



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 20 2008 004 521 U1** 2008.07.31

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2008 004 521.5**
(22) Anmeldetag: **01.04.2008**
(47) Eintragungstag: **26.06.2008**
(43) Bekanntmachung im Patentblatt: **31.07.2008**

(51) Int Cl.⁸: **H01L 31/04** (2006.01)
G05D 3/00 (2006.01)
F24J 2/54 (2006.01)

(66) Innere Priorität:
20 2007 008 812.4 20.06.2007

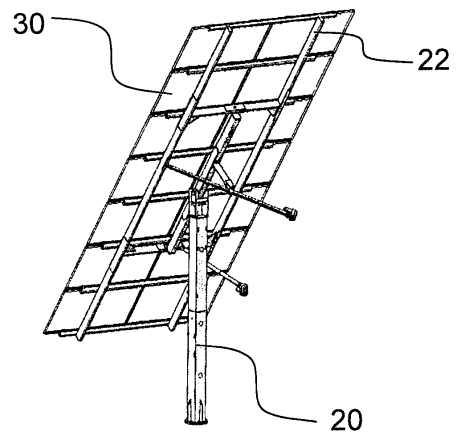
(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
**Reichert & Benninger Patentanwälte, 93047
Regensburg**

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
Solarpower GmbH, 08529 Plauen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Zweiachsig schwenkbare Trageinrichtung für Solarkollektoren**

(57) Hauptanspruch: Um zwei Achsen verschwenkbare Trageinrichtung (10) für wenigstens eine Kollektorfläche, insbesondere für ein oder mehrere Photovoltaikmodule (30), mit einer drehbaren Säule (20), die eine Schwenkeinrichtung zur Aufnahme eines Tragrahmens (22) für die wenigstens eine Kollektorfläche umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass die drehbare Säule (20) zumindest abschnittsweise eine Verstärkung bzw. Versteifung aufweist.



10

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine zweiachsig schwenkbare Trageeinrichtung für Solarkollektoren mit den Merkmalen des Oberbegriffs des unabhängigen Anspruchs.

[0002] Wärmekollektoren, insbesondere Sonnenkollektoren werden häufig auf nach Süden geneigten Hausdächern angebracht. Durch diese Art der Dachaufbringung wird gewährleistet, dass die Energie der Sonnenstrahlung optimal genutzt werden kann. Sollen Solarkollektoren benutzt werden, ohne dass ein entsprechendes Gebäudedach zur Verfügung steht – beispielsweise auf einer Wiese oder einem Flachdach – ist es sinnvoll, diese ebenfalls geneigt und nach Süden ausgerichtet anzuordnen. Eine derartige Trageeinrichtung in Form einer Aufständering für Sonnenkollektoren ist beispielsweise in DE 10 2005 015 346 A1 dargestellt. Diese Trageeinrichtung für eine dachförmig aufgebaute Solaranlage sieht eine als Pfette zwischen Solarmodulen und zwei oder mehr zur Horizontalen geneigt angeordneten Trägern angeordnete Trageeinrichtung vor, welche die Solarmodule mit den Trägern verbindet. Die Trageeinrichtung ist aus einem Stahlblechprofil gebildet und weist im Querschnitt ein hutähnliches Profil mit einem Deckel und zwei Stegen auf. Die Stege erstrecken sich von den Solarmodulen bis zu den Trägern.

[0003] Fotovoltaikmodule zur Wandlung von solarer Strahlungsenergie in elektrische Energie weisen einen relativ begrenzten Wirkungsgrad auf. Zur Erzielung einer maximalen Energieausbeute ist es notwendig, die Oberflächen möglichst senkrecht zur Sonneneinstrahlungsrichtung auszurichten. Um die Fotovoltaikmodule dem wechselnden Sonnenstand anpassen zu können, sind verschwenkbare Ständer, sog. Tracker, bekannt geworden, die in der Lage sind, die Kollektorflächen in die gewünschte Lage zu bringen. Dies gilt auch für konzentrierende Photovoltaik-Module.

[0004] Ein vorrangiges Ziel der Erfindung wird darin gesehen, eine einfach aufgebaute und stabile, zweiachsig verschwenkbare Tragekonstruktion für Solarkollektoren zur Verfügung zu stellen, die schnell und preiswert montiert werden kann.

[0005] Dieses Ziel der Erfindung wird mit dem Gegenstand des unabhängigen Anspruchs erreicht. Merkmale vorteilhafter Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0006] Um das größte Belastungsmoment an der Flanschplatte des Trackers auszugleichen, ist der Mast aus zwei unterschiedlich starken Blechen verschweißt. Dieses Blech geht nicht über die gesamte Masthöhe, sondern nur bis zu der Höhe, die aus Stabilitätsgründen benötigt wird. Damit werden bei glei-

cher Standfestigkeit Materialmengen und Kosten reduziert. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform besteht der Mast aus zwei ineinander geschobenen Rohren, die einen unterschiedlichen Rohrdurchmesser aufweisen. Das innere, flanschnahe Rohr geht nicht über die gesamte Mastlänge sondern ist nur im Bereich hoher Biegespannungen angeordnet.

[0007] Grundsätzlich besteht der Tracker aus einem Masten und einem sog. Sonnensegel. Auf dem Sonnensegel werden die Photovoltaik- oder Dünnschichtpanels aufmontiert. Dieses Sonnensegel wird über zwei Elektromotoren täglich dem Sonnenstand nachgeführt von Ost nach West, gemäß dem Sonnenstand tageszeitlich und jahreszeitlich. Damit wird eine maximale Ausnutzung der Photovoltaikmodule sichergestellt. Hierzu ist ein annähernd rechter Winkel der PV-Fläche zur Sonne notwendig.

[0008] Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann das Sonnensegel auch mittels nur eines Elektromotors dem Sonnenstand nachgeführt werden. Diese Ausführungsform beinhaltet weiterhin einen manuellen Verstellhebel. Mit diesem wird das Sonnensegel gemäß der Jahreszeit manuell optimal eingestellt.

[0009] Die Herstellung der Komponenten erfolgt im Fertigungsstahlbaubetrieb, so dass die arbeitsexensive Montage am Tracker erfolgen kann. Es ist somit nicht notwendig, die zeitaufwändigen Montageschritte im freien Feld bei der Endmontage durchzuführen. Durch die gewählte Konstruktion wird eine Montage im Feld wesentlich erleichtert und kann einen zusätzlichen Schutz gegen Brechen der Lagerverschraubungen bieten. Aus profilierten Stahlblechen, die konische Ausschnitte erhalten, wird der Lagerbock für das Sonnensegel gebildet. Diese Anordnung erweist sich zum Einhängen des Sonnensegels als besonders vorteilhaft.

[0010] Durch die V-förmige Gabel ist die Montage wesentlich vereinfacht, da die Lagerstelle einfach bei der Montage zu treffen ist. Um 90 Grad versetzt sind an der Gabel Einfuhrschrägen angebracht, die das Sonnensegel zweiachsig vorzentrieren. Am Sonnensegel ist ein Bolzen und/oder eine Buchse eingesteckt, der die Lagerstelle mit dem Gabelkopf bildet. Durch die Konstruktion wird eine spielfreie Lagerung erreicht, die über Messingbuchsen bzw. -scheiben eine gute Gleitlagereigenschaft erhält. Alternativ kann auch eine A-förmige Gabel verwendet werden, die dieselbe vereinfachte Montage ermöglicht.

[0011] Die obere Lagerstelle weist eine Messingbuchse auf. Gemäß einer alternativen Ausführungsform wird eine Buchse aus formstabilem Kunststoff verwendet (??). Sobald das Sonnensegel in die V-Führung eingelegt wird, ist das Sonnensegel in X- und Y-Richtung fixiert und kann ohne äußere hohe

Krafteinwirkungen kaum aus der Lagerung gehoben werden. Zur Sicherung gegen Herausfallen bei extremen Windbelastungen wird seitlich über den Lagerbolzen ein Halteblech über den Bolzen gesteckt und spannungsfrei gesichert, beispielsweise verschraubt. Der Lagerbolzen hat zum Halteblech ausreichend Spiel, so dass keine zusätzlichen Reibungskräfte entstehen. Das Halteblech kann gemäß einer weiteren Ausführungsform auf Kundenwunsch so modifiziert werden, dass das Lager mit einer Lebensdauer-schmierung versehen wird.

[0012] Die Verschraubung der Panels auf dem Trackersonnensegel kann folgendermaßen vorgesehen sein. Das Segel des Trackers besteht in der Regel aus Vierkantrohr oder C-Profilen, um die Montage zu vereinfachen. Da meist die Montage im freien Feld geschieht, sind in den Vierkantrohren bzw. C-Profilen Nietmuttern oder Fließloch geformte Gewinde eingebracht, die bündig oder mit Absatz in das Profil eingepresst werden. Dies geschieht unter idealen Betriebsbedingungen im Herstellerbetrieb. Damit erhält die Befestigungsschraube, die über ein Niederhalteprofil die Panels sichert, das Gegenlager (Schraubstelle). Ohne Gegenhalten kann von oben verschraubt werden. Es werden selbstsichernde Schrauben oder Muttern eingesetzt um das Lösen der Schraubverbindung zu verhindern. Die Verschraubung kann also in einer solchen Weise erfolgen, dass ein Gegenhalten bzw. Sichern mithilfe von Schraubenmuttern nicht notwendig ist.

[0013] Zwischen dem Vierkantrohr bzw. C-Profil und den Panels wird eine Edelstahlscheibe, welche ausreichend Abstand zwischen den Materialien (Alu und Zink) bietet, gelegt. Auf diese Weise wird eine chemische Reaktion zwischen der Zinkoberfläche des Trackers und dem Alurand des Panels vermieden.

[0014] Weitere Merkmale, Ziele und Vorteile der vorliegenden Erfindung gehen aus der nun folgenden detaillierten Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung hervor, die als nicht einschränkendes Beispiel dient und auf die beigefügten Zeichnungen Bezug nimmt. Gleiche Bauteile weisen dabei grundsätzlich gleiche Bezugszeichen auf und werden teilweise nicht mehrfach erläutert.

[0015] [Fig. 1a/b](#) zeigen jeweils einen um zwei Achsen verschwenkbaren Tracker;

[0016] [Fig. 2a/b](#) zeigen jeweils eine Detailansicht einer Säule;

[0017] [Fig. 3a/b](#) zeigt eine Detailansicht einer oberen Lageraufnahme der Säule ohne Halteblech ([Fig. 3a](#)) und mit Halteblech ([Fig. 3b](#));

[0018] [Fig. 4](#) zeigt das in die Lagerung eingesetzte Sonnensegel;

[0019] [Fig. 5](#) zeigt das mit einem Halteblech gesicherte Sonnensegel;

[0020] [Fig. 6](#) zeigt eine Schnittdarstellung der mit dem Sonnensegel verbundenen Kollektoren und die Befestigung der Kollektoren mit dem Sonnensegel;

[0021] [Fig. 7](#), [Fig. 8](#), [Fig. 9](#) zeigen verschiedene Ansichten in Drahtmodell-darstellungen und

[0022] [Fig. 10](#) zeigt eine seitliche Darstellung des um zwei Achsen verschwenkbaren Trackers.

[0023] Grundsätzlich besteht der Tracker **10** aus einem Masten **20** und einem sog. Sonnensegel **22**. Auf dem Sonnensegel werden die Photovoltaik- oder Dünnschichtpanels **30** aufmontiert. Dieses Sonnensegel **22** wird über zwei Elektromotoren nach Bedarf dem Sonnenstand nachgeführt von Ost nach West, d. h. es erfolgt eine Ausrichtung gemäß dem tageszeitlichen und jahreszeitlichen Sonnenstand. Damit wird eine maximale Ausnutzung der Photovoltaikmodule **30** sichergestellt. Hierzu ist ein annähernd rechter Winkel der PV-Fläche zur Sonne notwendig. Die Herstellung der Komponenten erfolgt im Fertigungsstahlbaubetrieb, so dass die arbeitsintensive Montage am Tracker erfolgen kann. Es ist somit nicht notwendig, die zeitaufwändigen Montageschritte im freien Feld bei der Endmontage durchzuführen. Durch die gewählte Konstruktion wird eine Montage im Feld wesentlich erleichtert und kann einen zusätzlichen Schutz gegen Brechen der Lagerverschraubungen bieten. Aus profilierten Stahlblechen, die konische Ausschnitte erhalten, wird der Lagerbock **40** für das Sonnensegel gebildet.

[0024] Um das größte Belastungsmoment an der Flanschplatte des Trackers ([Fig. 1](#)) auszugleichen, ist der Mast **20** aus zwei verschiedenen starken Rohren (Blechen) verschweißt ([Fig. 2a/b](#)). Das Blech **50** geht nicht über die gesamte Masthöhe, sondern nur bis zu der Höhe, die aus Stabilitätsgründen benötigt wird. Damit werden bei gleicher Standfestigkeit Materialmengen und Kosten reduziert.

[0025] Wie in [Fig. 1a](#) und [Fig. 1b](#) deutlich dargestellt, ist das Sonnensegel **22** außermittig am Masten **20** gelagert. Diese außermittige Lagerung ist notwendig, um bei normalen Windverhältnissen die wechselnde Belastung auf den Motor möglichst klein zu halten. Im normalen Betrieb wird der Motor für die jahreszeitlich notwendige Verstellung auf Zug beansprucht. Dadurch kann der Antrieb geschont und die Lebensdauer verlängert werden. Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann das Sonnensegel **22** auch mittig am Mast **20** gelagert sein.

[0026] Durch die V-förmige Gabel ([Fig. 3](#)) ist die Montage wesentlich vereinfacht, da die Lagerstelle **40** einfach bei der Montage zu treffen ist. Um 90 Grad

versetzt sind an der Gabel Einführschrägen angebracht, die das Sonnensegel **22** rechtwinklig vorzentrieren. Am Sonnensegel ist ein Bolzen **42** oder eine Buchse eingesteckt, der die Lagerstelle **40** mit dem Gabelkopf bildet ([Fig. 4](#), [Fig. 5](#)). Durch die Konstruktion wird eine spielfreie Lagerung erreicht, die über Messingbuchsen bzw. -scheiben eine gute Gleitlagereigenschaft erhält.

[0027] Die obere Lagerstelle **40** weist eine Messingbuchse auf. Sobald das Sonnensegel **22** in die V-Führung eingelegt wird, ist das Sonnensegel **22** in X- und Y-Richtung fixiert und kann ohne äußere hohe Kräfteinwirkungen kaum aus der Lagerung gehoben werden. Zur Sicherung gegen Herausfallen bei extremen Windbelastungen wird seitlich über den Lagerbolzen **42** ein Halteblech **44** über den Bolzen **42** gesteckt und spannungsfrei verschraubt ([Fig. 5](#)). Der Lagerbolzen **42** hat zum Halteblech **44** ausreichend Spiel, so dass keine zusätzlichen Reibungskräfte entstehen. Weiterhin ist es möglich, eine Schmierung auf Lebensdauer zu integrieren.

[0028] Die Verschraubung der Paneele **30** auf dem Trackersonnensegel **22** ([Fig. 6](#)) kann folgendermaßen vorgesehen sein. Das Segel **22** des Trackers besteht in der Regel aus Vierkantrohr oder C-Profilen **60**, um die Montage zu vereinfachen. Da meist die Montage im freien Feld geschieht, sind in den Vierkantrohren bzw. C-Profilen **60** Nietmuttern **62** oder Fließloch geformte Gewinde eingebracht, die bündig oder mit Absatz in das Profil eingepresst werden. Dies geschieht unter idealen Betriebsbedingungen im Herstellerbetrieb. Damit erhält die Befestigungsschraube **64**, die über ein Niederhalteprofil **66** die Panels sichert, das Gegenlager (Schraubstelle). Ohne Gegenhalten kann von oben verschraubt werden. Es werden selbstsichernde Schrauben oder Muttern eingesetzt um das Lösen der Schraubverbindung zu verhindern. Zwischen dem Vierkantrohr/C-Profil **60** und den Paneelen **30** wird eine Edelstahlzwischenlage **68**, welche ausreichend Abstand zwischen den Materialien (Alu und Zink) bietet, gelegt. Auf diese Weise wird eine chemische Reaktion zwischen der Zinkoberfläche des Trackers **10** und dem Alurand des Panels **30** vermieden.

[0029] Die Erfindung ist nicht auf die vorstehenden Ausführungsbeispiele beschränkt. Vielmehr ist eine Vielzahl von Varianten und Abwandlungen denkbar, die von dem erfindungsgemäßen Gedanken Gebrauch machen und deshalb ebenfalls in den Schutzbereich fallen.

Bezugszeichenliste

10	Tracker
20	Mast/drehbare Säule
22	Sonnensegel
30	Photovoltaik-Paneel
40	Lagerbock
42	Bolzen
44	Halteblech
50	Verstärkungsblech
60	Vierkantrohr
62	Nietmutter
64	Befestigungsschraube
66	Niederhalteprofil
68	Edelstahlzwischenlage

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102005015346 A1 [\[0002\]](#)

Schutzansprüche

1. Um zwei Achsen verschwenkbare Trageinrichtung (**10**) für wenigstens eine Kollektorfläche, insbesondere für ein oder mehrere Photovoltaik Elemente (**30**), mit einer drehbaren Säule (**20**), die eine Schwenkeinrichtung zur Aufnahme eines Tragrahmens (**22**) für die wenigstens eine Kollektorfläche umfasst, **dadurch gekennzeichnet**, dass die drehbare Säule (**22**) zumindest abschnittsweise eine Verstärkung bzw. Versteifung aufweist.

2. Trageinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Säule (**20**) ein zweites Versteifungsrohr (**50**) mit kleinerem Rohrdurchmesser aufweist, das mit der Säule (**20**) verschweißt ist.

3. Trageinrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das innen liegende Tragrohr (**50**) in einem Bereich hoher Biegespannungen angeordnet ist.

4. Trageinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das flanschnah liegende Tragrohr (???) (**50**) in einem Bereich hoher Biegespannungen angeordnet ist.

5. Trageinrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Trageinrichtung (**10**) ein um zwei Achsen schwenkbares Sonnensegel (**22**) umfasst.

6. Trageinrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf das Sonnensegel (**22**) ein oder mehrere Kollektorflächen (**30**) montiert sind.

7. Trageinrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Sonnensegel (**22**) mittels wenigstens zwei Elektromotoren dem Sonnenstand nachführbar ist.

8. Trageinrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Sonnensegel (**22**) mittels eines Elektromotors und einem manuellen Verstellhebel dem Sonnenstand nachführbar ist.

9. Trageinrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Säule (**20**) und/oder das Sonnensegel (**22**) aus vormontierten Bauteilen gebildet sind.

10. Trageinrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Säule (**20**) einen oberen Lagerbock (**40**) zur Aufnahme des Sonnensegels (**22**) aufweist.

11. Trageinrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der

obere Lagerbock (**40**) konische Ausschnitte mit einer V- oder A- förmigen Gabel aufweist.

12. Trageinrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Gabel Einführschrägen zur zweiachsigen Vorzentrierung des Sonnensegels (**22**) bei der Montage aufweist.

13. Trageinrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass am Sonnensegel (**22**) ein Bolzen (**42**) oder eine Buchse eingesteckt ist, der die Lagerstelle mit dem Gabelkopf bildet.

14. Trageinrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass seitlich über den Lagerbolzen (**42**) ein Halteblech (**44**) über den Bolzen (**42**) gesteckt und spannungsfrei verschraubt ist.

15. Trageinrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Sonnensegel (**22**) außermittig an der drehbaren Säule (**20**) gelagert ist.

16. Trageinrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Sonnensegel Nietmuttern (**62**) oder Fließloch geformte Gewindebohrungen zur Verschraubung der Photovoltaik Elemente (**30**) von oben aufweist.

17. Trageinrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich zwischen dem Vierkanrohr bzw. C-Profil (**60**) und den Photovoltaik Elementen **30** eine Edelstahlzwischenlage (**68**) befindet.

Es folgen 10 Blatt Zeichnungen

Fig. 1b

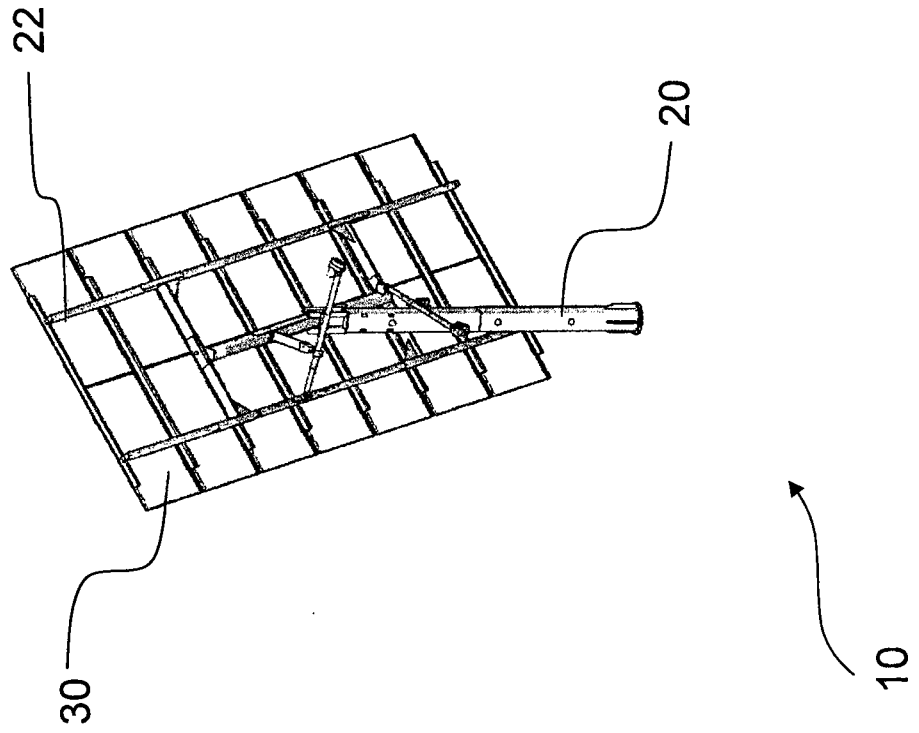


Fig. 1a

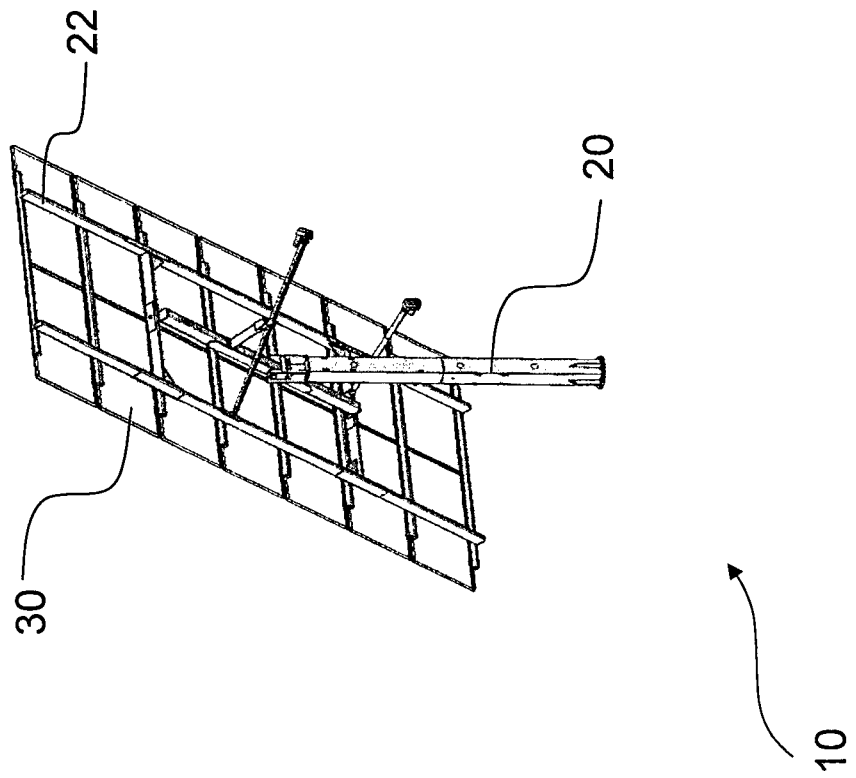


Fig. 2b

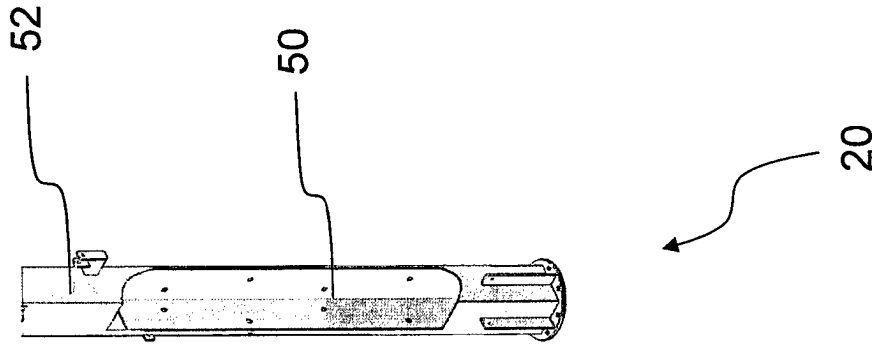


Fig. 2a

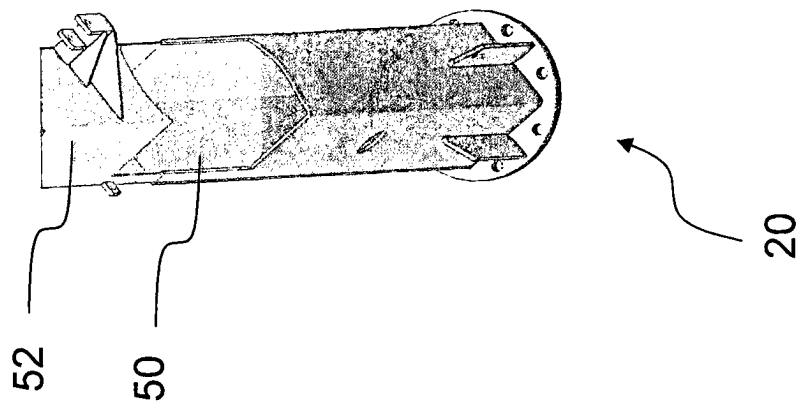


Fig. 3b

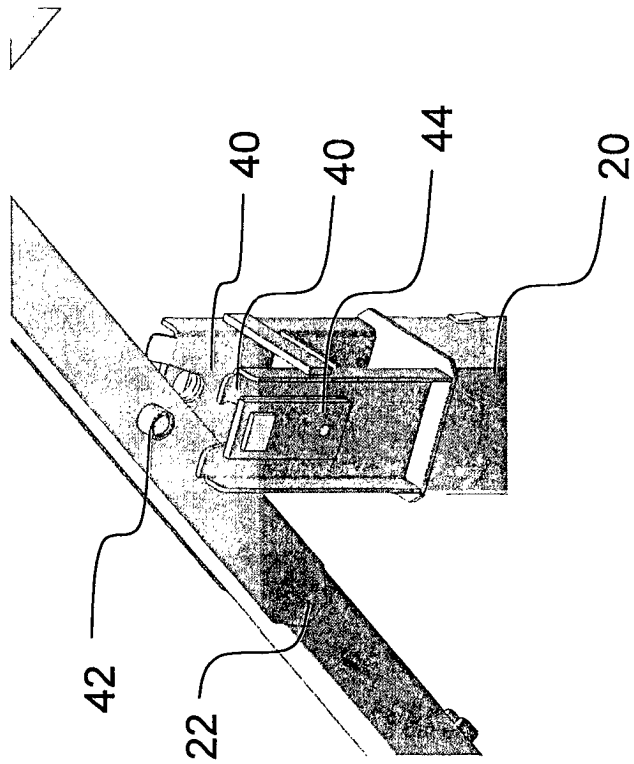
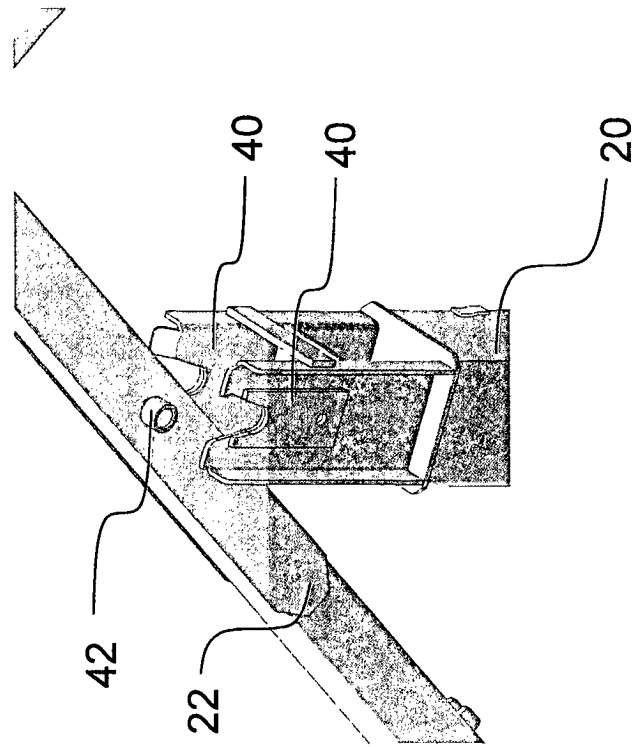


Fig. 3a



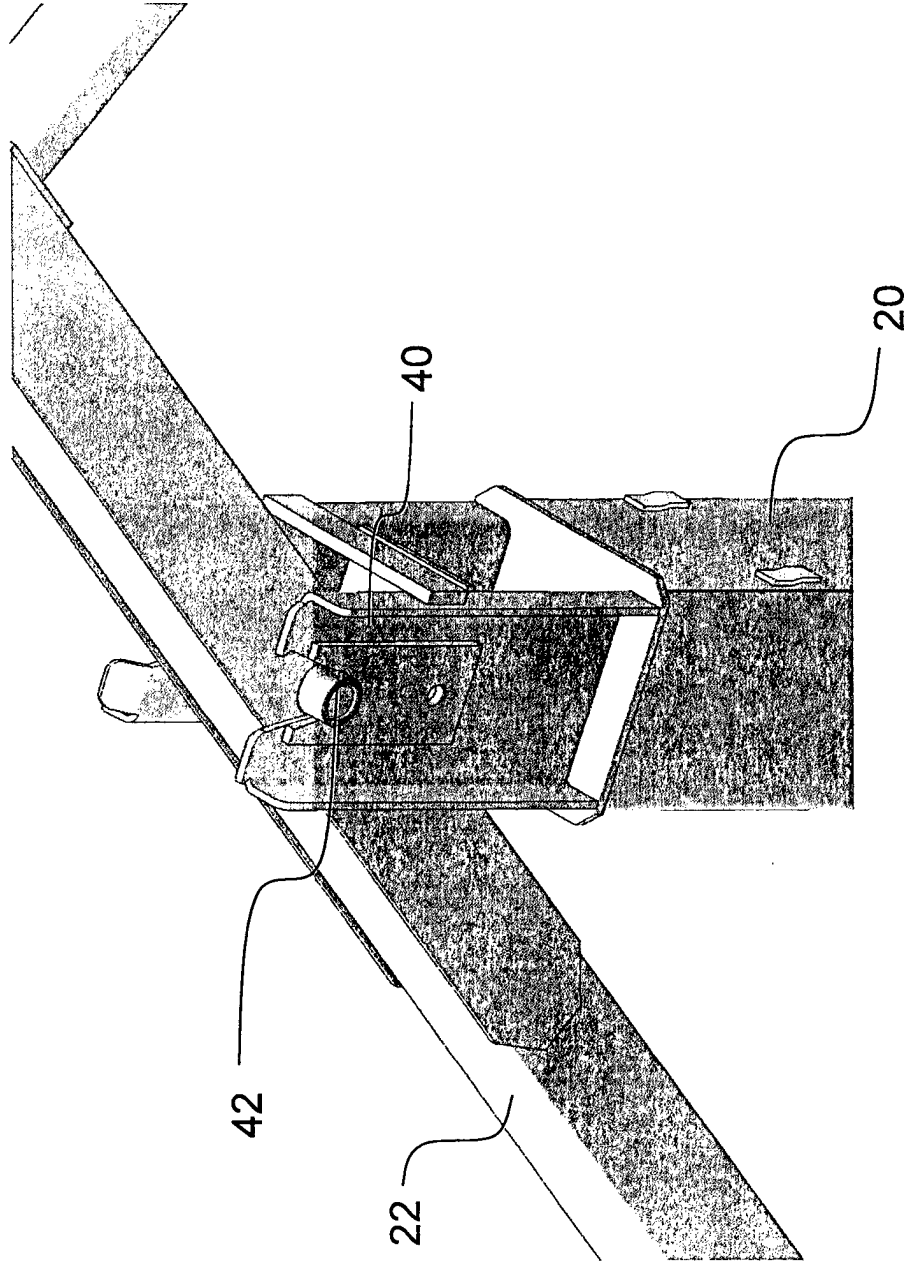


Fig. 4

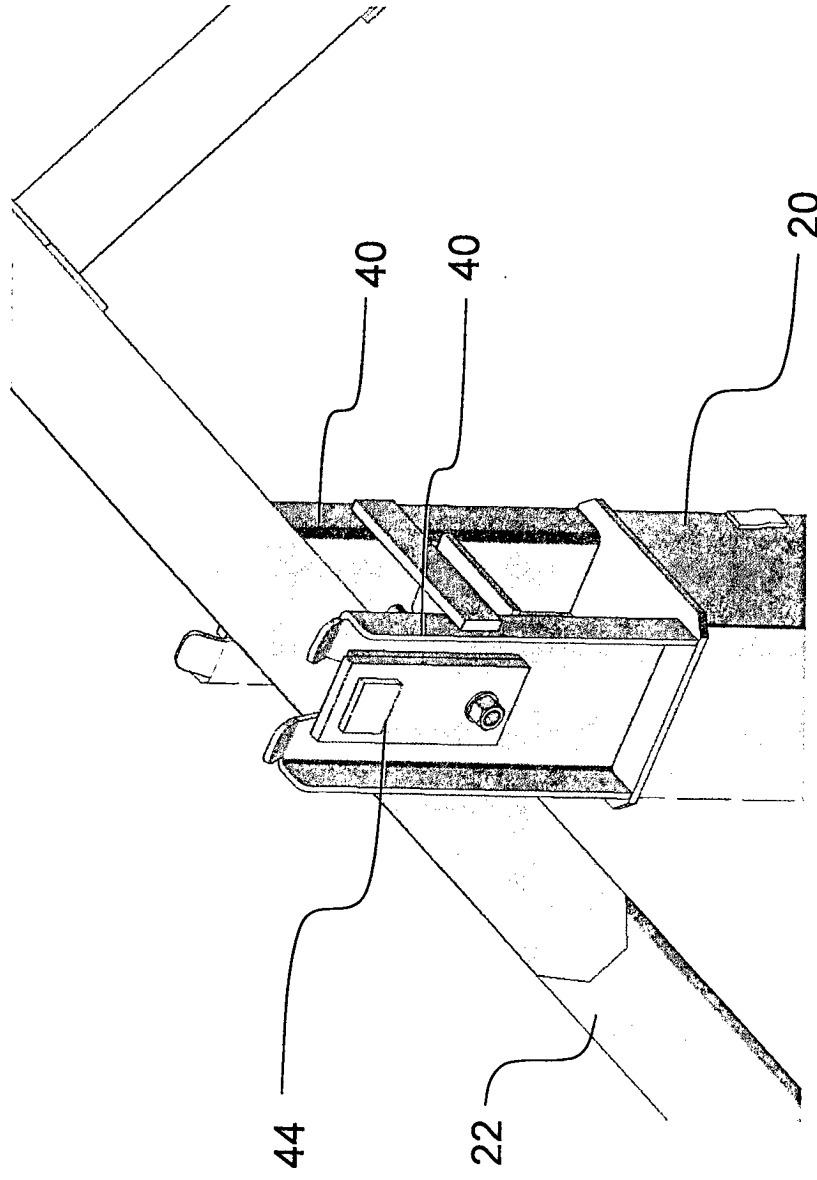
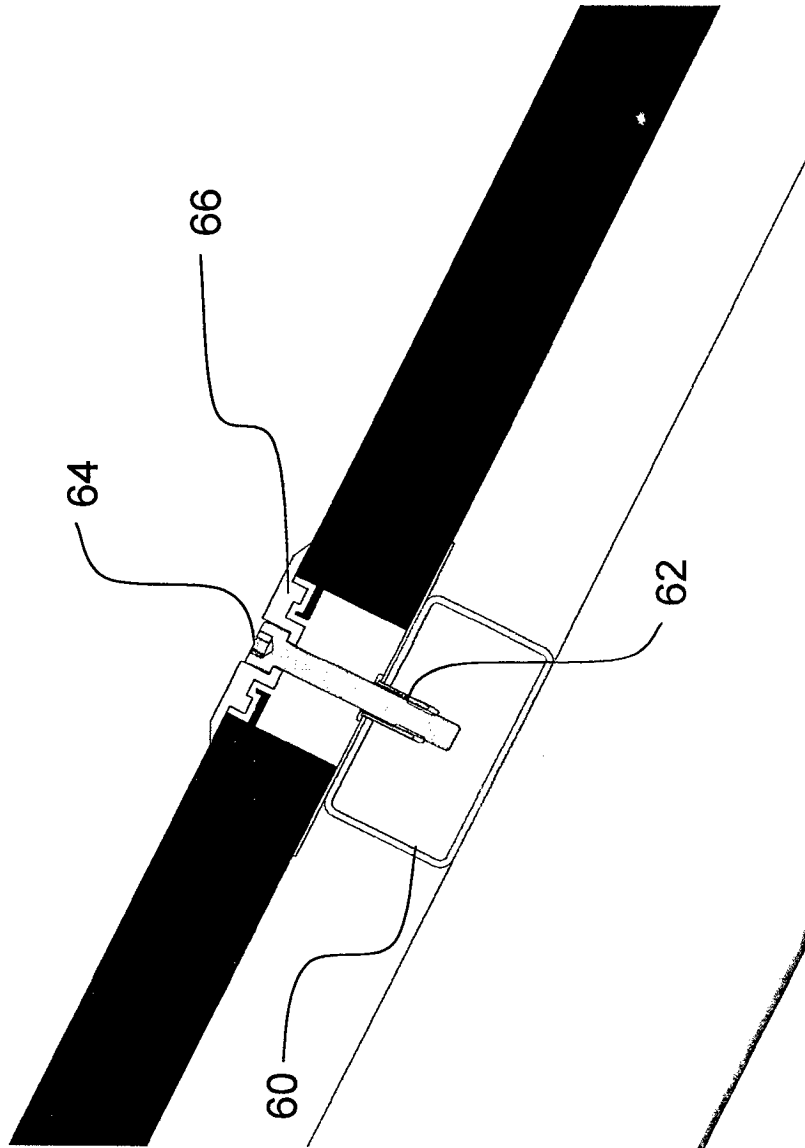


Fig. 5

Fig. 6



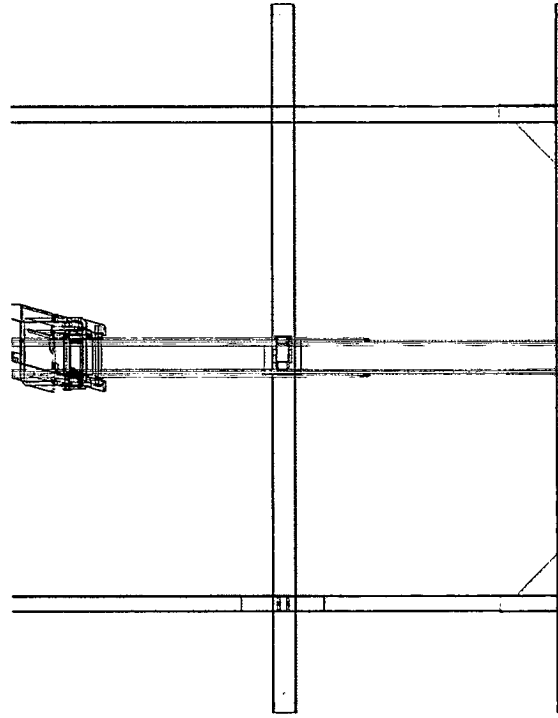


Fig. 7b

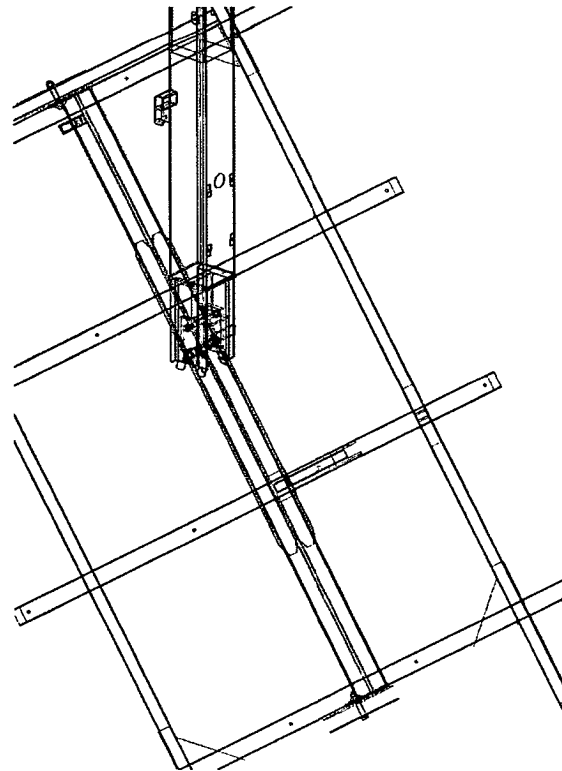


Fig. 7a

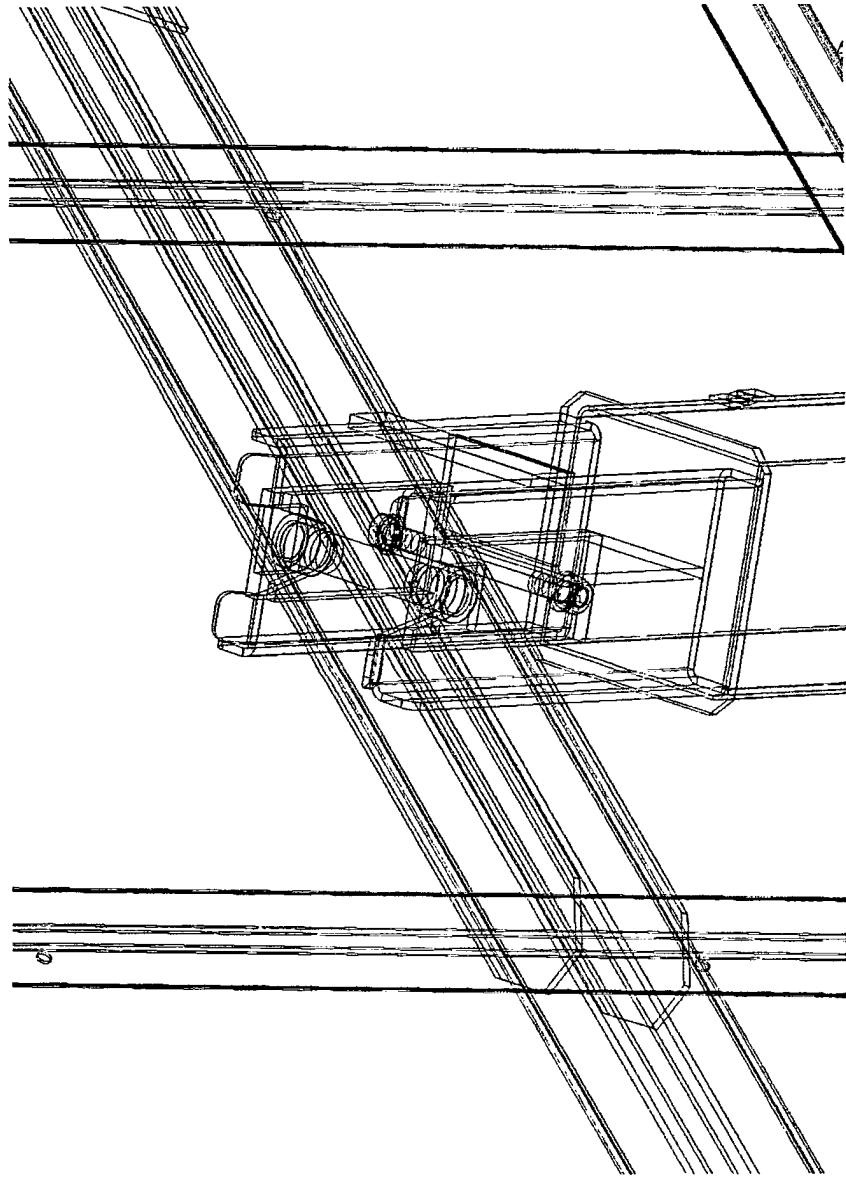


Fig. 8

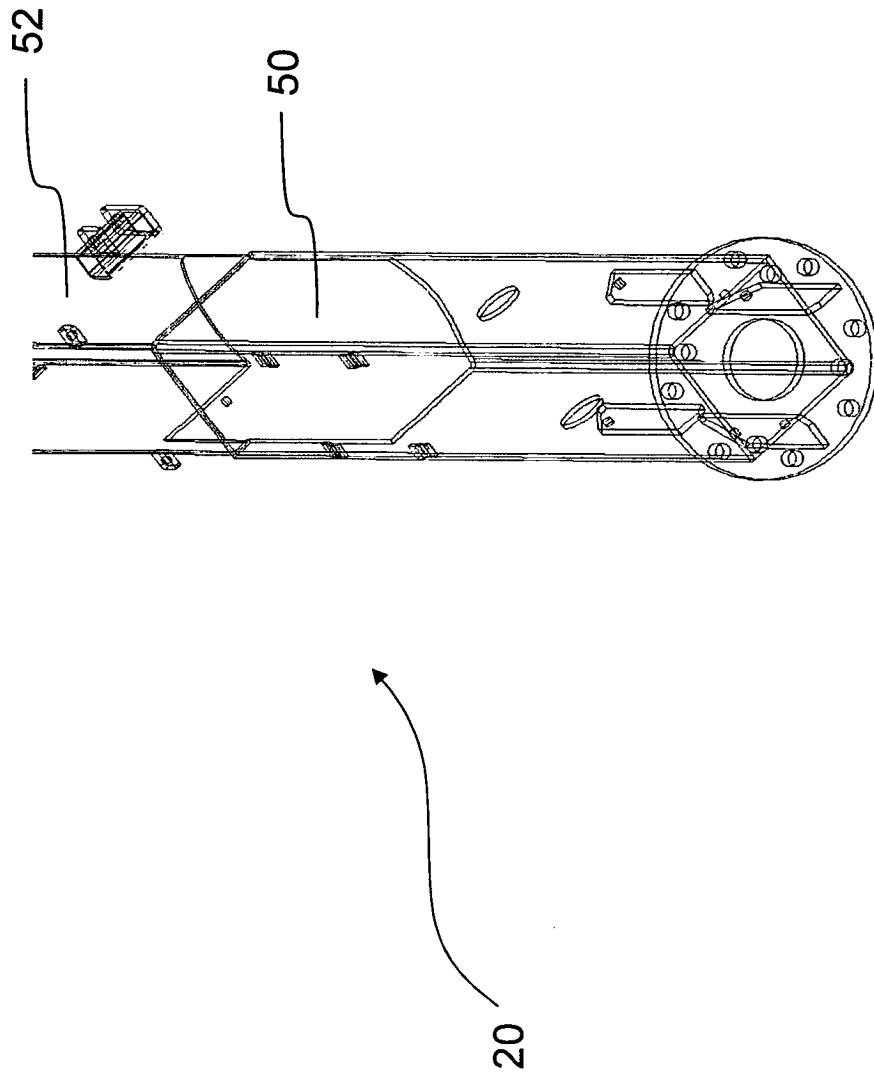


Fig. 9

