

(19)



(11)

EP 4 527 470 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.03.2025 Patentblatt 2025/13

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
A62C 4/00^(2006.01) F16K 17/00^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **23198340.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
A62C 4/00

(22) Anmeldetag: **19.09.2023**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Rembe GmbH Safety + Control**
59929 Brilon (DE)

(72) Erfinder:
• **Füller, Michael**
33104 Paderborn (DE)

• **Henke, Volker**
59929 Brilon (DE)
• **Penno, Stefan**
59929 Brilon (DE)
• **Basler, Tim**
33165 Lichtenau (DE)

(74) Vertreter: **Schäperklaus, Jochen et al**
Fritz Patent- und Rechtsanwälte
Partnerschaft mbB
Postfach 1580
59705 Arnsberg (DE)

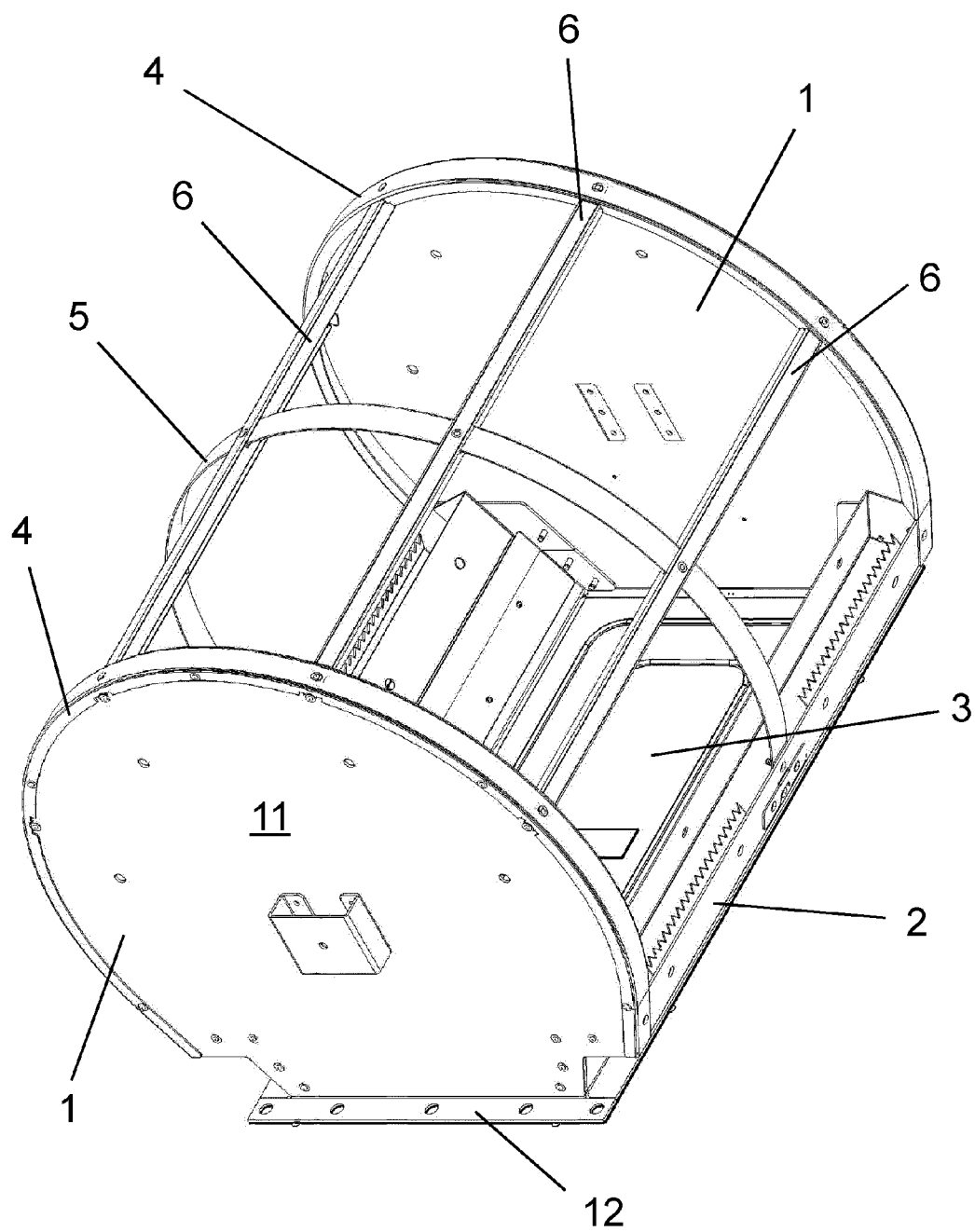
(54) **VORRICHTUNG ZUR FLAMMENLOSEN EXPLOSIONSDRUCKENTLASTUNG**

(57) Eine Vorrichtung zur flammenlosen Explosionsdruckentlastung,
- mit einer ersten Seitenwand (1) und einer zweiten Seitenwand (1), die einander gegenüberliegend mit Abstand zueinander angeordnet sind, die jeweils eine Seitenfläche (11) bilden, deren Rand einen ersten geraden Abschnitt (111) und einen bogenförmigen Abschnitt (115) hat, wobei der gerade Abschnitt dem bogenförmigen Abschnitt gegenüberliegt,
- mit einem ersten Verbindungsteil (2) und einem zweiten Verbindungsteil (2), die zwischen den Seitenwänden, einander gegenüberliegend und mit Abstand zueinander angeordnet sind, und die jeweils zwei Enden aufweisen, wobei je ein erstes Ende mit der ersten Seitenwand verbunden ist und je ein zweites Ende mit der zweiten Seitenwand verbunden ist und wobei die Verbindung zwischen den Enden der Verbindungsteile und den Seitenwänden im Bereich der Enden der bogenförmigen Abschnitte des Randes der Seitenfläche hergestellt ist,
- mit äußeren Riegeln (6), die die Seitenwände unmittelbar oder mittelbar miteinander verbinden, wobei dazu die

mittelbare oder unmittelbare Verbindung zwischen Enden der äußeren Riegel und den Seitenwänden im Bereich des bogenförmigen Abschnitts des Randes jeder der Seitenwände hergestellt ist,
- mit äußeren Rundbögen (4, 5), deren Bogenform dem bogenförmigen Abschnitt des Randes der Seitenwände entspricht, wobei die Rundbögen ein erstes Ende und ein zweites Ende aufweisen, wobei die ersten Enden an dem ersten Verbindungsteil und die zweiten Enden an dem zweiten Verbindungsteil befestigt sind,
- mit wenigstens einer bogenförmigen Filtermatte oder einem bogenförmigen Verbund (9) mit Filtermatten (91, 92), die von innen an den äußeren Riegeln und den äußeren Rundbögen anliegen und einen inneren Raum der Vorrichtung einschließen, wobei ein aus dem inneren Raum durch die Filtermatte oder den Verbund mit Filtermatten nach außen strömendes Gas Wärme entzogen wird, so dass ggf. ein Brand des Gases gelöscht wird, und
- mit einer Berstscheibe, die eine Öffnung zwischen den geraden Abschnitten des Randes der Seitenwände und den Verbindungsteilen verschließt.

EP 4 527 470 A1

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur flammenlosen Explosionsdruckentlastung.

[0002] Eine Vorrichtung zur flammenlosen Explosionsdruckentlastung wird derzeit unter der Bezeichnung Q-Box II von der Anmelderin vertrieben. Die Q-Box II ist zuverlässig und hat sich in vielen Jahren der Anwendung bewährt. Die Q-Box II weist einen geschweißten Rahmen auf, der durch die Seitenwände und die Verbindungsteile gebildet wird, die dazu durch Schweißen miteinander verbunden sind. Die Seitenwände haben in etwa die Form eines Vierteilkreises. Für die Q-Box insgesamt ergibt sich dadurch in etwa die Form eines geraden Zylinders mit der Grundfläche eines Vierteilkreises. Dieser Zylinder hat eine gewölbte Seite, die durch die äußeren Riegel, die äußeren Rundbögen und Filtermatten gebildet ist. Eine Rückseite der Q-Box ist durch eine Wand verschlossen, die an Filtermatten und die Seitenwände anschließt. Eine letzte Seite der Q-Box ist durch eine Einrichtung zur Explosionsdruckentlastung, meist eine rechteckige Berstscheibe verschlossen. Die Q-Box kann an einen Behälter oder eine Leitung angeschlossen werden. Kommt es in dem Behälter oder der Leitung zu einer Explosion, öffnet die Einrichtung zur Explosionsdruckentlastung aufgrund des Druckanstiegs und die heißen, womöglich brennenden Gase im Inneren des Behälters oder der Leitung können durch die geöffnete Einrichtung zur Explosionsdruckentlastung in das innere der Q-Box strömen. Von dort können die Gase durch die Filtermatten hindurch in die umgebende Atmosphäre entweichen. Dabei werden die Gase abgekühlt und Flammen verlöschen, so dass kein oder kaum heißes Gas oder Flammen aus der Q-Box nach außen dringen kann.

[0003] Die Herstellung der Q-Box II ist insbesondere durch die Schweißungen aufwändig. Auch ist die Entlastungsfläche, über die Gase in die Atmosphäre entweichen können im Vergleich zur entsprechenden Einrichtung zur Explosionsdruckentlastung der Q-Box klein, was insbesondere daran liegt, dass über die geschlossene Rückwand keine Gase entweichen können.

[0004] Eine weitere Vorrichtung zur flammenlosen Druckentlastung wird von der IEP Technologies GmbH unter der Bezeichnung IV8 vertrieben. Über die Konstruktion ist der Anmelderin aber nichts Aussagekräftiges bekannt. Bekannt ist lediglich, dass die Entlastungsfläche, über die Gase in die Atmosphäre entweichen können, im Vergleich zur Oberfläche der entsprechend montierten Einrichtung zur Explosionsdruckentlastung größer ist als bei der Q-Box.

[0005] Den Erfindern war die Aufgabe gestellt worden, ausgehend von der Q-Box eine neue Vorrichtung zur flammenlosen Explosionsdruckentlastung vorzuschlagen, die eine höhere Entlastungseffektivität als die Q-Box II hat.

[0006] Diese Aufgabe wird durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur flammenlosen Explosionsdruckentlastung geschaffen, die die im Anspruch 1 aufgeführten Merkmale hat. Demnach hat die erfindungsgemäße Druckentlastungsvorrichtung folgende Merkmale:

a. eine erste Seitenwand und eine zweite Seitenwand, die einander gegenüberliegend mit Abstand zueinander angeordnet sind, die jeweils eine Seitenfläche bilden, deren Rand einen ersten geraden Abschnitt und einen bogenförmigen Abschnitt hat, wobei der gerade Abschnitt dem bogenförmigen Abschnitt gegenüberliegt,

b. ein erstes Verbindungsteil und ein zweites Verbindungsteil, die zwischen den Seitenwänden, einander gegenüberliegend und mit Abstand zueinander angeordnet sind, und die jeweils zwei Enden aufweisen, wobei je ein erstes Ende mit der ersten Seitenwand verbunden ist und je ein zweites Ende mit der zweiten Seitenwand verbunden ist und wobei die Verbindung zwischen den Enden der Verbindungsteile und den Seitenwänden im Bereich der Enden der bogenförmigen Abschnitte des Randes der Seitenfläche hergestellt ist,

c. äußere Riegel, die die Innenseiten der Seitenwände unmittelbar oder mittelbar miteinander verbinden, wobei dazu die mittelbare oder unmittelbare Verbindung zwischen Enden der äußeren Riegel und den Seitenwänden im Bereich des bogenförmigen Abschnitts des Randes jeder der Seitenwände hergestellt ist,

d. äußere Rundbögen, deren Bogenform dem bogenförmigen Abschnitt des Randes der Seitenwände entspricht, wobei die Rundbögen ein erstes Ende und ein zweites Ende aufweisen, wobei die ersten Enden an dem ersten Verbindungsteil und die zweiten Enden an dem zweiten Verbindungsteil befestigt sind,

e. wenigstens eine bogenförmige Filtermatte oder einen bogenförmigen Verbund mit Filtermatten, die von innen an den äußeren Riegeln und den äußeren Rundbogen anliegen und einen inneren Raum der Vorrichtung einschließen, wobei ein aus dem inneren Raum durch die Filtermatte oder den Verbund mit Filtermatten nach außen strömendes Gas Wärme entzogen wird, so dass ggf. ein Brand des Gases gelöscht wird, und

f. eine Berstscheibe, die eine Öffnung zwischen den geraden Abschnitten des Randes der Seitenwände und den Verbindungsteilen verschließt.

[0007] Anders als eine erfindungsgemäße Vorrichtung hat die Q-Box Seitenwände mit Seitenflächen, deren Rand zwei senkrecht zueinander stehende gerade Abschnitte (nahezu) gleicher Länge hat. Ferner hat die Q-

Box einen bogenförmigen Abschnitt, der im Fall der Q-Box kreisbogenförmig ist, und sich über einen Winkelbereich von 90° erstreckt. Der gerade Abschnitt des Randes der Seitenfläche, an den sich der erste Flansch anschließt, liegt nicht gegenüber dem bogenförmigen Abschnitt der Seitenfläche. Vielmehr liegen die beiden gerade Abschnitte zusammen dem bogenförmigen Abschnitt gegenüber.

[0008] Dadurch, dass bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung der bogenförmige Abschnitt und der gerade Abschnitt einander gegenüber liegen, kann durch eine Variation des Winkelbereichs, über den sich der bogenförmige Abschnitt des Randes der Seitenwand erstreckt, eine größere Entlastungsfläche, die durch die Filtermatte oder den Verbund mit Filtermatten gebildet ist, erreicht werden als bei der bekannten Q-Box. Durch eine Variation des Winkelbereichs wird die Entlastungsfläche bauchiger oder flacher. Je größer der Winkelbereich ist, um so bauchiger ist die Entlastungsfläche. Andererseits ist die Fläche, die durch die Berstscheibe verschlossen ist und durch die nach einem Öffnen der Berstscheibe Gas in den inneren Raum der Vorrichtung einströmen kann, umso kleiner, je bauchiger die Entlastungsfläche ist.

[0009] Anders als die erfindungsgemäße Vorrichtung hat die IV8 keine äußeren Riegel. Die Filtermatte oder die Filtermatten, die möglicherweise auch bei der IV8 verwendet werden, sind dadurch möglicherweise lediglich durch die Rundbögen gehalten. Äußere Riegel, wie sie bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung vorgesehen sind und die die Filtermatte oder die Matten zusätzlich zu den Rundbögen halten, sind bei der IV8 nicht vorgesehen.

[0010] Der dem geraden Abschnitt gegenüberliegenden bogenförmige Abschnitt des Randes der Seitenflächen einer erfindungsgemäßen Vorrichtung kann ein kreisbogenförmiger Abschnitt sein. Der bogenförmige oder kreisbogenförmige Abschnitt kann einen Winkelbereich von 200° bis 260°, insbesondere von ca. 230° haben.

[0011] Neben dem geraden Abschnitt, im Weiteren als erster gerader Abschnitt, und dem gegenüberliegenden bogenförmigen Abschnitt kann der Rand der Seitenfläche der Seitenwände weitere Abschnitte aufweisen. Diese können zwischen den beiden genannten Abschnitten liegen. Diese zwischen dem ersten geraden Abschnitt und dem bogenförmigen Abschnitt liegenden Abschnitte können ebenfalls gerade sein oder gebogen. Sind diese Abschnitte gebogen, ist die Biegung sehr viel geringer als in dem bogenförmigen Abschnitt. Sind diese Abschnitte gerade, schließen sie vorzugsweise mit dem ersten geraden Abschnitt einen Winkel zwischen 95° und 125° ein.

[0012] Es ist möglich, dass in dem Rand der Seitenflächen ein Absatz gebildet ist. Dazu kann beginnend an den Enden des bogenförmigen Abschnittes zunächst je ein zweiter gerader Abschnitt anschließen, der vorzugsweise eine Tangente an dem Ende des bogenförmigen Abschnitts bildet. An diesen zweiten geraden Abschnitt

kann sich ein dritter gerader Abschnitt anschließen, der parallel zum ersten geraden Abschnitt liegt und vom zweiten geraden Abschnitt ausgehend nach innen gerichtet ist. Vom Ende dieses dritten geraden Abschnitts kann ein vierter gerader Abschnitt parallel zum zweiten geraden Abschnitt vorgesehen sein, der an einem der Enden des ersten geraden Abschnitts anschließt.

[0013] Vorzugsweise sind die Seitenflächen der Seitenwände spiegelsymmetrisch zu einer Mittelsenkrechten zu dem ersten geraden Abschnitt. Vorzugsweise sind die gesamten Seitenwände spiegelsymmetrisch zu einer Ebene, die senkrecht zur Seitenfläche steht und die Mittelsenkrechte zu dem ersten geraden Abschnitt enthält.

[0014] Vorzugsweise sind die erste Seitenwand und die zweite Seitenwand gleich.

[0015] Das erste Verbindungsteil und das zweite Verbindungsteil können ebenfalls gleich sein.

[0016] Unabhängig davon, ob sie gleich sind oder nicht, können die Verbindungsteile einen Flansch aufweisen, mit dem die Vorrichtung zur flammenlosen Druckentlastung an einem anderen Gegenstand befestigt werden kann. Das kann zum Beispiel ein Behälter oder eine Rohrleitung sein. Zwischen dem anderen Gegenstand und der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann eine Berstscheibe vorgesehen sein.

[0017] Ein Verbindungsteil einer erfindungsgemäßen Vorrichtung kann ein vorzugsweise mit dem Flansch verbundenen und unter einem spitzen Winkel gegenüber dem Flansch nach außen abgewinkelten ersten Verbindungstreifen aufweisen. Dieser spitze Winkel kann der Nebenwinkel zu dem Winkel sein, der von dem ersten geraden Abschnitt und dem vierten geraden Abschnitt des Randes der Seitenfläche der Seitenwand eingeschlossen ist. Wenn dieser Winkel 105° bis 125°, vorzugsweise 115° beträgt, kann der spitze Winkel entsprechend 75° bis 55°, vorzugsweise 65° betragen.

[0018] Der erste Verbindungstreifen kann, ob er mit einem oder dem Flansch verbunden ist oder nicht, dem Rand der Seitenfläche im Bereich des vierten geraden Abschnitts folgen, durch den dann auch die Ausrichtung des ersten Verbindungstreifens vorgegeben ist. Die Höhe des Verbindungstreifens kann der Länge des vierten geraden Abschnitts des Randes der Seitenfläche entsprechen. An den Enden des ersten Verbindungstreifens können Laschen vorgesehen sein. Diese können gegenüber dem ersten Verbindungstreifen um ca. 90° abgewinkelt sein und an der ersten bzw. zweiten Seitenwand anliegen. In den Laschen können Durchgangslöcher vorgesehen sein, zu denen Durchgangslöcher in der Seitenwand fluchten. Durch Niete, die in diesen Durchgangslöchern gesetzt sind, können die Verbindungsteile und die Seitenwände verbunden sein. Anstelle von Niete könnten auch Schrauben und Muttern oder andere geeignete Verbindungselemente verwendet werden.

[0019] Ein Verbindungsteil einer erfindungsgemäßen Vorrichtung kann einen Steg aufweisen. Dieser kann sich

an den ersten Verbindungsstreifen anschließen. Dieser liegt vorzugsweise in einer Ebene parallel zu dem Flansch und kann dem Rand der Seitenfläche im Bereich des dritten geraden Abschnitts folgen. Er kann so tief sein, wie der dritte gerade Abschnitt des Randes der Seitenfläche lang ist. Die Tiefe des Stegs kann der Dicke der Filtermatte oder des Verbundes aus Filtermatten entsprechen oder die Tiefe des Stegs kann größer sein als die Dicke der Filtermatte oder des Verbundes aus Filtermatten.

[0020] Ein Verbindungsteil einer erfindungsgemäßen Vorrichtung kann einen zweiten Verbindungsstreifen aufweisen. Dieser zweite Verbindungsstreifen kann in einer Ebene parallel zu dem ersten Verbindungsstreifen angeordnet sein. Er kann an den Steg anschließen. Ferner kann der zweite Verbindungsstreifen dem Rand der Seitenfläche im Bereich des zweiten geraden Abschnitts folgen. Er kann in etwa so hoch sein, wie der zweite gerade Abschnitt lang ist. An den Enden des zweiten Verbindungsstreifens können Laschen vorgesehen sein. Diese können gegenüber dem zweiten Verbindungsstreifen um ca. 90° abgewinkelt sein und an der ersten bzw. zweiten Seitenwand anliegen. In den Laschen können Durchgangslöcher vorgesehen sein, zu denen Durchgangslöcher in der Seitenwand fluchten. Durch Nieten, die in diesen Durchgangslöchern gesetzt sind, können die Verbindungsteile und die Seitenwände verbunden sein. Anstelle von Nieten könnten auch Schrauben und Muttern oder andere geeignete Verbindungselemente verwendet werden.

[0021] Die Ausrichtung des ersten Verbindungsstreifens ist so gewählt, dass eine sich öffnende Berstscheibe mit einem in dem Innenraum der Vorrichtung maximal möglichen Öffnungswinkel öffnet ohne vorher an dem ersten Verbindungsstreifen anzuschlagen. Der maximal mögliche Öffnungswinkel wird bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung durch den Schwenkradius des sich öffnenden Teils der Berstscheibe und dadurch bestimmt, wo dieser sich öffnende Teil an die Innenseite der Filtermatte oder den Verbund mit Filtermatten anschlägt. Die Stelle wird unter anderem durch die Größe des Winkelbereichs bestimmt, den der bogenförmige oder kreisbogenförmige Abschnitt der Seitenfläche hat.

[0022] Die Rundbögen einer erfindungsgemäßen Vorrichtung können auf verschiedene Weise ausgeführt werden. So kann es zwei erste äußere Rundbögen geben. Jeder dieser Rundbögen kann an einer Innenseite einer der Seitenwände anliegen oder eine der Seitenwände übergreifen.

[0023] Enden der ersten äußeren Rundbögen können mit den Verbindungsteilen, insbesondere mit den ersten zweiten Verbindungsstreifen verbunden sein. Dazu können die Enden der äußeren Rundbögen und die zweiten Verbindungsstreifen fluchtende Durchgangslöcher aufweisen, in die Nieten eingesetzt sind. Andere Verbindungen sind selbstverständlich auch möglich, zum Beispiel Verbindungen mit Schrauben.

[0024] Die ersten äußeren Rundbögen können mit den

Enden der äußeren Riegel verbunden sein. Dazu können an den Enden der äußeren Riegel und in den ersten äußeren Rundbögen fluchtende Durchgangslöcher vorgesehen sein, in die Nieten eingesetzt sind. Andere Verbindungen sind selbstverständlich auch möglich, zum Beispiel Verbindungen mit Schrauben.

[0025] Die ersten äußeren Rundbögen können im Querschnitt u-förmig sein. Schenkel der im Querschnitt u-förmigen ersten äußeren Rundbögen können dabei nach innen gerichtet sein und an der Filtermatte oder dem Verbund mit Filtermatten anliegen.

[0026] In einem an der Seitenwand anliegenden Schenkel des im Querschnitt u-förmigen ersten äußeren Rundbogens können Durchgangslöcher vorgesehen sein, die mit Durchgangslöchern in den Seitenwänden fluchten. Auf einer Seite oder auf beiden Seiten einer, einiger oder aller Durchgangslöcher kann der Schenkel eingeschnitten sein. Dadurch kann verhindert werden, dass die Durchgangslöcher beim Biegen des Rundbogens verformt werden. In diese Durchgangslöcher können Nieten eingesetzt sein. Andere Verbindungen sind selbstverständlich auch möglich, zum Beispiel Verbindungen mit Schrauben.

[0027] Die ersten äußeren Rundbögen können an den Verbindungsstellen oder in einem Bereich der Verbindungsstellen Ausnehmungen aufweisen, in die der äußere Riegel eingreift, der an diesen Verbindungsstellen mit dem ersten äußeren Rundbogen verbunden ist.

[0028] Zu den äußeren Rundbögen können auch zweite äußere Rundbögen gehören. Diese können zwischen den ersten äußeren Rundbögen angeordnet sein. Die zweiten äußeren Rundbögen können im Querschnitt ein rechteckiges Profil aufweisen.

[0029] Die zweiten äußeren Rundbögen können die äußeren Riegel kreuzen. Die äußeren Riegel können an diesen Kreuzungsstellen Schlitze aufweisen. Durch diese Schlitze können die zweiten äußeren Rundbögen durchgesteckt sein. Im Bereich der Kreuzungsstellen in den äußeren Riegel und in den zweiten äußeren Rundbögen können fluchtende Durchgangslöcher vorgesehen sein, in die Nieten eingesetzt sind. Andere Verbindungen sind selbstverständlich auch möglich, zum Beispiel Verbindungen mit Schrauben.

[0030] Die äußeren Riegel sind vorzugsweise Stangen. Das Querschnittsprofil der äußeren Riegel kann ein U-Profil oder ein Hutprofil sein.

[0031] An den Enden der äußeren Riegel können Laschen vorgesehen sein. Diese Laschen können gegenüber dem übrigen äußeren Riegel abgewinkelt sein. Diese Laschen können mit einer der Seitenwände und/oder einem der ersten äußeren Rundbögen verbunden sein. Dazu können an den Laschen und in den ersten äußeren Rundbögen und/oder den Seitenwänden fluchtende Durchgangslöcher vorgesehen sein, in die Nieten eingesetzt sind. Andere Verbindungen sind selbstverständlich auch möglich, zum Beispiel Verbindungen mit Schrauben.

[0032] Eine erfindungsgemäße Vorrichtung kann ne-

ben den äußeren Riegeln auch innere Riegel aufweisen. Diese können so angeordnet sein, dass sie an einer Innenseite der Filtermatte oder des Verbundes aus Filtermatten anliegen. Die inneren Riegel können Stangen oder Rohre sein. Sie können insbesondere ein kreisrundes äußeres Profil haben. Sie können mit ihren Enden stumpf an Innenseiten der Seitenwände anliegen. In den Enden können von den Enden aus Gewinde in die inneren Riegel einschnitten sein. Mit von außen durch Durchgangslöcher geführte Schrauben können die inneren Riegel an den Seitenwänden befestigt sein.

[0033] Die erfindungsgemäße Vorrichtung weist vorzugsweise keine Schweißverbindungen auf. Die Verbindungen der Einzelteile sind Steckverbindungen, Nietverbindungen, Schraubverbindungen und/oder andere ähnlich einfach herstellbare Verbindungen, die ohne oder ohne großvolumiges Werkzeug hergestellt werden können. Damit ist es möglich, die Einzelteile der erfindungsgemäßen Vorrichtung von einem Herstellungswerk, in dem die Einzelteile hergestellt oder konfektioniert werden, als Bausatz an Vertriebsniederlassungen oder auf Baustellen zu liefern, wo die Vorrichtungen fertig montiert werden. Die Lieferung von Bausätzen hat logistische Vorteile gegenüber dem Versand von vollständig zusammengesetzten Vorrichtungen.

[0034] Weitere Merkmale und Vorteile eines Ausführungsbeispiels der Erfindung und einer Variante sind unter Bezugnahme auf die Zeichnungen nachfolgend beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung, jedoch ohne Filtermatten und anderen Teilen eines Verbundes mit Filtermatten,
- Fig. 2 eine Ansicht entsprechend der Fig. 1 der Vorrichtung ohne Verbund mit Filtermatten und ohne Hebepunkt,
- Fig. 3 eine Seitenansicht der Vorrichtung ohne Verbund mit Filtermatten und ohne Hebepunkt,
- Fig. 4 eine Ansicht der Vorrichtung von vorne ohne Verbund mit Filtermatten, ohne Aufnahme für den Verbund mit Filtermatten und ohne Hebepunkt,
- Fig. 5 eine perspektivische Ansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung, ohne Verbund mit Filtermatten, ohne Aufnahme für den Verbund mit Filtermatten, ohne Hebepunkt und ohne erste Seitenwand,
- Fig. 6 eine perspektivische Ansicht einer Seitenwand der Vorrichtung,
- Fig. 7 eine perspektivische Ansicht eines Verbindungsteils der Vorrichtung,

- Fig. 8 eine perspektivische Ansicht eines ersten äußeren Rundbogens der Vorrichtung,
- Fig. 8a eine perspektivische Ansicht eines ersten äußeren Rundbogens der Vorrichtung in einer alternativen Ausführung,
- Fig. 9 eine perspektivische Ansicht eines zweiten äußeren Rundbogens der Vorrichtung,
- Fig. 10 eine perspektivische Ansicht eines äußeren Riegels der Vorrichtung,
- Fig. 10a eine perspektivische Ansicht eines äußeren Riegels der Vorrichtung in einer alternativen Ausführung,
- Fig. 11 ein Verbund mit Filtermatten in einer perspektivischen Darstellung
- Fig. 12 eine Schnittansicht durch den Verbund mit Filtermatten in perspektivischer Darstellung,
- Fig. 13 eine Einzelheit aus Fig. 12 und
- Fig. 14 eine Ansicht entsprechend der Ansicht aus Fig. 13, jedoch ohne Schraube, Unterlegscheiben und Hutmutter.

[0035] Es ist nicht notwendig, dass eine erfindungsgemäße Vorrichtung alle nachfolgend beschriebenen Merkmale aufweist. Es ist auch möglich, dass eine erfindungsgemäße Vorrichtung nur einzelne Merkmale der nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispiele aufweist.

[0036] Die in den Figuren dargestellte erfindungsgemäße Vorrichtung V hat identische Seitenwände 1 mit Seitenflächen 11, mit einem Rand der einen bogenförmigen Abschnitt 115 und mit einem dem gegenüberliegenden ersten geraden Abschnitt 111. Die Seitenwand 1 ist spiegelsymmetrisch zu einer Ebene senkrecht auf der Seitenfläche, die die Mittelsenkrechte des ersten geraden Abschnitts 111 enthält.

[0037] Der bogenförmige Abschnitt 115 des Randes der Seitenflächen 11 ist ein kreisbogenförmiger Abschnitt. Der kreisbogenförmige Abschnitt erstreckt sich über einen Winkelbereich von 230° von einem Ende zum anderen.

[0038] Beginnend an den Enden des bogenförmigen Abschnittes 115 hat der Rand je einen zweiten geraden Abschnitt 112, der eine Tangente an das Ende des bogenförmigen Abschnitts bildet. An diese zweiten geraden Abschnitte 112 schließt sich je ein dritter gerade Abschnitt 113 an, der parallel zum ersten geraden Abschnitt 111 liegt und vom zweiten geraden Abschnitt 112 ausgehend nach innen gerichtet ist. Am Ende dieses dritten geraden Abschnitts 113 beginnt ein vierter gerader Abschnitt 114 parallel zum zweiten geraden Abschnitt 112,

der an einem der Enden des ersten geraden Abschnitts 111 anschließt. Der erste gerade Abschnitt 111 und der vierte gerade Abschnitt 114 schließen einen Winkel von ca. 115° ein.

[0039] An den ersten geraden Abschnitt 111 schließt sich um ca. 90° gegenüber der Seitenfläche 11 nach außen abgewinkelt ein Flanschbereich 12 an.

[0040] Die identischen Verbindungsteile 2 weisen je einen Flanschbereich 21 auf, der zusammen mit dem Flanschbereich 12 der Seitenwände 1 eine Flansch 12, 21 bildet, mit dem die Vorrichtung zur flammenlosen Druckentlastung an einem anderen Gegenstand befestigt werden kann. Das kann zum Beispiel ein Behälter oder eine Rohrleitung sein. Zwischen dem anderen Gegenstand und dem Flansch 12, 21 ist eine Berstscheibe 6 der Vorrichtung vorgesehen angeordnet.

[0041] Die Verbindungsteile 2 weisen einen mit dem Flanschbereich 21 verbundenen und unter einem Winkel von ca. 65° gegenüber dem Flansch nach oben abgewinkelten ersten Verbindungsstreifen 22 auf.

[0042] Der erste Verbindungsstreifen 22 folgt dem vierten geraden Abschnitt 114 am Rand der Seitenfläche 11 der Seitenwand 1, durch den dann auch die Ausrichtung des ersten Verbindungsstreifens 22 vorgegeben ist. Die Höhe des Verbindungsstreifens 22 entspricht der Länge des vierten geraden Abschnitts 114 des Randes der Seitenfläche 11. An den Enden des ersten Verbindungsstreifens 22 sind Laschen 23 vorgesehen. Diese sind gegenüber dem ersten Verbindungsstreifen 23 um ca. 90° abgewinkelt und sind an der ersten bzw. zweiten Seitenwand 1 befestigt. In den Laschen 23 sind dazu Durchgangslöcher vorgesehen, zu denen Durchgangslöcher in der Seitenwand 1 fluchten. Durch Nieten 81, die in diesen Durchgangslöchern gesetzt sind, sind die Verbindungsteile 2 und die Seitenwände 1 verbunden. Es könnte bei einer erfindungsgemäßen Vorrichtung auch eine andere Art der Verbindung zwischen den Seitenwänden 1 und den Seitenwänden gewählt werden.

[0043] Die Verbindungsteile 2 weisen je einen Steg 24 auf. Dieser schließt sich an den ersten Verbindungsstreifen 22 an. Dieser liegt vorzugsweise in einer Ebene parallel zu dem Flanschbereich 21 und folgt dem Rand der Seitenfläche 11 im Bereich des dritten geraden Abschnitts 113. Er ist so tief, wie der dritte gerade Abschnitt 113 des Randes der Seitenfläche 11 lang ist. Die Tiefe des Stegs 24 entspricht der Dicke einer Filtermatte oder eines Verbundes aus Filtermatten, die bzw. der in den Figuren 1 bis 9a nicht dargestellt sind.

[0044] Die Verbindungsteile 2 weisen je einen zweiten Verbindungsstreifen 25 auf. Dieser zweite Verbindungsstreifen 25 ist in einer Ebene parallel zu dem ersten Verbindungsstreifen 22 angeordnet und schließt sich an den Steg 24 an. Ferner folgt der zweite Verbindungsstreifen 25 dem Rand der Seitenfläche 11 im Bereich des zweiten geraden Abschnitts 112. Er ist in etwa so hoch, wie der zweite gerade Abschnitt 112 lang ist. An den Enden des zweiten Verbindungsstreifens 25 können Laschen 26 vorgesehen sein. Diese sind gegenüber dem

zweiten Verbindungsstreifen um ca. 90° abgewinkelt und liegen an der ersten bzw. zweiten Seitenwand 1 an. In den Laschen 26 sind Durchgangslöcher vorgesehen, zu denen Durchgangslöcher in der Seitenwand fluchten. Durch Nieten 82, die in diesen Durchgangslöchern gesetzt sind, sind die Verbindungsteile und die Seitenwände verbunden. Es könnte bei einer erfindungsgemäßen Vorrichtung auch eine andere Art der Verbindung zwischen den Seitenwänden 1 und den Seitenwänden gewählt werden.

[0045] Die Ausrichtung des ersten Verbindungsstreifens 22 ist so gewählt, dass eine sich öffnende Berstscheibe 3 mit einem in dem Innenraum der Vorrichtung maximal möglichen Öffnungswinkel öffnet, ohne vorher an dem ersten Verbindungsstreifen 22 anzuschlagen. Der maximal mögliche Öffnungswinkel wird bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung durch den Schwenkradius des sich öffnenden Teils der Berstscheibe 3 und dadurch bestimmt, wo dieser sich öffnende Teil an die Innenseite der Filtermatte oder den Verbund mit Filtermatten anschlägt.

[0046] Rundbögen der erfindungsgemäßen Vorrichtung können auf verschiedene Weise ausgeführt werden. So kann es zwei erste äußere Rundbögen 4 geben. Jeder dieser Rundbögen 4 kann an einer Innenseite einer der Seitenwände 1 anliegen oder eine der Seitenwände 1 übergreifen.

[0047] Enden der ersten äußeren Rundbögen 4 sind mit den Verbindungsteilen 2, insbesondere mit den ersten zweiten Verbindungsstreifen 25 verbunden. Dazu weisen die Enden der äußeren Rundbögen 4 und die zweiten Verbindungsstreifen 25 fluchtende Durchgangslöcher auf, in die Niete 83 eingesetzt sind.

[0048] Die ersten äußeren Rundbögen 4 können mit den Enden von äußeren Riegeln 6 verbunden sein. Dazu sind an den Enden der äußeren Riegel 6 und in den ersten äußeren Rundbögen 4 fluchtende Durchgangslöcher vorgesehen, in die Niete 84 eingesetzt sind.

[0049] Die ersten äußeren Rundbögen 4 können im Querschnitt u-förmig sein. Schenkel der im Querschnitt u-förmigen ersten äußeren Rundbögen 4 sind dabei nach innen gerichtet sein und liegen an der Filtermatte oder dem Verbund mit Filtermatten an.

[0050] In einem an der Seitenwand 1 anliegenden Schenkel 41 jedes im Querschnitt u-förmigen ersten äußeren Rundbogens 4 sind Durchgangslöcher vorgesehen, die mit Durchgangslöchern in den Seitenwänden fluchten. In diese Durchgangslöcher sind Niete 85 eingesetzt. Beiderseitig der Durchgangslöcher können in den an der Seitenwand 1 anliegenden Schenkeln 41 jedes ersten äußeren Rundbogens 4 Schlitze 411 vorgesehen sein, wie es in der Fig. 8a dargestellt ist. Durch diese Schlitze kann beim Biegen des Bogens verhindert werden, dass sich die zuvor schon eingebrachten Durchgangslöcher aufgrund der angewendeten Biegekräfte verformen.

[0051] Die ersten äußeren Rundbögen 4 können an Verbindungsstellen oder in einem Bereich der Verbin-

dungsstellen mit äußeren Riegeln 6 Ausnehmungen aufweisen, in die der jeweilige äußere Riegel 6 eingreift, der an diesen Verbindungsstellen mit dem ersten äußeren Rundbogen 4 und den Seitenwänden 1 verbunden ist.

[0052] Zu den äußeren Rundbögen gehört auch ein zweiter äußerer Rundbogen 5. Dieser ist zwischen den ersten äußeren Rundbögen 4 angeordnet. Der zweite äußere Rundbogen 5 kann im Querschnitt ein rechteckiges Profil aufweisen. Eine erfindungsgemäße Vorrichtung kann aber auch keinen zweiten äußeren Rundbogen oder mehrere zweite äußere Rundbögen aufweisen.

[0053] Der zweite äußere Rundbogen 5 kann die äußeren Riegel 6 kreuzen. Die äußeren Riegel 6 weisen an diesen Kreuzungsstellen Schlitze auf. Durch diese Schlitze sind die zweiten äußeren Rundbögen 5 durchgesteckt. Im Bereich der Kreuzungsstellen können in den äußeren Riegel 6 und in dem zweiten äußeren Rundbogen fluchtende Durchgangslöcher vorgesehen sein, in die Niete 86 eingesetzt sind.

[0054] Enden des zweiten äußeren Rundbogens 5 sind mit den Verbindungsteilen 2, insbesondere mit den ersten zweiten Verbindungstreifen 25 verbunden. Dazu weisen die Enden des zweiten äußeren Rundbogens 5 und die zweiten Verbindungstreifen 25 fluchtende Durchgangslöcher auf, in die Niete 87 eingesetzt sind.

[0055] Die äußeren Riegel 6 sind Stangen mit einem U-Profil (Fig. 10) oder Hutprofil (Fig. 10a) als Querschnittsprofil.

[0056] An den Enden der äußeren Riegel 6 sind Laschen 61 vorgesehen. Diese Laschen 61 sind gegenüber dem übrigen äußeren Riegel abgewinkelt und mit einer der Seitenwände 1 verbunden. Dazu sind in den Laschen 61 und den Seitenwänden 1 fluchtende Durchgangslöcher vorgesehen, in die Niete 87 eingesetzt sind.

[0057] Eine erfindungsgemäße Vorrichtung kann ein Verbund 9 von Filtermatten aufweisen (Fig. 11 bis 14). Der Verbund 9 weist eine erste äußere Filtermatte 91 und mehrere innere Filtermatten 92 auf. Die inneren Filtermatten 92 sind aufeinander aufgelegt und in den Figuren als kompakter Block von inneren Filtermatten 92 dargestellt.

[0058] Enden der inneren Filtermatten 92 sind in je einer Aufnahme 93, 94, 95 eingefasst. Jede dieser Aufnahmen weist eine erste Leiste 93, eine zweite Leiste 94 und mehrere Hülsen 95 auf. Die erste Leiste weist 93 drei Streifen 931, 932, 933 auf. Ein erster Streifen 931 der drei Streifen 931, 932, 933 und ein zweiter Streifen 932 der drei Streifen 931, 932, 933 stehen ungefähr im rechten Winkel zueinander. Ein dritter Streifen 933 ist an den zweiten Streifen 932 angefügt und der zweite und der dritte Streifen 932, 933 schließen einen spitzen Winkel von ca. 15 bis 30° ein.

[0059] Mit einem Abstand zu dem zweiten Streifen 932 sind entlang einer Geraden in dem ersten Streifen 931 Durchgangslöcher vorgesehen. An den ersten Streifen sind parallel zu dem zweiten Streifen und die Durchgangslöcher im ersten Streifen 931 fortsetzend die Hül-

sen 95 befestigt, die eine Länge haben, die ungefähr der Breite des zweiten Streifens entspricht. An den Enden der Hülsen 95 ist die zweite Leiste 94 befestigt.

[0060] Die zweite Leiste 94 weist einen mittleren Streifen 941 und zwei äußere Streifen 942 auf. Der mittlere Streifen weist entlang einer Geraden und im Abstand der Hülsen 95 und der Durchgangslöcher in der ersten Leiste 93 ebenfalls Durchgangslöcher auf, die an die Hülsen 95 anschließen, so dass zwischen den Durchgangslöchern in der ersten Leiste 93 und den Durchgangslöchern in der zweiten Leiste 94 ein Kanal gebildet ist, der durch die Hülsen 95 begrenzt ist.

[0061] Die beiden äußeren Streifen schließen an den mittleren Streifen 941 an und schließen mit dem mittleren Streifen 941 einen Winkel von ca. 135° ein. Ein dem mittleren Streifen 941 gegenüberliegender Rand der äußeren Streifen 942 ist gezackt und die dadurch gebildeten Zacken greifen in die inneren Filtermatten 92 ein.

[0062] Die inneren Filtermatten 92 weisen an den eingefassten Enden ebenfalls Durchgangslöcher auf. Die Hülsen 95 durchgreifen diese Durchgangslöcher in den eingefassten Enden, die dadurch zwischen der ersten Leiste 93 und der zweiten Leiste 94 der Aufnahme 93, 94, 95 eingefasst sind.

[0063] Die äußere Filtermatte 91 weist ebenfalls Durchgangslöcher auf, die mit den u.a. durch die Hülsen 95 gebildeten Kanälen fluchten. Mit Schrauben 97, die durch die Kanäle und die Durchgangslöcher in der äußeren Filtermatte 91 geführt sind, und Hutmuttern 98, die auf die Enden der Schrauben geschraubt sind, ist der Verbund 9 an den Verbindungsteilen 2 angeschraubt. Durch Anziehen der Hutmuttern 98 kann die äußere Filtermatte 91 gegen die zweite Leiste 94 gepresst werden, was in den Fig. jedoch nicht dargestellt ist. Die äußere Filtermatte 91 ist dann nicht nur durch Formschluss, sondern auch durch Kraftschluss mit der Aufnahme 93, 94, 95 verbunden.

[0064] Die Enden der äußeren Filtermatte 91 sind über eine vom zweiten Streifen 932 der ersten Leiste 93 abgewandte Seite des dritten Streifens 933 gezogen und gefalzt, wobei die Falzung das Ende des dritten Streifens 933 der ersten Leiste 93 einschließt. Die dritten Streifen 933 und die über die dritten Streifen 933 gezogenen Enden der äußeren Filtermatte 91 liegen an den Stegen 24 der Verbindungsteile 2 an und sind mittels Niete an den Stegen 24 der Verbindungsteile 2 befestigt.

[0065] Der Verbund 9 aus den Filtermatten 91, 92 bildet eine Einheit, die vormontiert werden kann und erst später mit den übrigen Teilen der erfindungsgemäßen Vorrichtung zusammengebracht werden kann, wenn die Vorrichtung fertig zusammengebaut wird. So kann der Verbund 9 wie die anderen Teile 1, 2, 3, 4, 5, 6 und die diese Teile verbindenden Schrauben, Muttern und Niete an einen Ort transportiert werden, wo der Zusammenbau erfolgt. So kann zum Beispiel in einem Herstellungsort ein Bausatz mit diesen Teilen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9 und den diese Teile verbindenden Schrauben, Muttern

und Nieten zusammengestellt werden, der dann an einem anderen Ort, zum Beispiel in einer Vertriebsniederlassung oder auf einer Baustelle zusammengebaut wird. Das hat den Vorteil, dass die Bausätze ein geringeres Volumen haben als die fertig montierten Vorrichtungen, so dass beim Versand Volumen gespart werden kann.

[0066] Die Filtermatten 91, 92 können aus Zuschnitten aus Gestrickbahnen hergestellt sein. Die inneren Filtermatten 92 können unterschiedliche Maschenweiten haben. Die Maschenweite beträgt im Mittel zwischen 1 bis 6 mm, vorzugsweise 1,2 mm bis 5,5 mm.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur flammenlosen Explosionsdruckentlastung,

- mit einer ersten Seitenwand (1) und einer zweiten Seitenwand (1), die einander gegenüberliegend mit Abstand zueinander angeordnet sind, die jeweils eine Seitenfläche (11) bilden, deren Rand einen ersten geraden Abschnitt (111) und einen bogenförmigen Abschnitt (115) hat, wobei der gerade Abschnitt dem bogenförmigen Abschnitt (115) gegenüberliegt,
- mit einem ersten Verbindungsteil (2) und einem zweiten Verbindungsteil (2), die zwischen den Seitenwänden (1), einander gegenüberliegend und mit Abstand zueinander angeordnet sind, und die jeweils zwei Enden aufweisen, wobei je ein erstes Ende mit der ersten Seitenwand (1) verbunden ist und je ein zweites Ende mit der zweiten Seitenwand (1) verbunden ist und wobei die Verbindung zwischen den Enden der Verbindungsteile (2) und den Seitenwänden (1) im Bereich der Enden der bogenförmigen Abschnitte (115) des Randes der Seitenfläche (11) hergestellt ist,
- mit äußeren Riegeln (6), die die Seitenwände (1) unmittelbar oder mittelbar miteinander verbinden, wobei dazu die mittelbare oder unmittelbare Verbindung zwischen Enden der äußeren Riegel (6) und den Seitenwänden (1) im Bereich des bogenförmigen Abschnitts (115) des Randes jeder der Seitenwände (1) hergestellt ist,
- mit äußeren Rundbögen (4, 5), deren Bogenform dem bogenförmigen Abschnitt des Randes der Seitenwände (1) entspricht, wobei die Rundbögen (4, 5) ein erstes Ende und ein zweites Ende aufweisen, wobei die ersten Enden an dem ersten Verbindungsteil (2) und die zweiten Enden an dem zweiten Verbindungsteil (2) befestigt sind,
- mit wenigstens einer bogenförmigen Filtermatte oder einem bogenförmigen Verbund (9) aus Filtermatten (91, 92), die von innen an den äußeren Riegeln (6) und den äußeren Rundbögen (4, 5) anliegen und einen inneren Raum der Vorrichtung einschließen, wobei ein aus dem inneren Raum durch die Filtermatte oder den Verbund (9) aus Filtermatten (91, 92) nach außen strömendes Gas Wärme entzogen wird, so dass ggf. ein Brand des Gases gelöscht wird, und
- mit einer Berstscheibe (3), die eine Öffnung zwischen den geraden Abschnitten (111) des Randes der Seitenwände (1) und den Verbindungsteilen (2) verschließt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** es unter den äußeren Rundbögen (4, 5) zwei erste äußere Rundbögen (4) gibt, von denen jeder an einer Innenseite eine der Seitenwände (1) anliegt oder jeder eine der Seitenwände (1) übergreift.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten äußeren Rundbögen (4) mit den Enden der äußeren Riegel (6) verbunden sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten äußeren Rundbögen (4) im Querschnitt ein U-Profil haben.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** Schenkel (41) der ersten äußeren Rundbögen (4) an Verbindungsstellen mit den äußeren Riegeln (6) Ausnehmungen aufweisen, in die der äußere Riegel (6) eingreift, der an diesen Verbindungsstellen mit dem ersten äußeren Rundbogen (4) verbunden ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** es unter den äußeren Rundbögen (4, 5) einen oder mehrere zweite äußere Rundbögen (5) gibt, die zwischen den ersten äußeren Rundbögen (4) angeordnet sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweiten äußeren Rundbögen (5) ein im Querschnitt rechteckiges Profil haben.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweiten äußeren Rundbögen (5) die äußeren Riegel kreuzen (6).
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die äußeren Riegel (6) Schlitze aufweisen, durch die die zweiten äußeren Rundbögen (5) durchgesteckt sind.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die äußeren Rie-

gel (6) im Querschnitt ein U-Profil oder ein Hut-Profil haben.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass die äußeren Rie- 5
gel (6) an ihren Enden Laschen (61) aufweisen, die
mit einer der Seitenwände (1) und/oder mit einem
der ersten äußeren Rundbögen (4) verbunden sind.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, 10
dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungen
zwischen den Seitenwänden (1), den Verbindungs-
teilen (2), den ersten äußeren Rundbögen (4) un-
d/oder den zweiten äußeren Rundbögen (5) Niet-
verbindungen sind. 15

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungs-
teile (2) je einen Flanschbereich (21) aufweisen, mit
dem die Vorrichtung zur flammenlosen Druckentlas- 20
tung an einem anderen Gegenstand befestigt wer-
den kann und dass jedes Verbindungsteil (2) einen
mit dem Flanschbereich (21) verbundenen und unter
einem spitzen Winkel gegenüber dem Flanschbe-
reich (21) nach außen abgewinkelten Streifen (22) 25
aufweist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** die Verbindungsteile (2) einen Steg
(24) aufweisen, der sich an den ersten Verbindungs- 30
streifen (22) anschließt und der in einer Ebene pa-
rallel zu dem Flanschbereich (21) liegt.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** die Verbindungsteile (2) einen zwei- 35
ten Verbindungsstreifen (25) aufweisen, der unter
einem spitzen Winkel gegenüber dem Flanschbe-
reich (21) oder dem Steg (24) nach außen abge-
winkelt und/oder in einer Ebene parallel zu dem
ersten Verbindungsstreifen (22) angeordnet ist. 40

45

50

55

Fig. 1

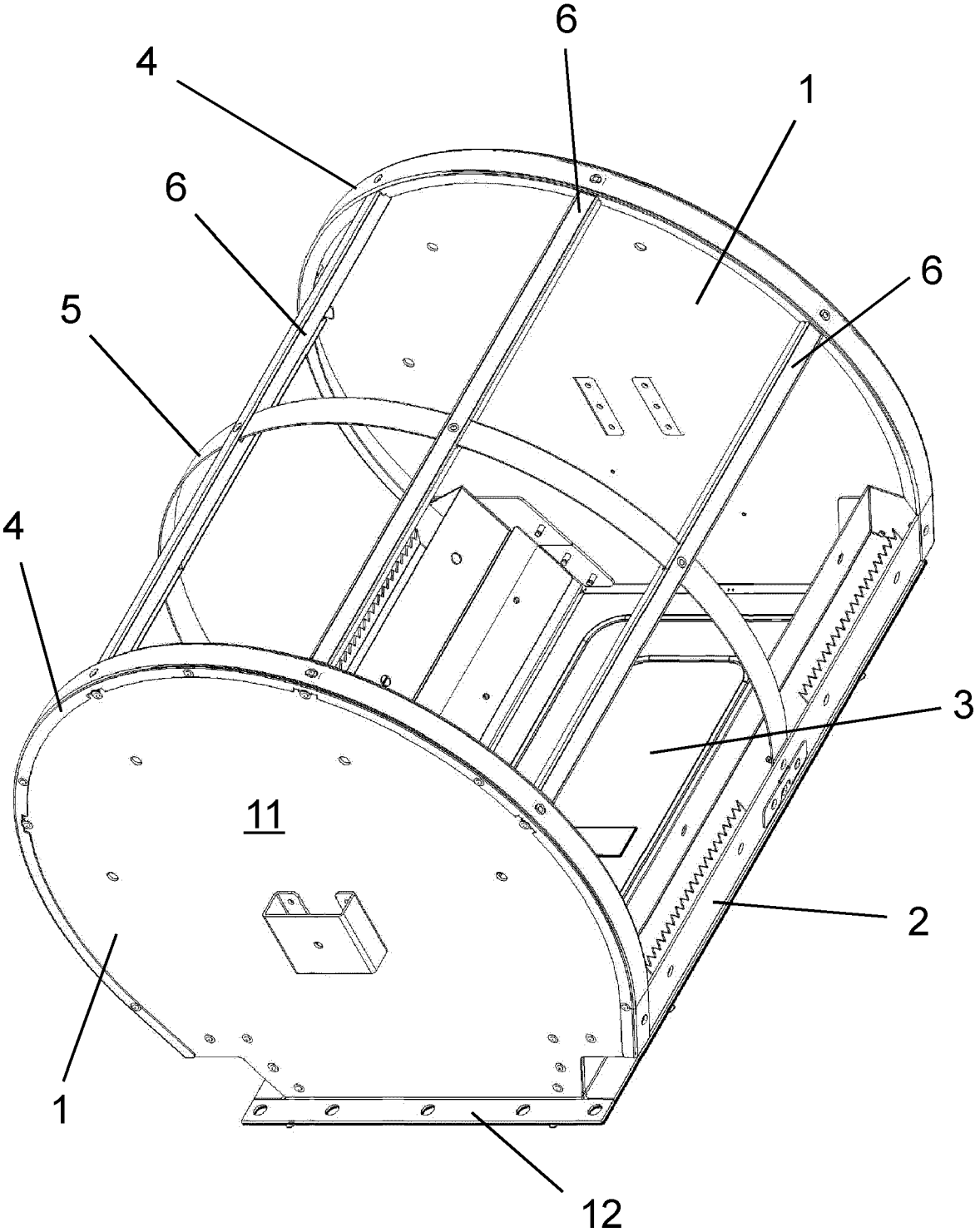


Fig. 2

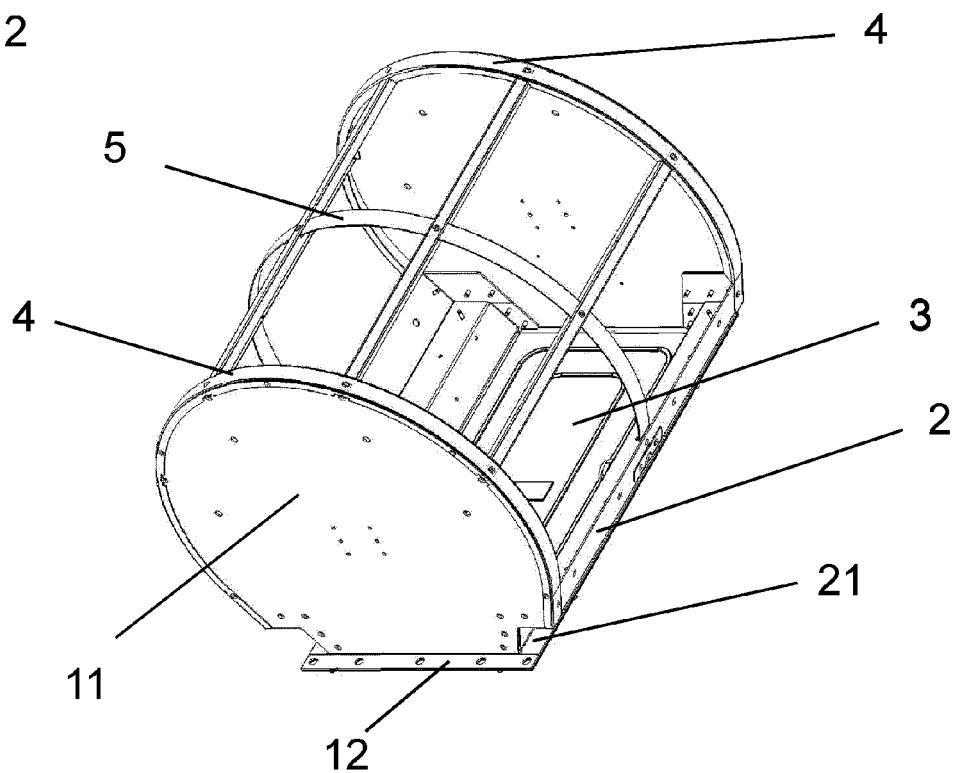
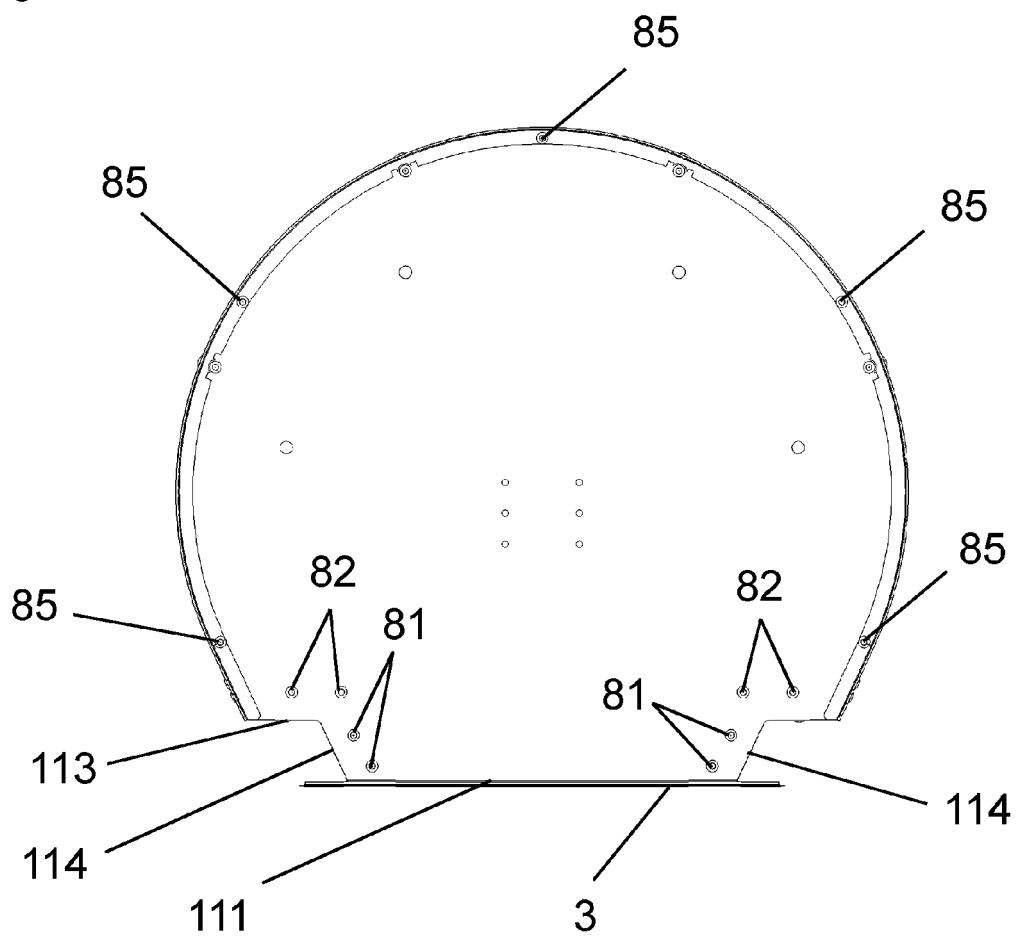


Fig. 3



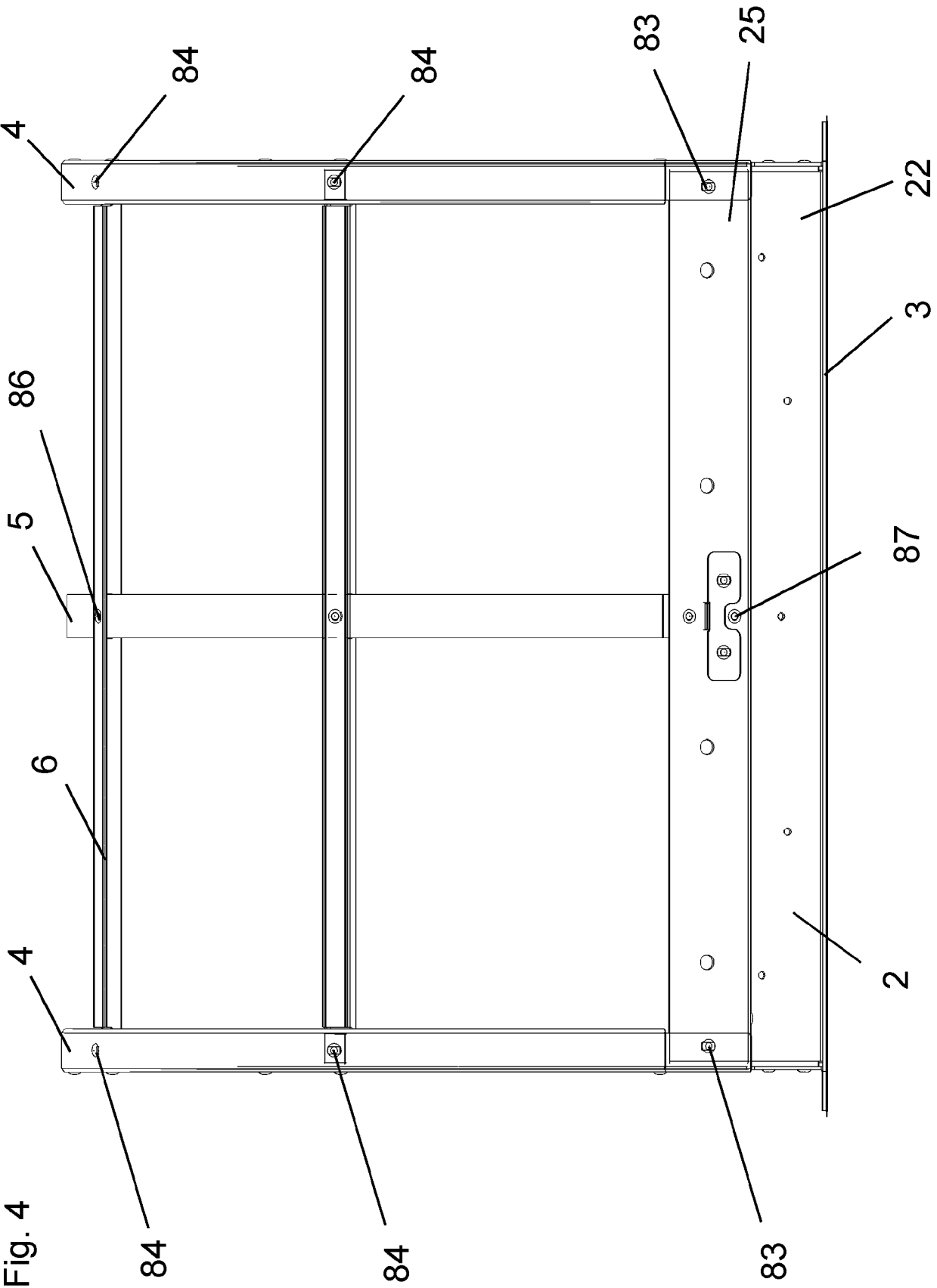


Fig. 5

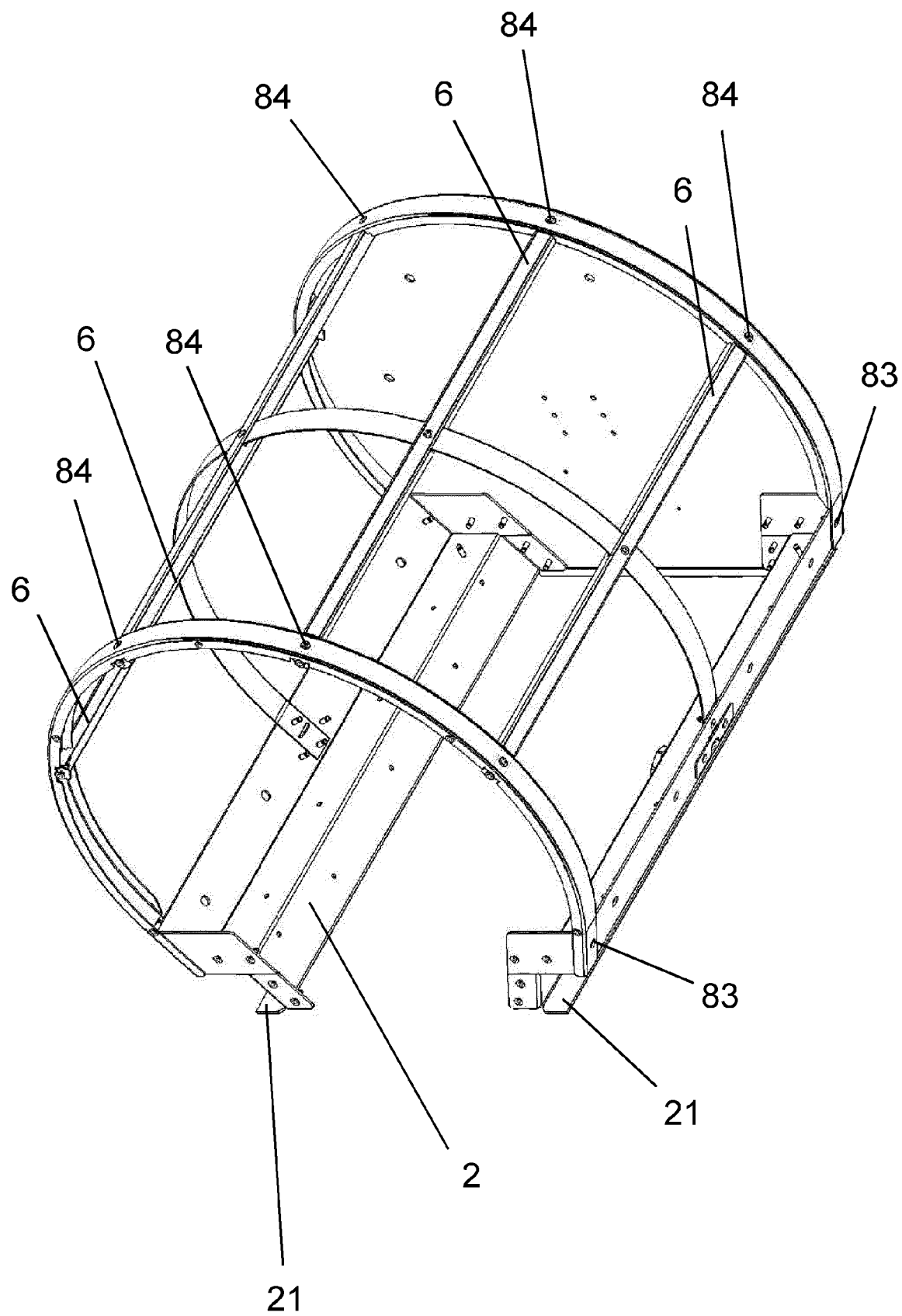


Fig. 6

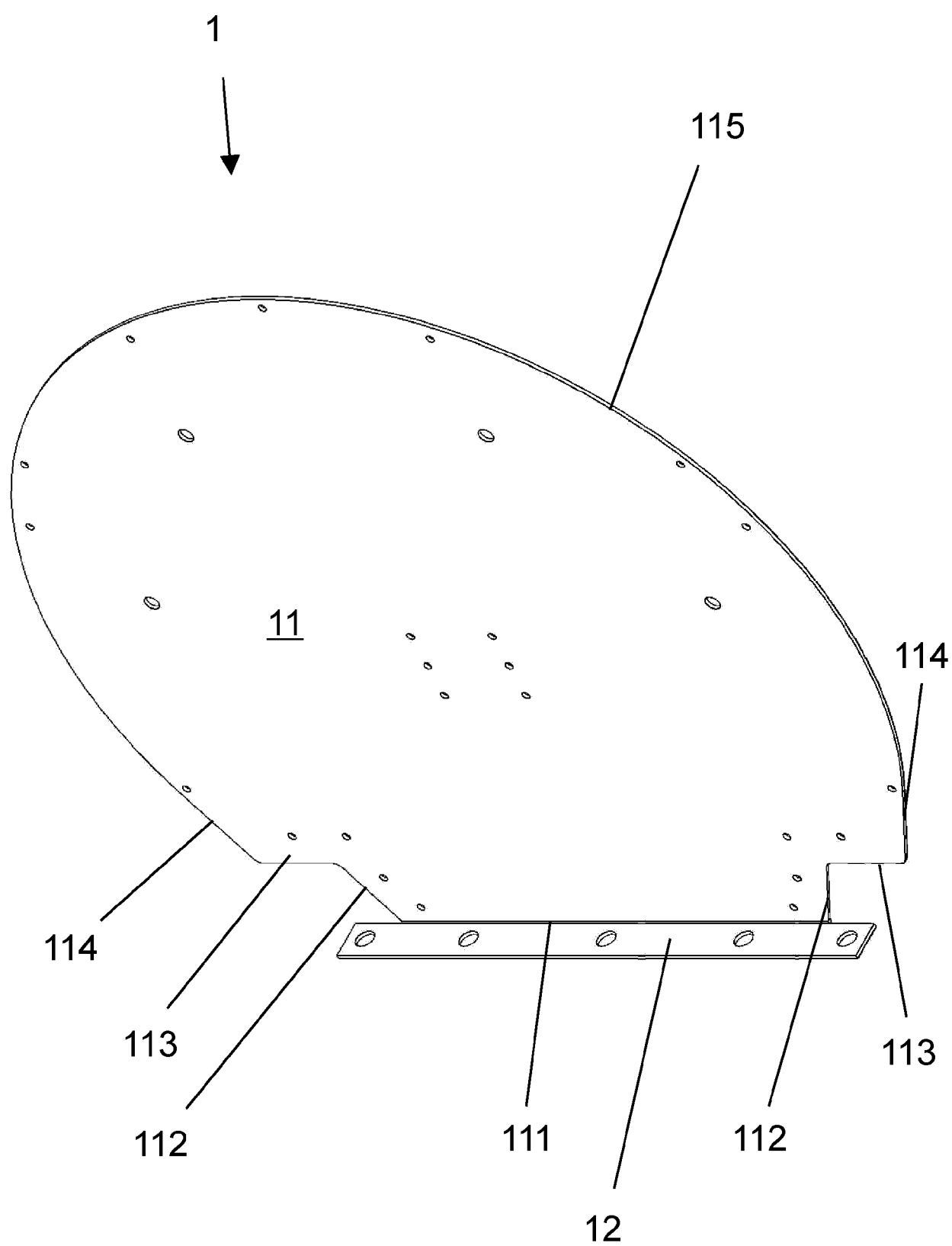


Fig. 7

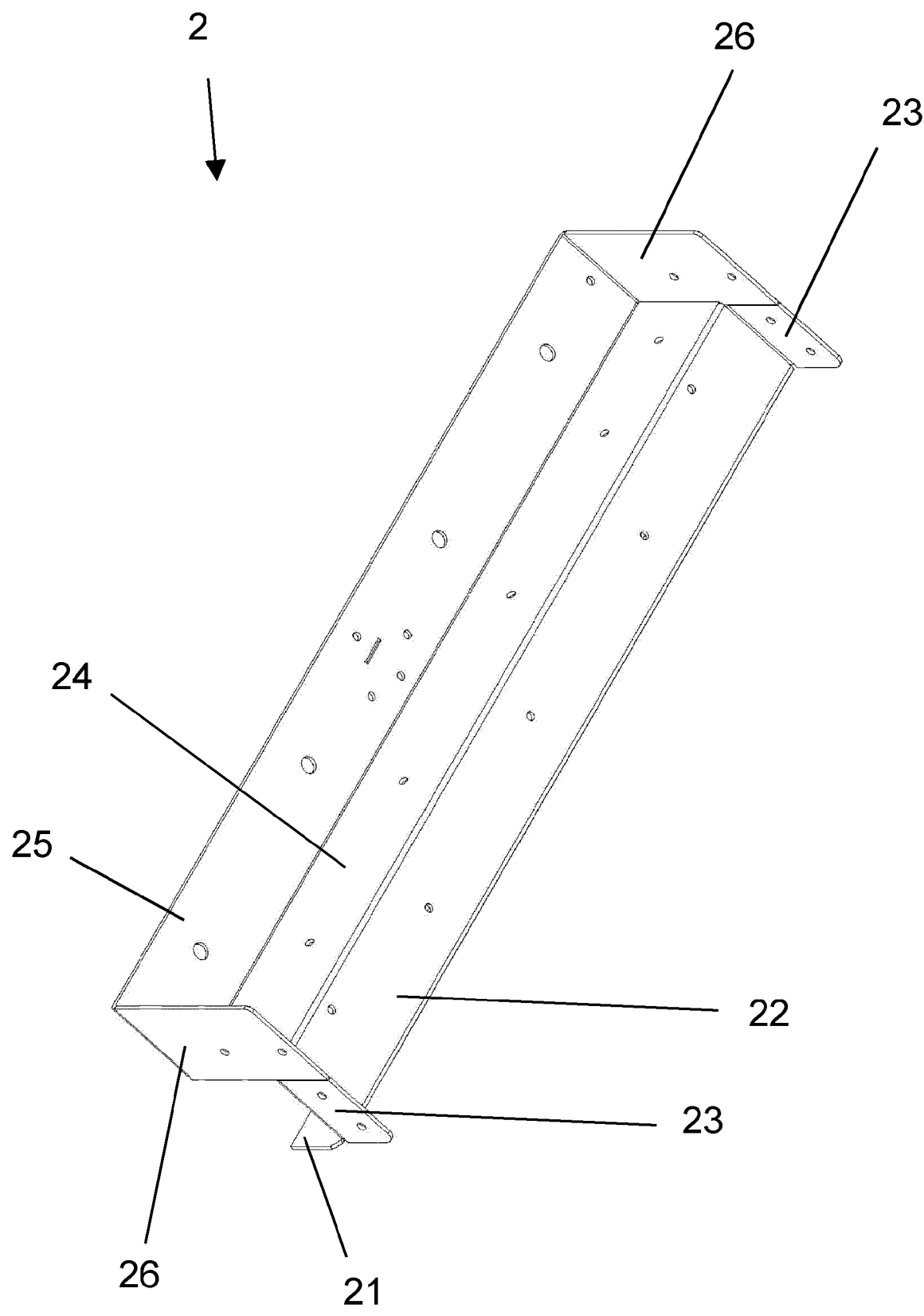


Fig. 8

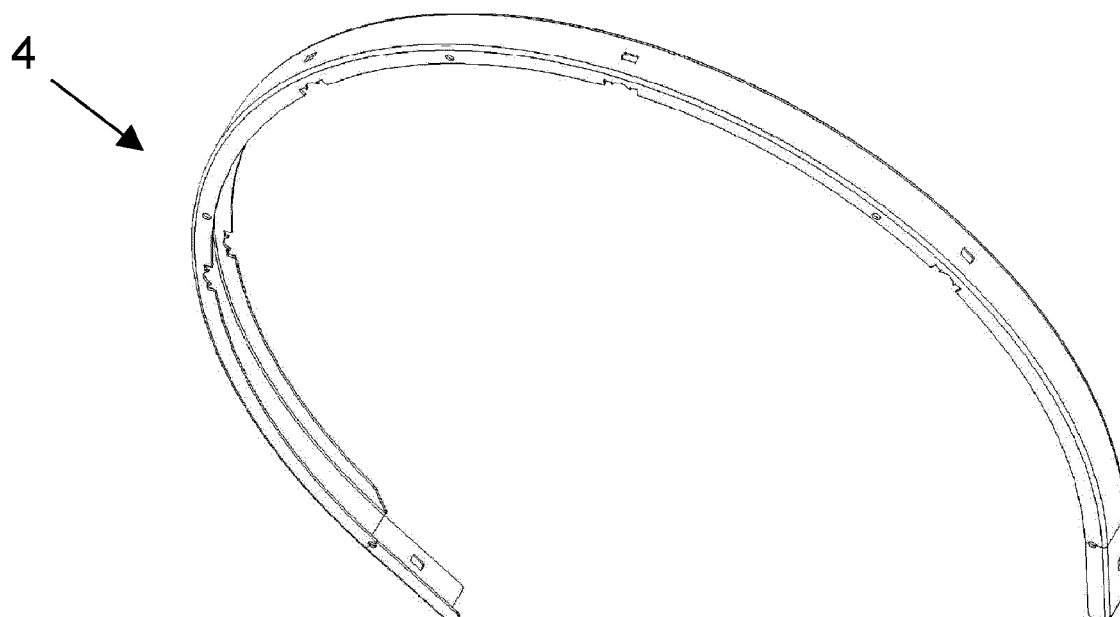


Fig. 9

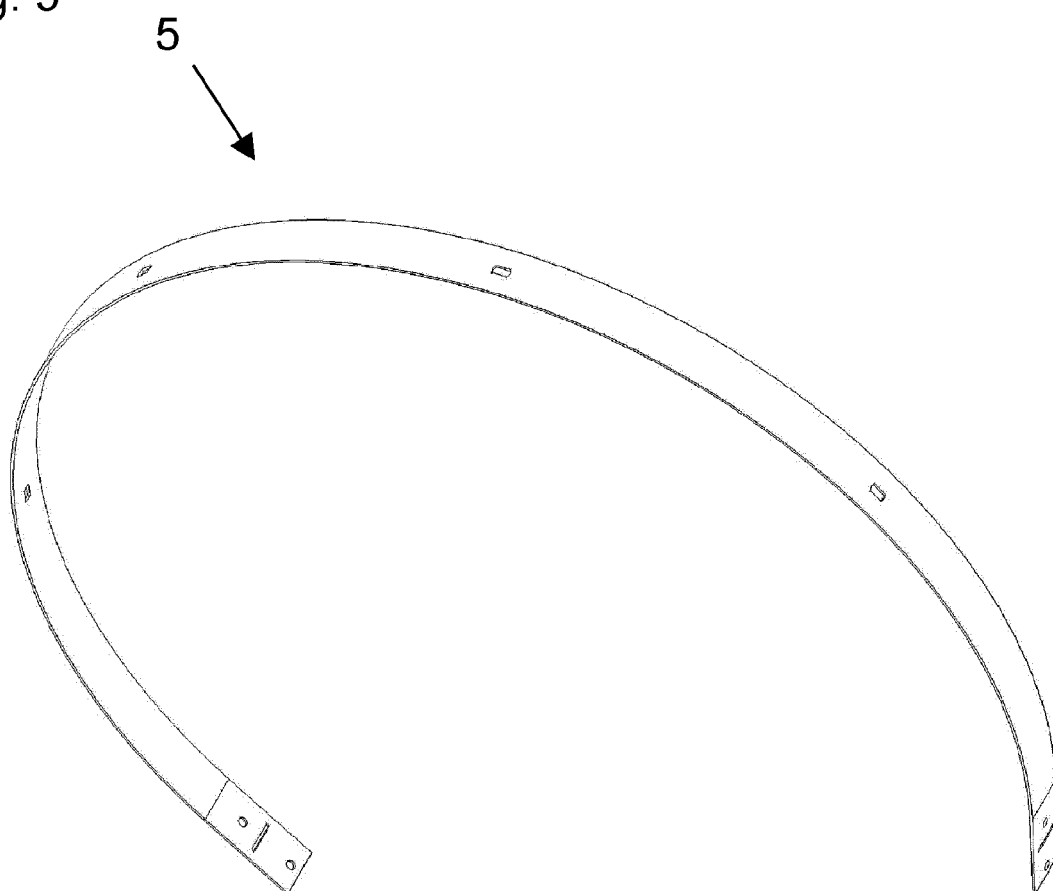


Fig. 8a

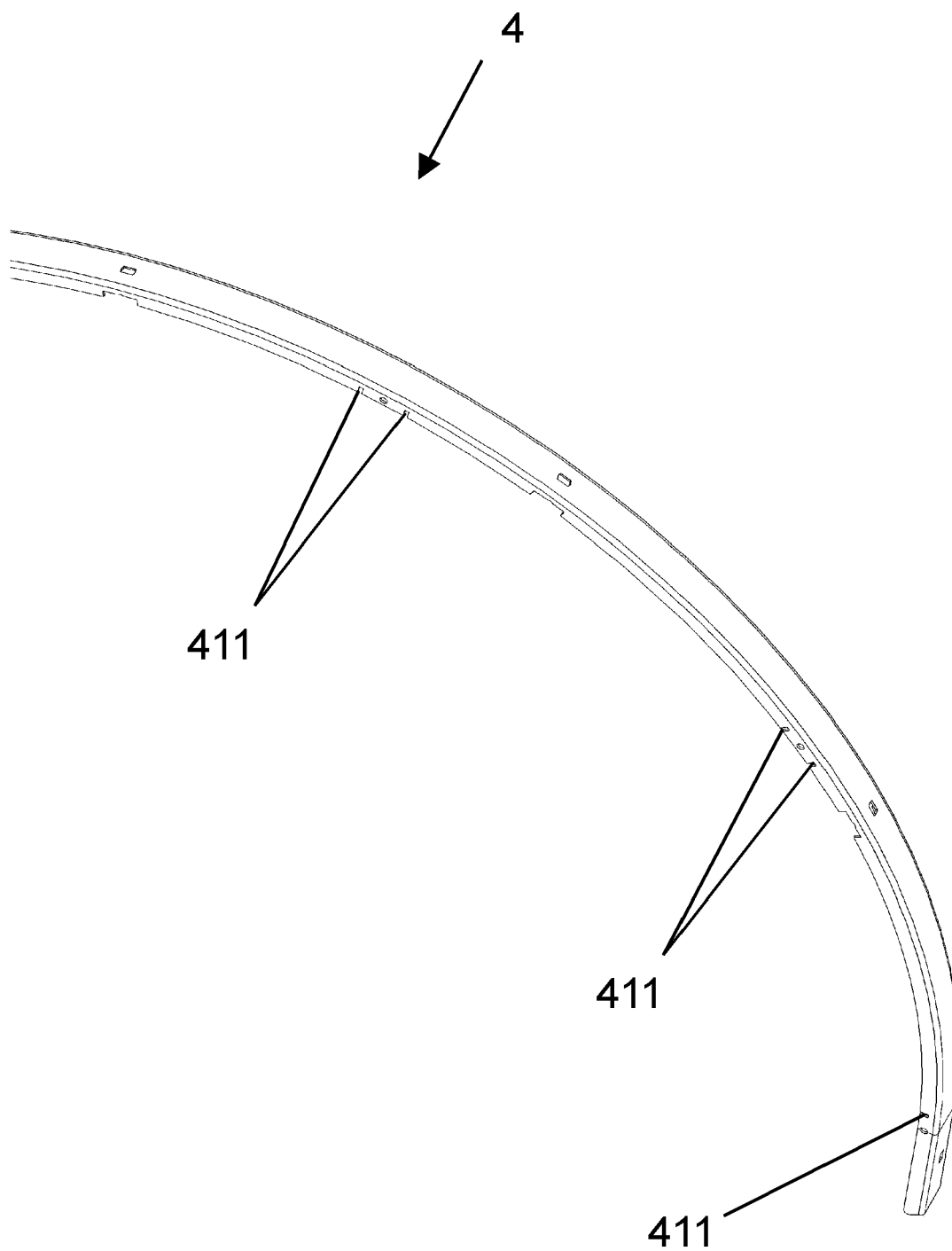


Fig. 10

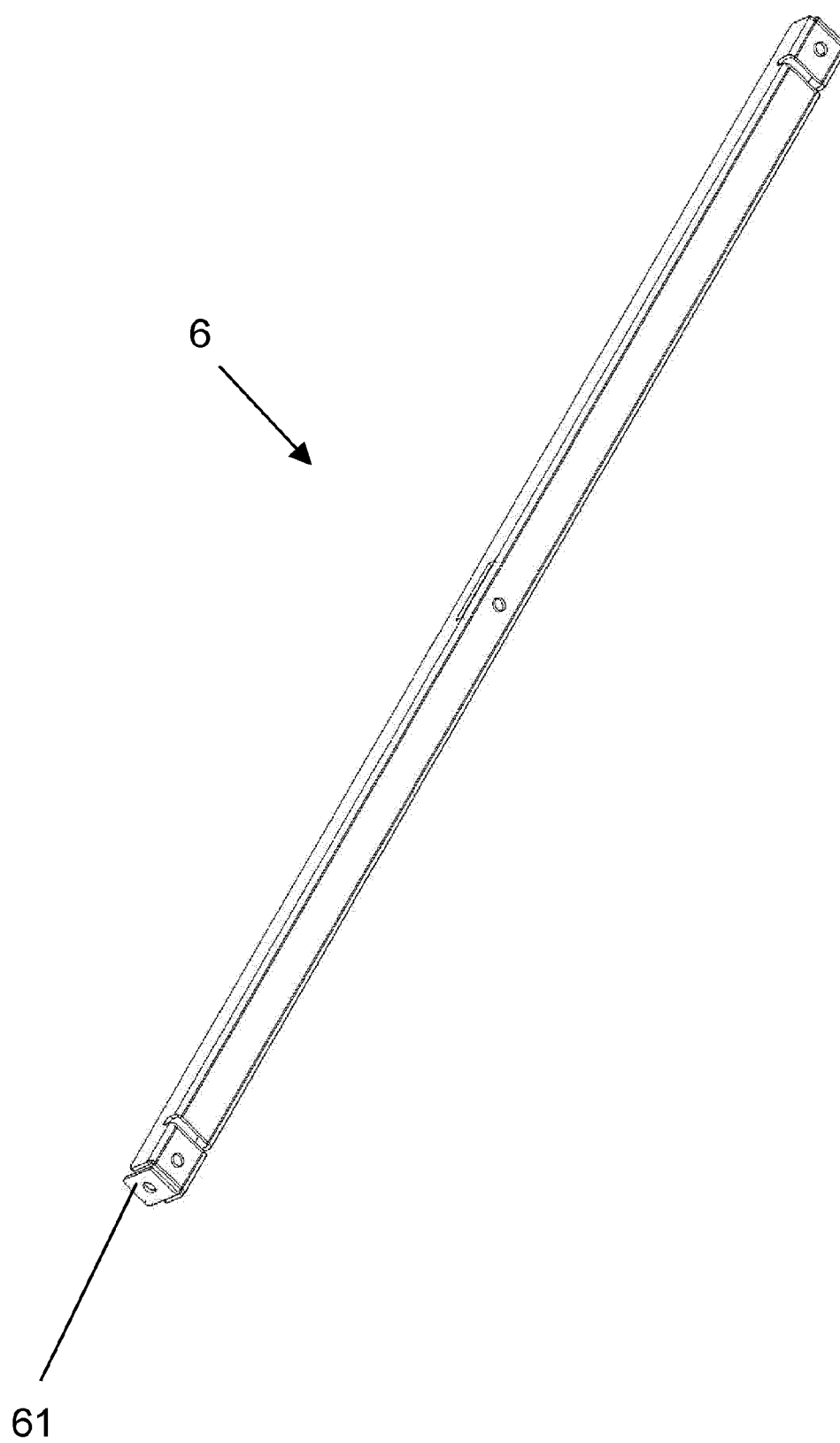


Fig. 10a

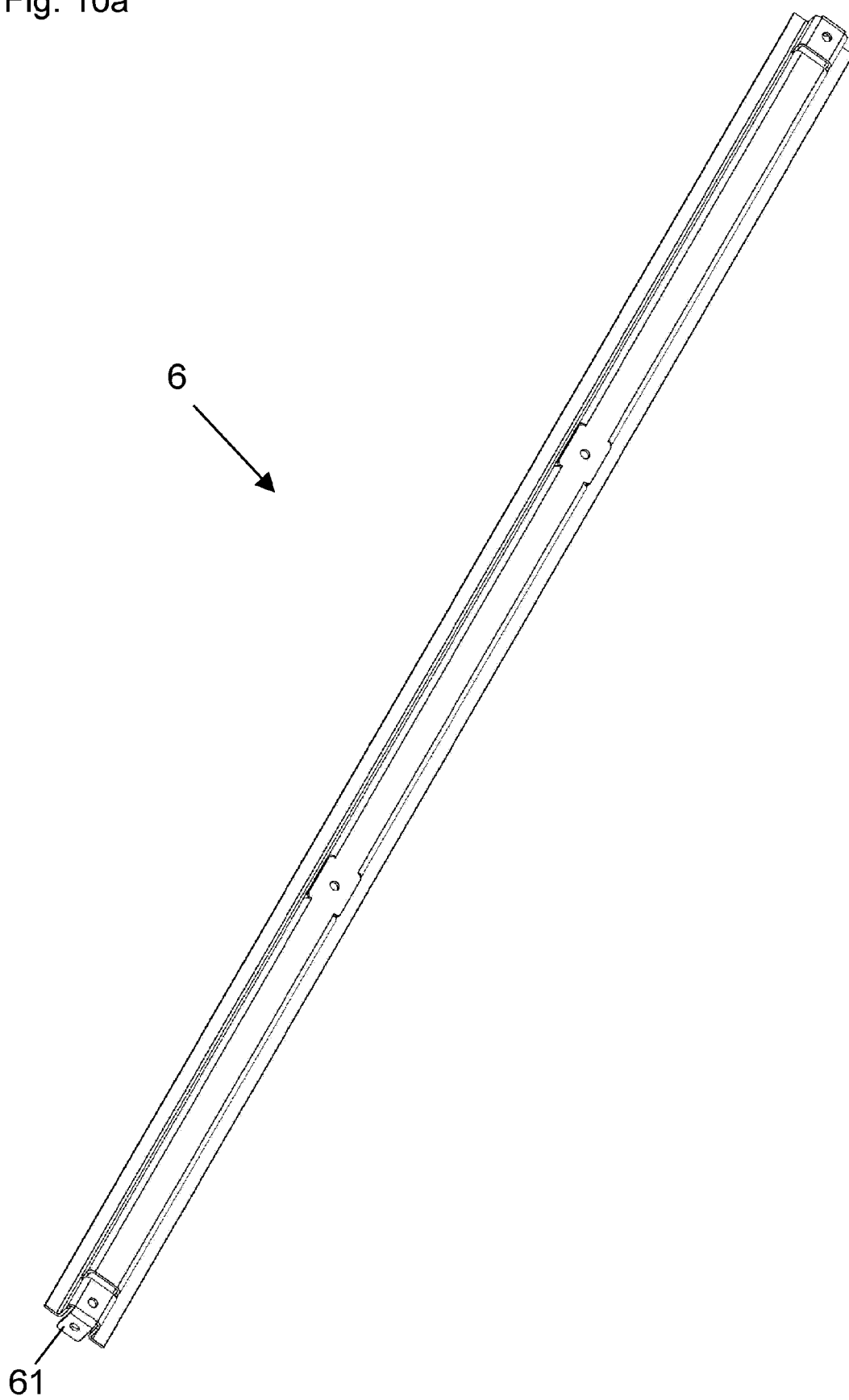


Fig. 11

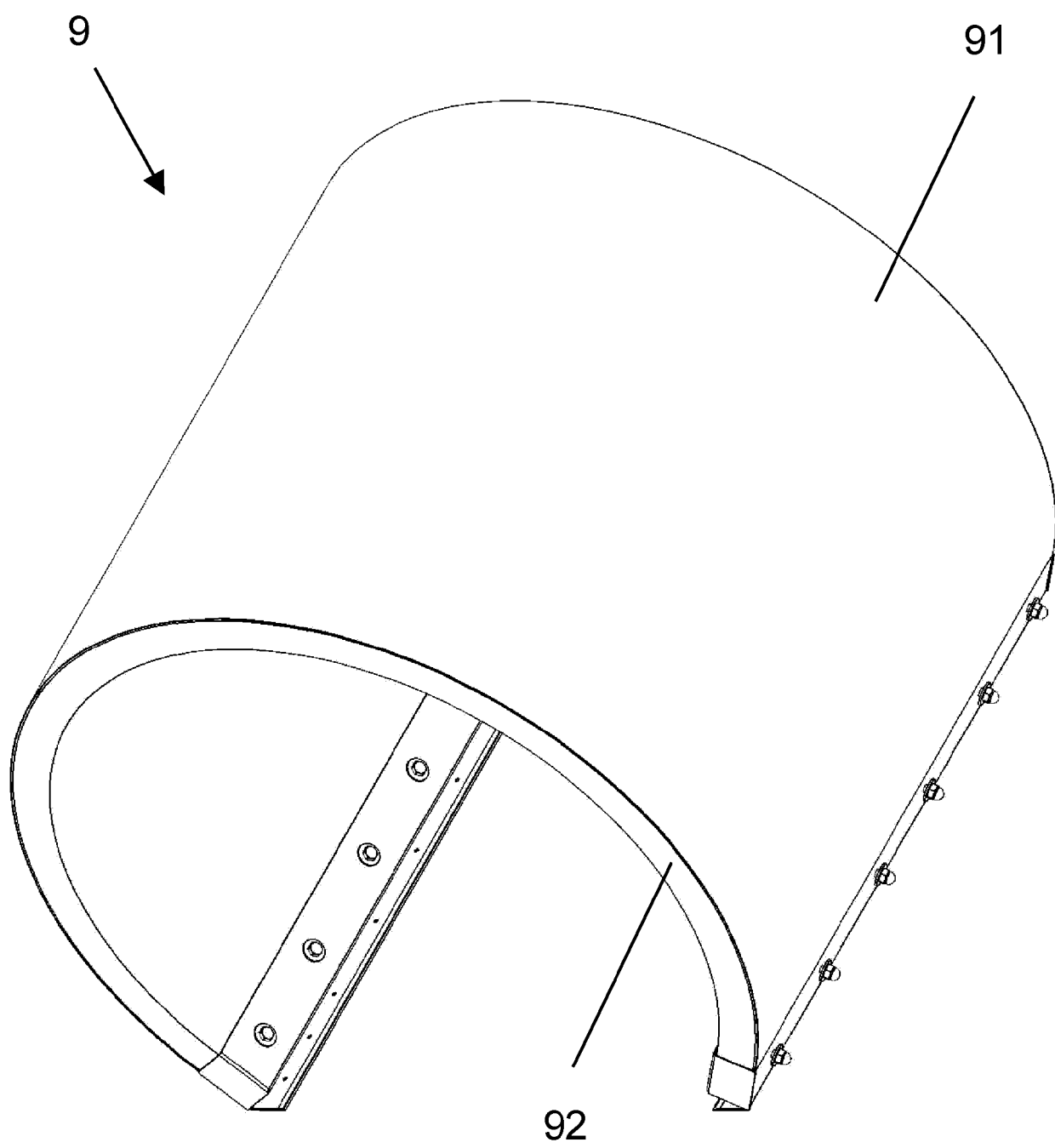


Fig. 12

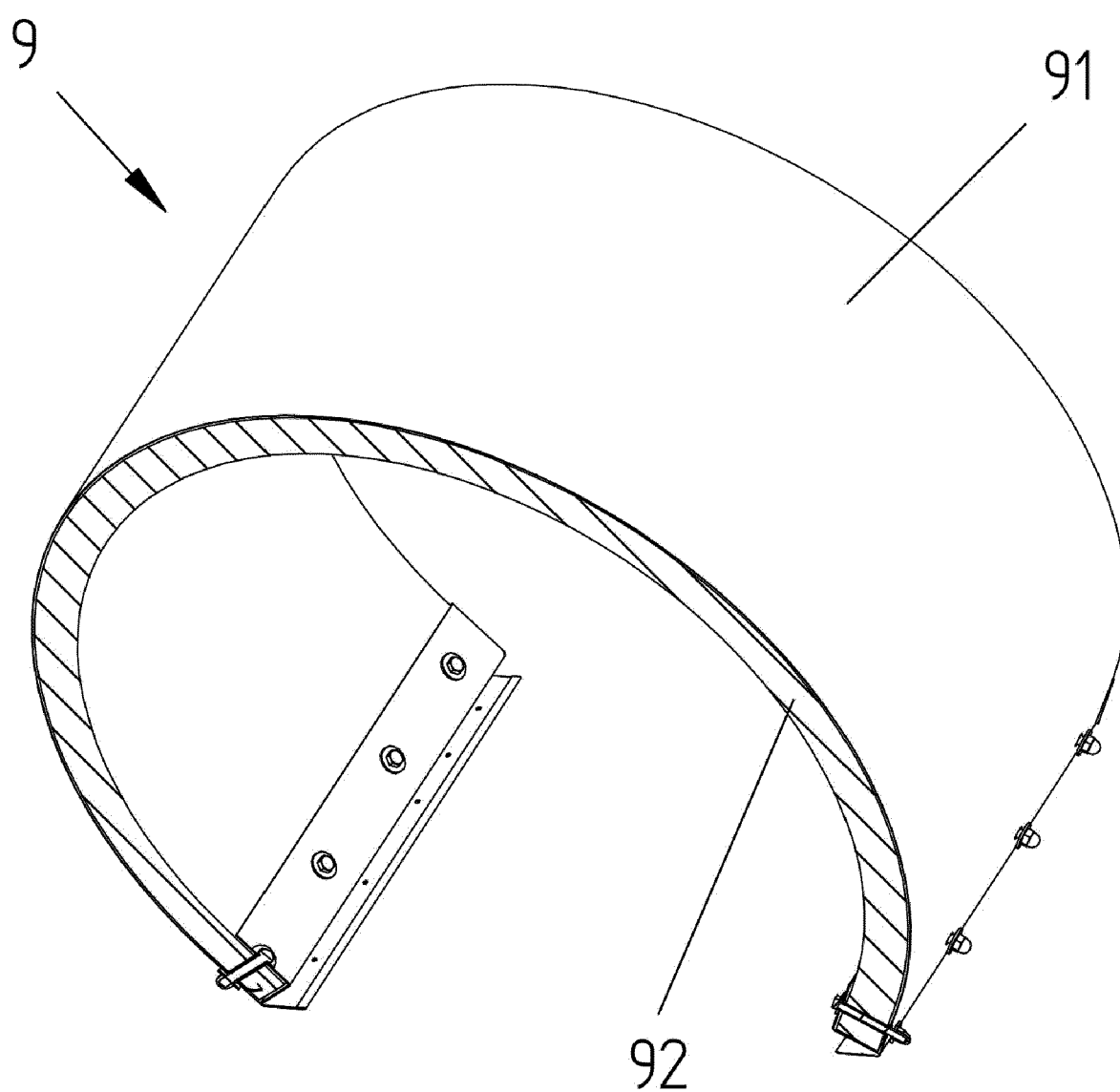


Fig. 14

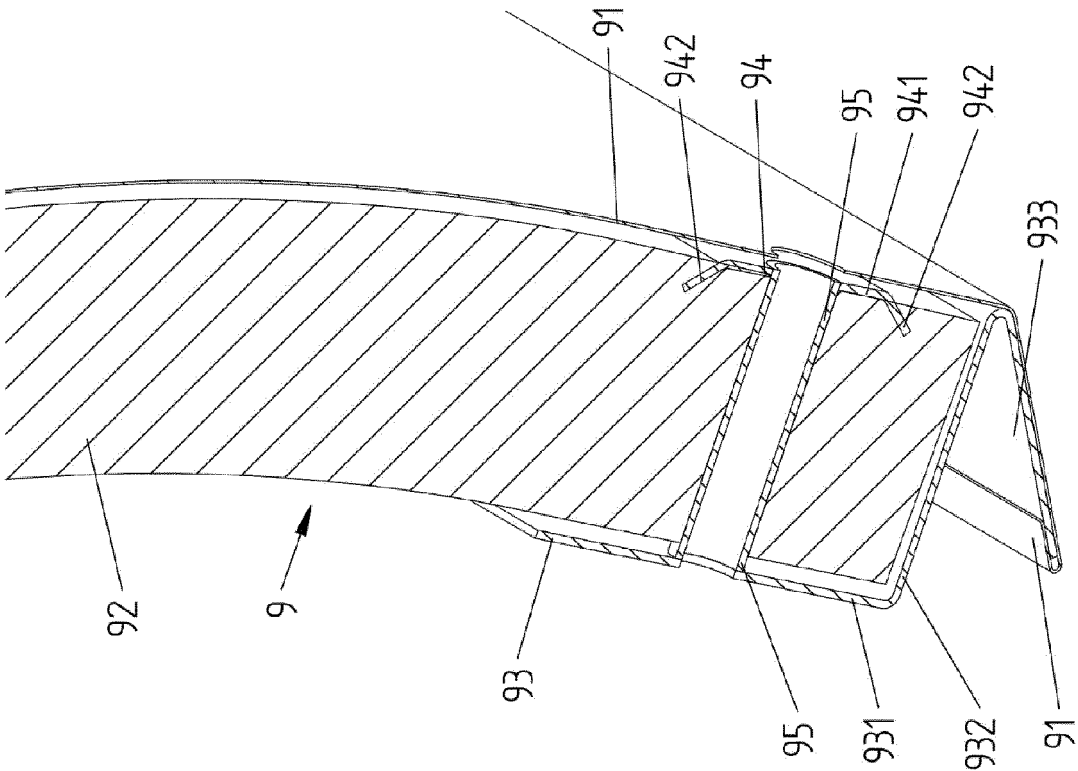
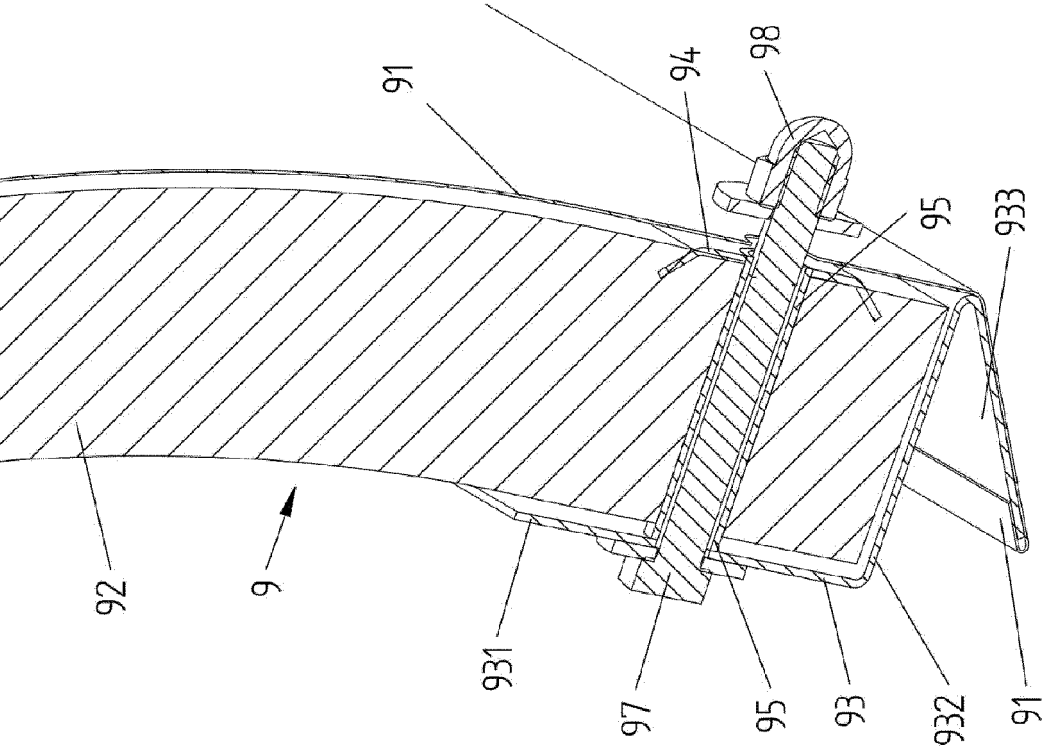


Fig. 13





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 19 8340

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2

EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2012 104763 A1 (REMBE GMBH SAFETY & CONTROL [DE]) 5. Dezember 2013 (2013-12-05) * Zusammenfassung * * Absätze [0001] – [0030] * * Abbildungen 1-5 * * Ansprüche 1-10 * -----	1-15	INV. A62C4/00 F16K17/00
A	EP 3 415 202 A1 (REMBE GMBH SAFETY CONTROL [DE]) 19. Dezember 2018 (2018-12-19) * Zusammenfassung * * Absätze [0001] – [0037] * * Abbildungen 1-10 * * Ansprüche 1-10 * -----	1-15	
A	EP 3 718 607 A1 (REMBE GMBH SAFETY CONTROL [DE]) 7. Oktober 2020 (2020-10-07) * Zusammenfassung * * Absätze [0001] – [0032] * * Abbildung 1 * * Ansprüche 1-14 * -----	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			A62C F16K
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		7. März 2024	Espeel, Els
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 23 19 8340

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

07-03-2024

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102012104763 A1	05-12-2013	KEINE	
EP 3415202 A1	19-12-2018	EP 3415202 A1	19-12-2018
		PL 3415202 T3	25-01-2021
EP 3718607 A1	07-10-2020	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82