



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2004 023 525 B4 2006.07.20**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 023 525.2**
 (22) Anmeldetag: **13.05.2004**
 (43) Offenlegungstag: **08.12.2005**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **20.07.2006**

(51) Int Cl.⁸: **B23Q 7/04 (2006.01)**
B30B 15/30 (2006.01)
B30B 15/32 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Erdrich Beteiligungs GmbH, 77871 Renchen, DE

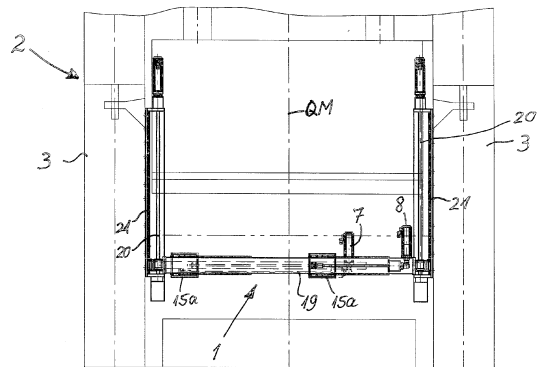
(74) Vertreter:
**Patent- und Rechtsanwaltssozietät Maucher,
 Börjes & Kollegen, 79102 Freiburg**

(72) Erfinder:
**Nock, Klemens, 77704 Oberkirch, DE; Pfeifer,
 Theo, 77876 Kappelrodeck, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:
DE 102 06 773 C1
DE 198 51 745 A1
DE 196 33 821 A1
DE 43 04 902 A1
US2002/00 29 701 A1

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum schrittweisen Verschieben von Werkstücken**

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung (1) zum schrittweisen Verschieben von Werkstücken, insbesondere innerhalb einer Presse (2), mit wenigstens einer oder zwei in Vorschubrichtung für die Vorschub- und Rücklaufbewegung hin- und herbewegbaren, Greiferteile oder Greifbereiche zum Erfassen der Werkstücke aufweisenden Greiferschiene(n) (4), die zum Erfassen der Werkstücke und zum Bewegen in Vorschubrichtung und anschließend wieder in Ausgangsstellung verstellbar ist/sind, wobei an der/den Greiferschiene(n) (4) wenigstens zwei parallel oder spiegelsynchron zueinander in der Bewegungsebene, in einer dazu parallelen Ebene oder in einer dazu schrägen Ebene verschwenkbare Hebel (5) angreifen und bei einer Vorrichtung mit zwei parallelen Greiferschienen (4) diese Hebel (5) der einen Greiferschiene (4) gegensinnig zu denen der anderen Greiferschiene (4) verschwenkbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden an der Greiferschiene (4) schwenkbar angelenkten Hebel (5) mit ihren der Greiferschiene (4) abgewandten Enden oder Bereichen schwenkbar an parallel zu der Erstreckungsrichtung der Greiferschiene (4) aufeinander zu oder voneinander wegbewegbaren Schiebeteilen (6) angreifen und für die...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum schrittweisen Verschieben von Werkstücken, insbesondere innerhalb einer Presse, mit wenigstens einer oder zwei in Vorschubrichtung für die Vorschub- und Rücklaufbewegung hin- und herbewegbaren, Greiferteile oder Greifbereiche zum Erfassen der Werkstücke aufweisenden Greiferschiene(n), die zum Erfassen der Werkstücke und zum Bewegen in Vorschubrichtung anschließend wieder in Ausgangsstellung verstellbar ist/sind, wobei an der/den Greiferschiene(n) wenigstens zwei parallel oder spiegelsynchron zueinander in der Bewegungsebene, in einer dazu parallelen Ebene oder in einer dazu schrägen Ebene verschwenkbare Hebel angreifen und bei einer Vorrichtung mit zwei parallelen Greiferschienen diese Hebel der einen Greiferschiene gegensinnig zu denen der anderen Greiferschiene verschwenkbar sind.

Stand der Technik

[0002] Eine derartige Vorrichtung mit zwei parallelen Greiferschienen ist aus DE 102 06 773 C1 bekannt, wobei in dieser Druckschrift weiterer Stand der Technik betreffend solche Greiferschienen zitiert ist. Diese Vorrichtung hat sich vor allem bei solchen Pressen bewährt, bei denen die Greiferschienen zwischen den Presseständern diese in ihrer Längsrichtung und in Vorschubrichtung der Werkstücke überragend angeordnet sind. Günstig ist dabei, dass nur die Greiferschienen und die davon erfassten Werkstücke sowie gegebenenfalls an den Greiferschienen befindliche Greifer oder Greiferteile, also relativ geringe Massen, bewegt werden müssen.

[0003] Es sind jedoch auch Pressen bekannt, bei denen die Abstände der Presseständer zu klein sind, um die Greiferschienen zwischen diesen Ständern hindurchtragen zu lassen. Bei solchen Pressen müssen also die Greiferschienen innerhalb der Zwischenräume der Presseständer angeordnet und auch hin- und herbewegt werden, so dass auch für den Antrieb für diese Bewegungen der Greiferschienen nur ein begrenzter Raum zur Verfügung steht.

[0004] Aus DE 43 04 902 A1 ist eine Vorschubeinrichtung zum schrittweisen Material- und/oder Werkstücktransport an bzw. in Produktionsmaschinen wie Ziehpressen bekannt, wobei zwar Greiferschienen vorgesehen sind, die aber einen gleichbleibenden Abstand zueinander beibehalten und nur in Vorschubrichtung und in entgegengesetzter Richtung dazu mit Hilfe eines Mitnehmers bewegbar sind. Eine Greifbewegung, bei welcher diese Greiferschienen einander angenähert werden, ist nicht vorgesehen und nicht möglich. Die Greifbewegung für ein Werkstück wird vielmehr durch Greifbacken in Form einer Rotationsbewegung ausgeführt. Diese kreisförmige

Greifbewegung erlaubt lediglich das exakte Erfassen runder Teile, während für Formteile ein Radiusausgleich benötigt wird, der das Einschwenken ausgleicht.

[0005] Bei einer Transporteinrichtung für Blechteile in einer Transferpresse gemäß DE 196 33 821 A1 sind zwar Transportschienen offenbart, die aber ebenfalls keine Greifbewegungen durchführen, sondern nur anhebbar und absenkbar und in Vorschubrichtung bewegbar sind. Zum Greifen der zu bearbeitenden Teile werden Saugtraversen mit Vakuumsaugern eingesetzt, die auf Schlitten befestigt sind, welche auf Transportschienen fixiert sind. Diese Transportschienen haben einen gleichbleibenden Abstand. Um einzelne Teile greifen zu können, müssen als Vakuumsauger gestaltete Aktivgreifer eingesetzt werden.

[0006] Auch bei einer aus DE 198 51 745 A1 bekannten Transfereinrichtung sind keine gattungsgemäßen Greiferschienen vorgesehen, sondern Werkstückhaltmittel weisen eine feste Transferkurve auf, können aber keine Greifbewegung durchführen, sondern benötigen zusätzlich Aktivgreifer wie zum Beispiel Saugspinnen.

[0007] Bei einer Anordnung gemäß US 2002/0029701 A1 führt ein Saugbalken eine Rotations- oder Schwenkbewegung um einen Anlenkpunkt an einem Schlitten aus, wobei diese Bewegung während des Verfahrens ausgeglichen werden muss, da die abholende Position des Bauteils durch die Schwenkbewegung eines Armes zur ablegenden Position gedreht würde. Gattungsgemäße Greiferschienen sind nicht vorgesehen.

Aufgabenstellung

[0008] Es besteht deshalb die Aufgabe, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, bei welcher der oder die Antriebe der Greiferschienen, insbesondere die Antriebe für die Greifbewegungen selbst keine quer zum Umriss der Presse nach außen gerichtete Bewegungen durchführen muss, um die Greiferschiene oder die Greiferschienen in Greifbewegung und entgegengesetzt verstellen zu können. Dabei gilt diese Aufgabe auch für eine Vorrichtung mit nur einer Greiferschiene, an welcher entsprechende Greifer für Werkstücke angeordnet sind. Gleichzeitig sollen dabei schwerere Greiferschienen und/oder schwerere Werkstücke und/oder leichtere Hebel und/oder leichtere Schwenkarme ermöglicht werden.

[0009] Zur Lösung dieser Aufgabe ist die eingangs definierte Vorrichtung dadurch gekennzeichnet, dass die beiden an der Greiferschiene schwenkbar angeordneten Hebel mit ihren der Greiferschiene abgewandten Enden oder Bereichen schwenkbar an par-

allel zu der Erstreckungsrichtung der Greiferschiene aufeinander zu oder voneinander wegbewegbaren Schiebeteilen angreifen und für die Hin- und Herbewegungen der Greiferschiene quer zu ihrer Längserstreckung der Abstand dieser Schiebeteile veränderbar und die Greiferschiene quer zu ihrer Längserstreckungsrichtung zwangsgeführt ist, dass an den Hebeln zwischen deren Angriffsstellen an der Greiferschiene und an dem jeweiligen Schiebeteil Schwenkarme angelenkt sind, die mit ihrem der Anlenkstelle und der Greiferschiene abgewandten Ende an Verschiebeelementen oder ortsfesten Lagern schwenkbar befestigt sind, und dass der Abstand des Schiebeteils einerseits und des Verschiebeelements oder Lagers andererseits für die Querverstellung oder während der Querverstellung der Greiferschiene veränderbar oder vergrößerbar ist und dass der an dem jeweiligen Hebel angreifende Schwenkarm in einer Ebene bewegbar ist, die schräg zu der Ebene verläuft, in welcher die Hebel bewegbar sind.

[0010] Der Antrieb für die Querbewegung der Greiferschiene bewirkt also zunächst eine Bewegung parallel zu dieser Greiferschiene nämlich an den Schiebeteilen. Dadurch werden die Hebel verschwenkt, wodurch diese Parallelbewegung der Schiebeteile über die Hebel in eine Querbewegung der Greiferschiene umgewandelt wird. Durch die Annäherung oder die Entfernung der Greiferschiene abgewandten Enden der Hebel mit Hilfe der Schiebeteile kann also die Greiferschiene wunschgemäß parallel zu sich selbst verstellt werden, wobei eine Zwangsführung für die entsprechend genaue Parallelverstellung sorgt. Quer zur Längserstreckung der Greiferschiene stattfindende Bewegungen für einen Verstellantrieb können also vermieden werden, so dass der Antrieb und die Hebel innerhalb oder weitgehend innerhalb des Umrisses der Presseständer, beispielsweise zwischen zwei derartigen Presseständern, angeordnet werden können, so dass es nicht nur keine über den Umriss der Presseständer quer zu diesem Umriss erfolgende Bewegungen gibt, sondern der Antrieb auch weitgehend innerhalb dieses Umrisses der Presse oder zumindest innerhalb des üblichen Umrisses von Schutztüren an solchen Pressen untergebracht werden kann, wobei eine effektive und platzsparend unterzubringende Zwangsführung für die Querbewegung der jeweiligen Greiferschiene erreicht werden kann. Vorteilhaft ist dabei, dass der jeweilige Hebel mit einem Schwenkarm stabilisiert ist, so dass die Verstellung der Schiebeteile zur Veränderung ihrer jeweiligen Abstände zu einer sicheren und präzisen Parallelverstellung der Greiferschiene führt.

[0011] Dadurch, dass der an dem jeweiligen Hebel angreifende Schwenkarm in einer Ebene bewegbar ist, die schräg zu der Ebene verläuft, in welcher die Hebel bewegbar sind, ergibt sich eine Zug- oder Druckbelastung der Schwenkarme, wodurch die Biegesteifigkeit der gesamten Hebel- und Schwen-

karm-Anordnung vergrößert werden kann, so dass schwerere Greiferschienen und/oder schwerere Werkstücke und/oder leichtere Hebel und/oder Schwenkarme ermöglicht werden.

[0012] Die Hebel und der Antrieb der Schiebeteile können also zumindest teilweise innerhalb des Umrisses von Ständern der Presse, insbesondere zwischen zwei Presseständern, die einander in Vorschubrichtung benachbart sind, angeordnet sein. Somit ist eine platzsparende Anordnung nicht nur der Greiferschienen, sondern auch ihres Antriebs innerhalb der Presse möglich, was dem Bedienungspersonal auch die Beobachtung und Kontrolle erleichtert.

[0013] Darüber hinaus ist es zweckmäßig, wenn auch der Antrieb für die Vorschubbewegungen der Greiferschiene oder Greiferschienen in deren Längserstreckungsrichtung zumindest teilweise innerhalb des Umrisses der Ständer der Presse angeordnet ist. Somit können die Greiferschienen nach dem Erfassen von Werkstücken in ihrer Längserstreckungsrichtung bewegt werden, ohne dass der dafür erforderliche Antrieb über den Umriss oder Grundriss der Presse erheblich hinausragen muss. Je nach Wahl des Antriebes kann dieser auch vollständig innerhalb des Umrisses oder Grundrisses der Presse Platz finden.

[0014] Eine Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen, dass der Schwenkarm den Hebel an der gemeinsamen Anlenkstelle kreuzt und auch an der Greiferschiene über ein Gelenk angreift, wobei die Anlenkstellen des Hebels und des daran schwenkbar befestigten Schwenkarms an der Greiferschiene bezüglich ihres Abstands beim Verstellen der Greiferschiene quer zu sich selbst analog zum Abstand des Verschiebeteils und des Verschiebeelements veränderbar ist. In diesem Falle wird also die Greiferschiene praktisch durch eine beziehungsweise zwei Scheren erfasst und quer zu sich verstellt, während in dem Falle, in dem der Schwenkarm nicht bis zu der Greiferschiene reicht von einer „Halbschere“ gesprochen werden kann. Gegenüber einer scherenartigen Anordnung von Hebel und Schwenkarm hat die „Halbschere“ den Vorteil, dass ein greiferschienenahes Gelenk eingespart werden kann.

[0015] Zur Vereinfachung des Bewegungsablaufs ist es zweckmäßig, wenn die dem Hebel und der Greiferschiene abgewandte Anlenkstelle des Schwenkarms ortsfest und die dazu benachbarte, an dem Schiebeteil befindliche Anlenkstelle des Hebels relativ dazu – parallel zur Längserstreckung der Greiferschiene – verstellbar ist. Auf diese Weise kann ein Verstellelement vermieden oder allenfalls als ortsfestes Teil oder Lager ausgebildet werden, an dem der entsprechende Schwenkarm nur Schwenkbewegungen ausführen muss. Entsprechend einfach ist die

gesamte Kinematik bei der Querverstellung der Greiferschiene durch Veränderung des Abstands der Schiebeteile für die entsprechende Verschwenkung der Hebel.

[0016] Die beiden Schiebeteile der beiden an einer Greiferschiene angreifenden Hebel können zum Verstellen der Greiferschiene näher zu diesen Schiebeteilen hin zueinander und für die – entgegengesetzte – Greifbewegung voneinander wegbewegbar und die Anlenkstellen der Schwenkhebel dabei insbesondere ortsfest sein.

[0017] Bei einer derartigen Anordnung der Hebel und der Schwenkarme sowie ihrer jeweiligen Gelenke genügt also praktisch die Verschiebung der Schiebeteile zur Veränderung ihres gegenseitigen Abstands, um die Greiferschiene rechtwinklig zu dieser Verschiebewegung zu verstellen. Somit kann diese gesamte Kinematik und Antriebsanordnung auf engem Raum und dabei zumindest weitgehend innerhalb des Umrisses von Presseständen platzsparend untergebracht werden.

[0018] Die Greiferschiene oder Greiferschienen können nach dem Erfassen von Werkstücken in ihrer Längserstreckungsrichtung – also in Vorschubrichtung – dadurch bewegbar sein, dass die von der Greiferschiene jeweils abgewandten Anlenkstellen der Hebel und der Schwenkarme mittels Schlitten an einer parallel zu der Greiferschiene angeordneten Führung verstellbar sind und dass für diese Verstellbewegung beispielsweise ein Spindelmotor oder Arbeitszylinder oder ein Linearantrieb vorgesehen sind. Unter Schlitten wird dabei ein Teil verstanden, das mit einer Gegenführung an einer Führung angreift und dabei in diese Führung eingreift und/oder die Führung umgreift. Mit einem parallel zur Erstreckung der Greiferschiene wirksamen Antrieb, beispielsweise einem Spindelmotor, kann die gesamte Anordnung aus Greiferschiene, Hebel, Schwenkarm und deren Anlenkstellen einschließlich Schiebeteilen verstellt werden, um die gewünschte Vorschubbewegung der Greiferschiene und auch ihre Zurückverstellung durchführen zu können.

[0019] Für die gegensinnige Bewegung der Schiebeteile – für die Querverstellung der Greiferschiene – können eine zwei gegensinnige Gewindebereiche aufweisende Spindel und an den Schiebeteilen gegensinnige Gewinde aufweisende Spindelmuttern vorgesehen sein, an denen die jeweiligen Gewindebereiche der Spindel angreifen, und die Spindel kann einen einzigen Antriebsmotor haben. Für die Querverstellung einer Greiferschiene genügt also trotz der beiden Hebel und der diese betätigenden Schiebeteile bei einer Verwendung einer gegensinnigen Spindel ein einziger Antriebsmotor, so dass dieser Antrieb platzsparend und preiswert sein kann.

[0020] Die Schlitten, die die der Greiferschiene abgewandten Anlenkstellen der Hebel und der Schwenkarme aufweisen und zu einer Greiferschiene gehören, können miteinander gekoppelt oder insbesondere über eine Verbindungsstange verbunden sein, so dass für jede Greiferschiene ein einziger Vorschubantrieb ausreichen kann, der diese gekoppelten Schlitten gemeinsam verstellen kann.

[0021] Dabei können der oder die Schwenkarme gegenüber der Bewegungsebene der Hebel schräg nach oben oder schräg nach unten verlaufen unabhängig davon, ob die Bewegungsebene der Hebel horizontal oder ebenfalls schräg nach oben oder schräg nach unten gegenüber einer Horizontalebene angeordnet ist. Wichtig ist für die Aussteifung des Scheren- oder Halbscherenantriebs, dass die den Hebeln abgewandten Enden der Schwenkarme und die diesen benachbarten Enden der Hebel in unterschiedlichen Höhen angeordnet sind und sich die Schwenkarme den Hebeln in Richtung zu dem gemeinsamen Gelenk annähern. Dies führt zu einer guten Aussteifung der Hebel und Schwenkarme, wobei eine Anordnung des Endes des Schwenkarmes über dem Ende des Hebels den Schwenkarm zu einem Zugstab und bei Anordnung unterhalb des Endes des Hebels zu einem Druckstab macht.

[0022] Es sei noch erwähnt, dass die Antriebsvorrichtungen für die Greiferschienen an vertikalen Führungen oder Gewindespindeln gelagert und auf- und abbewegbar sein können, so dass von den Greiferschienen erfasste Gegenstände auch angehoben und/oder abgesetzt werden können. Dabei kann je Presseänder eine Hebeeinheit vorgesehen sein, die es ermöglicht, bezogen auf die Transportebene einen Überhub nach oben oder nach unten durchzuführen, wobei ein pneumatischer Massenausgleich vorgesehen sein kann. Die in Vorschubrichtung vorderen und hinteren Hebeeinheiten können mit einer Grundtraverse verbunden sein, an der der Vorschubantrieb für die Greiferschienen montiert sein kann.

[0023] Vor allem bei Kombination einzelner oder mehrerer der vorbeschriebenen Merkmale und Maßnahmen ergibt sich eine Vorrichtung mit Greiferschienen, die zusammen mit ihrem Antrieb auf engem Raum untergebracht werden können, wobei der Antrieb für die Querbewegungen der Greiferschienen parallel zu diesen wirkt und über Schwenkhebel und Zwangsführungen in entsprechende Querbewegungen der Greiferschienen umgewandelt wird. Dadurch können quer zu den Greiferschienen angeordnete und sich bewegende Antriebe vermieden werden.

Ausführungsbeispiel

[0024] Nachstehend sind Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung näher beschrieben. Es zeigt in zum Teil schematisierter Darstellung:

[0025] [Fig. 1](#) eine Vorderansicht einer nur teilweise und mit Umrissen gezeichneten Presse, zwischen deren Ständern eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum schrittweisen Vorschieben von Werkstücken angeordnet ist, die auch höhenverstellbar ist,

[0026] [Fig. 2](#) eine Draufsicht der Anordnung gemäß [Fig. 1](#), wobei Ständer der Presse oder dergleichen Bearbeitungsmaschine in Umrissen bezüglich ihres Querschnitts erkennbar sind und schwenkbare Hebel sowie zu deren Führung dienende Schwenkarme für die Bewegungen der Greiferschienen quer zu ihrer Längserstreckung an zwischen dem Ständern befindlichen Traversen gelagert sind, wobei zwei jeweils aufeinander zu und voneinander wegbewegbare Greiferschienen vorgesehen sind,

[0027] [Fig. 3](#) in vergrößertem Maßstab eine der [Fig. 2](#) entsprechende Darstellung einer Greiferschiene mit ihrem Antrieb, der wie die Greiferschiene selbst zwischen zwei in Längsrichtung der Greiferschiene benachbarten Ständern der Presse oder gleichen untergebracht ist,

[0028] [Fig. 4](#) eine der [Fig. 3](#) entsprechende Darstellung nach einer Verschiebung der Greiferschiene und ihres Verstellantriebs in ihrer Längserstreckungsrichtung,

[0029] [Fig. 5](#) eine der [Fig. 4](#) entsprechende Darstellung nach einer Verstellung der Greiferschiene von der Mitte der Presse weg nach außen hin,

[0030] [Fig. 6](#) eine der [Fig. 5](#) entsprechende Darstellung nach Verschieben der nach außen verstellten Greiferschiene in die der [Fig. 3](#) entsprechende Position,

[0031] [Fig. 7](#) eine der [Fig. 3](#) entsprechende Darstellung eines abgewandelten Ausführungsbeispiels, bei welchem die Verstellung und Führung der Verstellbewegung der Greiferschiene quer zur ihrer Längserstreckung beziehungsweise parallel zu sich selbst mit Hilfe zweier sich kreuzender Hebel durchführbar ist,

[0032] [Fig. 8](#) eine der [Fig. 7](#) entsprechende Darstellung nach der Verstellung der Greiferschiene von der Mitte der Presse weg (und damit von einer nicht dargestellten spiegelsymmetrisch angeordneten weiteren Greiferschiene ebenfalls weg),

[0033] [Fig. 9](#) bis [Fig. 14](#) Stirnansichten der Vorrichtung an einer Presse mit unterschiedlicher räumlicher Anordnung der Hebel und der Schwenkarme, wobei diese gegenüber den Bewegungsebenen jeweils unterschiedliche Winkel haben.

[0034] In den nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispielen sind übereinstimmende oder bezüg-

licher Funktion übereinstimmende Teile auch bei unterschiedlicher Ausführung oder unterschiedlicher konstruktiver Gestaltung jeweils mit übereinstimmenden Bezugszahlen versehen.

[0035] Eine im Ganzen mit **1** bezeichnete Vorrichtung dient zum insbesondere schrittweisen Vorschieben von nicht näher dargestellten Werkstücken innerhalb einer nur teilweise dargestellten oder angedeuteten Presse **2**, in welcher die Werkstücke nach jeweils einer Vorschubbewegung beziehungsweise nach einem Vorschubschritt einem zusätzlichen Bearbeitungsvorgang unterworfen werden.

[0036] Zum besseren Verständnis vor allem auch der [Fig. 3](#) bis [Fig. 8](#) sind dabei die Mitten der Presse **2** zwischen ihren Pressestempeln **3** durch strichpunktierte Linien angedeutet, wobei die Längsmittle mit LM und die Quermitte mit QM gekennzeichnet sind.

[0037] Analog DE 102 06 773 C1 weist die Vorrichtung **1** zwei parallele, auch zur Längsmittle LM parallele, in ihrer Längserstreckungsrichtung und damit in Vorschubrichtung bewegbare und wieder zurückziehbare Greiferschienen **4** auf, an denen in nicht näher dargestellter, aber bekannter Weise Greiferteile oder Greiferbereiche zum Erfassen der Werkstücke vorgesehen sind. Dabei wird durch [Fig. 3](#) bis [Fig. 8](#) gleichzeitig angedeutet, dass eine Vorrichtung **1** auch mit nur einer Greiferschiene **4** versehen sein könnte, wenn diese entsprechende Greifer oder Greiferteile für die Werkstücke aufweist.

[0038] Zum Erfassen solcher Werkstücke ist die jeweilige Greiferschiene **4** parallel zu sich selbst, im Falle zweier Greiferschienen **4** diese aufeinander zu und zum Freigeben wieder entgegengesetzt bewegbar, während für den Vorschub die schon erwähnten Bewegungen in Längserstreckungsrichtung der Greiferschienen **4** vorgesehen sind.

[0039] Beim Vergleich der [Fig. 2](#), [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) erkennt man die Greiferschiene **4** zunächst in einer linken und dann in einer rechten Position.

[0040] Beim Vergleich der [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) erkennt man eine entgegengesetzte Vorschubbewegung der Greiferschiene **4**, die dabei gegenüber [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) außerdem parallel zu sich selbst von der Längsmittle LM weggestellt ist und also ein oder mehrere Werkstücke freigegeben hat.

[0041] In allen Ausführungsbeispielen greifen an den Greiferschienen **4** jeweils zwei parallel oder spiegelsynchron zueinander in der jeweiligen Bewegungsebene, in einer dazu parallelen Ebene oder in einer dazu schrägen Ebene verschwenkbare Hebel **5** an, wobei bei einer Vorrichtung **1** mit zwei parallelen Greiferschienen **4** gemäß **2** diese Hebel **5** der einen

Greiferschiene 4 gegensinnig zu denen der anderen Greiferschiene 4 verschwenkbar sind, wie es in [Fig. 2](#) erkennbar ist.

[0042] In den [Fig. 2](#) bis [Fig. 8](#) ist dargestellt, dass die beiden an der Greiferschiene 4 schwenkbar angelenkten Hebel 5 mit ihren der Greiferschiene 4 abgewandten Enden oder Bereichen schwenkbar an parallel zu der Erstreckungsrichtung der Greiferschiene 4 aufeinander zu oder voneinander weg bewegbaren Schiebeteilen 6 gelenkig angreifen, wobei der Vergleich der [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) oder [Fig. 3](#) und [Fig. 6](#) deutlich macht, dass für die Hin- und Herbewegungen der Greiferschiene 4 quer zu ihrer Längserstreckung oder parallel zu sich selbst der Abstand dieser Schiebeteile 6 veränderbar ist, wobei die jeweilige Greiferschiene 4 außerdem in noch zu beschreibender Weise quer zur ihrer Längserstreckungsrichtung zwangsgeführt ist.

[0043] Sind die beiden Schiebeteile 6 der beiden Hebel 5 einer Greiferschiene 4 in größtmöglichem Abstand zueinander angeordneten, befindet sich die Greiferschiene der Längsmittle LM der Presse am nächsten, nimmt also ihre Greif- und Förderposition ein.

[0044] Sind demgegenüber die Schiebeteile 5 gemäß [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) oder [Fig. 8](#) einander angenähert, wodurch die Hebel 5 entsprechend verschwenkt werden, befindet sich die Greiferschiene 4 in ihrer der Längsmittle LM entferntesten Position, in welcher eventuelle Werkstücke freigegeben sind. Durch das Verstellen der Verschiebeteile 6 aus der größtmöglichen Entfernung aufeinander zu werden also die beiden schon in Ausgangsstellung etwas schräg stehenden Hebel 5 eingeklappt und dadurch die Greiferschiene 4 von der Mitte LM parallel zu sich selbst wegbewegt, da die beiden Hebel 5 und ihre Schiebeteile 6 symmetrisch zu einander angeordnet und übereinstimmend bemessen sind.

[0045] Dabei befinden sich die Hebel 5 und der noch zu beschreibende Antrieb 7 für die Schiebeteile 6 praktisch vollständig innerhalb des Umrisses der Ständer 3 der Presse 2 und dabei zwischen zwei in Längsrichtung benachbarten Presseständern 3, die einander in Vorschubrichtung benachbart sind. Somit benötigt der Antrieb 7 und die mit ihm zusammenwirkenden Hebel 5 keinen Platz außerhalb des Grundrisses der Presse 2.

[0046] Auch der Antrieb 8 für die Vorschubbewegungen der Greiferschiene 4 oder Greiferschiene 4 in deren Längserstreckungsrichtung ist gemäß [Fig. 2](#) bis [Fig. 8](#) zumindest teilweise innerhalb des Umrisses der Ständer 3 der Presse 2 angeordnet, wobei der geringe in [Fig. 2](#) erkennbare Überstand in jedem Falle innerhalb der üblichen Umriss von an solchen Pressen 2 befindlichen Schutztüren untergebracht

sein kann.

[0047] Für die schon erwähnte Zwangsführung der Bewegung der Greiferschiene 4 parallel zu sich selbst sind an den Hebeln 5 zwischen deren gelenkigen Angriffsstellen 9 an der Greiferschiene 4 und den gelenkigen Angriffsstellen 10 an dem jeweiligen Schiebeteil 6 Schwenkarme 11 wiederum gelenkig angelenkt, die mit ihrem dieser Anlenkstelle 12 und der Greiferschiene 4 abgewandten Ende an Verschiebeelementen oder ortsfesten Lagern 13 schwenkbar befestigt sind. Der Abstand des Schiebeteils 6 einerseits und des Verschiebeelements oder Lagers 13 andererseits ist dabei für die Querverstellung oder während der Querverstellung der Greiferschiene 4 veränderbar und/oder vergrößerbar, wie es der Vergleich der [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) oder [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) verdeutlicht.

[0048] In den Ausführungsbeispielen gemäß [Fig. 2](#) bis [Fig. 6](#) verläuft dabei der Schwenkarm 11 nur zwischen seiner Anlenkstelle 12 und dem Lager 13, was eine relativ einfache Kinematik mit Hilfe des Hebelgetriebes, bestehend aus Hebel 5 und Schwenkarm 11 ergibt. Praktisch entspricht diese Anordnung einer „halben Schere“, die eine effektive Querverstellung der Greiferschiene 4 erlaubt.

[0049] Im Ausführungsbeispiel gemäß [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) ist dargestellt, dass der Schwenkarm 11 den Hebel 5 an der gemeinsamen Anlenkstelle 12 kreuzt und auch an der Greiferschiene über ein Gelenk 14 angreift, wobei die Anlenkstellen 9 und 14 des Hebels 5 und des daran schwenkbaren Schwenkarms 11 an der Greiferschiene 4 bezüglich ihres Abstands beim Verstellen der Greiferschiene 4 quer zu sich selbst analog zum Abstand des Schiebeteils 6 und des Verschiebeelements oder Lagers 13 veränderbar ist, wie es der Vergleich der [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) verdeutlicht. In der von der Mitte LM weg nach außen verstellten Position gemäß [Fig. 8](#) sind die Gelenke 14 der Schwenkarme 11 einander ebenso angenähert wie die Schiebeteile 6 der Hebel 5. Dabei handelt es sich in diesem Falle bei der Anordnung aus Hebel 5 und Schwenkarm 11 um „echte“ Scheren, dass heißt im Ausführungsbeispiel nach [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) sind die Greiferschiene 4 durch Scherenantriebe quer und parallel zu sich selbst verstellbar und zwangsgeführt.

[0050] Dabei ist vorteilhaft, dass die dem Hebel und der Greiferschiene 4 abgewandte, an dem Lager 13 befindliche Anlenkstelle des Schwenkarms 11 ebenso wie die Anlenkstellen 9 des Hebels 5 an der Greiferschiene ortsfest sind, also beim Ausführungsbeispiel nach [Fig. 2](#) bis [Fig. 6](#) nur die an dem jeweiligen Schiebeteil 6 befindliche Anlenkstelle 10 des Hebels 5 verstellbar werden muss.

[0051] Die beiden Schiebeteile 6 der beiden an einer Greiferschiene 4 angreifenden Hebel 5 sind also

zum Verstellen der Greiferschiene **4** näher zu diesen Schiebeteilen **6** hin zueinander und für die Greifbewegung zweier Greiferschienen **4** voneinander oder auseinander bewegbar. Die Anlenkstellen an den Lagern **13** der Schwenkhebel **11** bleiben dabei in vorteilhafter Weise ortsfest.

[0052] Es wurde bereits erwähnt, dass die Greiferschienen **4** nach dem Erfassen von Werkstücken, also in der Position beispielsweise gemäß [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) in ihrer Längserstreckungsrichtung in die Lage gemäß [Fig. 4](#) bewegbar sind. Dies kann in den Ausführungsbeispielen dadurch geschehen, dass die von der Greiferschiene **4** jeweils abgewandten Anlenkstellen **10** der Hebel **5** und die Anlenkstellen oder Lager **13** der Schwenkarme **11** mittels Schlitten **15a** an einer parallel zu der Greiferschiene **4** angeordneten Führung **15** verstellbar sind und dass für diese Verstellbewegung beispielsweise ein Spindelmotor **8** mit der Gewindespindel **8a** und der durch die Drehung der Gewindespindel **8a** axial verstellbaren, mit dem oder den Schlitten **15a** direkt oder indirekt verbundenen Spindelmutter **8b** oder stattdessen ein Arbeitszylinder oder ein sonstiger Linearantrieb vorgesehen sind. Man erkennt beim Vergleich der [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) oder [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) deutlich, wie die Spindelmutter **8b** relativ zu der Spindel **8a** durch den Motor **8** je nach Position der Greiferschiene **4** zusammen mit den von ihr erfassten Schlitten **15a** axial verstellbar ist.

[0053] Für die gegensinnige Bewegung der Schiebeteile **6** zur Erzeugung der Querbewegung der Greiferschiene **4** parallel zu sich selbst sind in den Ausführungsbeispielen eine zwei gegensinnige Gewindebereiche aufweisende Spindel **16** und an den Schiebeteilen **6** gegensinnige Gewinde aufweisende Spindelmutter **17** vorgesehen, an denen die jeweiligen Gewindebereiche der Spindel **16** drehbar angreifen, wobei für die Spindel **16** ein einziger Antriebsmotor **7** ausreicht, um beide Schiebeteile **6** aufeinander zu oder voneinander weg zu verstellen.

[0054] Die Führung **18** der mit Hilfe der Spindelmutter **17** verstellbaren Schiebeteile **6** erkennt man deutlich in den [Fig. 2](#) bis [Fig. 8](#). Dabei wird auch deutlich, dass diese Führung **18** und damit der Verschiebeweg der Schiebeteile **6** parallel zur Längserstreckung der Greiferschienen **4** angeordnet sind.

[0055] Die Schlitten **15a**, die die der Greiferschiene **4** jeweils abgewandten Anlenkstellen **10** der Hebel und die Lager **13** mit den Anlenkstellen für die Schwenkarme **11** aufweisen, behalten bei ihrer Verschiebung, wie der Vergleich der einzelnen Figuren verdeutlicht, ihren gegenseitigen Abstand und können also miteinander gekoppelt oder über eine Verbindungsstange verbunden sein, die an der ihre Führungen **15** aufweisenden Traverse **19** angeordnet sein kann. Somit genügt für jede Greiferschiene **4**

und ihre Schlitten **14** ein Vorschubantrieb **8**, im Ausführungsbeispiel mit der Spindel **8a**.

[0056] In den [Fig. 9](#) bis [Fig. 14](#) ist in unterschiedlichen Anordnungen dargestellt, dass der an dem jeweiligen Hebel **5** angreifende Schwenkarm **11** in einer Ebene liegt und bewegbar ist, die schräg zu der Ebene verläuft, in welcher sich die Hebel **5** befinden und verschwenkbar sind.

[0057] [Fig. 9](#) zeigt ein Beispiel, bei welchem die relativ massiven Hebel **5** horizontal angeordnet sind und in einer horizontalen Ebene verschwenkt werden können, um die Greiferschienen **4** entsprechend zu betätigen, während die Schwenkarme **11** demgegenüber schräg nach oben verlaufen.

[0058] [Fig. 10](#) zeigt eine analoge Anordnung, wobei jedoch die Schwenkarme **11** von ihrer Anlenkstelle an dem Hebel **5** schräg nach unten verlaufen.

[0059] Im Falle der [Fig. 9](#) bilden die Schwenkarme **11** Zugstäbe, während sie im Ausführungsbeispiel nach [Fig. 10](#) Druckstäbe sind, wobei sie aber in beiden Fällen die Belastbarkeit beziehungsweise die Biegesteifigkeit der Halterung der Greiferschienen **4** verbessern.

[0060] In allen Ausführungsbeispielen gemäß [Fig. 9](#) bis [Fig. 14](#) ist dabei der Schrägungswinkel zwischen Hebel **5** und Schwenkarm **11** ein spitzer Winkel, dessen Scheitel in oder an der Anlenkstelle **12** des Schwenkarms **11** an dem Hebel **5** angeordnet ist.

[0061] [Fig. 11](#) und [Fig. 12](#) zeigt Beispiele, bei denen die Hebel **5** ihrerseits schräg zu einer horizontalen Ebene angeordnet und bewegbar sind, wobei gemäß [Fig. 11](#) die Hebel **5** von den Schiebeteilen **6** ausgehend zu der Greiferschiene schräg nach oben und in [Fig. 5](#) entgegengesetzt angeordnet sind. Dennoch sind in beiden Fällen auch die Schwenkarme **11** wiederum schräg zu diesen Hebeln **5** und ihren Bewegungsebenen angeordnet. Gemäß [Fig. 11](#) verlaufen die Schwenkarme **11** von ihren Anlenkstellen **12** schräg nach unten und sind Druckstäbe, während sie gemäß [Fig. 12](#) von den Anlenkstellen **12** ausgehend gegenüber den Hebel **5** schräg nach oben verlaufen und Zugstäbe bilden.

[0062] Auch die [Fig. 13](#) und [Fig. 14](#) sind Beispiele für schräg angeordnete Hebel **5**, wobei [Fig. 13](#) ein Beispiel darstellt, bei welchem die zugehörigen, schräg gegenüber den Hebeln **5** angeordneten Schwenkarme bei schräg aufwärts verlaufenden Hebeln **5** Zugstäbe sind, während die umgekehrte Anordnung gemäß [Fig. 14](#) schräg zu den Greiferschienen abwärts verlaufende Hebel **5** zeigt, an denen darunter befindliche schräge Schwenkarme **11** als Druckstäbe wirken.

[0063] In allen Ausführungsbeispielen verlaufen also die Schwenkarme **11** gegenüber der Bewegungsebene der Hebel **5** schräg nach oben oder schräg nach unten unabhängig davon, ob die Bewegungsebene und der Verlauf der Hebel **5** horizontal oder ebenfalls schräg nach oben oder schräg nach unten gegenüber einer Horizontalebene angeordnet ist. Die Schwenkarme **11** erhalten durch diese Schrägstellung gegenüber den Hebeln **5** also eine Doppelfunktion, in dem sie eine präzise Führung bei der Verstellung der Greiferschienen **4** parallel zu sich selbst bewirken und zusätzlich das von ihnen selbst und von den Hebeln **5** gebildete Tragsystem für die Greiferschiene **4** aussteifen.

[0064] Vor allem in den [Fig. 1](#) sowie [Fig. 10](#) bis [Fig. 14](#) erkennt man auch, dass die Antriebsvorrichtungen **7** und **8** mit den Schlitten **14** und ihren Führungen sowie der Traverse **19** an an den Ständern **3** befestigten vertikalen Trägern **21** gelagert und mittels Gewindespindeln **20** und Gewindemuttern auf- und abbewegbar sind. Somit können auch die Greiferschienen **4** in ihrer Höhe verstellt werden, also Anhebe- und Absenkbewegungen durchführen.

[0065] Die Vorrichtung **1** zum schrittweisen Verschieben von Werkstücken innerhalb einer Presse **2** oder eines vergleichbaren Bearbeitungsgeräts hat wenigstens eine oder zwei in ihrer Längserstreckungsrichtung und in Vorschubrichtung hin- und herbewegbare Greiferschienen **4**, die zum Erfassen von Werkstücken quer zu sich selbst verstellbar sind. Für diese Greifbewegung weist die Greiferschiene **4** schräg zu ihr verlaufende und gegensinnig bewegbare Hebel **5** auf, deren der Greiferschiene abgewandten Enden aufeinander zu oder voneinander weg bewegbar sind, wobei zur Führung der daraus resultierenden Querbewegung an den Hebeln **5** Schwenkarme **11** angelenkt sind, die mit den Hebeln **5** zusammen eine Schere oder eine Halbschere bilden. Über einen solchen Scherentrieb kann also die Verstellbewegung der Greiferschiene **4** parallel zu sich selbst auch auf engstem Raum und ohne einen über die Längserstreckung der Greiferschienen **4** hinausragenden Antrieb durchgeführt werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (**1**) zum schrittweisen Verschieben von Werkstücken, insbesondere innerhalb einer Presse (**2**), mit wenigstens einer oder zwei in Vorschubrichtung für die Vorschub- und Rücklaufbewegung hin- und herbewegbaren, Greiferteile oder Greifbereiche zum Erfassen der Werkstücke aufweisenden Greiferschiene(n) (**4**), die zum Erfassen der Werkstücke und zum Bewegen in Vorschubrichtung und anschließend wieder in Ausgangsstellung verstellbar ist/sind, wobei an der/den Greiferschiene(n) (**4**) wenigstens zwei parallel oder spiegelsynchron zueinander in der Bewegungsebene, in einer dazu

parallelen Ebene oder in einer dazu schrägen Ebene verschwenkbare Hebel (**5**) angreifen und bei einer Vorrichtung mit zwei parallelen Greiferschienen (**4**) diese Hebel (**5**) der einen Greiferschiene (**4**) gegensinnig zu denen der anderen Greiferschiene (**4**) verschwenkbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden an der Greiferschiene (**4**) schwenkbar angelenkten Hebel (**5**) mit ihren der Greiferschiene (**4**) abgewandten Enden oder Bereichen schwenkbar an parallel zu der Erstreckungsrichtung der Greiferschiene (**4**) aufeinander zu oder voneinander weg bewegbaren Schiebeteilen (**6**) angreifen und für die Hin- und Herbewegungen der Greiferschiene (**4**) quer zu ihrer Längserstreckung der Abstand dieser Schiebeteile (**6**) veränderbar und die Greiferschiene (**4**) quer zu ihrer Längserstreckungsrichtung zwangsgeführt ist, dass an den Hebeln (**5**) zwischen deren Angriffsstellen (**9**) an der Greiferschiene (**4**) und an dem jeweiligen Schiebeteil (**6**) Schwenkarme (**11**) angelenkt sind, die mit ihrem der Anlenkstelle (**12**) und der Greiferschiene (**4**) abgewandten Ende an Verschiebeelementen oder ortsfesten Lagern (**13**) schwenkbar befestigt sind, und dass der Abstand des Schiebeteils (**6**) einerseits und des Verschiebeelements oder Lagers (**13**) andererseits für die Querverstellung oder während der Querverstellung der Greiferschiene (**4**) veränderbar oder vergrößerbar ist und dass der an den jeweiligen Hebel (**5**) angreifende Schwenkarm (**11**) in einer Ebene bewegbar ist, die schräg zu der Ebene verläuft, in welcher die Hebel (**5**) bewegbar sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Hebel (**5**) und der Antrieb (**7**) der Schiebeteile (**6**) zumindest teilweise innerhalb des Umrisses von Ständern (**3**) der Presse (**2**), insbesondere zwischen zwei Presseständern, die einander in Vorschubrichtung benachbart sind, angeordnet sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb für die Vorschubbewegungen der Greiferschiene (**4**) oder Greiferschienen (**4**) in deren Längserstreckungsrichtung zumindest teilweise innerhalb des Umrisses der Ständer (**3**) der Presse (**2**) angeordnet ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwenkarm (**11**) den Hebel (**5**) an der gemeinsamen Anlenkstelle (**12**) kreuzt und auch an der Greiferschiene über ein Gelenk (**14**) angreift, wobei die Anlenkstellen (**9**, **14**) des Hebels (**5**) und des daran schwenkbar befestigten Schwenkarms (**11**) an der Greiferschiene (**4**) bezüglich ihres Abstands beim Verstellen der Greiferschiene (**4**) quer zu sich selbst analog zum Abstand des Schiebeteils (**6**) und des Verschiebeelements oder Lagers (**13**) veränderbar ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet, dass die dem Hebel und der Greiferschiene (4) abgewandte Anlenkstelle des Schwenkarms (11) ortsfest und die dazu benachbarte, an dem Schiebeteil (6) befindliche Anlenkstelle (10) des Hebels (5) relativ dazu verstellbar ist.

gelagert und auf- und abbewegbar sind.

Es folgen 14 Blatt Zeichnungen

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Schiebeteile (6) der beiden an einer Greiferschiene (4) angreifenden Hebel (5) zum Verstellen der Greiferschiene (4) näher zu diesen Schiebeteilen (6) hin zueinander und für die Greifbewegung voneinander wegbewegbar und die Anlenkstellen (13) der Schwenkhebel (11) dabei insbesondere ortsfest sind.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Greiferschiene (4) oder Greiferschienen (4) nach dem Erfassen von Werkstücken in ihrer Längserstreckungsrichtung dadurch bewegbar sind, dass die von der Greiferschiene (4) jeweils abgewandten Anlenkstellen (10) der Hebel (5) und der Schwenkarme (11) mittels Schlitten (15a) an einer parallel zu der Greiferschiene (4) angeordneten Führung (15) verstellbar sind und dass für diese Verstellbewegung beispielsweise ein Spindelmotor oder Arbeitszylinder oder ein Linearantrieb vorgesehen sind.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass für die gegensinnige Bewegung der Schiebeteile (6) eine zwei gegensinnige Gewindebereiche aufweisende Spindel (16) und an den Schiebeteilen (6) gegensinnige Gewinde aufweisende Spindelmuttern (17) vorgesehen sind, an denen die jeweiligen Gewindebereiche der Spindel (16) angreifen, und dass die Spindel (16) einen einzigen Antriebsmotor (7) hat.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die die der Greiferschiene (4) abgewandten Anlenkstellen (10) der Hebel (5) aufweisenden Schlitten (14) einer jeweiligen Greiferschiene miteinander gekoppelt oder insbesondere über eine Verbindungsstange verbunden sind und für jede Greiferschiene (4) ein einziger Vorschubantrieb (8) vorgesehen ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der/die Schwenkarme (11) gegenüber der Bewegungsebene der Hebel (5) schräg nach oben oder schräg nach unten verläuft unabhängig davon, ob die Bewegungsebene der Hebel (5) horizontal oder ebenfalls schräg nach oben oder schräg nach unten gegenüber einer Horizontalebene angeordnet ist.

11. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsvorrichtungen für die Greiferschienen an vertikalen Trägern (21) und/oder Gewindespindeln (20)

Anhängende Zeichnungen

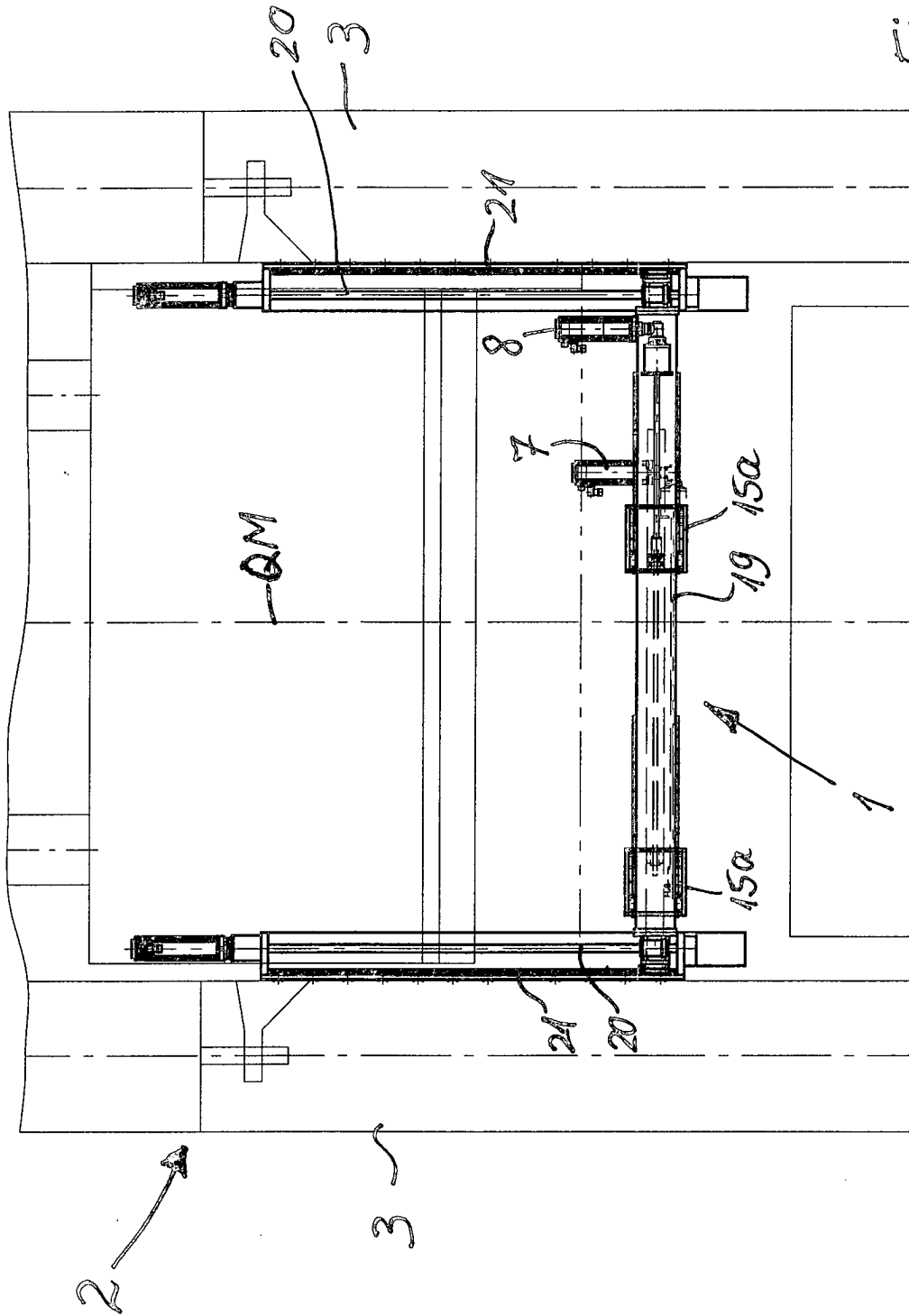
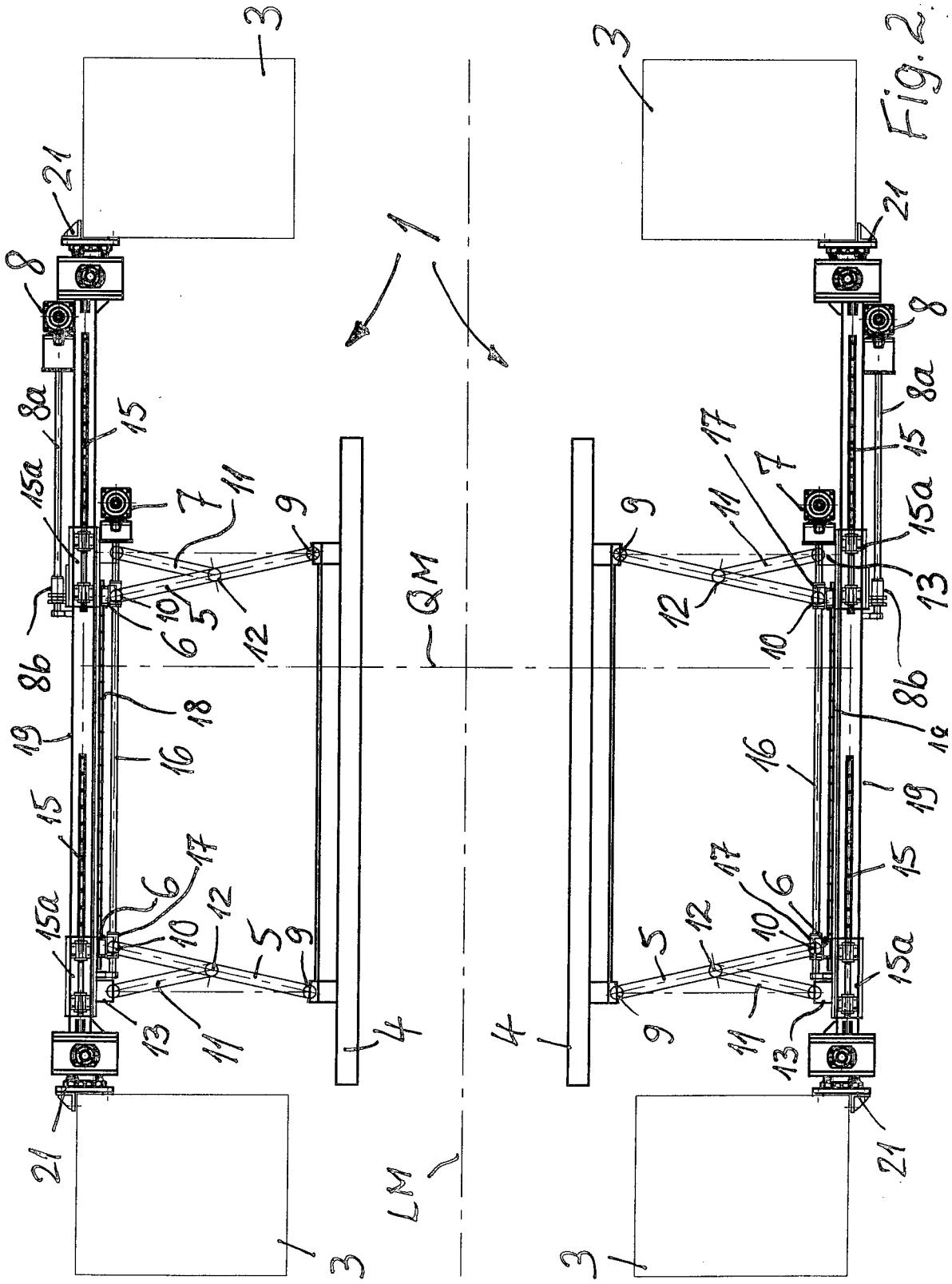
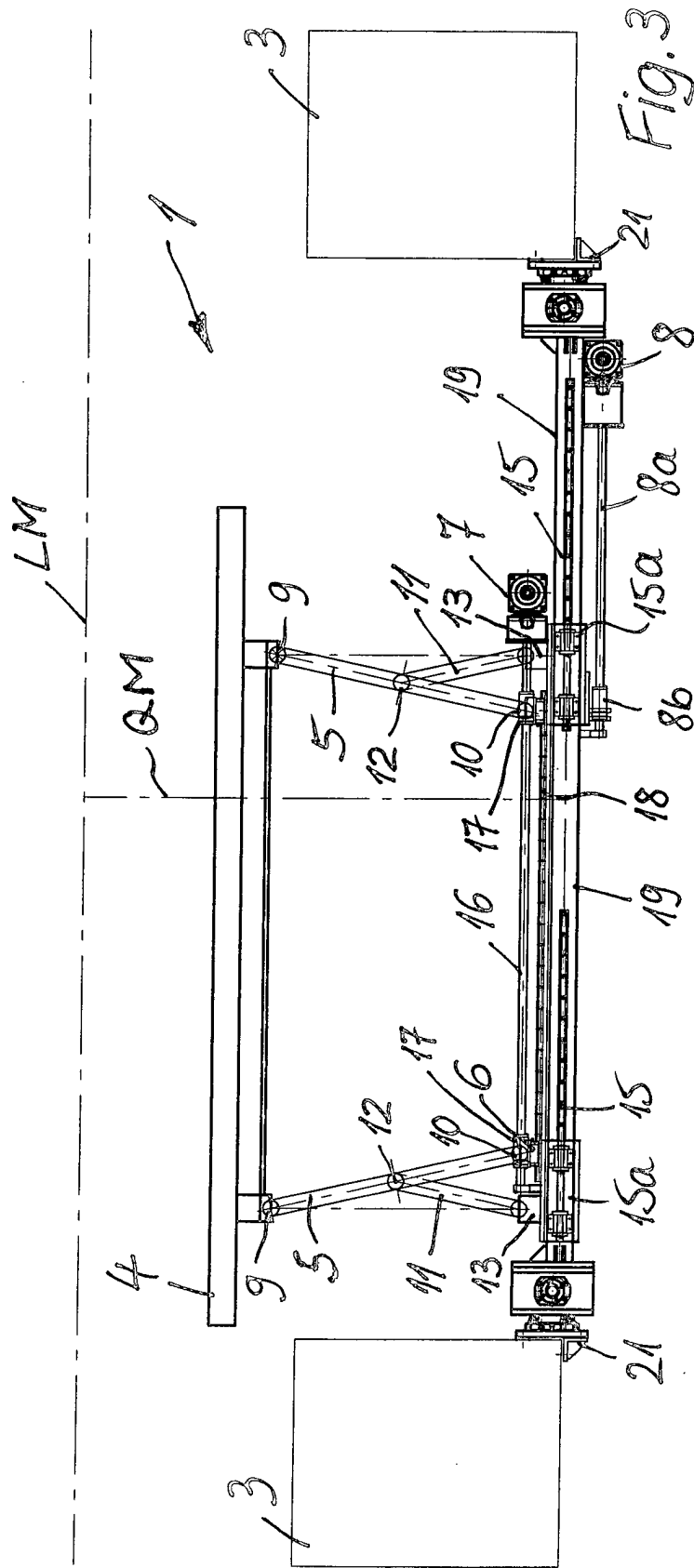
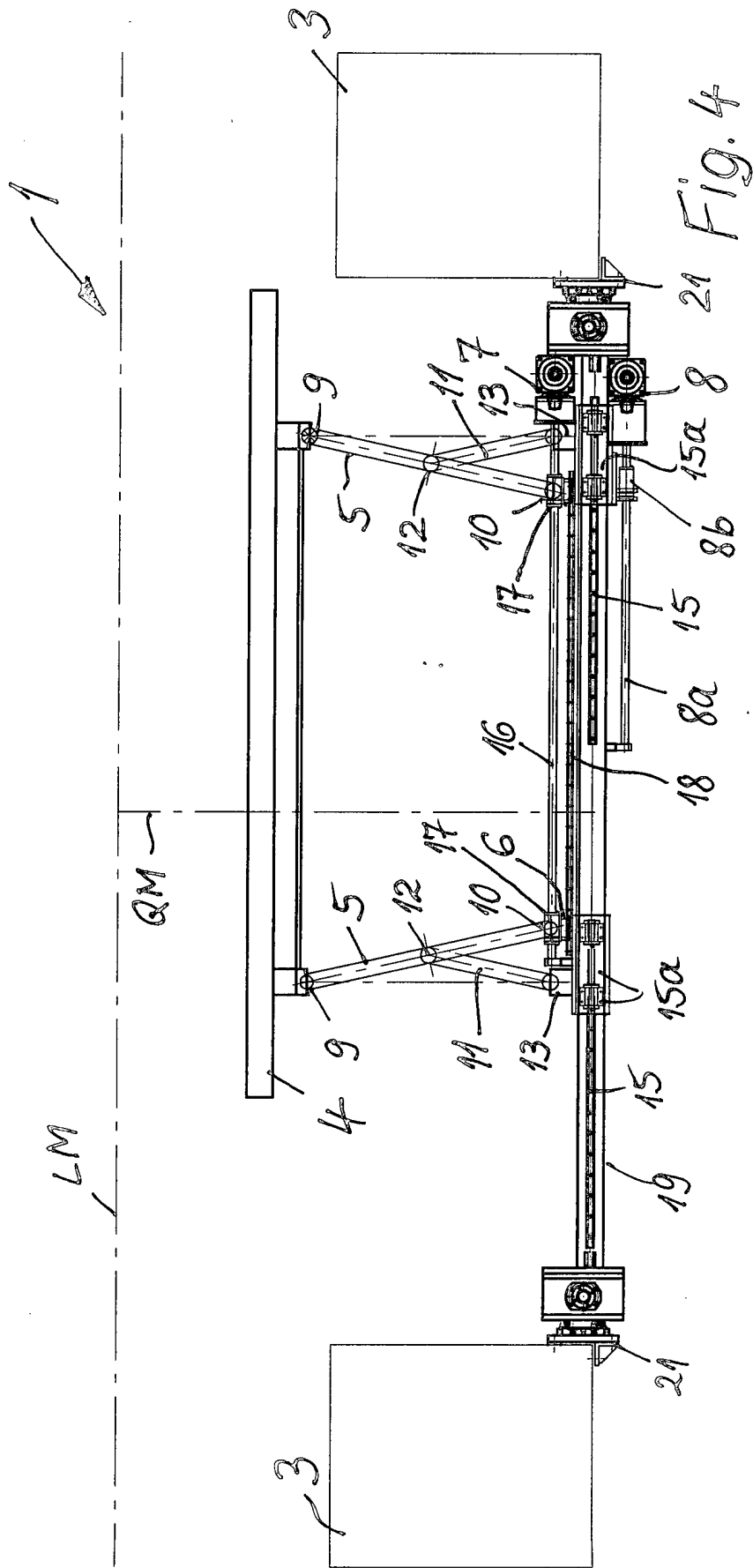
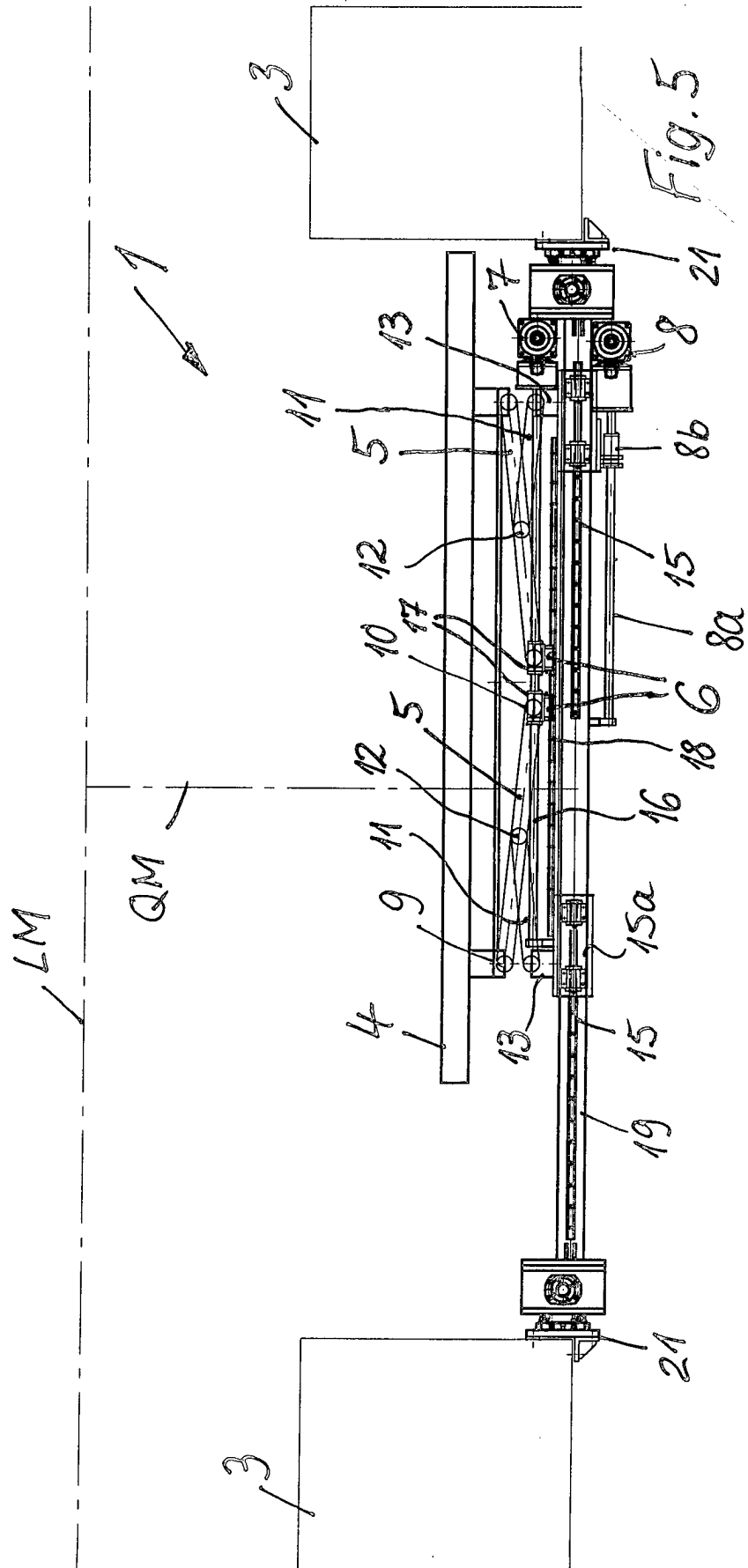


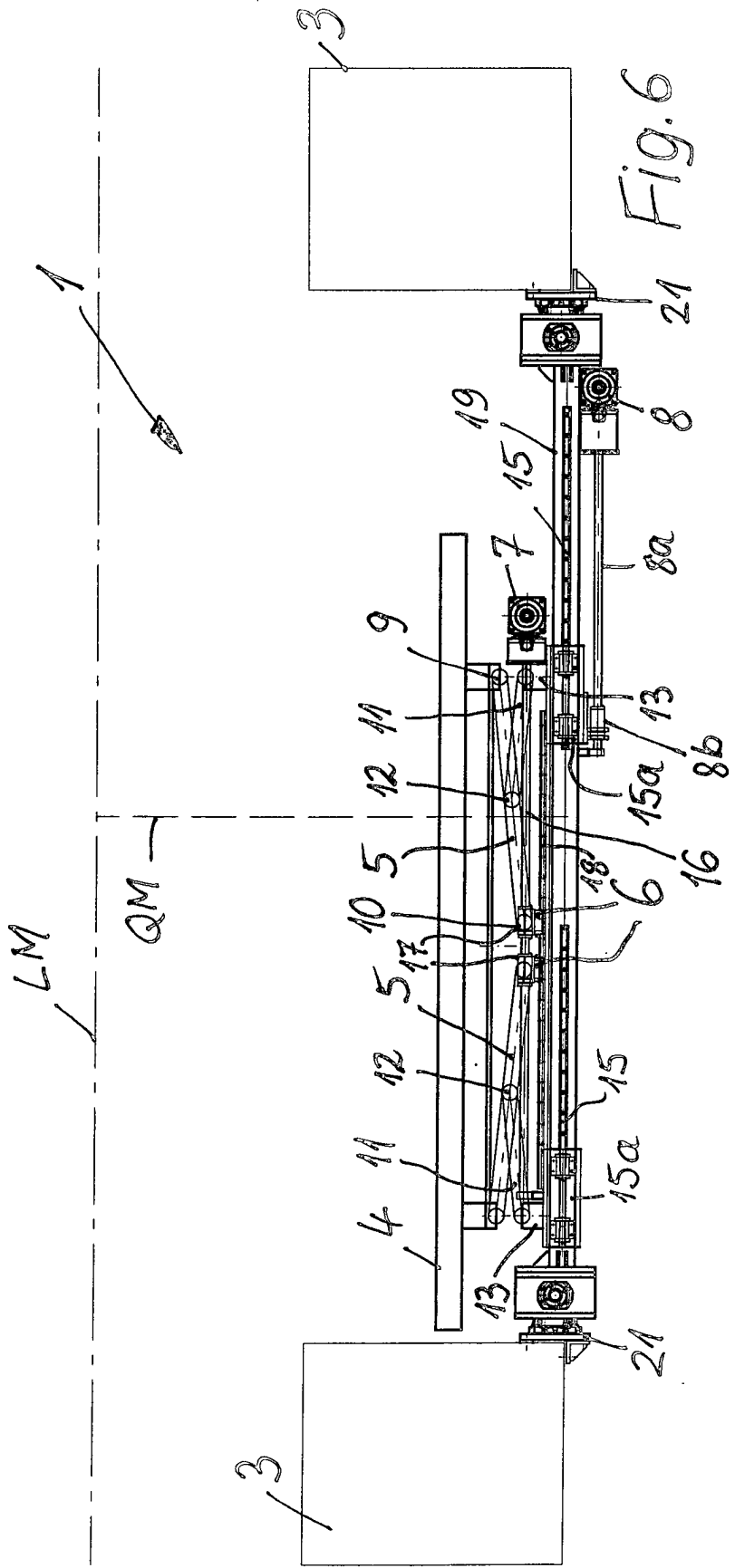
Fig.1

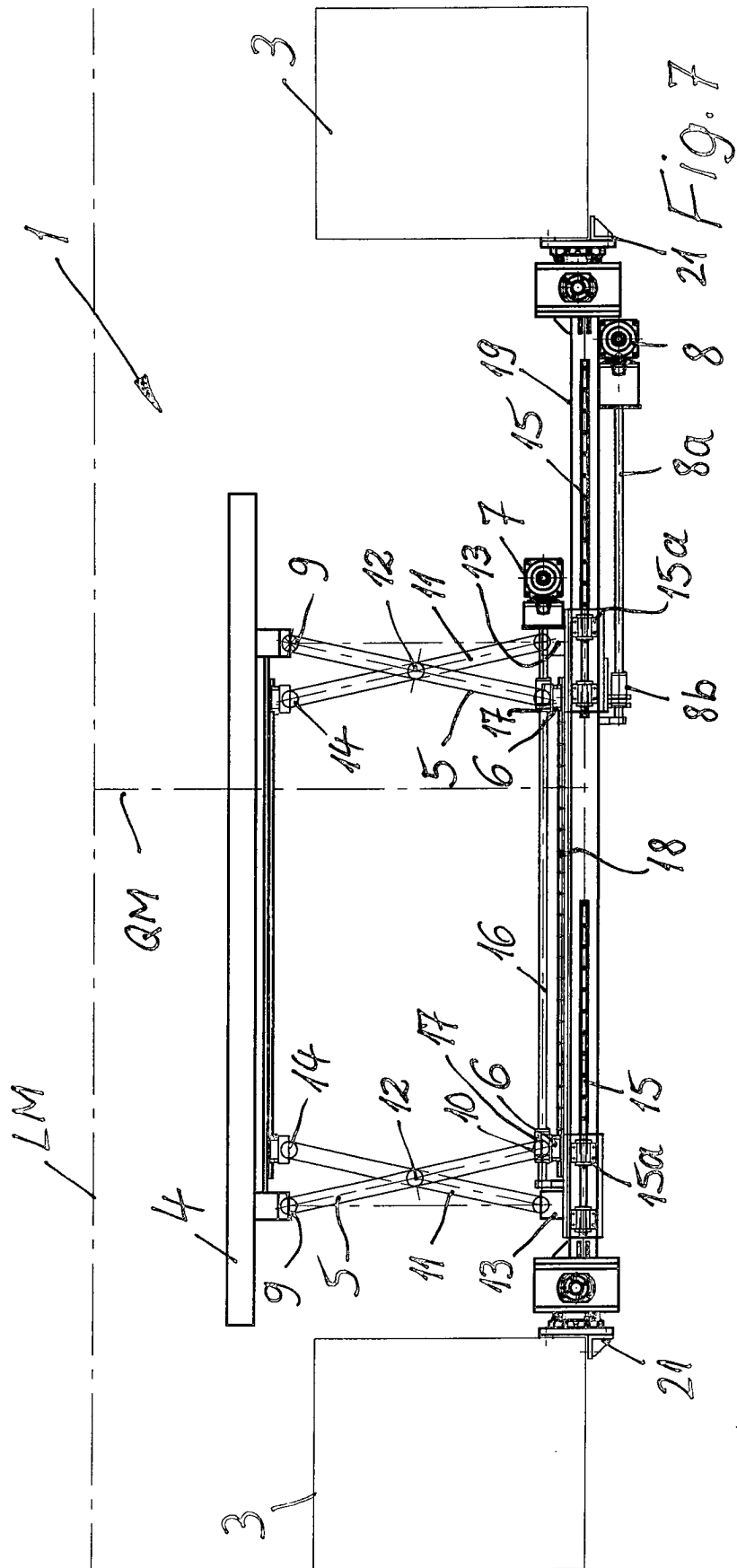


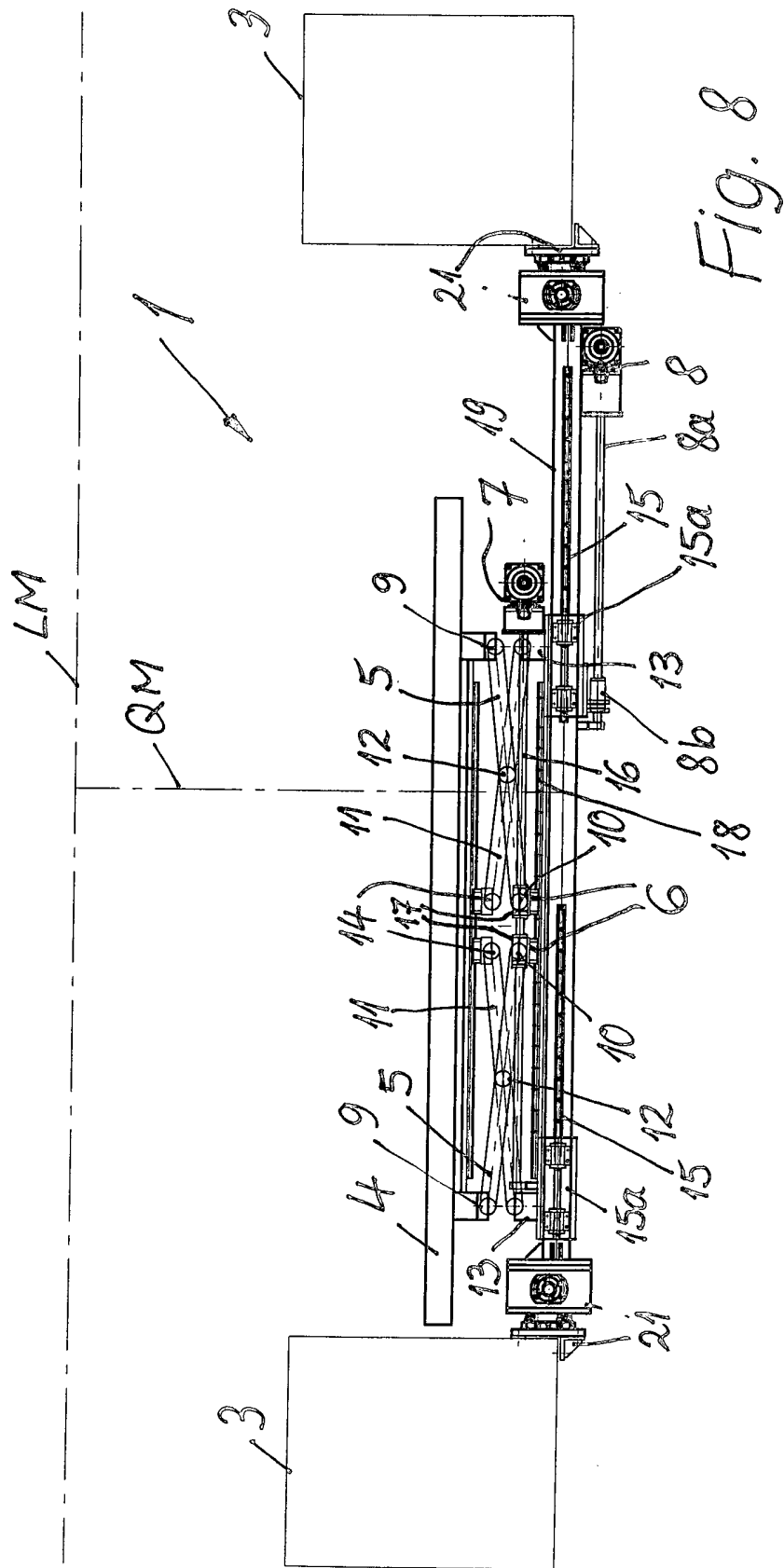


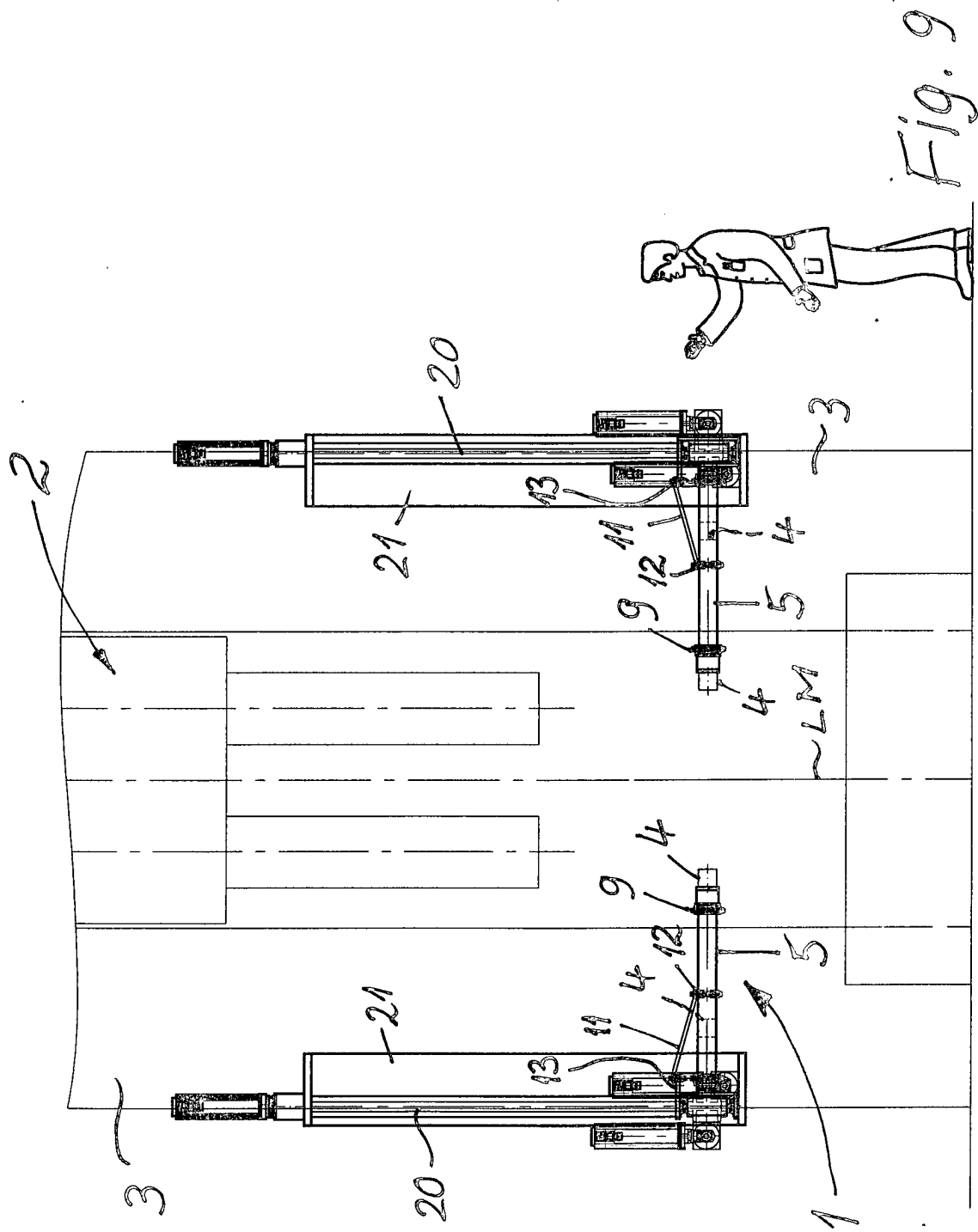












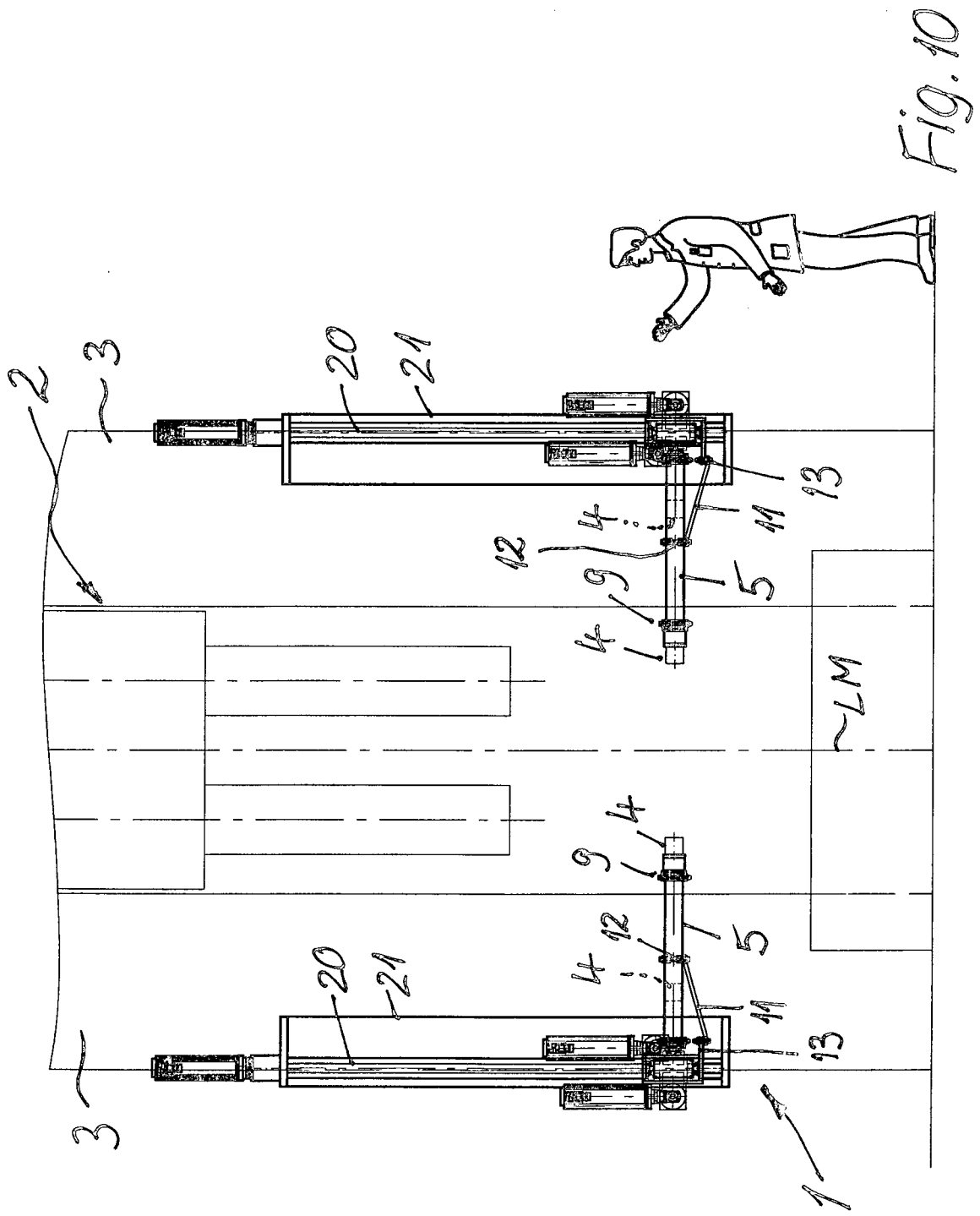
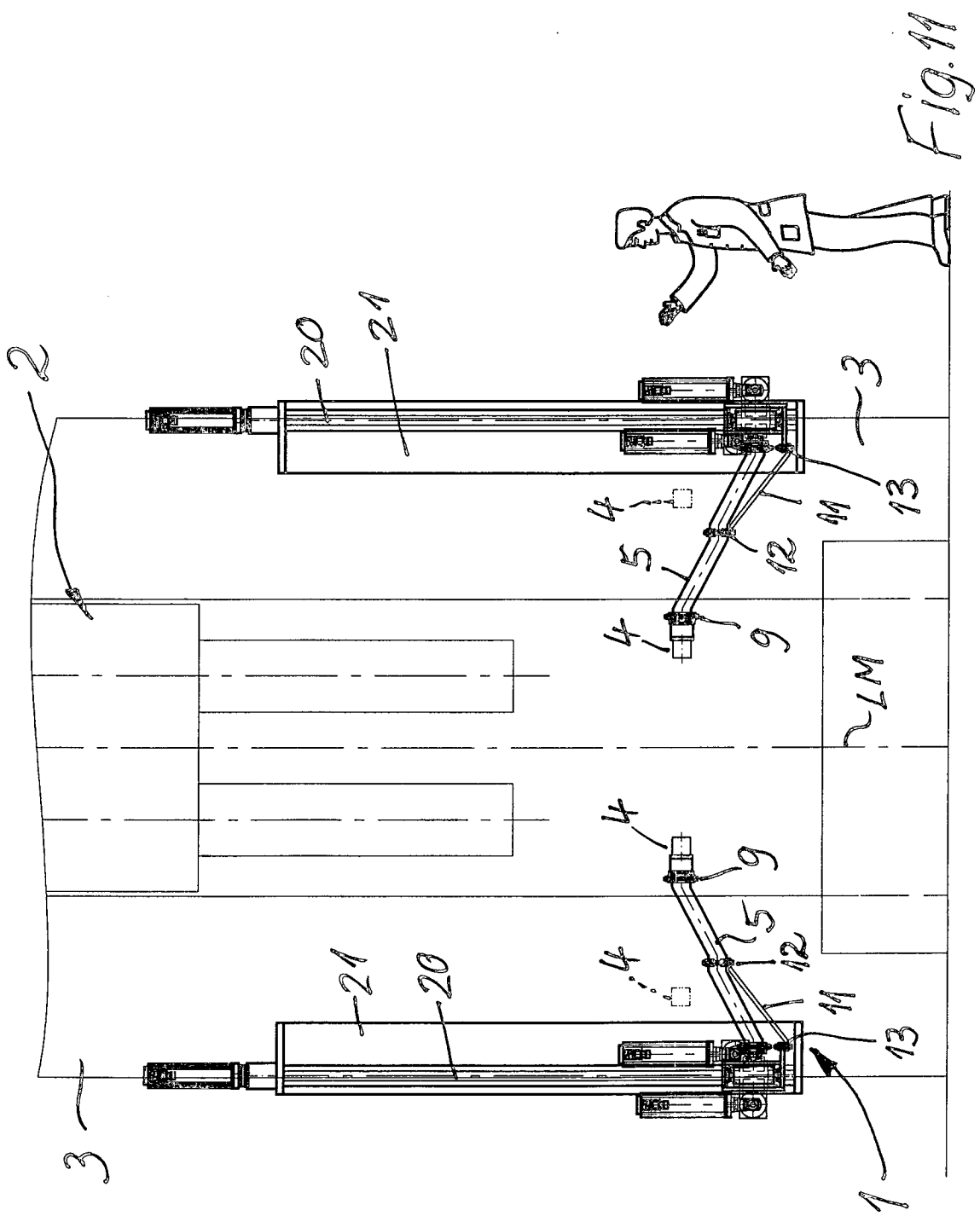
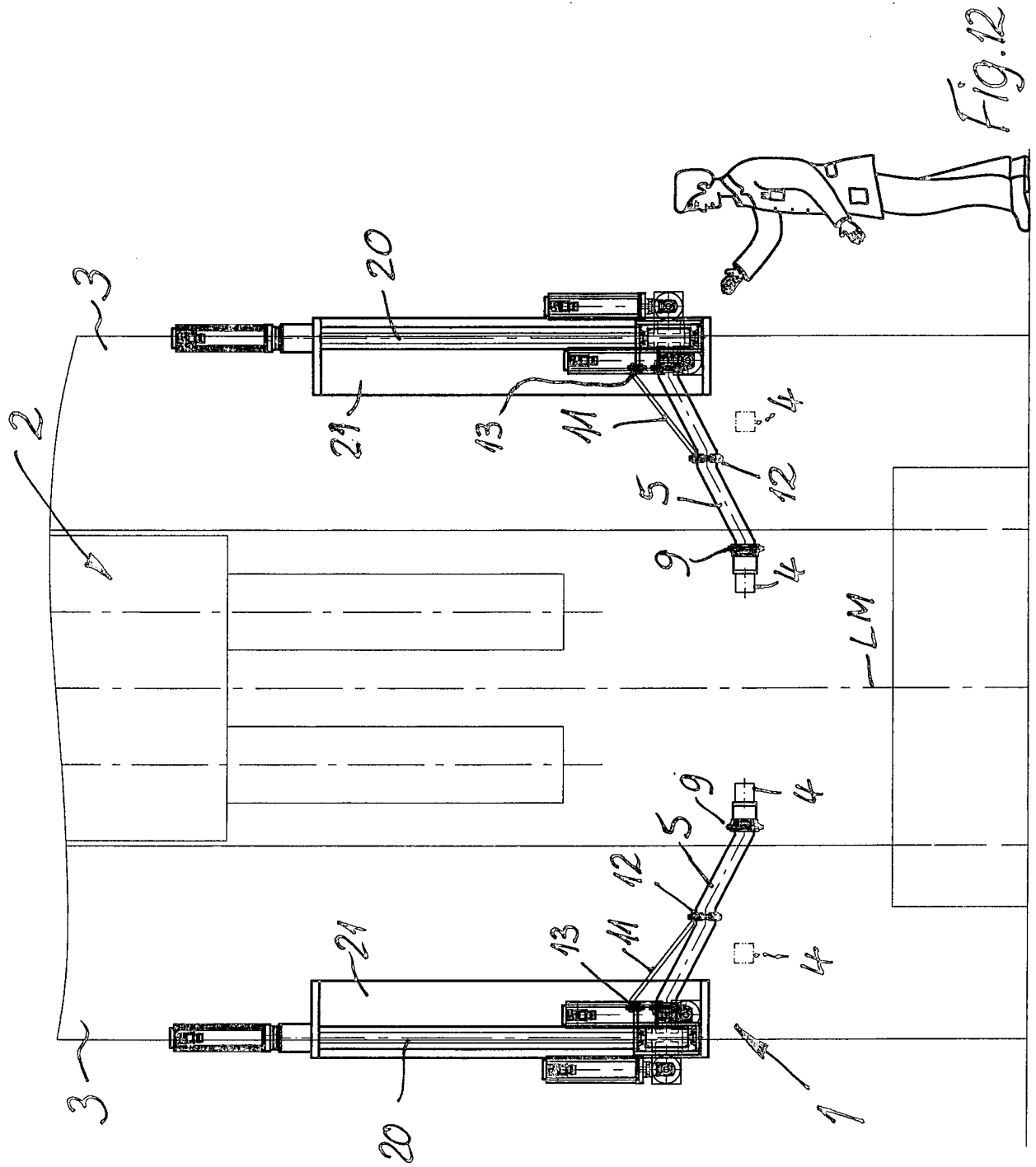


Fig. 10





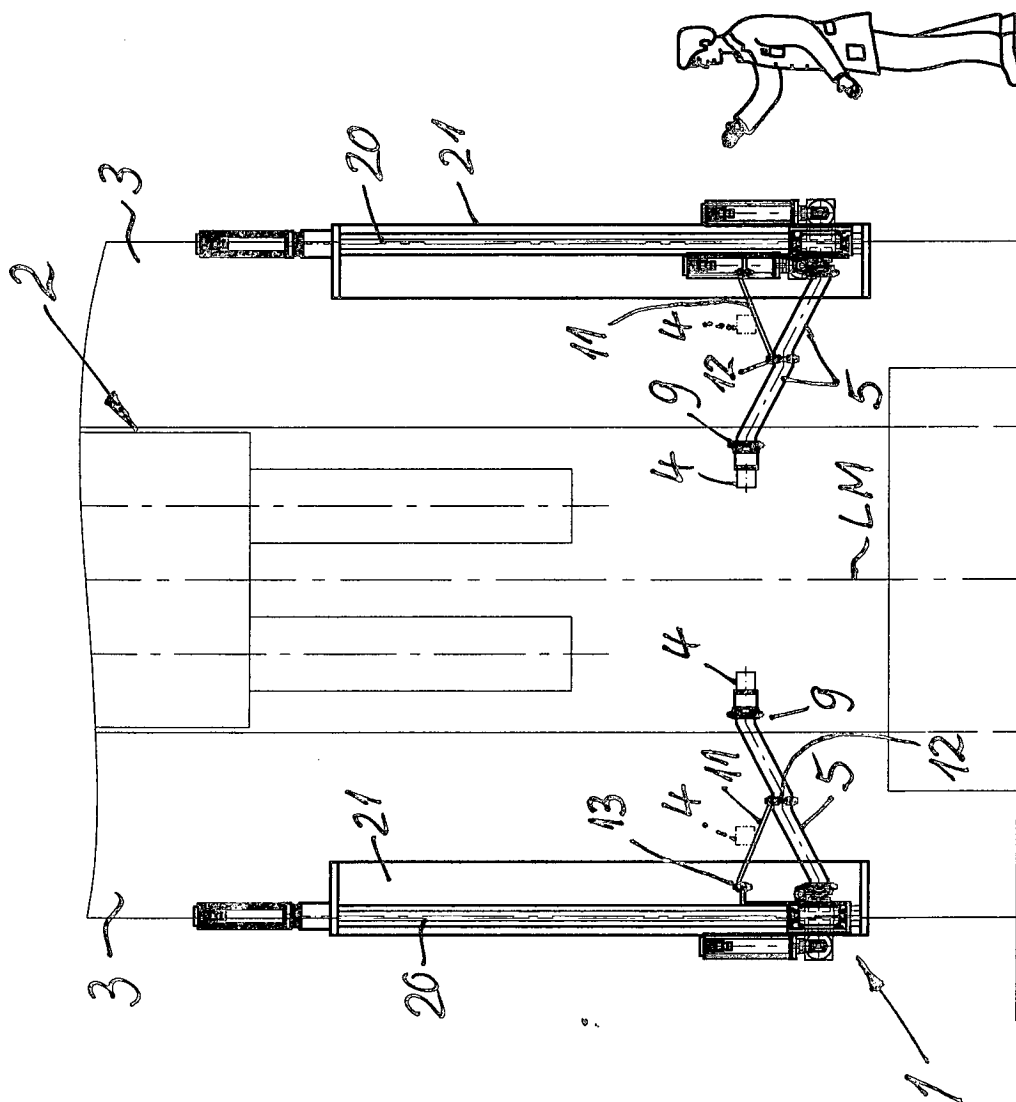


Fig.13

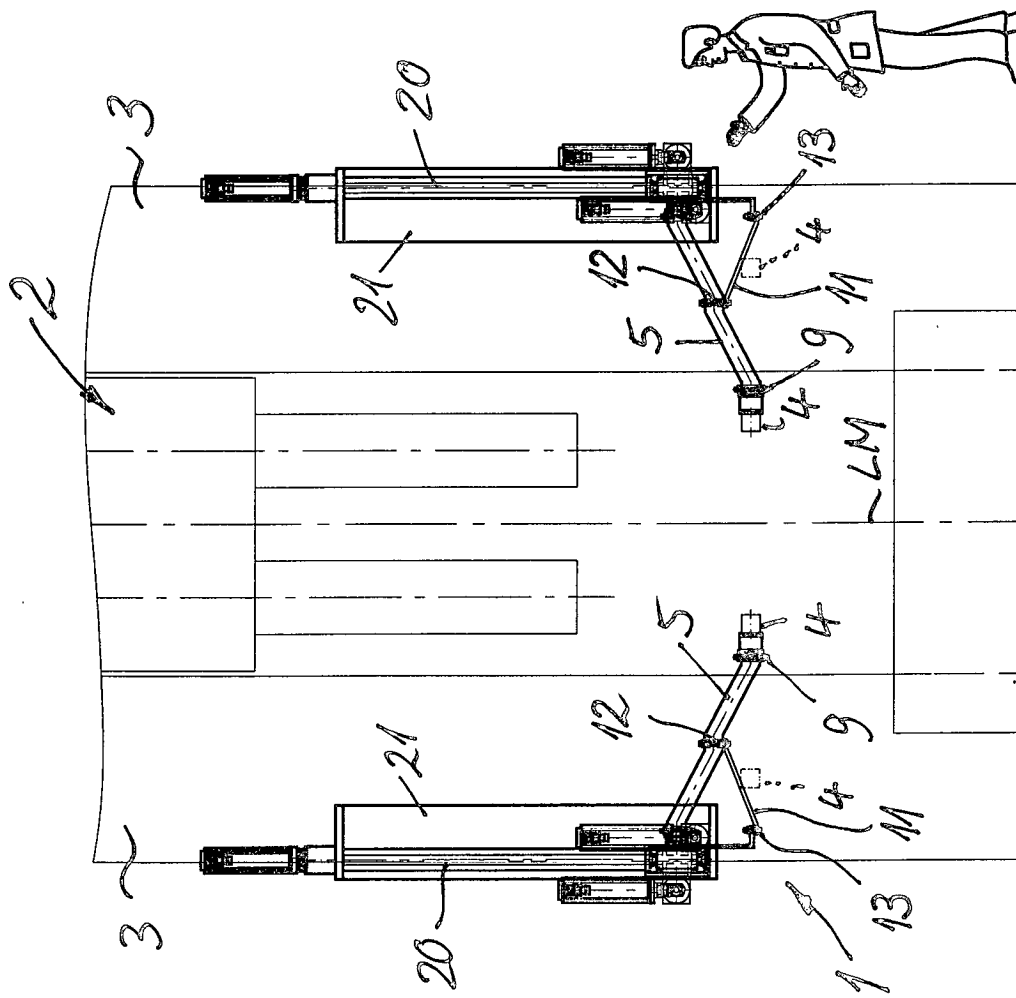


Fig. 14