

(19)



(11)

EP 2 808 222 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
14.11.2018 Patentblatt 2018/46

(51) Int Cl.:
B61G 11/18 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14169316.8**

(22) Anmeldetag: **21.05.2014**

(54) Überpufferungsschutz für Schienenfahrzeuge

Buffer override protection for rail vehicles

Protection contre l'enchevêtrement pour véhicules ferroviaires

(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 MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **29.05.2013 DE 102013009121**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.12.2014 Patentblatt 2014/49

(73) Patentinhaber: **Waggonbau Graaff GmbH
31008 Elze (DE)**

(72) Erfinder:
• **Helbig, Nico**
30169 Hannover (DE)
• **Pöppe, Florian**
30177 Hannover (DE)

(74) Vertreter: **Seewald, Jürgen**
Advopat Patent- und Rechtsanwälte
Theaterstrasse 6
30159 Hannover (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 532 442 DE-A1- 19 833 935
DE-A1-102006 033 161 DE-B3-102008 048 247

EP 2 808 222 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Bahnwagen entsprechend dem Oberbegriff des ersten Patentanspruchs.

[0002] Die Erfindung ist überall dort anwendbar, wo ein Überpufferungsschutz am Untergestell eines Bahnwagens, insbesondere eines Tank- oder Kesselwagens, verhindern soll, dass Schienenfahrzeuge überpuffern.

[0003] Schienenfahrzeuge, insbesondere Tank- oder Kesselwagen, weisen ein mit einem Fahrwerk versehenes Untergestell auf, an dessen Stirnseiten Puffer angeordnet sind.

[0004] Im Eisenbahnbetrieb kommt es vor, dass aufgrund hoher Auflaufgeschwindigkeiten Schienenfahrzeuge überpuffern oder aufsteigen, das heißt, ein vorn oder hinten stehendes Fahrzeug rutscht aufgrund der Aufprallenergie auf das betroffene Fahrzeug. Dabei können die Puffer beispielsweise den Tank eines betroffenen Fahrzeuges beschädigen. Dadurch kann gefährliches Ladegut austreten oder die Ladung wird beschädigt. Der Überpufferungsschutz hat die Aufgabe das zu verhindern und den Tank und das Ladegut zu schützen.

[0005] Nach dem Stand der Technik sind unterschiedliche Möglichkeiten bekannt, den Tank oder des Ladegut bei einer Überpufferung zu schützen.

[0006] DE 87 05 085.4 U1 beschreibt einen Kesselwagen zum Transport gefährlicher Güter, wobei Seitenbleche angeordnet sind, die in etwa in halber Kesselhöhe am Kessel angebracht sind, wobei Enden durch eine senkrecht angeordnete und am Unterteil befestigte Metallplatte als Rammbohlen miteinander verbunden sind. Das Blech stellt zwar einen Schutz des Kessels, aber keinen Überpufferungsschutz dar.

[0007] DE 196 26 496 A1 beschreibt eine Behälterschutteinrichtung für Schienenfahrzeuge, insbesondere für Kessel- und geschlossene Schüttgutwagen, wobei die Behälterschutteinrichtung stirnseitig vor dem Behälter am Untergestell befestigt ist, so dass der Behälter bei einem Zusammenprall vom Kesselwagen geschützt ist.

[0008] Nachteilig an dieser Lösung ist, dass die gesamte Stirnseite des Kesselwagens mit einer Behälterschutteinrichtung versehen sein muss, was Montage- und Materialkosten sowie ein hohes Gewicht des Wagens zur Folge hat.

[0009] EP 1 849 677 B1 beschreibt einen Überpufferungsschutz für Schienenfahrzeuge, insbesondere für Tank- und Kesselwagen, bei dem nur ein Teil der Stirnseite mit einem Schutzschild gegen Stöße bei der Überpufferung abgeschirmt wird, wobei geringere Material- und Montagekosten auftreten und das Gewicht des Kesselwagens reduziert werden kann.

[0010] EP 2 033 868 B1 zeigt einen Überpufferungsschutz für Eisenbahnwagen, insbesondere für Tankwagen, bei denen der Puffer oben und unten mit einer Halbschale geschützt ist, wobei die Halbschalen durch eine seitliche Schale miteinander verbunden sind.

Mit dieser Lösung ist der Bereich um den Puffer ge-

schützt, was gegenüber den vorherigen Lösungen eine erhebliche Gewichtseinsparung darstellt. Nachteilig an dieser Lösung ist aber, dass die Halbschalen, die feste Ränder aufweisen, in den jeweils anderen Bahnwagen eindringen können, was Beschädigungen zur Folge haben kann. Weiterhin weist diese Vorrichtung den Nachteil auf, dass durch die untere Halbschale Probleme bestehen, gefahrlos unter dem Puffer hinweg zu gehen. Das ist allerdings zum Kuppeln von Bahnwagen erforderlich. Daher ist diese Überpufferungseinrichtung für den praktischen Bahnbetrieb wenig geeignet.

[0011] Beidseitig an Bahnwagen angeordnete Puffer dienen dazu, Stöße von Bahnwagen, die beim Aneinanderstoßen der Bahnwagen bei niedriger Geschwindigkeit entstehen,

aufzufangen, indem die Bewegungsenergie des einzelnen Bahnwagens durch eine Feder im Puffer reduziert wird. Herkömmliche Puffer sind geeignet für niedrige Aufprallgeschwindigkeiten in etwa bis zu 12 Stundenkilometer, wie diese beim Rangieren von Bahnwagen normalerweise vorkommen. Bei höheren Aufprallgeschwindigkeiten können bei diesen Puffern Schäden am Untergestell des Bahnwagens entstehen. Damit diese nicht auftreten, werden sogenannten Crashpuffer eingesetzt. Crashpuffer sind so beschaffen, dass nach Zusammenschieben des Puffers, bis zum Ende des Weges der Pufferfeder, eine zusätzliche Energie dadurch aufgenommen wird, dass in einer dafür vorgesehenen Zone am oder im Puffer mechanische Verformungen auftreten. Schäden am Untergestell des Bahnwagens bei einem Zusammenstoß mit höherer Geschwindigkeit als 12 km/h werden damit bis zu einer bestimmten Aufprallgeschwindigkeit vermieden.

[0012] EP 1 310 416 A1 beschreibt eine Kollisions-schutteinrichtung für Schienenfahrzeuge ohne stirnseitig seitlich angeordnete Seitenpuffer, wobei am Untergestell eine Zone angeordnet ist, in der eine Energieabsorption im Falle eines Zusammenstoßes erforderlich ist. Diese Energieabsorption erfolgt durch Deformation in Längsrichtung.

[0013] EP 1 306 281 B1 beschreibt eine Kletterschutzvorrichtung für Schienenfahrzeuge mit Seitenpuffern, wobei eine Kombination aus Rippen mit einer Rippenplatte die Seitenpuffer von oben und unten umschließt, wobei die Seitenpuffer bei differenziert begrenztem Haftniveau mindestens bis zur Ansatzfläche der Rippen eindrückbar sind und die Begrenzung des Pufferhubes durch eine Aufteilung des gesamten Hubes auf mehrere hintereinandergeschaltete Elemente realisiert wird, wobei sich bei den betrieblich auftretenden Kräften nur diejenigen Elemente bewegen, deren Hübe in der Summe den zulässigen Wert nicht überschreiten. Die den Puffer umgebenden Rippen weisen dennoch Kanten auf, die bei einem Zusammenprall und einer Überpufferung Beschädigungen nach sich ziehen können.

[0014] DE 10 2012 221 313 B3 beschreibt einen Überpufferungsschutz für Schienenfahrzeuge für Crashpuffer, angeordnet zwischen einem Untergestell für einen

Bahnwagen und einem Puffer, bestehend aus einer Grundplatte parallel zur Stirnseite des Untergestells, wobei die Grundplatte oberhalb des Puffers abgekantet ist.

[0015] Nachteilig am zitierten Stand der Technik ist, dass die bekannten Überpufferungsschutzvorrichtungen ein hohes Gewicht, eine ungeeignete Bauweise oder Kanten aufweisen, was einen erhöhten Aufwand und im Falle einer Überpufferung und bei Aufsteigen von Bahnwagen zu Beschädigungen an diesen führen kann. Weiterhin kann der Zusammenprall von Bahnwagen zur Beschädigung der Überpufferungsschutzvorrichtungen führen, wenn diese auf gleicher Ebene zusammenstoßen.

[0016] Es ist deshalb Aufgabe der Erfindung, bei solchen bekannten Bahnwagen einen Überpufferungsschutz zu entwickeln, der ein Aufsteigen von Bahnwagen verhindert, ein geringes Gewicht, eine einfache Konstruktion bei geringem Aufwand aufweist, wobei im Falle eines Zusammenstoßes ein hohes Maß an Sicherheit vorhanden sein und es möglichst nicht zur Beschädigung des Überpufferungsschutzes kommen soll.

[0017] Diese Aufgabe wird durch einen Überpufferungsschutz nach den Merkmalen des ersten Patentanspruches gelöst.

[0018] Unteransprüche geben vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung wieder.

[0019] Die erfindungsgemäße Lösung sieht einen Überpufferungsschutz für einen Puffer vor, wobei der Überpufferungsschutz zwischen dem Untergestell für einen Bahnwagen, vorzugsweise einen Kesselwagen, und einem Crashpuffer angeordnet ist.

[0020] Dazu ist es erforderlich, dass die Bohrungen in der Grundplatte des Überpufferungsschutzes mit dem Bohrbild eines Standardpuffers übereinstimmen. Das hat den Vorteil, dass die standardisierten Bohrungen im Untergestell des Bahnwagens, die mit dem standardisierten Bohrbild eines Puffers übereinstimmen, zum Befestigen der Grundplatte des Überpufferungsschutzes genutzt werden können. Mit dieser Grundplatte wird der Überpufferungsschutz zwischen Untergestell und Puffer angeordnet.

Die Grundplatte ist oberhalb des Puffers, einem Crashpuffer, mehrfach abgewinkelt oder abgekantet.

[0021] Der abgekantete Bereich der Grundplatte ist gegenüber der Grundplatte in etwa in einem Winkel von 90° abgewinkelt oder abgekantet, also in einem bestimmten Bereich waagrecht ausgebildet. Dem waagerechten Bereich folgt ein senkrecht ausgebildeter Bereich, der wiederum um etwa 90° abgewinkelt ist, also senkrecht und parallel zur Grundplatte ausgebildet ist. An diesen Bereich schließen sich die unterschiedlich ausgebildeten und bereits beschriebenen Seiten des Überpufferungsschutzes an.

[0022] Die erfindungsgemäße Lösung sieht weiterhin vor, dass der obere Teil des Überpufferungsschutzes, der sich über dem Crashpuffer und oberhalb des abgewinkelten oder abgekanteten Bereiches der Grundplatte befindet, auf jeder der Seiten zur Fahrtrichtung unter-

schiedlich ausgebildet ist.

[0023] Die eine Seite des Überpufferungsschutzes ist gegenüber der Grundplatte unbeweglich und fixiert oder feststehend ausgeführt, d. h. alle Teile dieser Seite des Überpufferungsschutzes sind untereinander und mit der Grundplatte und deren abgekanteten Bereich fest und unbeweglich verbunden. Diese Teile können untereinander verschweißt, vergossen, verklebt oder auf andere Weise formschlüssig miteinander verbunden sein.

[0024] Die andere Seite des Überpufferungsschutzes weist gegenüber der Grundplatte oder dem abgekanteten Bereich bewegliche Teile auf, die in Fahrtrichtung des Waggons beweglich, flexibel oder verschiebbar ausgebildet sind.

[0025] Vorteilhaft ist es, die bewegliche oder verschiebbare Seite des Überpufferungsschutzes breiter auszubilden, als die fixierte Seite des Überpufferungsschutzes. Damit kann, wenn sich die Crashpuffer zweier Waggons begegnen, die jeweils feste oder fixierte Seite des Überpufferungsschutzes problemlos in die verschiebbare Seite des Überpufferungsschutzes hineingeschoben werden, so dass keine Beschädigungen an dem Überpufferungsschutz dann entstehen, wenn sich zwei gegenüber liegende Überpufferungsschutzeinrichtungen bei einem Crash begegnen.

[0026] Die verschiebbare Seite des Überpufferungsschutzes besteht in vorteilhafter Weise aus folgenden in Fahrtrichtung des Waggons verschiebbaren Teilen, und zwar einer verschiebbaren Stoßlippe, die quer zur Fahrtrichtung des Waggons angeordnet ist, einer verschiebbaren Abdeckung und mehreren nebeneinander angeordneten verschiebbaren Rippen sowie einer Führungseinrichtung.

[0027] Die verschiebbare Abdeckung kann in vorteilhafter Weise ein Abdeckblech darstellen.

[0028] Vorteilhaft ist es, mindestens drei verschiebbare Rippen nebeneinander unter der Abdeckung anzuordnen.

[0029] Als Führungseinrichtung sind Führungsschienen, Führungsbolzen und andere dem Fachmann bekannte Einrichtungen denkbar, wobei eine vorteilhafte Ausgestaltung der Führungseinrichtung Führungsbolzen darstellen, von denen beispielsweise zwei unter der Abdeckung angeordnet sein sollten. Diese Führungsbolzen sind in jeweils einer Buchse mittels Spielpassung verschiebbar gelagert und mit der Stoßlippe verbunden, wozu lösbare Verbindungen geeignet sind. Als lösbare Verbindungen sind Schrauben und eine Scheibe vorteilhaft.

[0030] Weiterhin kann die Führungseinrichtung in vorteilhafter Weise mit einer Sicherungseinrichtung, wie einem Sicherungsblech versehen sein, das gegen das Verschieben der verschiebbaren Seite des Überpufferungsschutzes wirkt und dessen Verschieben ohne Crash verhindert.

[0031] Weiterhin ist es vorteilhaft, die Buchse auf mindestens einer oder zwei Rippen am abgekanteten Bereich der Grundplatte anzuordnen, damit diese eine hohe

Stabilität aufweist.

[0032] Die fixierte Seite des Überpufferungsschutzes besteht ebenfalls aus Rippen, Abdeckungen und einer Stoßlippe, wobei es sich bei der Rippe, der Abdeckung und der Stoßlippe jeweils um fixierte Teile handelt, d. h. diese sind untereinander fest verbunden und weisen eine hohe Stabilität auf.

[0033] Vorteilhaft ist es, die fixierten Rippen, von denen in vorteilhafter Weise fünf nebeneinander längs zur Fahrtrichtung angeordnet sein können, untereinander mit einer Versteifung zu verbinden.

Die Höhe der Puffer von Bahnwagen über dem Bahngleis kann auf Grund einer unterschiedlichen Beladung oder Abnutzung der Räder unterschiedlich sein, d. h. die Puffer von Bahnwagen befinden sich häufig auf unterschiedlichem Niveau welches bis zu 1200 mm differieren kann. Damit ist es möglich, dass nach dem Zusammenschieben der Puffer der Überpufferungsschutz belastet wird was eine hohe Stabilität voraussetzt.

[0034] Zur Erhöhung der Stabilität des Überpufferungsschutz ist es daher vorteilhaft beidseitig der Grundplatte und der abgewinkelten Grundplatte Stege anzuordnen und diese mit der Grundplatte und mit der abgekanteten Grundplatte fest zu verbinden. Grundplatte und abgewinkelte Grundplatte können mit den Stegen verschweißt, verlötet, vergossen oder auf andere Weise fest und stabil verbunden sein. Die Stege können zur Erhöhung der Stabilität unten abgekantet sein. Die Abkantung kann die beiden seitlichen Stege miteinander verbinden und Löcher oder Öffnungen für das Bohrbild des Kuppelgriffes aufweisen.

[0035] Im oberen Bereich sind beidseitig der abgekanteten Grundplatte in vorteilhafter Weise unterschiedlich lange Stege anzuordnen, und zwar in der Weise, dass auf der fixierten Seite des Überpufferungsschutzes ein langer Steg angeordnet ist, der entlang der Abdeckung ausgeführt ist, während an der gegenüberliegenden Seite des Überpufferungsschutzes ein kurzer Steg ausgeführt ist, der an der beweglichen Abdeckung endet und somit die Bewegung der verschiebbaren Seite des Überpufferungsschutzes nicht einschränkt.

[0036] Um den abgekanteten Bereich der Grundplatte zu stabilisieren, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, zwischen dem waagerechten und dem senkrechten Teil oberhalb des Puffers einen Versteifungswinkel anzuordnen. Dieser Versteifungswinkel kann sich über die gesamte Breite des abgekanteten Bereiches der Grundplatte erstrecken. Es ist aber auch denkbar, mehrere Versteifungswinkel oder ähnlich wirkende Vorrichtungen anzuordnen. Als Versteifungswinkel sind beispielsweise Winkelstäbe geeignet. Der Versteifungswinkel kann beidseitig durch ein Deckblech abgeschlossen sein.

[0037] Zur Stabilisierung des unteren und des oberen Steges untereinander ist es vorteilhaft, eine Versteifung zwischen beiden Stegen anzuordnen. Diese Versteifung kann zur Stabilisierung einen abgewinkelten oder abgebogenen Bereich aufweisen.

[0038] Die Verbindung zwischen den Teilen kann eine

Schweißverbindung darstellen.

[0039] Die oberen und die unteren Stege können aus einem Teil bestehen oder untereinander durch beispielsweise eine Schweißnaht verbunden sein.

[0040] Weiterhin ist es vorteilhaft, dass die Länge des Überpufferungsschutzes größer ist, als die Länge eines ausgelösten und zusammengeschobenen Crashpuffers. Das ist erforderlich, damit der jeweils gegenüber liegende Puffer bestimmungsgemäß vom Überpufferungsschutz an einem Aufsteigen gehindert wird.

[0041] Weiterhin ist es vorteilhaft, dass die Breite des Überpufferungsschutzes zumindest in etwa der Breite eines Puffers oder eines Crashpuffers entspricht.

[0042] Die erfindungsgemäße Lösung hat den Vorteil, dass das Überpuffern bzw. das Aufsteigen von Bahnwagen mit einem Überpufferungsschutz verhindert wird, der bei einer einfachen Konstruktion und einem geringen Gewicht eine hohe Festigkeit aufweist, wobei im Falle eines Zusammenstoßes die Gefahr einer Beschädigung von Bahnwagen und deren Überpufferungsschutz gering ist. Darüber hinaus ist die erfindungsgemäße Lösung auch für den Fall geeignet, wenn zwei Überpufferungsschutzvorrichtungen auf gleicher Ebene ohne Beschädigung zusammenstoßen.

[0043] Im Folgenden wird die Erfindung an einem Ausführungsbeispiel und 15 Figuren dargestellt. Die Figuren zeigen:

Figur 1: Überpufferungsschutz für einen Eisenbahnwaggon in Ansicht von der Seite der fixierten Stoßlippe.

Figur 2: Überpufferungsschutz für einen Eisenbahnwaggon in Ansicht von vorn.

Figur 3: Überpufferungsschutz für einen Eisenbahnwaggon von der Seite der flexiblen Stoßlippe.

Figur 4: Überpufferungsschutz für einen Eisenbahnwaggon in Ansicht von oben.

Figur 5: Überpufferungsschutz für einen Eisenbahnwaggon in Ansicht von unten.

Figur 6: Überpufferungsschutz an einem Untergestell und einem Crashpuffer.

Figur 7: Überpufferungsschutz am Untergestell eines Eisenbahnwaggons in Ansicht von vorn.

Figur 8: Darstellung von zwei Wagenenden, bestehend aus Untergestell und Überpufferungsschutz und Crashpuffer, nicht eingedrückt.

Figur 9: Darstellung von zwei Wagenenden, bestehend aus Untergestell, Überpufferschutz

und Crashpuffer, eingedrückt, im elastischen Bereich.

Figur 10: Darstellung von Figur 9 und Crashpuffer mit ausgelöstem Crash-Element (plastischer Bereich).

Figur 11: Darstellung von zwei Wagenenden, bestehend aus Untergestell und Überpufferungsschutz von der Seite nach einem Crash.

Figur 12: Crashpuffer mit Überpufferungsschutz von Figur 11 in Ansicht von oben.

Figur 13: Überpufferungsschutz in perspektivischer Ansicht von vorn.

Figur 14: Überpufferungsschutz für einen Eisenbahnwaggon in schematischer Darstellung und in Ansicht von oben.

Figur 15: Überpufferungsschutz für einen Eisenbahnwaggon in schematischer Darstellung und in Ansicht von der Seite bei einem Crash mit dem Puffer eines anderen Eisenbahnwaggons ohne Überpufferungsschutz.

[0044] Die *Figur 1* zeigt den erfindungsgemäßen Überpufferungsschutz 12, bestehend aus der Grundplatte 1.1 mit ihrem abgekanteten Bereich 1.2, der gegenüber der Grundplatte 1.1 in etwa einen rechten Winkel aufweist und in seinem weiteren Verlauf ein weiteres Mal abgekantet ist, wobei die weitere Abkantung in etwa einen rechten Winkel zur ersten Abkantung aufweist. Zwischen der Grundplatte 1.2 am abgekanteten Bereich 1.2 ist zwischen dem waagerechten und dem senkrechten Teil der abgekanteten Grundplatte 1.2 ein Versteifungswinkel 21 angeordnet, auf dem beidseitig ein Deckblech 22 angeordnet ist.

[0045] Beidseitig der Grundplatte 1.1 und der abgekanteten Grundplatte 1.2 sind im unteren Bereich Stege 2.1 angeordnet, die unten abgekantet sind. Die Abkantung 2.4 ist im vorliegenden Fall so gestaltet, dass sie beide abgekanteten Stege 2.1 miteinander verbindet, wobei die Stege 2.1 und die Abkantung 2.4 aus einem einzigen Teil bestehen.

[0046] An die beiden Stege 2.1 schließen sich nach oben weitere Stege 2.2, 2.3 an, wobei es sich bei dem Steg 2.2 auf der einen Seite um einen langen Steg handelt, der sich entlang der Grundplatte 1.2 im abgekanteten Bereich und entlang des fixierten Deckbleches 9.1 bis zur fixierten Stoßlippe 4.1 erstreckt, während der Steg 2.3 auf der gegenüberliegenden Seite des Überpufferungsschutzes 12 am verschiebbaren Deckblech 9.2 endet (siehe auch *Figur 3*). Beide Stege 2.1, 2.2 und 2.3 sind untereinander durch eine Schweißnaht verbunden.

[0047] Zwischen dem Steg 2.1, der unten abgekantet ist, und den Stegen 2.2, 2.3 die oben lang oder kurz aus-

geführt sind, befindet sich zur Stabilisierung eine Versteifung 16, die in ihrem zur Schiene geneigten Bereich zur Erhöhung ihrer Knickfestigkeit abgewinkelt ausgebildet ist. Die Versteifung 16 dient der Stabilisierung des Überpufferungsschutzes 12 im unteren Bereich, während die Stabilisierung im oberen Bereich durch den Versteifungswinkel 21 erreicht wird. Nach oben ist der Überpufferungsschutz 12 durch das Abdeckblech 9.1, 9.2 abgedeckt, wobei eine Seite des Überpufferungsschutzes 12.1 mit einem fixierten Abdeckblech 9.1 und die andere Seite des Überpufferungsschutzes 12.2 mit einem verschiebbaren Abdeckblech 9.2 versehen ist. Unter dem Abdeckblech 9.1, 9.2 befinden sich zur Stabilisierung Rippen 5.1, 5.2. In Richtung auf den jeweils nächsten Bahnwagen sind am Überpufferungsschutz 12 Stoßlippen 4 angeordnet, wobei es sich um eine fixierte Stoßlippe 4.1 und eine in Fahrtrichtung des Waggons verschiebbare Stoßlippe 4.2 handelt.

[0048] Die *Figur 2* zeigt den Überpufferungsschutz 12 für einen Eisenbahnwaggon in Ansicht von vorn. Die Ansicht zeigt, dass die Grundplatte 1.1 ein Bohrbild 10 zur Befestigung der Grundplatte 1.1 zwischen Untergestell 13 und Crashpuffer 14 aufweist, wobei vier symmetrisch angeordnete Bohrungen vorhanden sind.

[0049] Der untere Steg 2.1 ist unten abgekantet, wobei die Abkantung 2.4 die beiden unteren Stege 2.1 miteinander verbindet. Die Versteifung 16 zwischen den Stegen 2.1 und 2.2 und 2.1 und 2.3 ist zur senkrechten Mittellinie hin gebogen, wodurch eine höhere Stabilität dieser Versteifung 16 entsteht. Im oberen Bereich ist der Überpufferungsschutz 12 unterschiedlich ausgeführt. Grundsätzlich sind die Elemente auf der rechten oberen Seite der Zeichnung fixiert, d. h. unbeweglich ausgeführt, während die Elemente auf dem oberen linken Bereich der Zeichnung gegenüber dem unteren Teil des Überpufferungsschutzes 12 in Fahrtrichtung des Waggons verschiebbar sind. Rippen 5.1, die fixiert sind, sind im rechten Teil der *Figur 2* mit dem fixierten Deckblech 9.1 und der fixierten Stoßlippe 4.1 und im abgekanteten Bereich der Grundplatte 1.2 verbunden, so dass der Überpufferungsschutz 12.1 in diesem Bereich eine hohe Stabilität aufweist. Der obere linke Bereich des Überpufferungsschutzes 12.2 weist drei Rippen 5.2 auf, die verschiebbar sind, so dass auch die Stoßlippe 4.2 und das Abdeckblech 9.2 gegenüber dem Überpufferungsschutz 12.2 verschiebbar ist. Um die Verschiebbarkeit zu gewährleisten, sind in diesem Bereich des Überpufferungsschutzes 12 zwei Führungsbolzen 27 in zwei Buchsen 23 angeordnet, wie das auch in den *Figuren 3, 4 und 5* gezeigt ist. Die Führungsbolzen 27 sind in den Buchsen 23 beweglich. Die *Figur 2* zeigt weiterhin, dass der bewegliche Teil des Überpufferungsschutzes breiter ausgebildet ist als der fixierte Teil.

[0050] Die *Figur 3* zeigt den Überpufferungsschutz 12 für einen Eisenbahnwaggon von der Seite der flexiblen oder verschiebbaren Stoßlippe 4.2, auf der das verschiebbare Deckblech 9.2 angeordnet ist, wobei Scheiben 24 und Schrauben 25 für die Verbindung zwischen

dem abgekanteten Bereich der Grundplatte 1.2 und dem Führungsbolzen 27 sorgen. Für eine detaillierte Erklärung der beiden Bereiche des Überpufferungsschutzes 12 dienen Ansichten auf den Überpufferungsschutz 12 von oben und unten.

[0051] Die *Figur 4* zeigt den Überpufferungsschutz 12 in schematischer Darstellung in einer Ansicht von oben. In der Abkantung 2.4 des Steges 2.1 ist das Bohrbild 20 des Kupplergriffes 19 angeordnet, bestehend aus zwei Bohrungen. Die vier Rippen 5.1, welche fixiert sind, befinden sich unter dem Deckblech 9.1, welches fixiert ist und an der fixierten Stoßlippe 4.1 endet, wobei die fixierten Rippen 5.1 untereinander durch Versteifungen 28 verbunden sind. Die linke Seite der *Figur 4* zeigt die verschiebbare Seite des Überpufferungsschutzes 12.2, auf der zwei Führungsbolzen 27 angeordnet sind. Diese beiden Führungsbolzen 27 sind mit Schrauben 25 mit Scheiben 24 versehen, die die Führungsbolzen 27 mit der verschiebbaren Stoßlippe 4.2 verbinden. Die Scheiben 24 sind unter den Schrauben 25 angeordnet. Zwischen den Führungsbolzen 27 sind drei verschiebbare Rippen 5.2 am verschiebbaren Deckblech 9.2 angeordnet. Weiterhin sind an den Führungsbolzen 27 zwei Buchsen 23 auf stabilisierenden Rippen 5.3 unter den Buchsen 23 angeordnet. Die Buchsen 23 stellen eine Führung mit Spielpassung für die Führungsbolzen 27 dar, d.h. die Führungsbolzen 27 mit der Stoßlippe 4.2, den verschiebbaren Rippen 5.2 und dem Deckblech 9.2 sind in Fahrtrichtung in den Buchsen 23 verschiebbar. Die Buchsen 23 sind an der Seite der Führungsbolzen 27 angeordnet, die der Stoßlippe 4.2 gegenüberliegt.

Um zu vermeiden, dass sich die Führungsbolzen 27 in den Buchsen 23 von selbst verschieben, ist an einem Ende der Führungsbolzen 27 ein Sicherungsblech 26 angeordnet. Das Sicherungsblech 26 ist an dem Ende des Führungsbolzens 27 mit Schrauben befestigt, das der Stoßlippe 4.2 gegenüberliegt.

Eine Darstellung des Überpufferungsschutzes 12 für einen Eisenbahnwaggon in Ansicht von unten zeigt die *Figur 5*. Diese *Figur* zeigt wiederum das Bohrbild 20 für den Kupplergriff 19 in der Abkantung 2.4 und die abgewinkelte Versteifung 16 zwischen den Stegen 2.1 und 2.2 oder 2.1 und 2.3. Auf der rechten Seite der Darstellung befinden sich die vier fixierten oder feststehenden Rippen 5.1, die untereinander durch Versteifungen 28 verbunden und stabilisiert sind, sowie die fixierte Stoßlippe 4.1 und das Deckblech 9.1. Die linke Seite der Darstellung zeigt drei verschiebbare Rippen 9.2 zwischen zwei Führungsbolzen 27 und zwei Buchsen 23, wobei an den Buchsen 23 zur Stabilisierung Rippen 5.3 angeordnet sind. Zwischen den Führungsbolzen 27 und der verschiebbaren Stoßlippe 4.2 und den Führungsbolzen 27 und dem abgekanteten Bereich der Grundplatte 1.2 sind Scheiben und Schrauben 24, 25, zur Verbindung angeordnet. An den Buchsen 23 und den Führungsbolzen 27 ist das Sicherungsblech 26 angeordnet. Das Sicherungsblech 26 sorgt dafür, dass die Führungsbolzen 27 mit der verschiebbaren Stoßlippe 4.2, den verschieb-

baren Rippen 5.2 und dem verschiebbaren Deckblech 9.2 nicht gegen die beiden Buchsen 23 verschiebbar ist.

[0052] Die *Figur 6* zeigt den Überpufferungsschutz 12 am Untergestell 13 und den Crashpuffern 14. Am Überpufferungsschutz 12 ist jeweils der Kupplergriff 19 angeordnet. Der Überpufferungsschutz 12 weist eine fixierte Seite 12.1 und eine verschiebbare Seite 12.2 auf.

[0053] Die *Figur 7* zeigt den Überpufferungsschutz 12 am Untergestell 13 eines Bahnwagens, wobei am Überpufferungsschutz 12 der Kupplergriff 19 angeordnet ist und der Überpufferungsschutz 12 auf der rechten Seite fixierte Teile des Überpufferungsschutzes 12.1 aufweist und auf der linken Seite verschiebbare Teile des Überpufferungsschutzes 12.2 angeordnet sind.

[0054] Die *Figur 8* zeigt zwei Wagenenden, bestehend aus dem Untergestell 13, dem Überpufferungsschutz 12 und dem Crashpuffer 14, wobei die Crashpuffer 14 sich auf gleichem Höhenniveau befinden und nicht eingedrückt sind. Die jeweils die fixierte Seite des Überpufferungsschutzes 12.1 und die verschiebbare Seite des Überpufferungsschutzes 12.2 liegen sich gegenüber. In dieser Weise werden die Überpufferungsschutze 12 grundsätzlich montiert.

[0055] Die *Figur 9* zeigt eine ähnliche Situation wie die *Figur 8*, wobei die Crashpuffer 14 eingedrückt sind und sich im elastischen Bereich bewegen. Dabei befinden sich die Crashpuffer 14 auf unterschiedlichem Höhenniveau. Die Ursache dafür können eine unterschiedliche Beladung, eine unterschiedliche Abnutzung der Räder oder ein Aufsteigen eines Crashpuffer 14 gegenüber dem anderen Crashpuffer 14 sein.

[0056] Die *Figur 10* zeigt die Darstellung von *Figur 9*, wobei der Crashpuffer 14 des höher liegenden Wagens gegen den Überpufferungsschutz 12, 12.1, 12.2 über dem Crashpuffer 14 des niedriger liegenden linken Wagens wirkt. Die Länge 8 des Überpufferungsschutzes 12, 12.2, 12.1 ist größer als die Länge 3 des eingeschobenen Crashpuffers 14.

[0057] Die *Figur 11* zeigt zwei Wagenenden, bestehend aus dem Untergestell 13, dem Überpufferungsschutz 12, 12.1, 12.2 und den Crashpuffern 14. Beide Crashpuffer befinden sich in einer Ebene, d. h. beide Wagen haben in etwa eine gleiche Beladung oder Abnutzung der Räder oder keiner der Crashpuffer 14 ist gegenüber dem anderen Crashpuffer aufgestiegen. Jeder Überpufferungsschutz 12, 12.1, 12.2 wirkt unter diesen Umständen gegen den jeweils anderen Überpufferungsschutz, was zur Folge hat, dass sich die verschiebbaren Seiten 12.2 des Überpufferungsschutzes gegenüber den flexiblen Seiten des Überpufferungsschutzes 12.1 verschieben. Das ist auch der *Figur 12* zu entnehmen. Die *Figur 11* zeigt weiterhin Versteifungen 16, die mit geringerer Stabilität ausgeführt wurden.

[0058] Die *Figur 12* zeigt die beiden Wagenenden von *Figur 11* in einer Ansicht von oben, wobei die über den Crashpuffern 14 und am Untergestell 13 der Bahnwagen angeordneten Überpufferungsschutze 12 in der Weise gegeneinander wirken, dass die jeweils schmalere und

fixierte Seite des Überpufferungsschutzes 12.1 die jeweils breitere und verschiebbare Seite des Überpufferungsschutzes 12.2 in Fahrtrichtung und in Richtung auf das Untergestell 13 verschiebt, so dass keine Beschädigungen am Überpufferungsschutz 12 bei einem derartigen Crash zu erwarten sind.

[0059] Die Figur 13 zeigt das Ende eines Kesselwagens mit Überpufferungsschutz 12.1, 12.2 über dem Crashpuffer 14 in einer perspektivischen Ansicht von vorn, wobei unter dem Crashpuffer 14 der Kupplergriff 19 an der Abkantung 2.4 des Steges 2.1 angeordnet ist und im abgekanteten Bereich der Grundplatte 1.2 die flexible 12.1 und die verschiebbare Seite 12.2 des Überpufferungsschutzes angeordnet sind.

[0060] Die Figur 14 zeigt den Überpufferungsschutz 12 für einen Eisenbahnwaggon in schematischer Darstellung und in Ansicht von oben, wobei der Überpufferungsschutz 12 aus einer verschiebbaren Seite 12.2 und einer fixierten Seite 12.1 besteht, wobei die Breite 7 des Überpufferungsschutzes größer ist, als die Pufferbreite 6 eines Puffers 15 oder eines Crash puffers 14.

[0061] Die Figur 15 zeigt den Überpufferungsschutz 12 für einen Eisenbahnwaggon in schematischer Darstellung und einer Ansicht von der Seite bei einem Crash mit einem Puffer 15 eines anderen Eisenbahnwaggons, der keinen Überpufferungsschutz 12, 12.1, 12.2 aufweist und auf einem höheren Niveau liegt. Nachdem der Puffer 15 am Untergestell 13 des Bahnwagens den Crashpuffer 14 über die Länge 3 zusammengeschoben hat, wird ein Aufsteigen des Puffers 15 durch den Überpufferungsschutz 12, 12.1, 12.2 verhindert. Die Länge 8 des Überpufferungsschutz 12, 12.1 12.2 ist größer ist, als die des zusammengeschobenen Crashpuffers 14.

Liste der verwendeten Bezugszeichen

[0062]

- | | | |
|-----|--|--|
| 1.1 | Grundplatte | |
| 1.2 | Grundplatte abgekanteter Bereich | |
| 2.1 | Steg, unten abgekantet | |
| 2.2 | Steg, oben lang | |
| 2.3 | Steg, oben kurz | |
| 2.4 | Abkantung des Steges 2.1 | |
| 3 | Länge eines eingeschobenen Crashpuffers 14 | |
| 4 | Stoßlippe | |
| 4.1 | Stoßlippe, fixiert | |
| 4.2 | Stoßlippe, verschiebbar | |
| 5.1 | Rippe, fixiert | |
| 5.2 | Rippe, verschiebbar | |
| 5.3 | Rippe unter der Buchse | |
| 6 | Pufferbreite | |
| 7 | Breite des Überpufferungsschutzes | |
| 8 | Länge des Überpufferungsschutzes | |
| 9 | Deckblech, | |
| 9.1 | Deckblech, fixiert | |
| 9.2 | Deckblech, verschiebbar | |
| 10 | Bohrbild zur Befestigung zwischen Untergestell | |

und Puffer

- | | |
|------|---|
| 11 | |
| 12 | Überpufferungsschutz |
| 12.1 | Überpufferungsschutz fixierte Seite |
| 12.2 | Überpufferungsschutz verschiebbare Seite |
| 13 | Untergestell, Bahnwagen |
| 14 | Crashpuffer |
| 15 | Puffer |
| 16 | Versteifung zwischen 2.1 und 2.2 oder 2.3 |
| 17 | Buchse |
| 18 | |
| 19 | Kupplergriff |
| 20 | Bohrbild Kupplergriff |
| 21 | Versteifungswinkel |
| 22 | Deckblech des Versteifungswinkels |
| 23 | Buchse |
| 24 | Scheibe |
| 25 | Schraube |
| 26 | Sicherungsblech |
| 27 | Führungsbolzen für 9.2 |
| 28 | Versteifung zwischen 5.1 |

Patentansprüche

1. Bahnwagen mit Crashpuffer (14) und Überpufferungsschutz (12) für Crashpuffer (14) auf einem Untergestell (13) eines Bahnwagens, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Überpufferungsschutz aus einer Grundplatte (1.1) an der Stirnseite des Untergestells (13) des Bahnwagens besteht, wobei die Grundplatte (1.1) oberhalb des Crashpuffers (14) einen abgekanteten Bereich (1.2) aufweist, an dem zwei in Fahrtrichtung unterschiedliche Bereiche des Überpufferungsschutzes (12, 12.1, 12.2) befestigt sind, wobei ein Bereich des Überpufferungsschutzes (12.1) unbeweglich, fixiert angeordnet ist und der andere Bereich des Überpufferungsschutzes (12.2) in Fahrtrichtung beweglich ist.
2. Bahnwagen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die bewegliche oder verschiebbare Seite des Überpufferungsschutzes (12.2) breiter ausgebildet ist, als die unbewegliche oder fixierte Seite des Überpufferungsschutzes (12.1).
3. Bahnwagen nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die verschiebbare Seite des Überpufferungsschutzes (12.2) aus einer in Fahrtrichtung des Waggons verschiebbaren Stoßlippe (4.2), einer in Fahrtrichtung des Waggons verschiebbaren Abdeckung, einer in Fahrtrichtung verschiebbaren Rippe (5.2) sowie einer Führungseinrichtung besteht.
4. Bahnwagen nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungseinrichtung einen Führungsbolzen (27) in einer Buchse (23) darstellt.

5. Bahnwagen nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Buchse (23) auf einer Rippe (5.3) angeordnet ist.
6. Bahnwagen nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die fixierte Seite des Überpufferungsschutzes (12.1) aus einer fixierten Rippe (5.1), einer fixierten Abdeckung und einer fixierten Stoßlippe (4.1) besteht.
7. Bahnwagen nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die fixierten Rippen (5.1) untereinander durch eine Versteifung (28) verbunden sind.
8. Bahnwagen nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abdeckung ein Deckblech (9, 9.1, 9.2) darstellt.
9. Bahnwagen nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Länge (8) des Überpufferungsschutzes (12, 12.1, 12.2) größer ist als die Länge (3) eines ausgelösten und zusammen- geschobenen Crashpuffers (14).
10. Bahnwagen nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **gekennzeichnet durch** eine Breite (7) des Überpufferungsschutzes (12) die zumindest in etwa einer Breite (6) eines Puffers (15) oder Crashpuffers (14) entspricht.
11. Bahnwagen nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** beidseitig der Grundplatte (1.1) und deren abgekanteten Bereich (1.2) für die Stabilisierung Stege (2.1, 2.2, 2.3, 2.4) angeordnet sind.
12. Bahnwagen nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Stabilisierung des Überpufferungsschutzes (12) zwischen den Stegen (2.1, 2.2, 2.3) eine Versteifung (16) angeordnet ist.
13. Bahnwagen nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Stabilisierung der Grundplatte (1.2) im abgekanteten Bereich ein Versteifungswinkel (21) angeordnet ist.
14. Bahnwagen nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Führungsbolzen (27) ein Sicherungsblech (26) angeordnet ist.

Claims

1. Rail wagon having a crash buffer (14) and buffer override protection (12) for crash buffers (14) on an undercarriage (13) of a rail wagon, **characterised in that** the buffer override protection comprises a

base plate (1.1) on the end side of the undercarriage (13) of the rail wagon,
wherein the base plate (1.1) has above the crash buffer (14) a folded region (1.2) on which two regions of the buffer override protection (12, 12.1, 12.2) which are different in the travel direction are secured, wherein one region of the buffer override protection (12.1) is arranged in a non-movable, fixed manner and the other region of the buffer override protection (12.2) is movable in the travel direction.

2. Rail wagon according to Claim 1, **characterised in that** the movable or displaceable side of the buffer override protection (12.2) is constructed to be wider than the non-movable or fixed side of the buffer override protection (12.1).
3. Rail wagon according to Claims 1 and 2, **characterised in that** the displaceable side of the buffer override protection (12.2) comprises an impact lip (4.2) which can be displaced in the travel direction of the wagon, a cover which can be displaced in the travel direction of the wagon, a rib (5.2) which can be displaced in the travel direction and a guiding device.
4. Rail wagon according to Claim 3, **characterised in that** the guiding device constitutes a guiding pin (27) in a bush (23).
5. Rail wagon according to Claim 4, **characterised in that** the bush (23) is arranged on a rib (5.3).
6. Rail wagon according to any one of Claims 1 to 5, **characterised in that** the fixed side of the buffer override protection (12.1) comprises a fixed rib (5.1), a fixed cover and a fixed impact lip (4.1).
7. Rail wagon according to any one of Claims 1 to 6, **characterised in that** the fixed ribs (5.1) are connected to each other by means of a reinforcement (28).
8. Rail wagon according to any one of Claims 1 to 7, **characterised in that** the cover constitutes a cover sheet (9, 9.1, 9.2).
9. Rail wagon according to any one of Claims 1 to 8, **characterised in that** the length (8) of the buffer override protection (12, 12.1, 12.2) is greater than the length (3) of a deployed and compressed crash buffer (14).
10. Rail wagon according to any one of Claims 1 to 9, **characterised by** a width (7) of the buffer override protection (12) which at least approximately corresponds to a width (6) of a buffer (15) or crash buffer (14).

11. Rail wagon according to any one of Claims 1 to 10, **characterised in that** webs (2.1, 2.2, 2.3, 2.4) are arranged for stabilisation at both sides of the base plate (1.1) and the folded region (1.2) thereof.
12. Rail wagon according to any one of Claims 1 to 11, **characterised in that** in order to stabilise the buffer override protection (12) a reinforcement (16) is arranged between the webs (2.1, 2.2, 2.3).
13. Rail wagon according to any one of Claims 1 to 12, **characterised in that** in order to stabilise the base plate (1.2) an angled reinforcement member (21) is arranged in the folded region.
14. Rail wagon according to any one of Claims 1 to 13, **characterised in that** a securing sheet (26) is arranged on the guiding pin (27).

Revendications

1. Wagon avec tampons crash (14) et protection anti-chevauchement (12) pour tampons crash (14) sur un châssis d'un wagon, **caractérisé en ce que** la protection anti-chevauchement est constituée par une plaque de base (1.1) sur la face frontale du châssis (13) du wagon, la plaque de base (1.1) présentant au-dessus du tampon crash (14) une zone repliée (1.2) à laquelle sont fixées deux parties différentes dans le sens de déplacement, de la protection anti-crash (12, 12.1, 12.2), une partie de la protection anti-crash (12.1) étant disposée de manière immobile, fixée et l'autre partie de la protection anti-chevauchement (12.2) étant mobile dans le sens de déplacement.
2. Wagon suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** le côté mobile ou déplaçable de la protection anti-chevauchement (12.2) est conçu plus large que la partie immobile ou fixée de la protection anti-chevauchement (12.1).
3. Wagon suivant les revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** le côté déplaçable de la protection anti-chevauchement (12.2) est constitué par une lèvre de jointure (4.2) déplaçable dans le sens de déplacement du wagon, un recouvrement déplaçable dans le sens de déplacement du wagon, une nervure (5.2) déplaçable dans le sens de déplacement du wagon, ainsi que par un dispositif de guidage.
4. Wagon suivant la revendication 3, **caractérisé en ce que** le dispositif de guidage est une broche de guidage (27) dans une douille (23).
5. Wagon suivant la revendication 4, **caractérisé en ce que** la douille (23) est disposée sur une nervure

(5.3).

6. Wagon suivant une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le côté fixé de la protection anti-chevauchement (12.1) est constitué par une nervure fixée (5.1), un recouvrement fixé et une lèvre de jointure fixée (4.1).
7. Wagon suivant une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** les nervures fixées (5.1) sont reliées entre elles par un renfort (28).
8. Wagon suivant une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le recouvrement est une plaque de recouvrement (9, 9.1, 9.2).
9. Wagon suivant une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** la longueur (8) de la protection anti-chevauchement (12, 12.1, 12.2) est supérieure à la longueur (3) d'un tampon crash (14) déclenché et comprimé.
10. Wagon suivant une des revendications 1 à 9, **caractérisé par** une largeur (7) d'une protection anti-chevauchement (12) qui correspond au moins à peu près à une largeur (6) d'un tampon (15) ou d'un tampon crash (14).
11. Wagon suivant une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** des barrettes (2.1, 2.2, 2.3, 2.4) sont disposées des deux côtés de la plaque de base (1.1) et de la zone repliée de celle-ci (1.2) pour la stabilisation.
12. Wagon suivant une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce qu'un** renfort (16) est disposé entre les barrettes (2.1, 2.2, 2.3, 2.4) pour la stabilisation de la protection anti-chevauchement (12).
13. Wagon suivant une des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce qu'une** équerre de rigidification (21) est disposée dans la zone repliée pour la stabilisation de la plaque de base (1.2).
14. Wagon suivant une des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce qu'une** tôle de verrouillage (26) est disposée sur la broche de guidage (27).

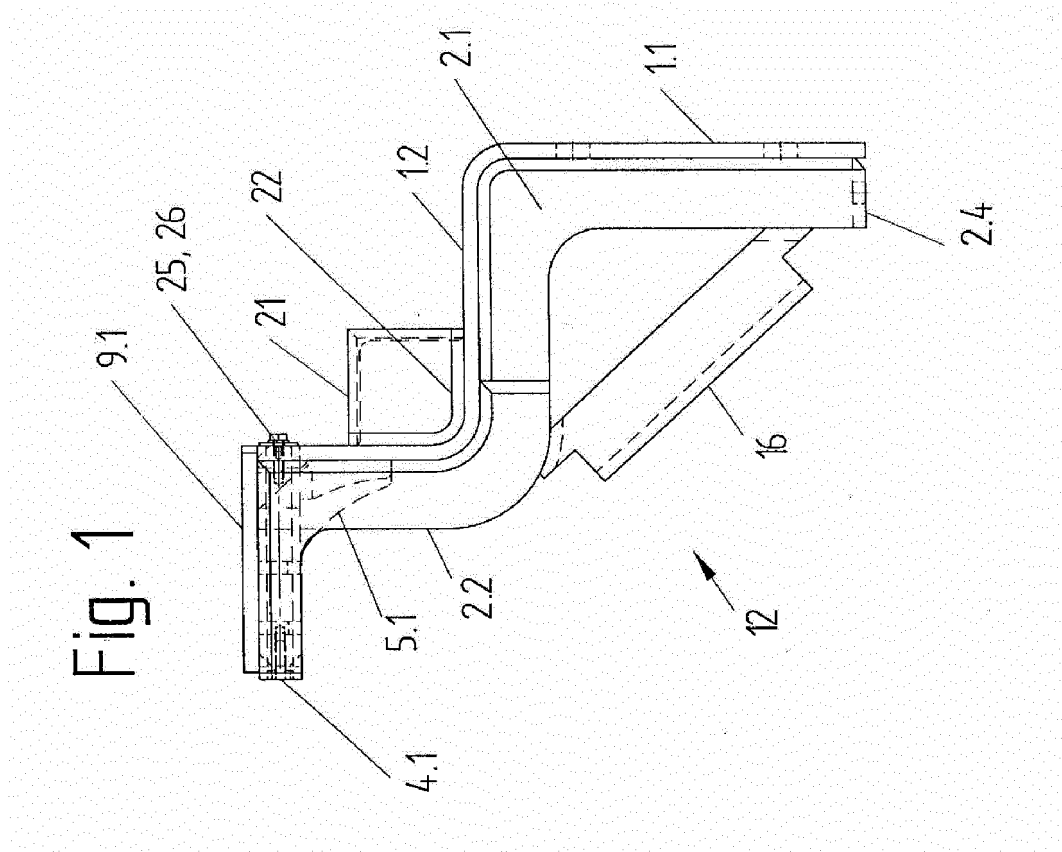
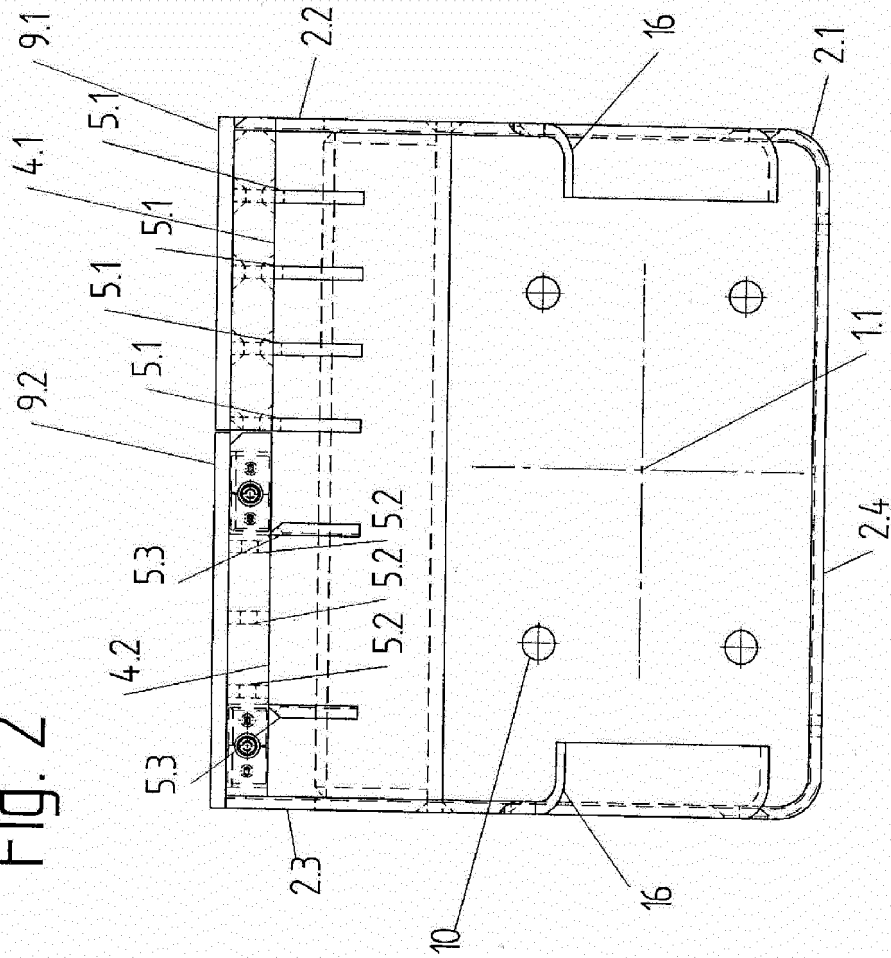


Fig. 2



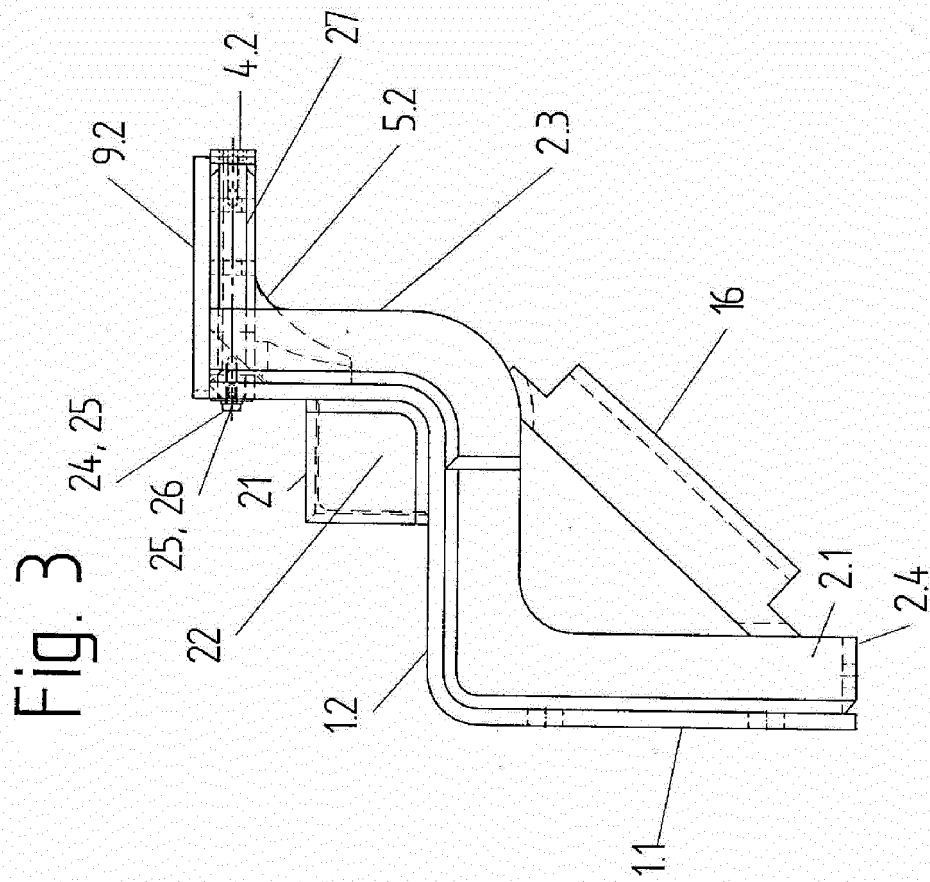
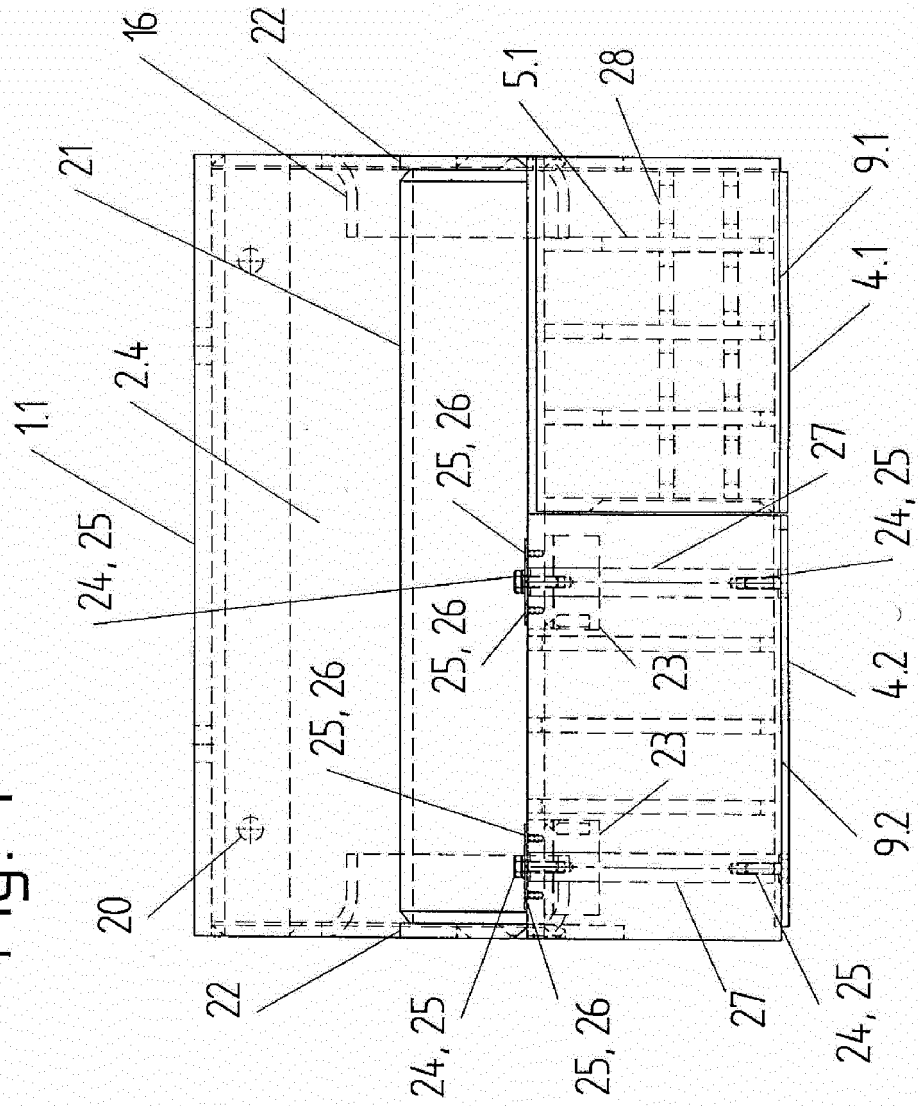
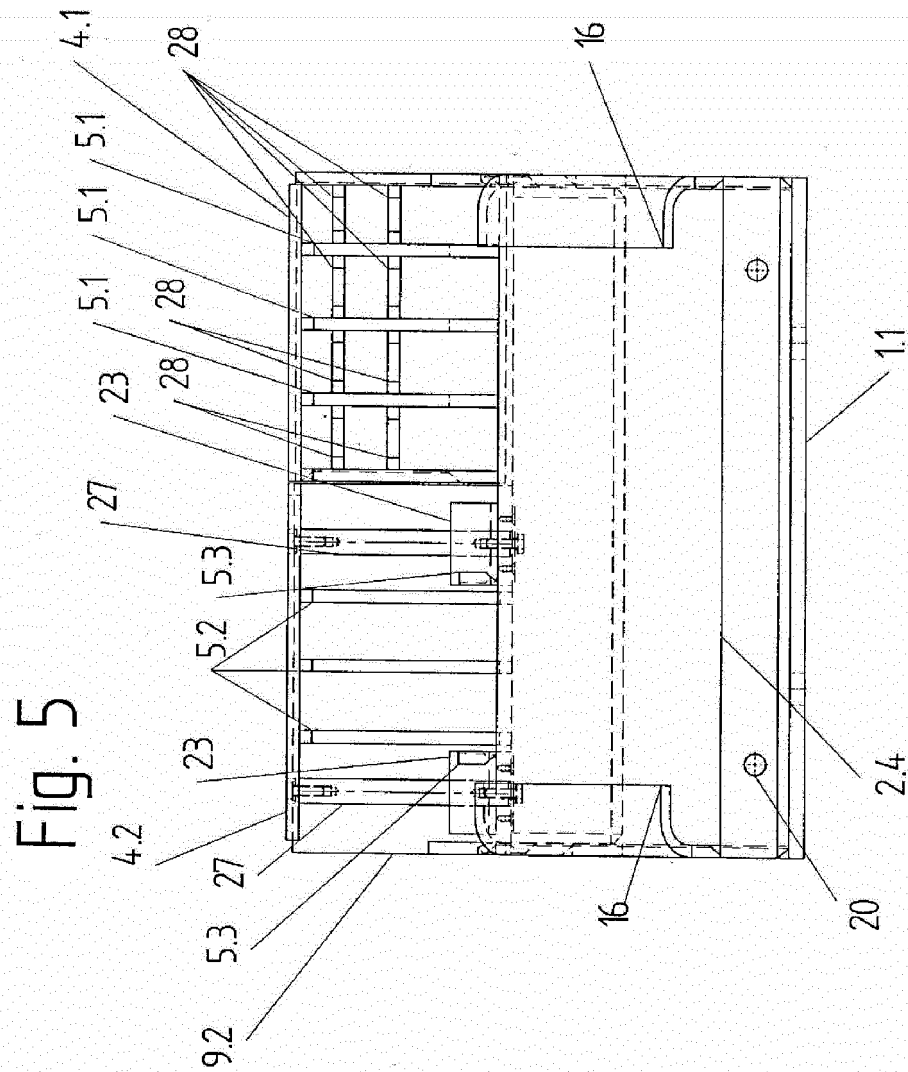
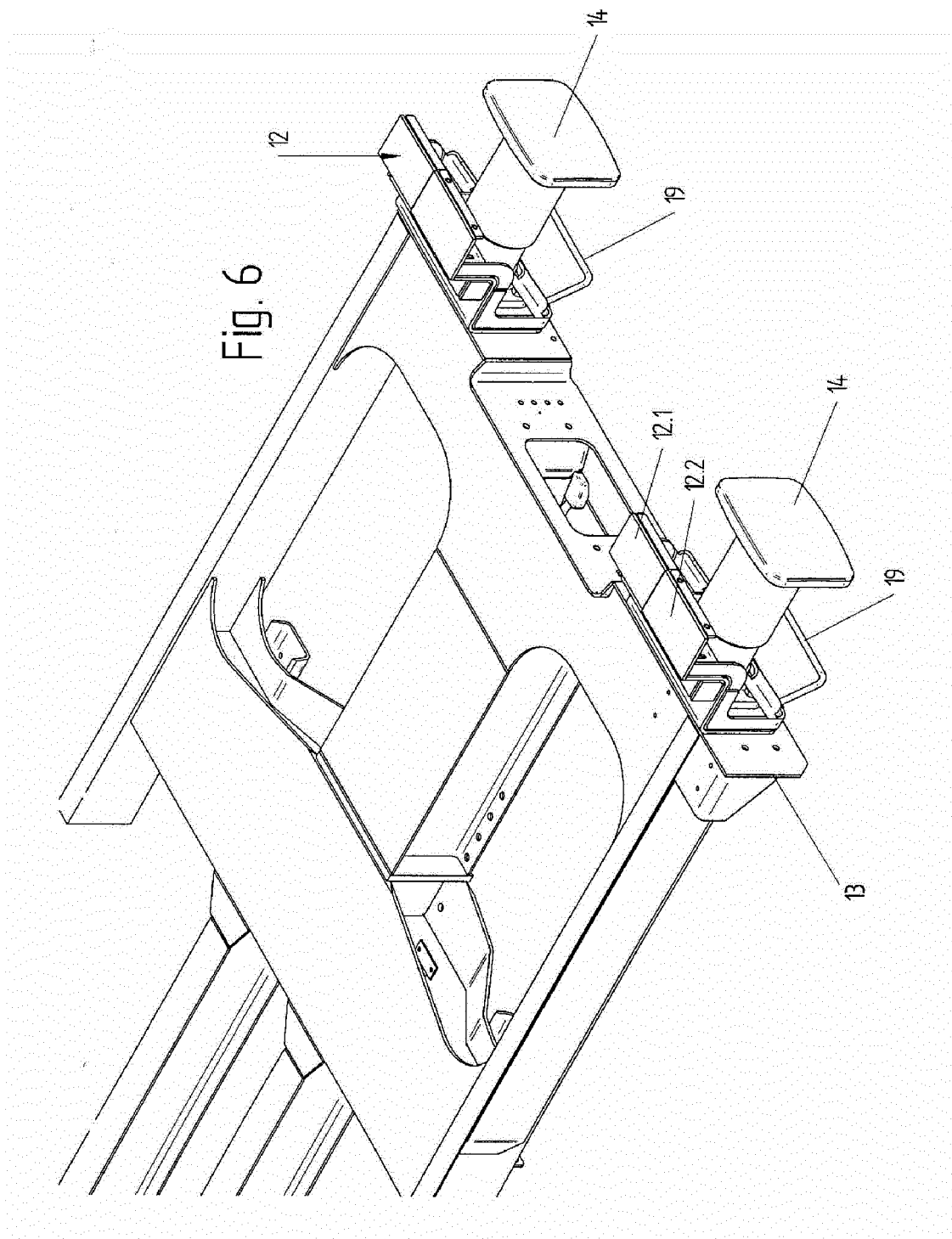
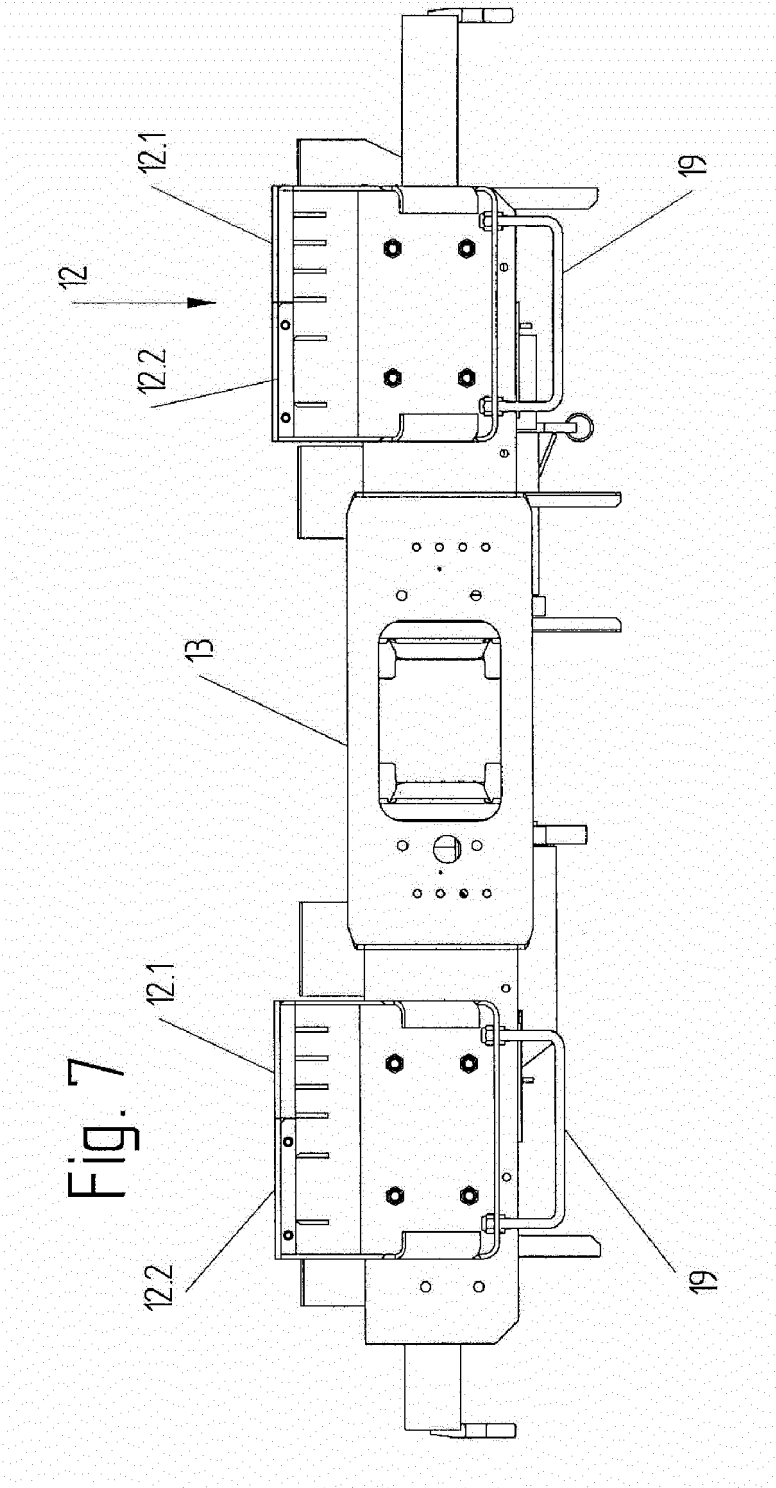


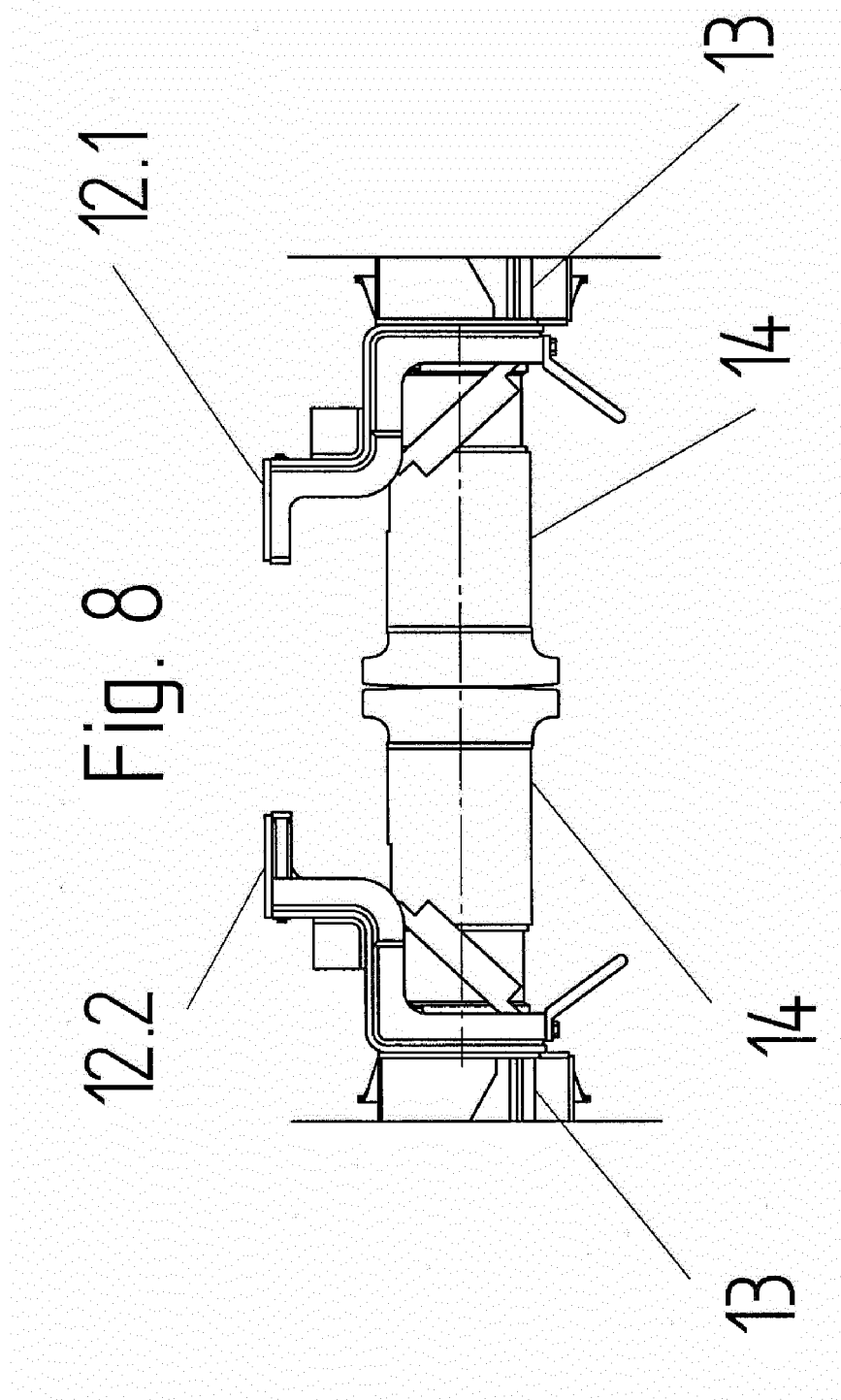
Fig. 4

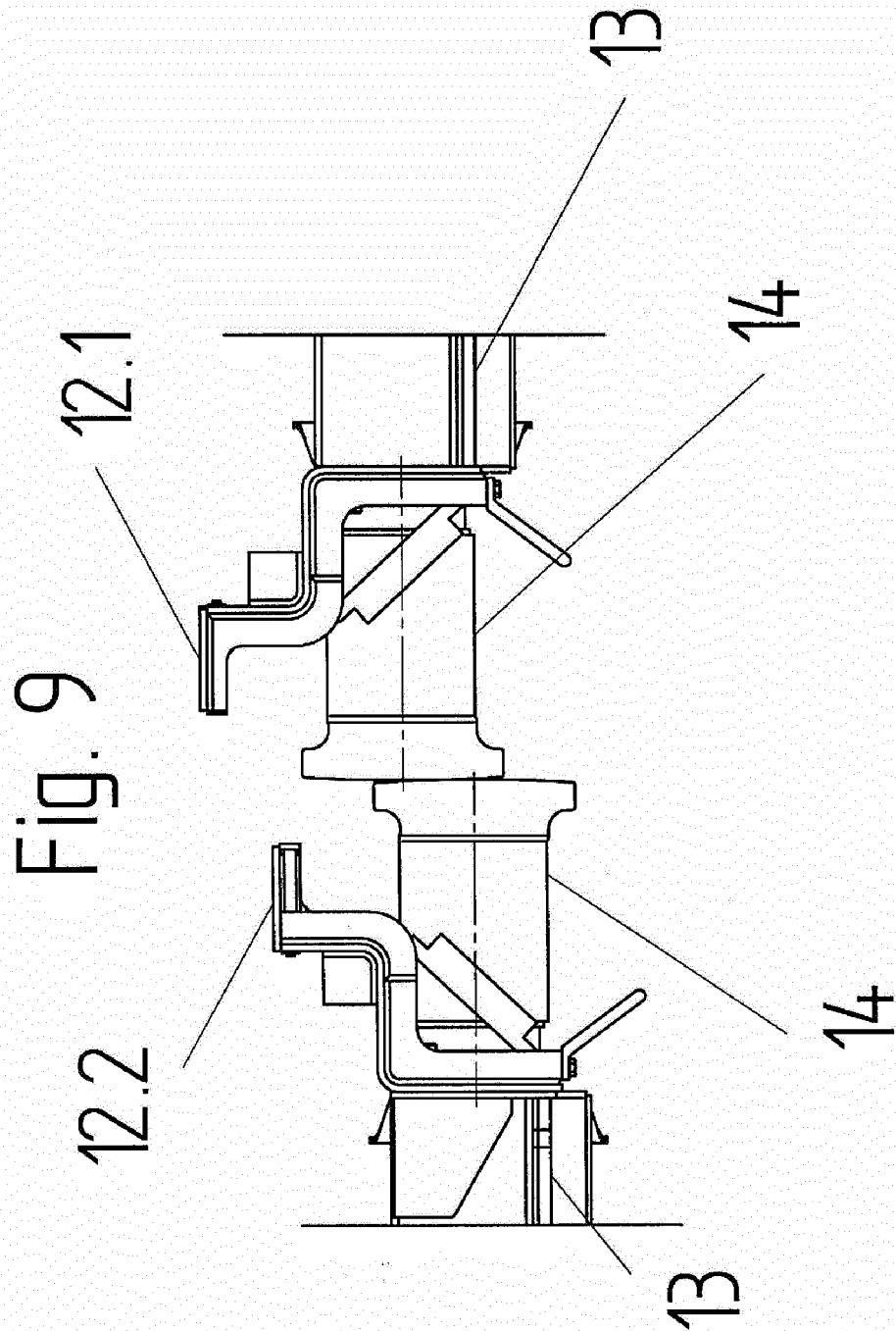


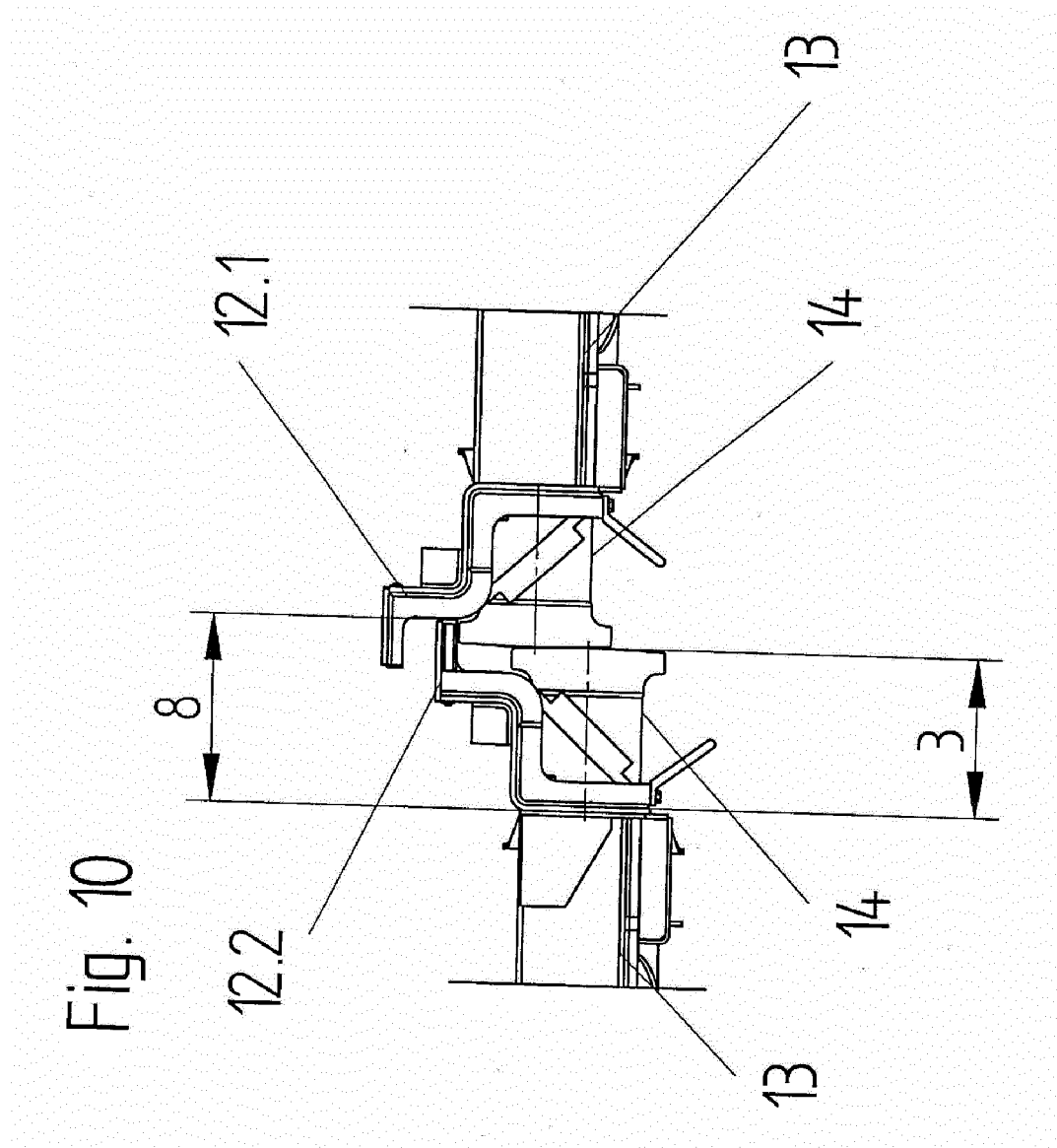


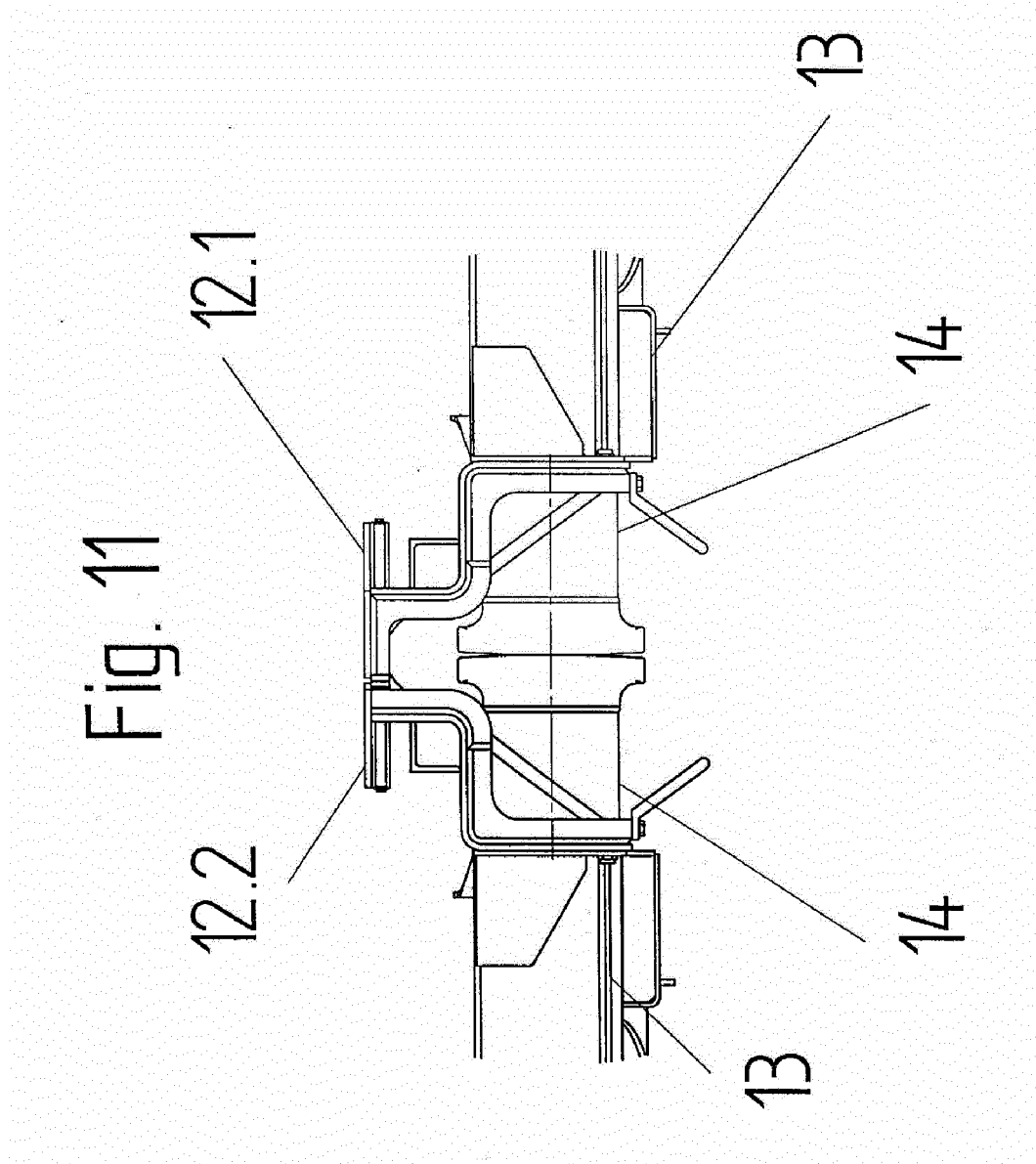


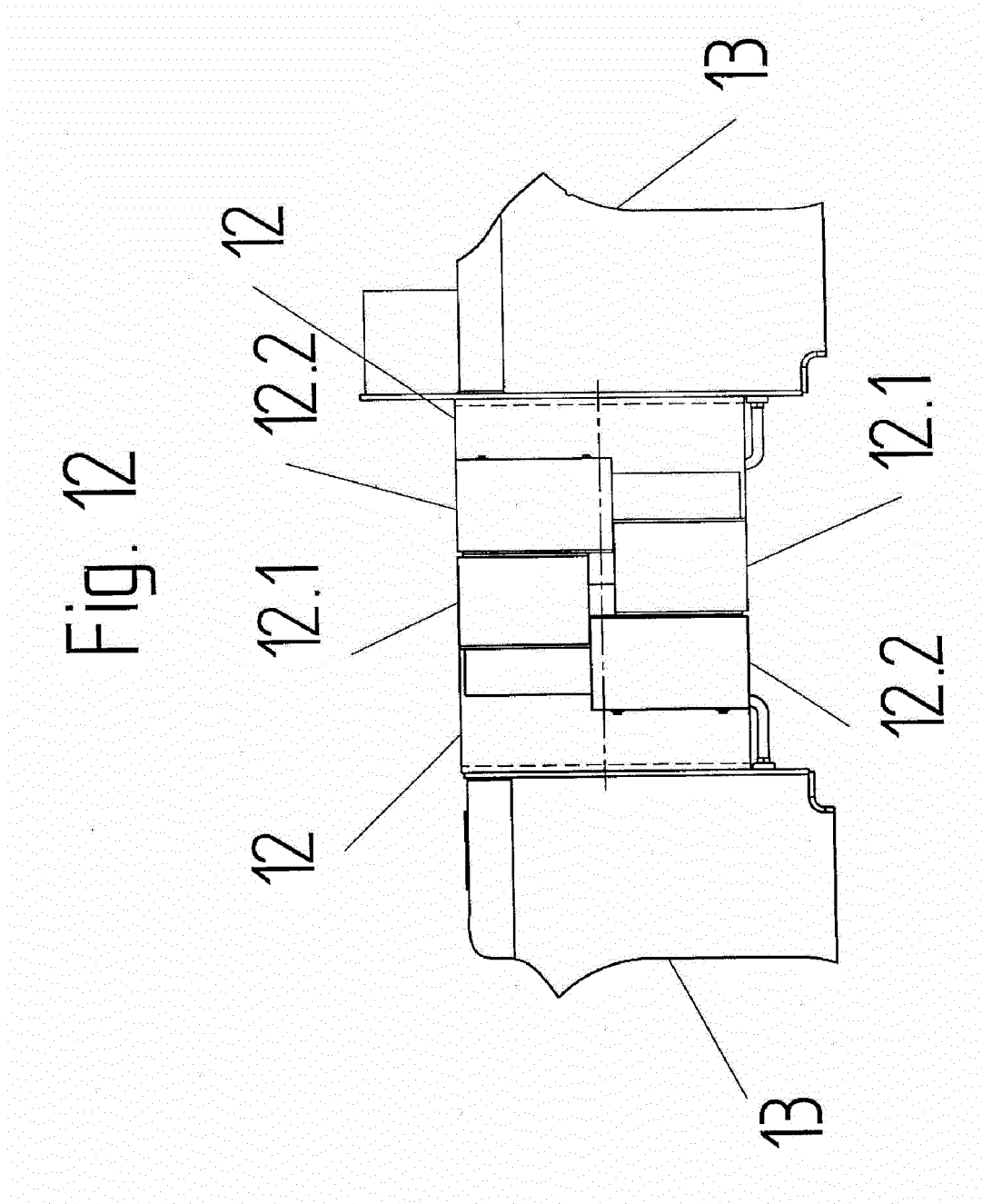


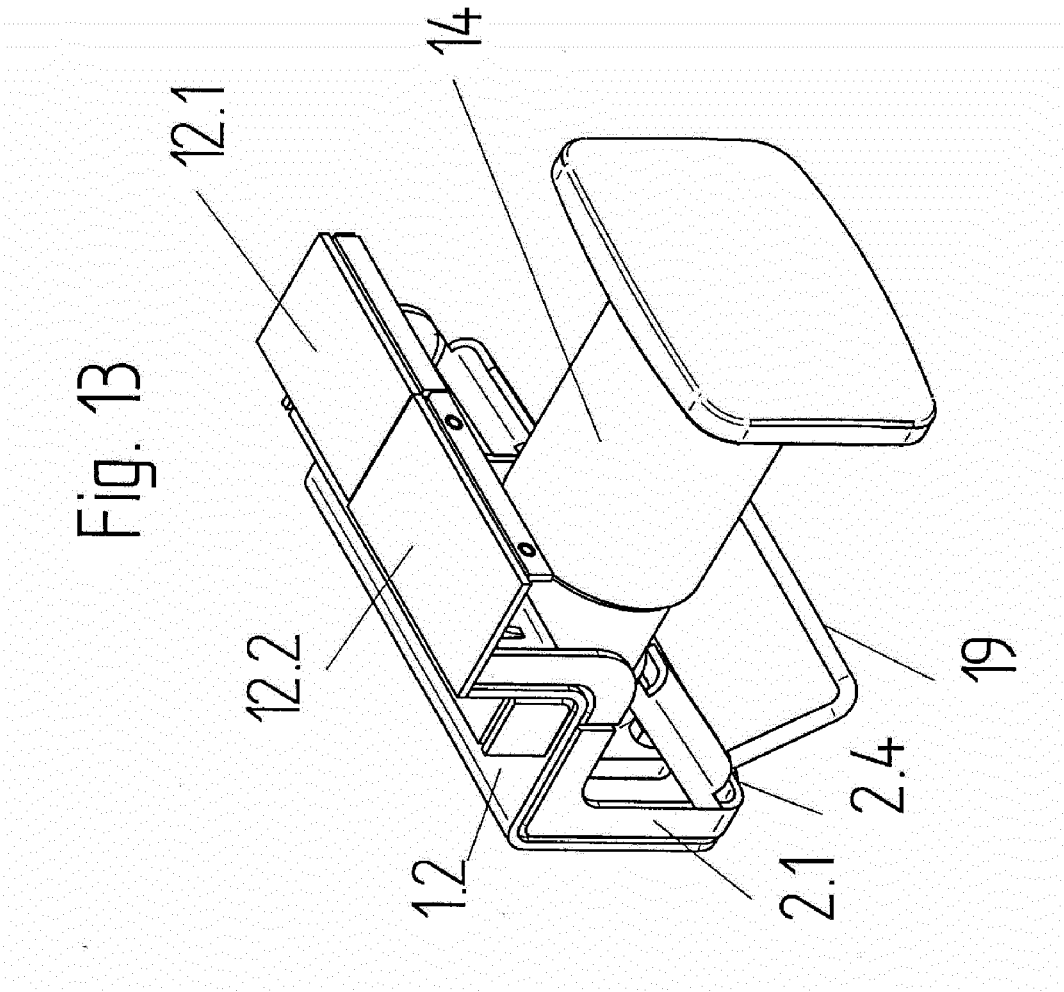












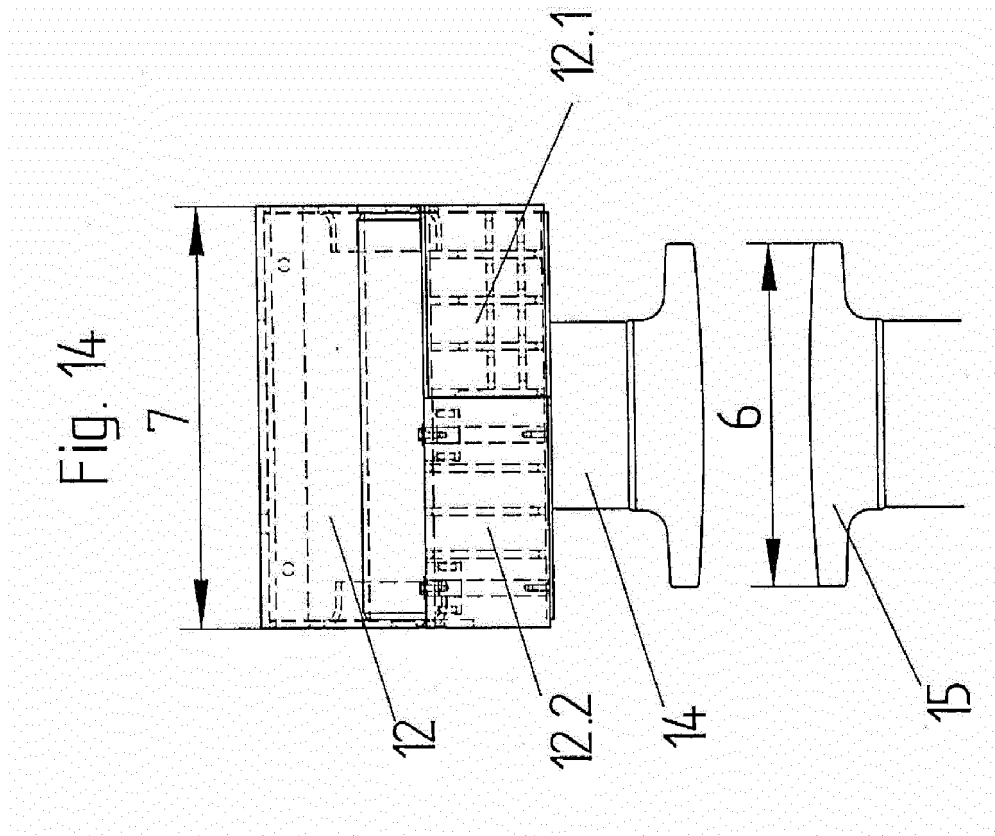
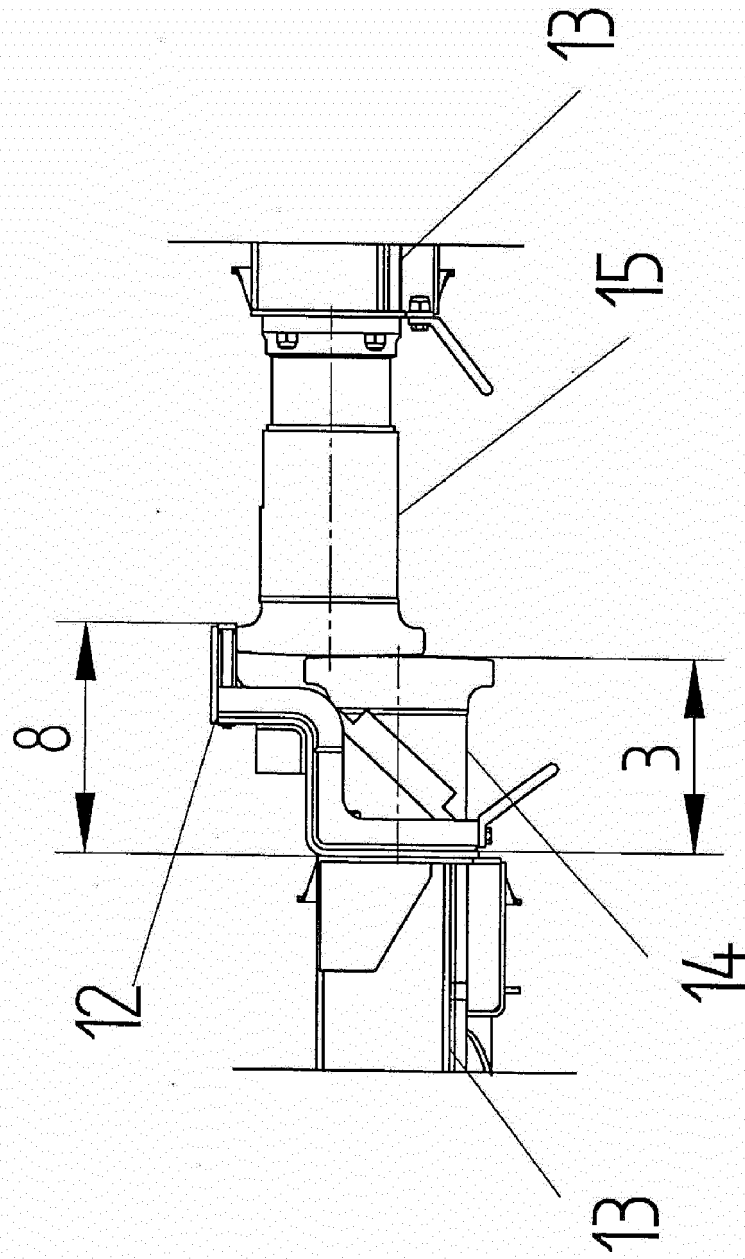


Fig. 15



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 8705085 U1 **[0006]**
- DE 19626496 A1 **[0007]**
- EP 1849677 B1 **[0009]**
- EP 2033868 B1 **[0010]**
- EP 1310416 A1 **[0012]**
- EP 1306281 B1 **[0013]**
- DE 102012221313 B3 **[0014]**