



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2021 106 729.4**

(22) Anmeldetag: **18.03.2021**

(43) Offenlegungstag: **22.09.2022**

(51) Int Cl.: **B60S 9/04 (2006.01)**

B60S 9/12 (2006.01)

B66C 23/78 (2006.01)

(71) Anmelder:
Putzmeister Engineering GmbH, 72631 Aichtal, DE

(72) Erfinder:
Braun, Matthias, 70597 Stuttgart, DE

(74) Vertreter:
**GLAWE DELFS MOLL Partnerschaft mbB von
Patent- und Rechtsanwälten, 20148 Hamburg, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

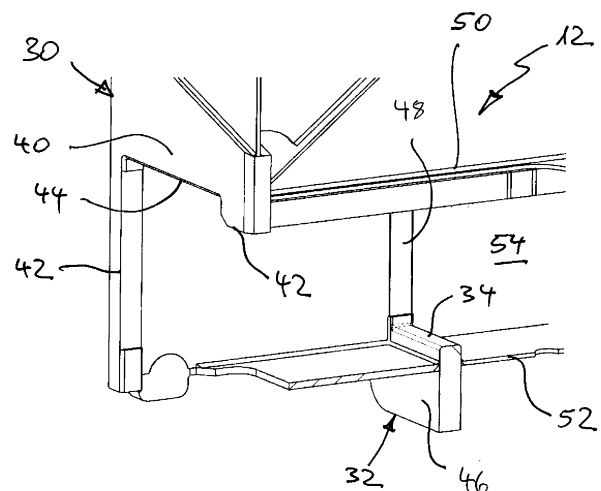
DE	10 2004 035 416	A1
DE	10 2014 014 038	A1
DE	20 2004 011 443	U1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Stützkonstruktion**

(57) Zusammenfassung: Stützkonstruktion (10) für eine einen Mast aufweisende Arbeitsmaschine mit einem zu einer Vorderseite (16) offenen Stützbeinkasten (12) und mit einem Stützbein (20), das in dem Stützbeinkasten (12) zur Bewegung zwischen einer vollständig eingefahrenen Position und einer um eine maximale Ausziehlänge (A) vollständig ausgefahrenen Position in Längsrichtung verschieblich gelagert ist, wobei der Stützbeinkasten (12) im Bereich der offenen Vorderseite (16) eine erste Lasteinleitungseinrichtung (30) und in einer gegebenen Entfernung (D) von der Vorderseite (16) im Innern des Stützbeinkastens eine einzige zweite Lasteinleitungseinrichtung (32) mit mindestens einer Stützfläche (34) aufweist, und wobei das Stützbein (20) ein sich im wesentlichen über eine Länge (L) des Stützbeins (20) erstreckendes Verstärkungselement (36) aufweist, das zur Auflage auf der mindestens einen Stützfläche (34) der einzigen zweiten Lasteinleitungseinrichtung (32) ausgebildet ist.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Stützkonstruktion für eine einen Mast aufweisende Arbeitsmaschine.

Beschreibung des Standes der Technik

[0002] Stützkonstruktionen der eingangs genannten Art dienen dem Abstützen von mit einem Mast, insbesondere einer mehrere Mastarme umfassenden Auslegeranordnung, versehenen Arbeitsmaschinen. Stützbeine der Stützkonstruktion werden, wenn der Mast nicht in Betrieb ist, platzsparend in einen Stützbeinkasten eingefahren, so dass sie nicht oder nur geringfügig herausstehen, wenn die Maschine an einen anderen Ort verlegt wird. Ist die Arbeitsmaschine, beispielsweise eine fahrbare Betonpumpe, in Betrieb, so muss das ausgefahrene Stützbein oftmals große Kräfte aufnehmen, die über den Stützbeinkasten übertragen und auf den Boden geleitet werden. Dabei wird die Kraft in der Regel an zwei Stellen vom Stützbeinkasten auf das Stützbein übertragen: das Stützbein liegt im Bereich der Öffnung des Stützbeinkastens oben an diesem an und ist an seinem hinteren Ende im Stützbeinkasten auf dessen Boden abgestützt.

[0003] Bekannte Stützbeine weisen einen Hohlkörper auf, an dessen aus dem Stützbeinkasten ragendem Ende ein Stützfuß nach unten absteht. Der Hohlkörper ist aus vertikal ausgerichteten Stegblechen und horizontal ausgerichteten Gurtblechen zusammengesetzt. Um ein Abknicken des Stützbeins an den Stellen, an denen die Kraft vom Stützbeinkasten eingeleitet wird, zu verhindern, muss das Stützbein an diesen Stellen besonders stabil ausgeführt sein. Dies wird regelmäßig dadurch erzielt, dass im Stützbein Querschotten eingeschweißt sind, was zur Folge hat, dass das Stützbein nur in solchen Stellungen zum Einsatz kommen kann, in denen die Kräfteinleitung im Bereich der Querschotten erfolgt. Dies reduziert die Zahl der möglichen Stellungen des Stützbeins. Meist kann die Arbeitsmaschine nur mit ganz, halb oder gar nicht ausgefahrenem Stützbein betrieben werden. Ein Einbau einer Vielzahl von Querschotten in das Stützbein würde dessen Gewicht nachteilig erhöhen.

[0004] Aus der DE 10 2014 014 038 A1 ist eine gattungsgemäße Stützkonstruktion bekannt, bei der die Stegbleche der Stützbeine freiliegen und untere und obere Auflageflächen bilden und die Stützbeine mit den nach unten weisenden Schmalseiten der Stegbleche auf zwei sich im Abstand zueinander in der Längsrichtung erstreckenden Stützleisten im Stützbeinkasten aufliegen.

[0005] Aus der DE 20 2004 011 443 U1 ist eine Abstützvorrichtung für Traggestelle mit vorkragenden Lasten bekannt, bei der an einer Innenseite des Stützbeinkastens im Bereich dessen Öffnung obere Lasteinleitungsklötze und in Abstand dazu im Innern des Stützbeinkastens fest angeordnete untere Lasteinleitungsklötze vorgesehen sind. Lasteinleitungsklötze sind aufgeschraubt bzw. gebolzt.

Zusammenfassung der Erfindung

[0006] Ausgehend hiervon wird erfindungsgemäß eine Stützkonstruktion mit den Merkmalen des Anspruchs 1 vorgeschlagen.

[0007] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, eine einzige Lasteinleitungsstelle im Inneren des Stützbeinkastens vorzusehen, kombiniert mit einer sich im wesentlichen über die gesamte Länge des Stützbeins bzw. des Ausziehbeins erstreckenden Verstärkung zum Abstützen auf der einzigen Lasteinleitungsstelle.

[0008] Erfindungsgemäß wird somit eine konstruktiv einfache und kostengünstige Lasteinleitung mit einer Kraftflussoptimierung bereitgestellt. Die Kombination aus einer einzigen Lasteinleitungsstelle im Stützbeinkasten (zusätzlich zu der an einem offenen Ende des Stützbeinkastens vorgesehenen Obergurt-Lasteinleitung) und einer durchgehenden Verstärkung im ausziehenden Stützbein ermöglicht ein Abstützen mit einer bis zur Vollflexibilität reichenden großen Anzahl von Beinstellungen (d.h. unterschiedlichen Ausziehlängen). Dies gestattet eine flexiblere Einsetzbarkeit der mit der erfindungsgemäßen Stützkonstruktion ausgestatteten Arbeitsmaschine.

[0009] Die Erfindung betrifft somit eine Stützkonstruktion für eine einen Mast aufweisende Arbeitsmaschine mit einem zu einer Vorderseite offenen Stützbeinkasten und mit einem Stützbein, das in dem Stützbeinkasten zur Bewegung zwischen einer vollständig eingefahrenen Position und einer um eine maximale Ausziehlänge vollständig ausgefahrenen Position in Längsrichtung verschieblich gelagert ist, wobei in bzw. an dem Stützbeinkasten eine erste Lasteinleitungseinrichtung zur Aufnahme einer im Betrieb im Stützbeinkasten nach oben abzuleitenden Kraft und eine einzige zweite Lasteinleitungseinrichtung zur Aufnahme einer im Betrieb im Stützbeinkasten nach unten abzuleitenden Kraft aufweist, und wobei das Stützbein ein sich im wesentlichen über eine Länge des Stützbeins erstreckendes Verstärkungselement aufweist, das zur Auflage auf der einzigen zweiten Lasteinleitungseinrichtung (32) ausgebildet ist.

[0010] Das Stützbein kann mehrteilig, bspw. als Teleskopbein ausgebildet sein.

[0011] Die Stützkonstruktion umfasst genau eine erste Lasteinleitungseinrichtung und genau eine zweite Lasteinleitungseinrichtung.

[0012] Unter einer Lasteinleitungseinrichtung ist eine Anordnung von mindestens einem zur Lastableitung geeigneten Lasteinleitungselement zu verstehen.

[0013] Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der Beschreibung und der beiliegenden Zeichnung.

[0014] Es versteht sich, dass die voranstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0015] Die Erfindung ist anhand eines Ausführungsbeispiels in der Zeichnung stark schematisch und nicht maßstabgetreu dargestellt und wird im folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnung ausführlich beschrieben.

Figurenliste

Fig. 1 zeigt stark vereinfacht eine Stützkonstruktion mit einem Stützbein, einem Stützbeinkasten und einem auf dem Stützbeinkasten aufgesetzten Lagerbock für einen Mast.

Fig. 2 zeigt in seitlicher stark schematischer Schnittdarstellung eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Stützkonstruktion.

Fig. 3 zeigt in seitlicher stark schematischer Schnittdarstellung eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Stützkonstruktion.

Fig. 4 zeigt zu der Darstellung der **Fig. 2** eine Variante der ersten Ausführungsform mit einem als Teleskopbein ausgebildeten Stützbein.

Fig. 5 zeigt analog zu der Darstellung der **Fig. 32** eine Variante der zweiten Ausführungsform mit einem als Teleskopbein ausgebildeten Stützbein.

Fig. 6 zeigt in perspektivischer aufgeschnittener Darstellung einen Stützbeinkasten gemäß der ersten Ausführungsform.

Fig. 7 zeigt in seitlich geschnittener perspektivischer Darstellung eine weitere Teleskopbein-Variante der ersten Ausführungsform in ausgefahrenem Zustand.

Fig. 8 zeigt die Stützkonstruktion der **Fig. 7** in eingefahrenem Zustand.

Fig. 9 zeigt die Stützkonstruktion der **Fig. 7** im Querschnitt.

Fig. 10 zeigt die Stützkonstruktion der **Fig. 5** in perspektivischer Darstellung in ausgefahrenem Zustand.

Fig. 11 zeigt die Stützkonstruktion der **Fig. 10** in seitlich auf geschnittener perspektivischer Darstellung in ausgefahrenem Zustand.

Fig. 12 zeigt die Stützkonstruktion der **Fig. 10** im Querschnitt.

Fig. 13 zeigt eine weitere Abwandlung der Ausführungsform der **Fig. 3**.

Die **Fig. 14a-14d** zeigen mögliche Varianten des Aufbaus eines Stützbeinhohlkörpers.

Ausführliche Beschreibung

[0016] Gleiche und ähnliche in den einzelnen Figuren dargestellte Merkmale sind mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

[0017] **Fig. 1** zeigt in schematischer perspektivischer Darstellung zur Veranschaulichung eine Stützkonstruktion 10 für eine einen Mast aufweisende Arbeitsmaschine. Die Stützkonstruktion 10 umfasst in an sich bekannter Art und Weise einen Stützbeinkasten 12, der in einen Lagerbock 14 für den Mast integriert ist. Der Stützbeinkasten 12 ist zu einer Vorderseite 16 hin offen und ist als kasten- bzw. quaderförmiger Hohlkörper ausgebildet.

[0018] In dem Stützbeinkasten 12 ist ein Stützbein 20 aufgenommen, das einen sich in einer Längsrichtung 22 erstreckenden und in der Längsrichtung 22 im Stützbeinkasten 12 verschieblichen Hohlkörper 24 sowie einen an einem vorderen Ende des Hohlkörpers 24 montierten, nach unten abstehenden Stützfuß 26 aufweist. Die Darstellung der **Fig. 1** zeigt das Stützbein 20 in einer teilausgefahrenen Stellung bzw. Position.

[0019] Das Stützbein 20 verfügt über eine Länge L und ist in einer vollständig eingefahrenen Position mit im wesentlichen der gesamten Länge L in dem Stützbeinkasten 12 aufgenommen (Überstände durch die offene Vorderseite 16 und ggf. auch durch eine nicht dargestellte, ebenfalls offene Rückseite sind möglich). Das Stützbein 20 kann durch Verschieben durch die offene Vorderseite 16 des Stützbeinkastens 12 um eine maximale Ausziehlänge A aus dem Stützbeinkasten 12 bewegt werden. In der vollständig ausgefahrenen Position verbleibt eine Restlänge D, die im wesentlichen der gesamten Länge L abzüglich der maximalen Ausziehlänge A entspricht, in dem Stützbeinkasten 12 (vgl. **Fig. 2** und **Fig. 3**). Mit der Erfindung sind beliebige teilausgefahrte Zwischenstellungen des Stützbeins möglich.

[0020] Wie sich bspw. aus den **Fig. 6**, **Fig. 9** und **Fig. 12** ergibt, kann der Hohlkörper 24 des Stütz-

beins 20 aus zwei im Abstand zueinander parallel verlaufenden Stegblechen 64 und zwei im Abstand parallel zueinander verlaufenden, die Stegbleche 64 miteinander verbindenden Gurtblechen 60, 62, nämlich einem Obergurt 60 und einem Untergurt 62, insbesondere durch Verschweißen, zusammengesetzt sein. Der Stützbeinkasten 12 ist entsprechend aus zwei im Abstand parallel zueinander verlaufenden Stegblechen 54 und zwei im Abstand parallel zueinander verlaufenden, die Stegbleche 54 miteinander verbindenden Gurtblechen 50, 52, nämlich einem Obergurt 50 und einem Untergurt 52, insbesondere durch Verschweißen, zusammengesetzt.

[0021] Grundsätzlich sind auch andere Ausgestaltungen des Hohlkörpers 24 denkbar, wie diese in der Darstellung der **Fig. 14-14d** veranschaulicht und nachstehend noch zu beschreiben sind.

[0022] Gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung, wie sie schematisch in der **Fig. 2** dargestellt ist, weist der Stützbeinkasten 12 im Bereich seiner offenen Vorderseite 16 eine erste Lasteinleitungseinrichtung 30 auf. Wie sich bspw. auch aus der Darstellung der **Fig. 6** ergibt, kann die erste Lasteinleitungseinrichtung 30 in an sich bekannter Art und Weise als im wesentlichen U-förmiger Verstärkungsbügel ausgebildet sein, der nach unten offen ist und eine Basis 40 sowie von der Basis 40 nach unten abstehende freie Schenkel 42 aufweist. Eine Unterseite der Basis 40 bildet eine Stützfläche 44, an der sich wie nachstehend noch ausführlicher beschrieben der Obergurt 60 des Stützbeins 20 abstützt (vgl. **Fig. 6**). Wenn das Stützbein 20 im Betrieb Last aufnimmt, so stützt es sich mit seinem Obergurt 60 an der Stützfläche 44 ab. Andere Ausgestaltungen der ersten Lasteinleitungseinrichtung 30 sind möglich. So kann der U-förmige Verstärkungsbügel nicht nur (wie dargestellt und beschrieben) vor dem Obergurt 50 angeordnet sein und dort die Stützfläche 44 bilden, sondern es ist auch möglich, den Verstärkungsbügel auf dem Obergurt zu platzieren, so dass der Kraftfluss durch den Obergurt auf die Basis 40 des Bügels erfolgt. Des Weiteren ist es möglich, wie nachstehend noch zu beschreiben, die erste Lasteinleitungseinrichtung im Bereich der Seitenfläche (Stege) des Stützbeinkastens anzuordnen.

[0023] Des Weiteren weist der Stützbeinkasten 12 erfindungsgemäß im Inneren eine einzige zweite Lasteinleitungseinrichtung 32 auf. Die zweite Lasteinleitungseinrichtung 32 ist in einer gegebenen Entfernung D von der Vorderseite 16 des Stützbeinkastens 12 in dem Stützbeinkasten 12 angeordnet. Die gegebene Entfernung D entspricht im wesentlichen der beschriebenen Restlänge, mit der das Stützbein 20 in seiner vollständig ausgefahrenen Position in dem Stützbeinkasten 12 verbleibt. Typischerweise beträgt diese „Restlänge“ ca. 20 bis 30 % der Aus-

ziehlänge. Dies gewährleistet, dass das Stützbein 20 bei Lastaufnahme im Betrieb sich mit einem rückwärtigen Ende 28 (noch) auf einer Stützfläche 34 der zweiten Lasteinleitungseinrichtung 32 abstützen kann. Die zweite Lasteinleitungseinrichtung 32 kann als eine oder mehrere dazu vorgesehene durchgehende Ausnehmung(en) in der Wandung (Stegbleche 54 und/oder Untergurt 52) des Stützbeinkastens durchgreifend ausgebildet sein (vgl. bspw. **Fig. 6** und **Fig. 9**). Die zweite Lasteinleitungseinrichtung 32 kann so ausgebildet sein, dass ihre Stützfläche 34 gegenüber einer Fläche des Untergurts vorsteht, wie dies insbesondere aus den **Fig. 6, Fig. 8** und **Fig. 9** ersichtlich ist. Dieser Überstand bzw. diese „Erhöhung“ dient dazu, zu vermeiden, dass das Stützbein beim Verschieben in die eingefahrene Position womöglich an Stellen des Untergurts belastend aufliegt, die nicht zur Lastableitung ausgebildet sind (die Erfindung verzichtet ja bewusst auf die Ausgestaltung weiterer Lastableitungsstellen in dem Stützbeinkasten). Typischerweise beträgt die beschriebene Erhöhung je nach Dimensionierung (insb. der Länge) des Stützbeins ca. 20 bis 50 mm. Der Fachmann nimmt im Rahmen seines fachmännischen Könnens ohne weiteres die Wahl einer geeigneten Erhöhung vor.

[0024] Erfindungsgemäß gibt es zur Lastableitung des Stützbeins 20 somit genau zwei Abstützstellen 34, 44 in bzw. an dem Stützbeinkasten 12, nämlich eine Abstützstelle bzw. Stützfläche 44 für eine Lastableitung nach oben an der Vorderseite 16 und eine Abstützstelle bzw. Stützfläche 34 für eine Lastableitung nach unten.

[0025] Die Position der durch die zweite Lasteinleitungseinrichtung 32 gebildeten Abstützstelle bestimmt sich wie bereits beschrieben in einem Abstand in Längsrichtung 22 zu der Vorderseite 16 des Stützbeinkastens. Die zweite Lasteinleitungseinrichtung 32 kann bspw. eine sich quer zu der Längsrichtung 22 erstreckende Stützfläche 34 aufweisen. Alternativ kann die zweite Lasteinleitungseinrichtung 32 mehrere in der gegebenen Entfernung von der Vorderseite am Umfang des Stützbeinkastens an dessen Untergurt 52 und/oder dessen Stegblechen 54 angeordnete Stützflächen 34 aufweisen.

[0026] Im Rahmen der ersten Ausführungsform der Erfindung gemäß **Fig. 2** kann die zweite Lasteinleitungseinrichtung 32 ähnlich wie die erste Lasteinleitungseinrichtung 30 als im wesentlichen U-förmiger Bügel ausgebildet sein, der nach oben offen ist und eine Basis 46 sowie von der Basis 46 nach oben abstehende freie Schenkel 48 umfasst (vgl. bspw. **Fig. 6**). Die Oberseite der Basis 46 bildet die Stützfläche 34. Die Basis 46 des Bügels kann - wie aus der **Fig. 6** ersichtlich - den Untergurt 52 des Stützbeinkastens durchgreifen.

[0027] Wie aus der **Fig. 2** ersichtlich, umfasst die Stützkonstruktion 10 des weiteren erfindungsgemäß in dem Stützbein 20 ein sich im wesentlichen über die Länge L des Stützbein 20 erstreckendes Verstärkungselement 36. Das Verstärkungselement 36 ist zur Auflage auf der Stützfläche 34 der einzigen zweiten Lasteinleitungseinrichtung 32 ausgebildet.

[0028] Das Verstärkungselement 36 kann auf vielfältige Art und Weise ausgebildet sein. Bspw. kann das Verstärkungselement 36 durch eine sich über im wesentlichen die gesamte Länge des Stützbeins 20 erstreckende Verstärkungsplatte des Untergurts 62 gebildet sein.

[0029] Alternativ kann das Verstärkungselement 36 durch zwei sich entlang der jeweiligen Stoßkanten der Stegbleche 64 mit dem Untergurt 62 erstreckende Verstärkungsleisten gebildet sein. In diesem Falle würde es sich um ein mehrteiliges Verstärkungselement 36 handeln, dessen Teile sich jeweils über im wesentlichen die gesamte Länge des Stützbeins 20 erstrecken.

[0030] Weiter alternativ kann das Verstärkungselement 36 durch geeignete Materialverstärkungen bzw. Materialverbreiterungen der Stegbleche 64 im Bereich der Verbindung mit dem Untergurt 62 gebildet sein, wie dies bspw. in der **Fig. 9** veranschaulicht ist. Selbstverständlich kann umgekehrt das Verstärkungselement 36 auch durch geeignete Materialverstärkungen bzw. Materialverbreiterungen des Untergurts 62 im Bereich der Verbindung mit den Stegblechen 64 gebildet sein.

[0031] Die Ausgestaltung des Verstärkungselements 36 als sich im wesentlichen über die gesamte Länge des Stützbeins 20 erstreckend verleiht der Erfindung ein hohes Maß an gewünschter Flexibilität, da nun eine beliebige Ausziehstellung des Stützbein 20 mit stets gewährleisteter Lastableitung nach unten über die einzige zweite Lasteinleitungseinrichtung 32 ermöglicht wird.

[0032] In der dargestellten Ausführungsform der **Fig. 2** weist das Stützbein 20 des weiteren im Bereich seines Obergurts 60 ebenfalls eine sich im wesentlichen über die gesamte Länge des Stützbeins 20 erstreckende Obergurtverstärkung auf. Für die Ausgestaltung der Obergurtverstärkung gilt das voranstehend im Zusammenhang mit dem Verstärkungselement 36 Gesagte.

[0033] Gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung, wie sie schematisch in der **Fig. 3** dargestellt ist, ist die zweite Lasteinleitungseinrichtung 32 nicht primär in dem Untergurt 52 des Stützbeinkastens 12 ausgebildet, sondern in dessen seitlichen Stegblechen 54. Bspw. kann an bzw. in den beiden gegenüberliegenden Stegblechen 54 (jeweils in der

gegebenen Entfernung D von der Vorderseite des Stützbeinkastens 12) jeweils ein Verstärkungszapfen mit Stützfläche 34 vorgesehen sein. Die Verstärkungszapfen können, müssen aber nicht, jeweils auf gleicher Höhe angeordnet sein (grundsätzlich können die beiden Zapfen auf unterschiedlicher Höhe angeordnet sein, dann müssen entsprechend die sich längs erstreckenden Verstärkungen links und rechts am Stützbein auch auf unterschiedlicher Höhe angeordnet sein).

[0034] Die zweite Lasteinleitungseinrichtung 32 ist in diesem Fall mehrteilig ausgebildet. Die Verstärkungszapfen der zweiten Lasteinleitungseinrichtung 32 können jeweils in dazu vorgesehene durchgehende Ausnehmungen des Stegblechs eingesetzt und verschweißt werden. Außenseitig kann die zweite Lasteinleitungseinrichtung 32 im wesentlichen plan mit dem Stegblech 54 abschließend ausgebildet sein, während sie nach innen in dem Stützbeinkasten ausreichend weit vorsteht, um eine geeignete Stützfläche 34 zu bilden.

[0035] Grundsätzlich sind auch Ausgestaltungen möglich, bei denen aufgrund baulicher Rahmenbedingungen die Vorderseite 16 des Stützbeinkastens nicht senkrecht zu der Stützbeinlängsachse verläuft. Dies kann dazu führen, dass die erste (obere) Lasteinleitungseinrichtung „schräg“ zum Stützbein verläuft. Als Ergebnis können, wiederum in Abhängigkeit der gegebenen baulichen Rahmenbedingungen, für die zweite Lasteinleitungseinrichtung unterschiedliche, aber unter die vorliegende Erfindung fallende Konstellationen eintreten: i) Die durch die zweite Lasteinleitungseinrichtung gebildete Stützfläche (entweder aus einem Element wie in der ersten Ausführungsform oder aus zwei Elementen wie in der zweiten Ausführungsform) verläuft im wesentlichen senkrecht zu der Stützbeinlängsachse; dann sind die Abstände der Stützfläche links und rechts an den Seitenflächen (Stegen) des Stützbeins unterschiedlich. In diesem Falle ist die „gegebene Entfernung D“ als Mittelwert, bspw. gerechnet entlang der Mittelachse der Stützanzordnung, zu sehen. ii) Die durch die zweite Lasteinleitungseinrichtung gebildete Stützfläche (entweder aus einem Element wie in der ersten Ausführungsform oder aus zwei Elementen wie in der zweiten Ausführungsform) verläuft ebenfalls schräg zu der Stützbeinlängsachse, entweder im gleichen Winkel wie die erste Lasteinleitungseinrichtung oder in einem anderen Winkel; dann können die Abstände links und rechts entweder gleich (gleicher Winkel) oder wiederum unterschiedlich (anderer Winkel) sein. Auch in diesem Falle bietet es sich an, die „gegebene Entfernung D“ als Mittelwert, bspw. gerechnet entlang der Mittelachse der Stützanzordnung, zu sehen. der wesentliche Aspekt der Erfindung besteht darin, dass im Innern des Stützbeinkastens genau eine Lasteinleitungseinrichtung

vorgesehen ist, die in ihrer Quererstreckung (zur Beinlängsachse) nicht zwingend die gleiche Ausrichtung wie die erste Lasteinleitungseinrichtung haben muss.

[0036] Wie aus der Darstellung der **Fig. 3** ersichtlich, ist das sich im wesentlichen über die Länge des Stützbeins erstreckende Verstärkungselement 36 in dieser Ausführung nicht im Bereich des Untergurts 62, sondern in einer an die Position der beschriebenen Verstärkungszapfen der zweiten Lasteinleitungseinrichtung 32 angepassten Höhe an den Stegblechen 64 des Stützbeins 20 ausgebildet. In diesem Falle kann - wie dargestellt - das Verstärkungselement 36 in seiner Höhe nach oben bis in den Bereich des Obergurts 60 verlängert werden und so zusätzlich noch die Funktion der zuvor beschriebenen Obergurtverstärkung erfüllen.

[0037] Eine weitere Variante ist in **Fig. 13** gezeigt. In der Stützkonstruktion 10 dieser Variante ist die erste Lasteinleitungseinrichtung 30 - wie bereits zuvor angedeutet - nicht im Bereich des Obergurts 50 des Stützbeinkastens angeordnet, sondern an den Stegen/Stegblechen 54. Dies ermöglicht ebenfalls eine Verwendung des Verstärkungselement 36 sowohl für die Lastableitung nach oben wie auch für die Lastableitung nach unten. Die **Fig. 14a**, **Fig. 14b** und **Fig. 14d** veranschaulichen alternative Gestaltungen des Stützbeinhohlprofils mit (in dazu vorgesehene Ausnehmungen oder in einen Zwischenraum zwischen den beiden aufeinandergesetzten U-Profilen) eingesetzten oder aufgesetzten Verstärkungselementen 36. So kann der Hohlkörper bspw. zweiteilig aufgebaut sein. Die **Fig. 14a** und **Fig. 14b** zeigen eine Variante mit zwei im wesentlichen U-förmigen Kantprofilen, die mit ihren Öffnungen zueinander weisend mit den Schenkeln (zur Bildung der Stege bzw. Stegbleche) zusammengesetzt und verschweißt werden. In den Varianten der **Fig. 14c** und **Fig. 14d** wird eine Platte als Obergurt auf ein aufrechtes U-Profil aufgeschweißt.

[0038] Die Erfindung erstreckt sich nicht nur auf einteilige Stützbeine 20, wie sie im Zusammenhang mit den schemenhaften Darstellungen der **Fig. 2** und **Fig. 3** beschrieben sind, sondern auch auf mehrteilige Auszieh-Stützbeine, insbesondere Teleskopbeine. Derartige Ausgestaltungen sind analog zu den **Fig. 2** und **Fig. 3** in den **Fig. 4** bzw. **Fig. 5** dargestellt.

[0039] Die Darstellungen der **Fig. 4** und **Fig. 5** zeigen Ausgestaltungen mit 2-teiligen Teleskopbeinen aus einem in einem Teleskopkasten geführten Ausziehbein, wobei der Teleskopkasten wiederum in dem Stützbeinkasten verschieblich gelagert ist. Vereinfacht gesprochen dient der Hohlkörper 24 des bisherigen und wie voranstehend beschriebenen Stützbeins nun als Teleskopkasten 20.1 zur Aufnahme

eines darin in Längsrichtung verschieblich gelagerten Ausziehbeins 20.2 mit kleinerem Querschnitt. Dies führt dazu, dass nicht nur Lastableitungen in dem Stützbeinkasten 12 für den Teleskopkasten 20.1 (das ursprüngliche einzelne Stützbein), sondern auch Lastableitungen in dem Teleskopkasten 20.1 für das zusätzliche Ausziehbeins 20.2 vorzusehen sind.

[0040] Die beiden im Zusammenhang mit den **Fig. 2** und **Fig. 3** beschriebenen Prinzipien einer zweiten Lasteinleitungseinrichtung 32 im Bereich des Untergurts 52 bzw. an den Stegblechen 54 können gleichermaßen auf die Ausgestaltung der Lastableitungen zwischen Ausziehbein 20.1 und Teleskopkasten 20.2 übernommen werden, wie in den **Fig. 4** und **Fig. 5** dargestellt, sie können aber auch miteinander oder mit aus dem Stand der Technik bekannten Lastableitungen kombiniert werden.

[0041] So zeigt das Ausführungsbeispiel der **Fig. 9** eine Variante, die zwischen dem Stützbeinkasten 12 und dem Teleskopkasten 20.1 von der ersten Ausführungsform gemäß **Fig. 2** Gebrauch macht, während für die Lastableitungen zwischen dem Ausziehbein 20.2 und dem Teleskopkasten 20.1 eine aus dem Stand der Technik (vgl. bspw. DE 10 2014 014 038 A1) bekannte Ausgestaltung Anwendung findet. So dienen konkret die das sich über die Länge L des Stützbeins erstreckende Verstärkungselement 36 bildenden Materialverdickungen im Übergangsbereich zwischen den Stegblechen 64.1 und dem Untergurt 62.1 des Teleskopkastens 20.1 gleichzeitig nach innen als Stützflächen für nach unten verlängerte Stege 66 der Stegbleche 64.2 des Ausziehbeins 20.2.

[0042] Es sei noch anzumerken, dass die azentrische Anordnung des Teleskopbeines in dem Stützbeinkasten in **Fig. 9** lediglich beispielhaft und konkreten Gestaltungskriterien geschuldet ist, und dass selbstverständlich auch andere Anordnungen und insbesondere auch symmetrische Anordnungen möglich sind.

[0043] **Fig. 10** zeigt eine Teleskopbeinvariante der Ausführungsform der **Fig. 3** mit einem Stützbeinkasten 12, einem darin in Längsrichtung verschieblich gelagerten Teleskopkasten 20.1 und einem wiederum in dem Teleskopkasten 20.1 in Längsrichtung verschieblich gelagerten Ausziehbein 20.2.

[0044] Der Stützbeinkasten 12 weist - wie bereits in Zusammenhang mit der **Fig. 3** beschrieben - eine zweite Lasteinleitungseinrichtung 32 in den Stegblechen 54 auf. Wie in der **Fig. 10** angedeutet, kann an der Außenseite des Stegblechs 54 noch eine sich über die Höhe des Stegblechs 54 erstreckende Spange 33 vorgesehen sein, die sich jeweils an Überständen des Obergurts und des Untergurts

abstützt und zu einer Verbesserung der Kraftableitung dient.

[0045] Der Teleskopkasten 20.1 weist ein sich im wesentlichen über dessen Länge erstreckendes Verstärkungselement 36.1 auf, das durch beidseits auf den Stegblechen 64.1 aufgebrauchte „Schienen“ (sogenannte Stegblechaufdopplungen) gebildet ist, die zur Auflage auf den Stützflächen 34 der zweiten Lasteinleitungseinrichtung 32 ausgebildet sind. In der Höhe erstrecken sich die das Verstärkungselement 36.1 bildenden Schienen nach oben bis zu Überständen 61.1 des Obergurts 60.1, mit denen sie verschweißt sind (vgl. auch die Darstellung der **Fig. 12**). Den Schienen kommt somit die im Zusammenhang mit der **Fig. 3** beschriebene Doppelfunktion einer Verstärkung der Kraftableitung sowohl gegenüber der ersten Lasteinleitungseinrichtung 30 als auch der zweiten Lasteinleitungseinrichtung 32 zu.

[0046] Analog sind an den Stegblechen 64.1 des Teleskopkastens 20.1 gegenüberliegend auf gleicher Höhe eine zweite Lasteinleitungseinrichtung 32' bildende Zapfen mit Stützflächen 34' eingelassen (vgl. auch **Fig. 11** und **Fig. 12**), und das Ausziehbein 20.2 weist ein sich im wesentlichen über dessen Länge erstreckendes Verstärkungselement 36.2 auf, das durch beidseits auf den Stegblechen 64.2 aufgebrauchte Schienen gebildet ist, die zur Auflage auf den Stützflächen 34' der zweiten Lasteinleitungseinrichtung 32' ausgebildet sind. In der Höhe erstrecken sich die das Verstärkungselement 36.2 bildenden Schienen nach oben bis zu Überständen 61.2 des Obergurts 60.2, mit denen sie verschweißt sind (vgl. auch die Darstellung der **Fig. 12**).

[0047] Erfindungsgemäß ist eine einzelne Lasteinleitungsstelle in dem Stützbeinkasten vorgesehen, mit der Folge, dass nur eine Lasteinleitung berechnet werden muss, wodurch sich der Berechnungsaufwand für den Stützbeinkasten stark reduziert. Die einzelne Lasteinleitungsstelle im Stützbeinkasten bedeutet eine Kraftflussrichtung unabhängig von der Beinposition (unabhängig von der Beinstellung werden stets die gleichen vorderen und hinteren beiden Lasteinleitungsstellen genutzt, im Gegenteil bspw. zu der DE 10 2014 014 038 A1), so dass nur sehr wenige kraftdurchflossene Teile bzw. Bereiche vorliegen. Die Tatsache, dass nur an einer Stelle eine Verstärkung notwendig ist, wirkt sich günstig auf Kosten und Gewicht der Konstruktion aus.

20	Stützbein
20.1	Teleskopkasten
20.2	Ausziehbein
22	Längsrichtung
24	Hohlkörper
26	Stützfuß
28	rückwärtiges Ende des Stützbeins
30	erste Lasteinleitungseinrichtung
32	zweite Lasteinleitungseinrichtung
33	Spange
34	Stützfläche der zweiten Lasteinleitungseinrichtung
36	Verstärkungselement
38	Obergurtverstärkung
40	Basis der ersten Lasteinleitungseinrichtung
42	Schenkel der ersten Lasteinleitungseinrichtung
44	Stützfläche der ersten Lasteinleitungseinrichtung
46	Basis der zweiten Lasteinleitungseinrichtung
48	Schenkel der zweiten Lasteinleitungseinrichtung
50	Obergurt des Stützbeinkastens
52	Untergurt des Stützbeinkastens
54	Stegbleche des Stützbeinkastens
60	Obergurt des Stützbeins
61	Überstand
62	Untergurt des Stützbeins
64	Stegbleche des Stützbeins
66	nach unten verlängerte Stege
A	Ausziehlänge
D	Entfernung
L	Länge des Stützbeins

Bezugszeichenliste

10	Stützkonstruktion
12	Stützbeinkasten
14	Lagerbock
16	Vorderseite

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Zitierte Patentliteratur

- DE 102014014038 A1 [0004, 0041, 0047]
- DE 202004011443 U1 [0005]

Patentansprüche

1. Stützkonstruktion (10) für eine einen Mast aufweisende Arbeitsmaschine mit einem zu einer Vorderseite (16) offenen Stützbeinkasten (12) und mit einem Stützbein (20), das in dem Stützbeinkasten (12) zur Bewegung zwischen einer vollständig eingefahrenen Position und einer um eine maximale Ausziehlänge (A) vollständig ausgefahrenen Position in Längsrichtung verschieblich gelagert ist, wobei der Stützbeinkasten (12) im Bereich der offenen Vorderseite (16) eine erste Lasteinleitungseinrichtung (30) und in einer gegebenen Entfernung (D) von der Vorderseite (16) im Innern des Stützbeinkastens eine einzige zweite Lasteinleitungseinrichtung (32) mit mindestens einer Stützfläche (34) aufweist, und wobei das Stützbein (20) ein sich im wesentlichen über eine Länge (L) des Stützbeins (20) erstreckendes Verstärkungselement (36) aufweist, das zur Auflage auf der mindestens einen Stützfläche (34) der einzigen zweiten Lasteinleitungseinrichtung (32) ausgebildet ist.

2. Stützkonstruktion (10) nach Anspruch 1, bei der die erste Lasteinleitungseinrichtung (30) im Bereich der offenen Vorderseite (16) als Verstärkung eines Obergurts (50) und/oder mindestens eines Stegblechs (54) des Stützbeinkastens (12) ausgebildet ist.

3. Stützkonstruktion (10) nach Anspruch 1 oder 2, bei der die einzige zweite Lasteinleitungseinrichtung (32) als Verstärkung eines Untergurts (52) und/oder mindestens eines Stegblechs (54) des Stützbeinkastens (12) ausgebildet ist.

4. Stützkonstruktion (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei der die gegebene Entfernung (D) im wesentlichen der Länge (L) des Stützbeins (20) abzüglich der maximalen Ausziehlänge (A) entspricht.

5. Stützkonstruktion (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei der die zweite Lasteinleitungseinrichtung (32) als eine oder mehrere dazu vorgesehene durchgehende Ausnehmung(en) in der Wandung des Stützbeinkastens (12) durchgreifend ausgebildet ist.

6. Stützkonstruktion (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei der das Verstärkungselement (36) des weiteren zur Beaufschlagung der ersten Lasteinleitungseinrichtung (30) ausgebildet ist.

7. Stützkonstruktion (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei der die Stützfläche (34) der zweiten Lasteinleitungseinrichtung (32) gegenüber einer Innenfläche des Stützbeinkastens (12) vorsteht.

8. Stützkonstruktion (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei der die zweite Lasteinleitungseinrichtung (32) mehrteilig ausgebildet ist, und/oder die zweite Lasteinleitungseinrichtung (32) eine sich quer zu der Längsrichtung (22) erstreckende Stützfläche (34) aufweist, und/oder die zweite Lasteinleitungseinrichtung (32) mehrere in der gegebenen Entfernung von der Vorderseite (16) an einem Umfang des Stützbeinkastens (12) verteilt angeordnete Stützflächen (34) aufweist, vorzugsweise an einem Untergurt (52) und/oder an Stegblechen (54).

9. Stützkonstruktion (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei der die zweite Lasteinleitungseinrichtung (32) als im wesentlichen U-förmiger Bügel ausgebildet ist, der nach oben offen ist, und/oder bei der die zweite Lasteinleitungseinrichtung (32) als Verstärkung eines Untergurts (52) und/oder von Stegblechen (54) des Stützbeinkastens ausgebildet ist.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

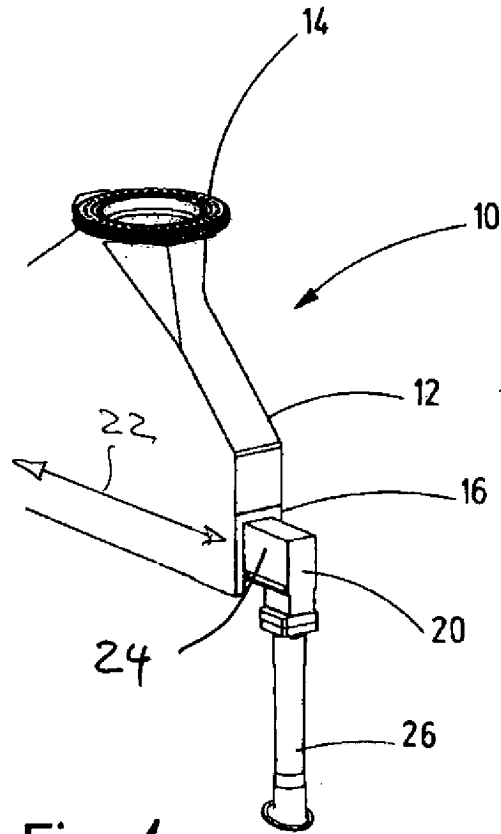


Fig. 1

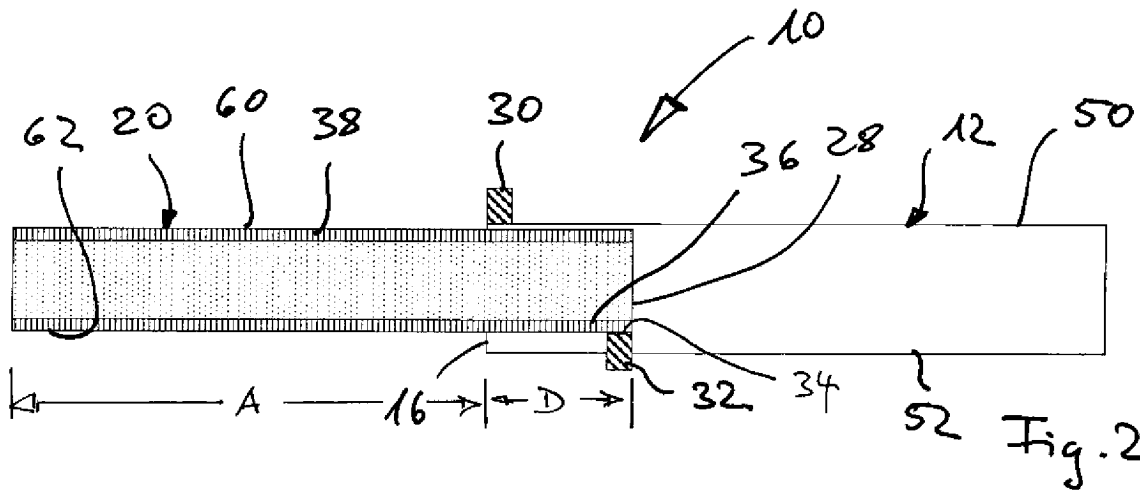


Fig. 2

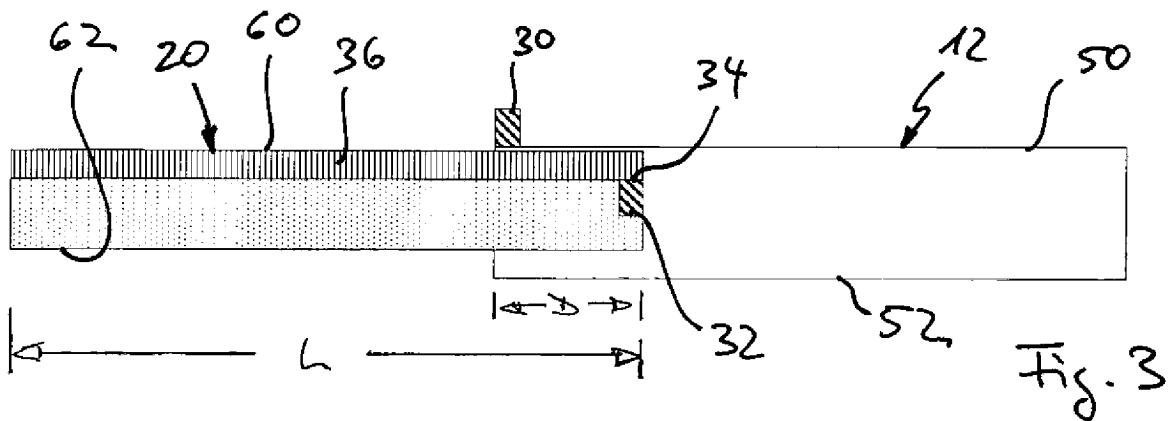
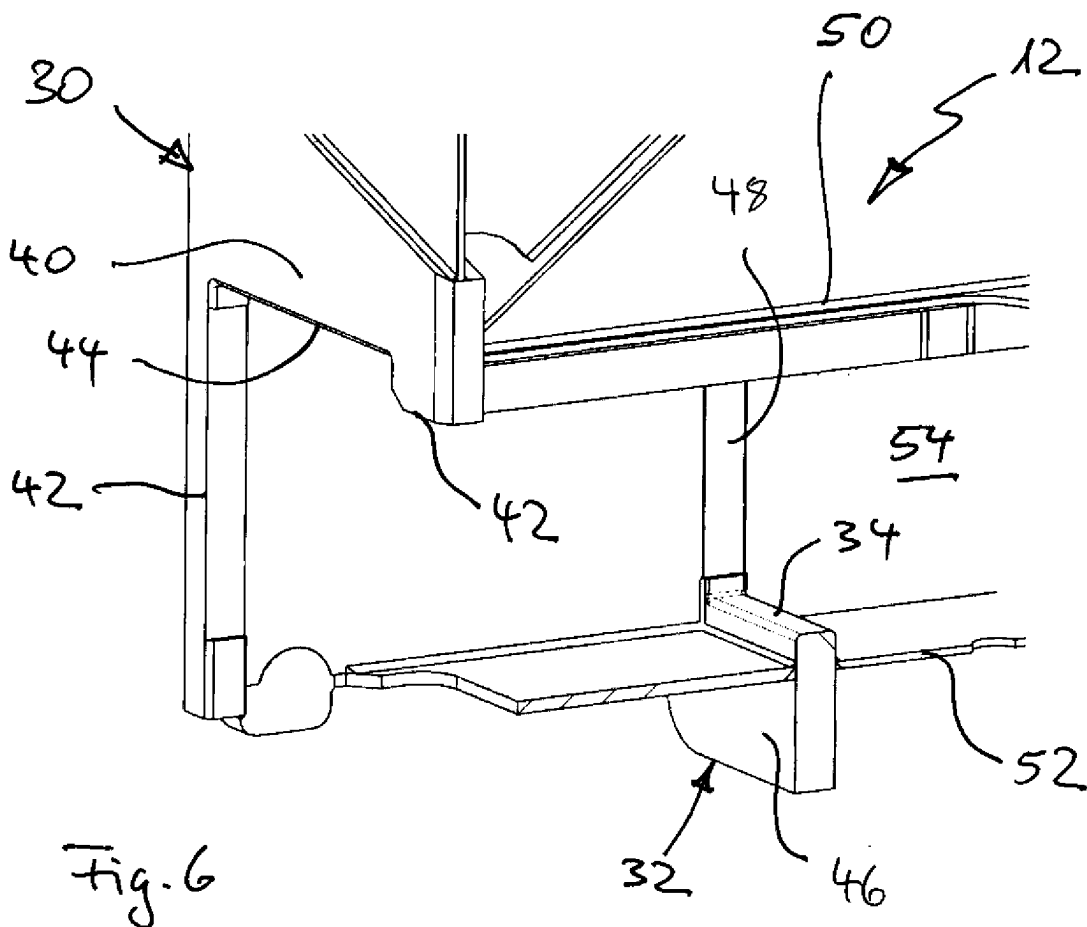
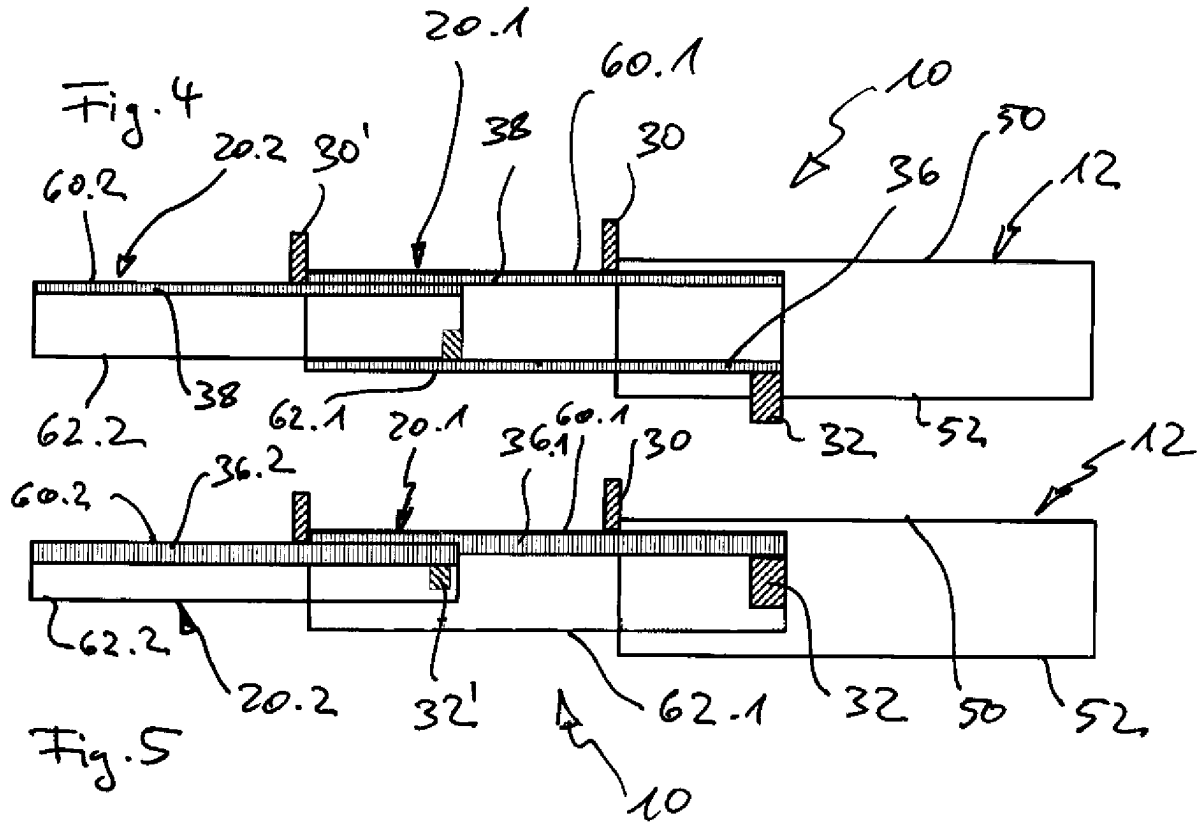
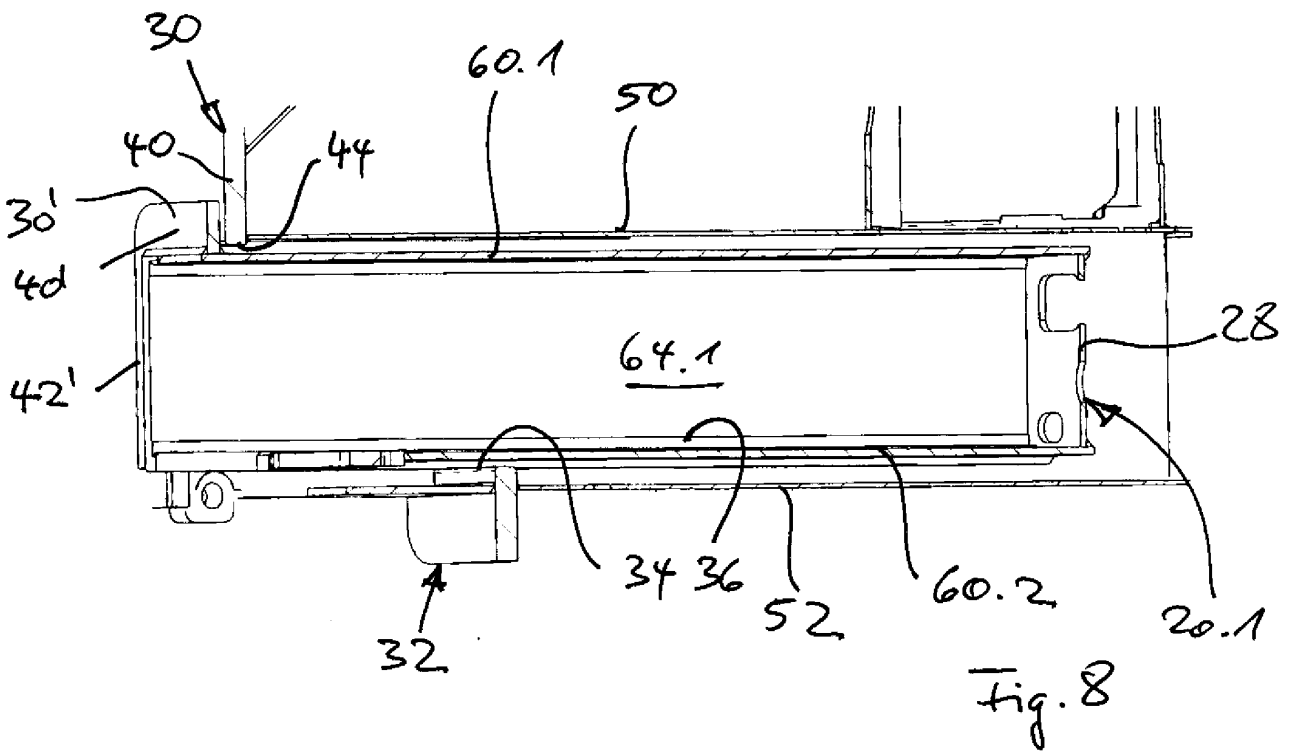
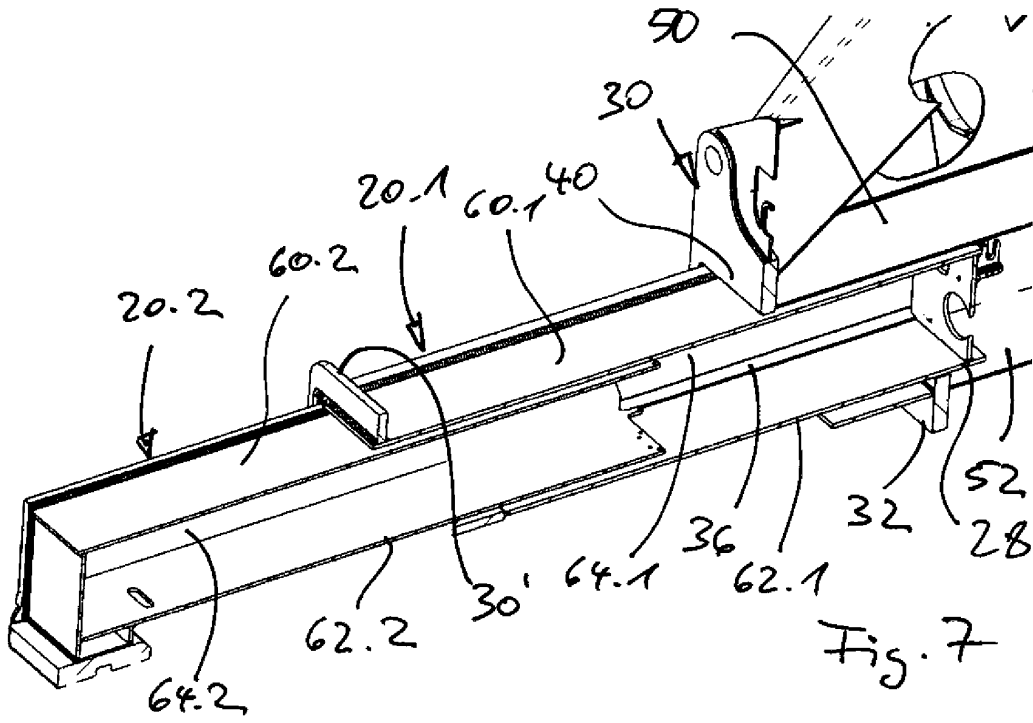


Fig. 3





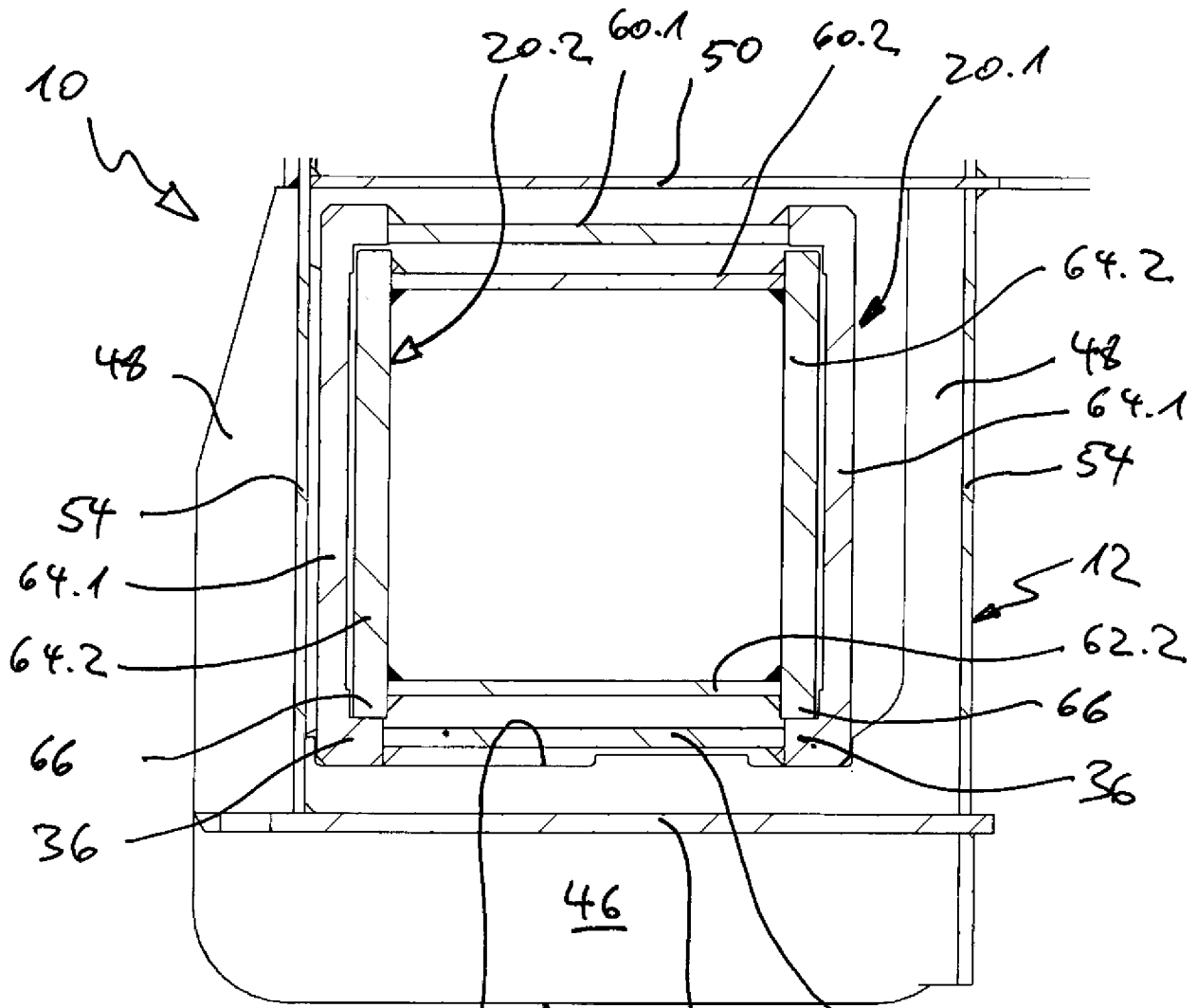


Fig. 9

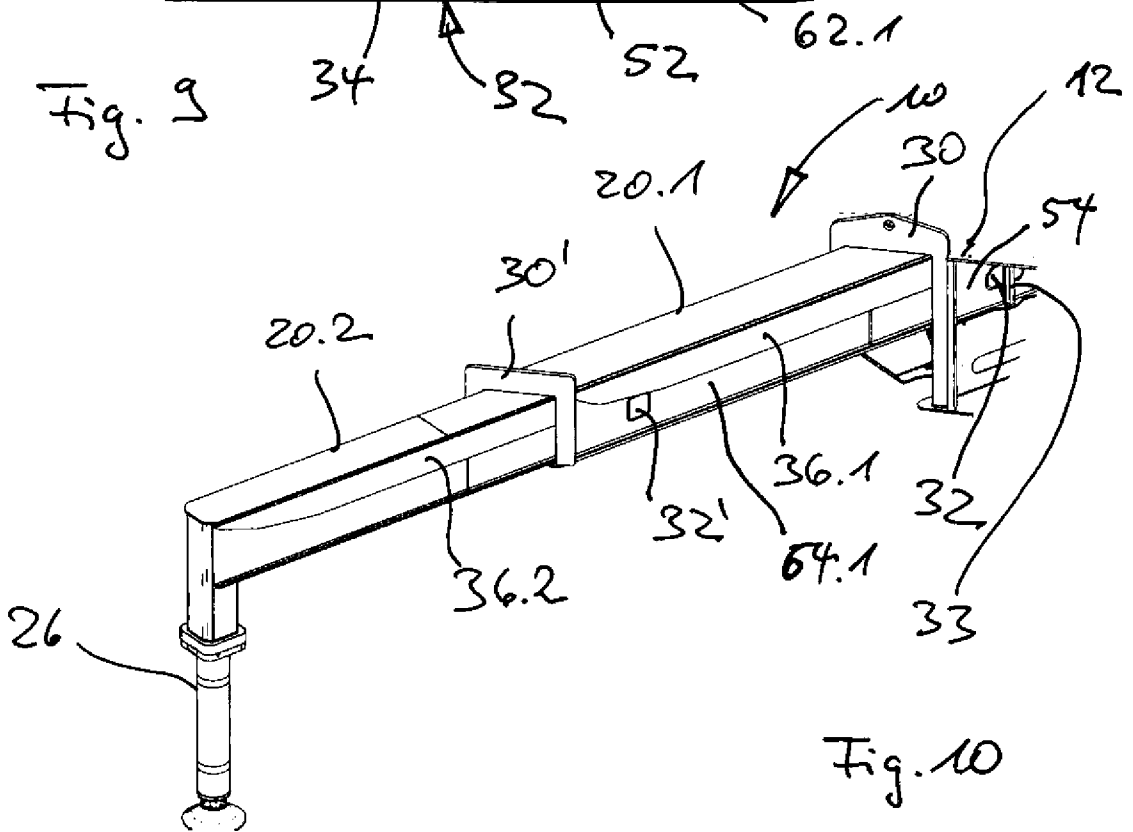


Fig. 10

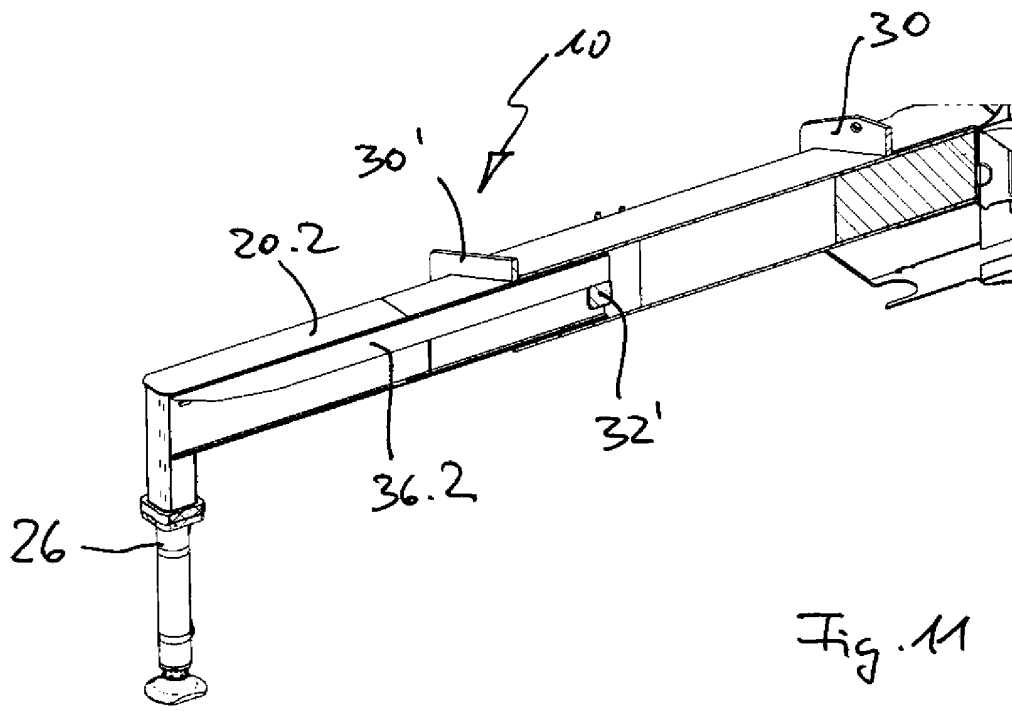


Fig. 11

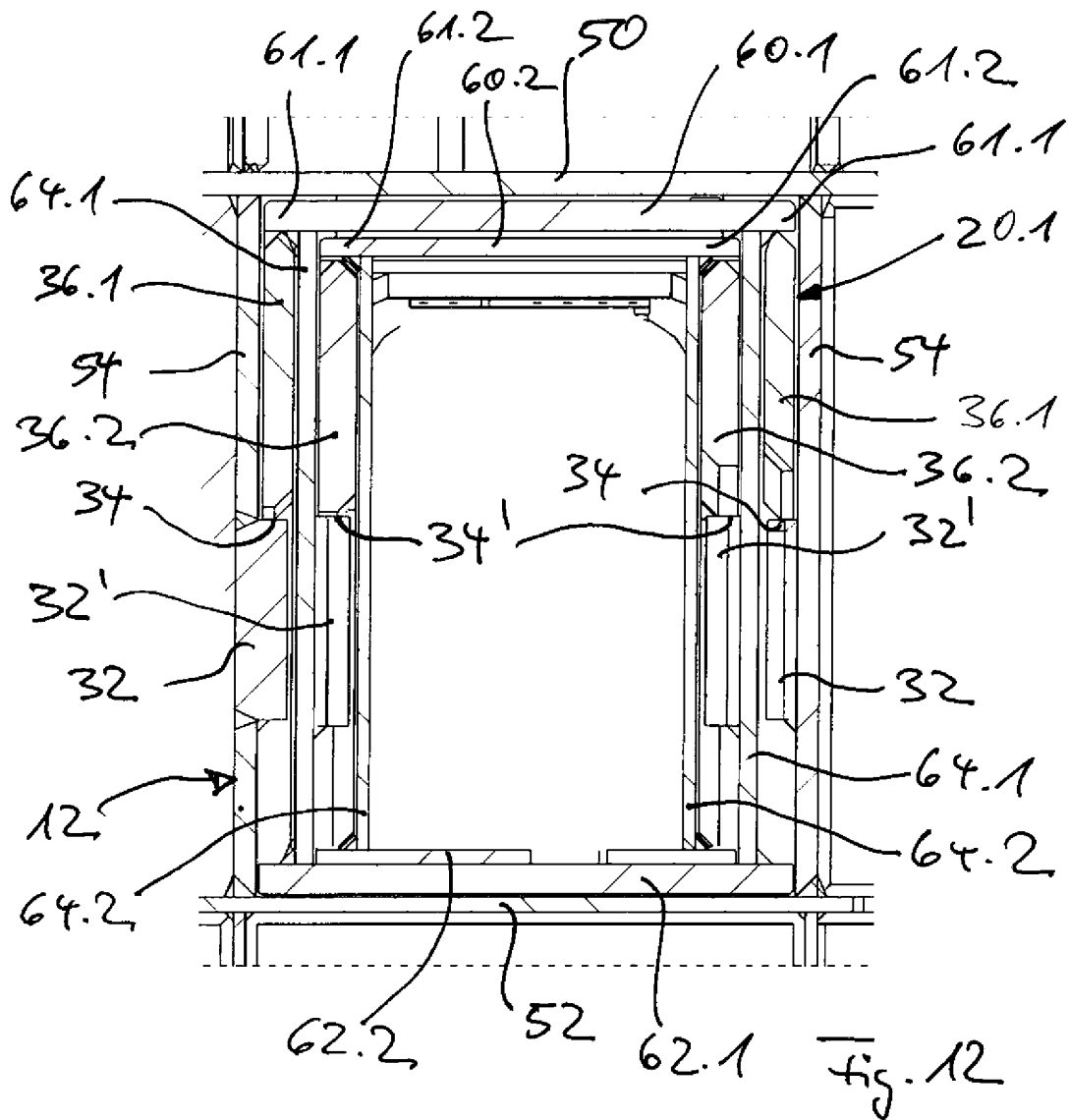


Fig. 12

