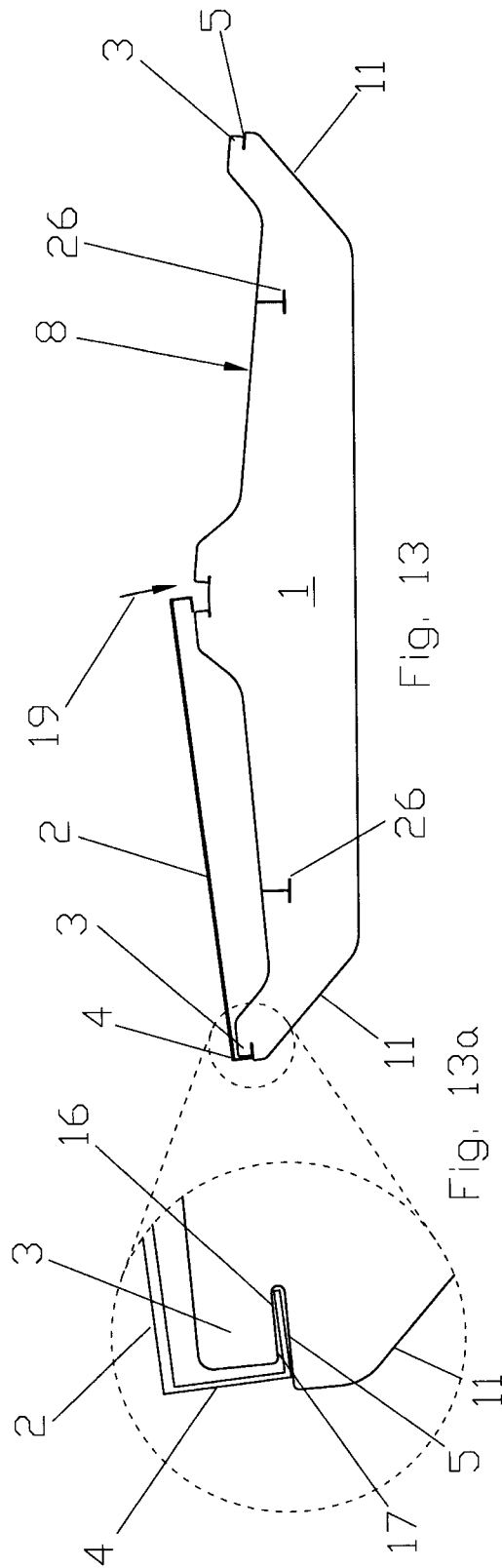
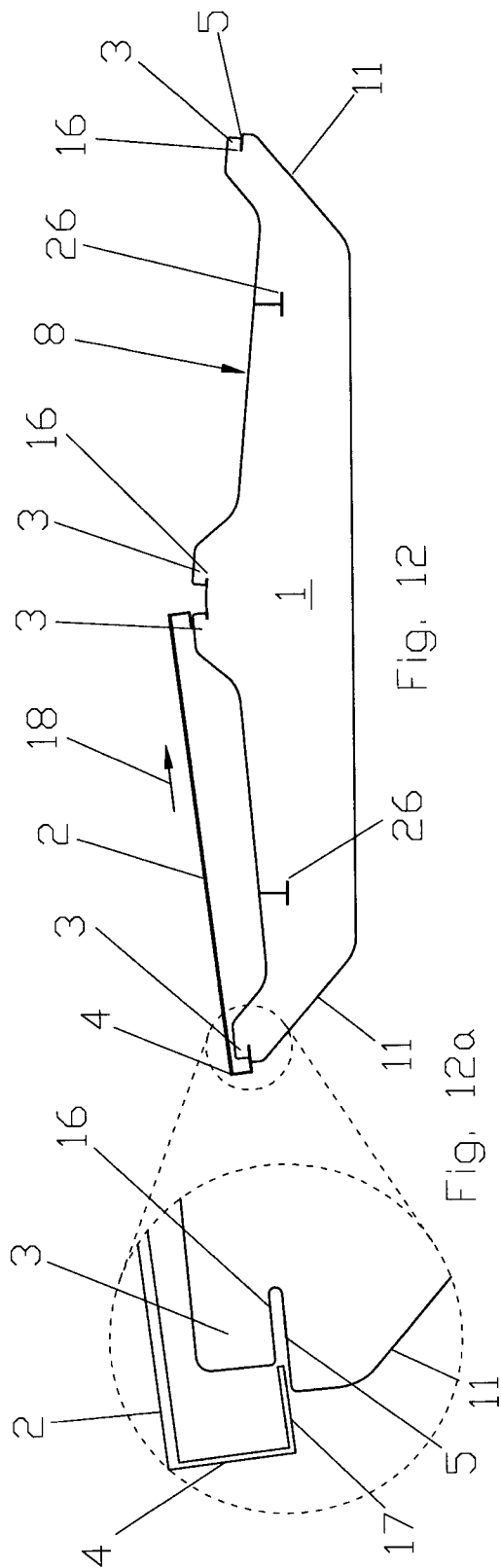


Fig. 11



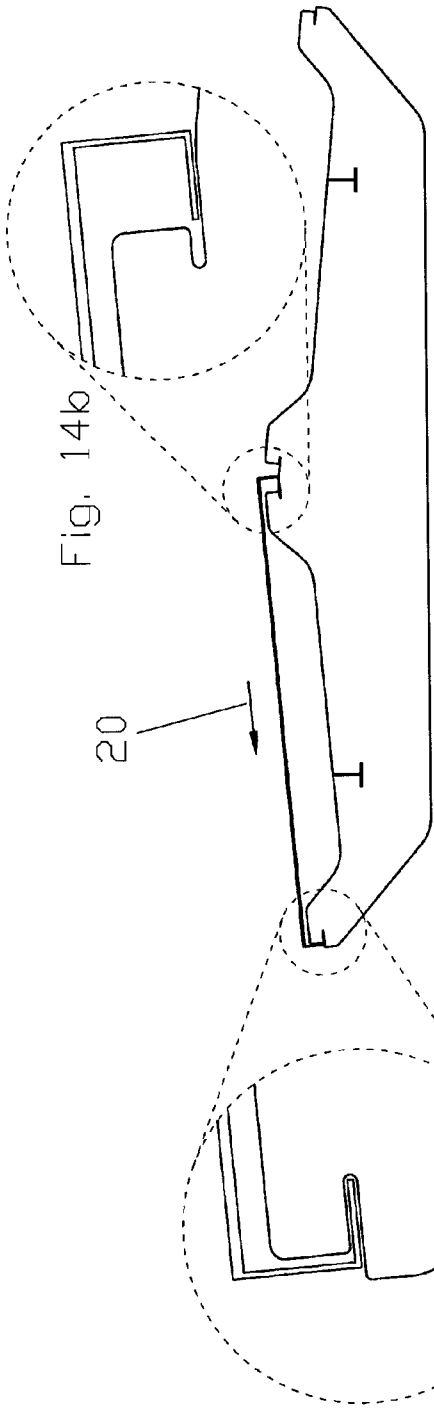


Fig. 14

Fig. 14a

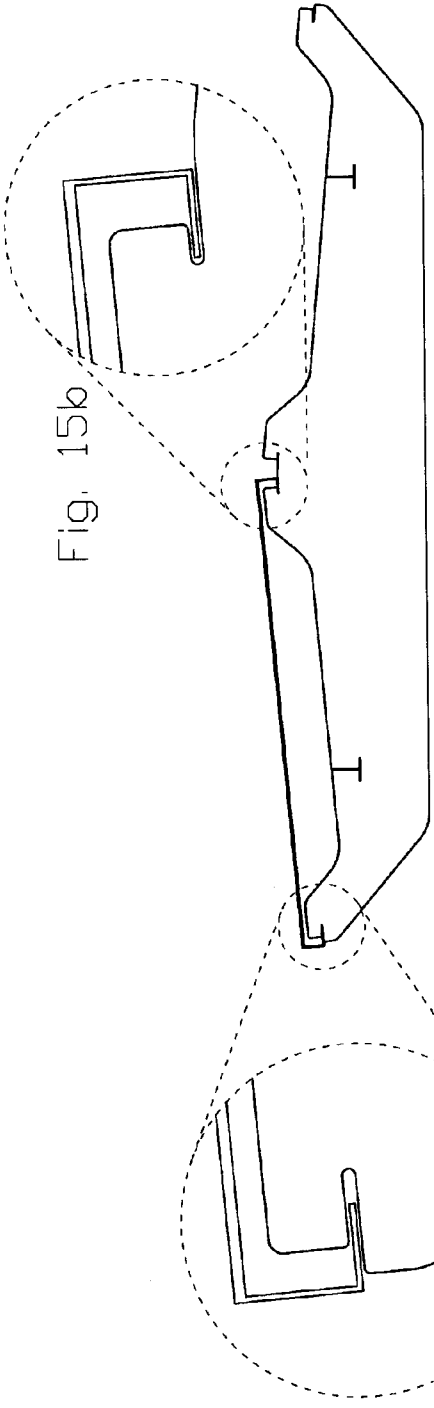
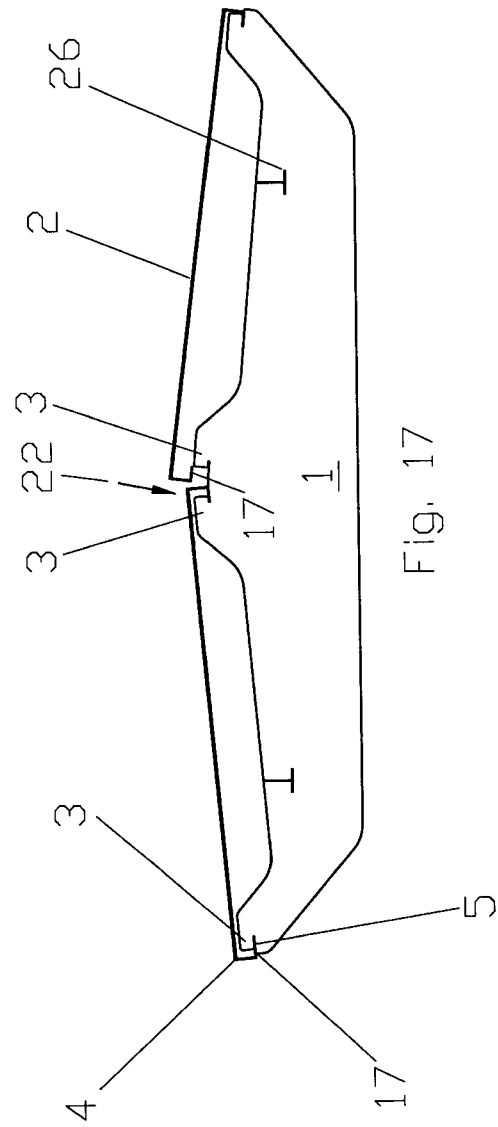
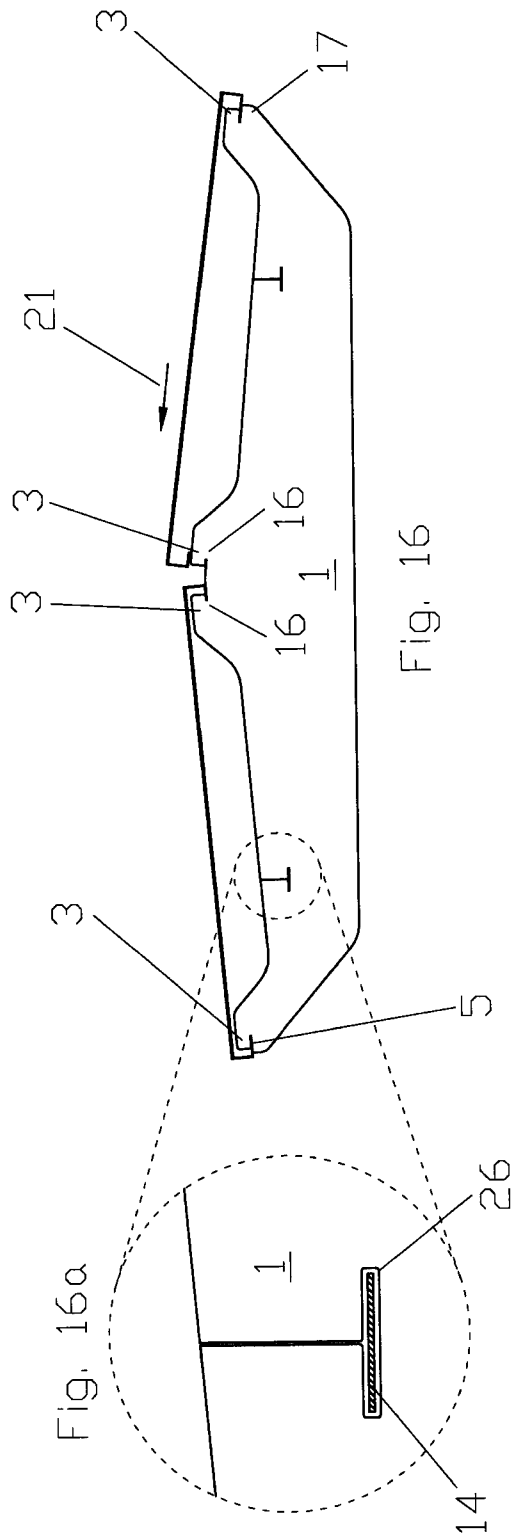


Fig. 15

Fig. 15a



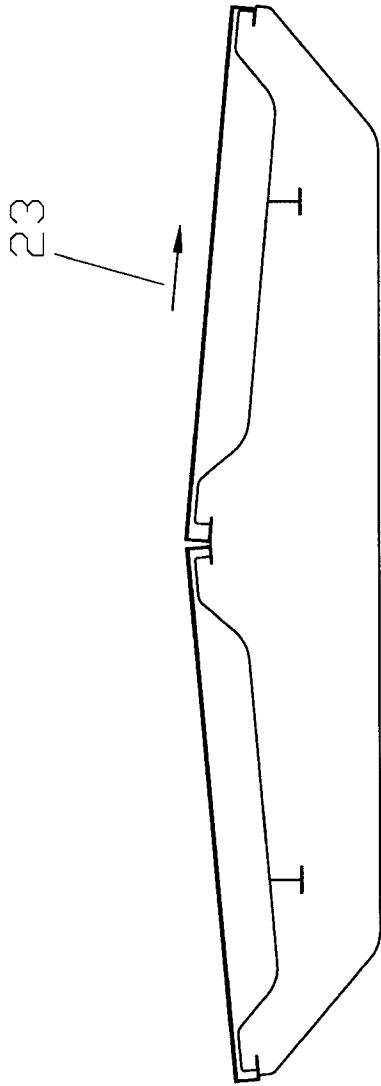


Fig. 18

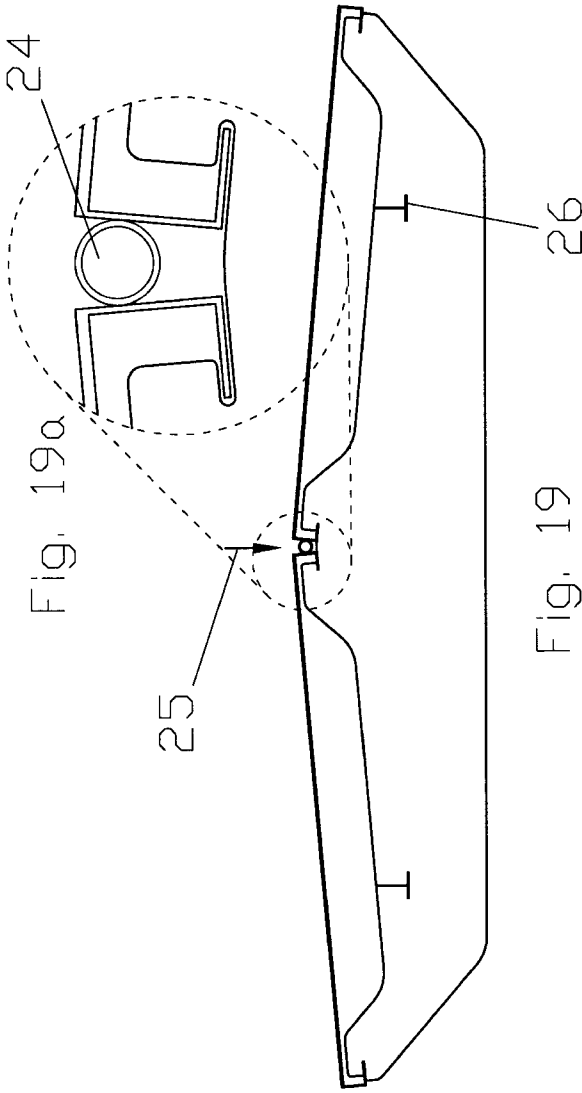


Fig. 19