



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.09.2004 Patentblatt 2004/36

(51) Int Cl.7: **B65H 23/32**

(21) Anmeldenummer: **04405106.8**

(22) Anmeldetag: **25.02.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL HR LT LV MK

(71) Anmelder: **Maschinenfabrik Wifag
3001 Bern (CH)**

(72) Erfinder:
• **Seiler, Thomas
3603 Thun (CH)**
• **Buri, Daniel
3472 Wynigen (CH)**

(30) Priorität: **25.02.2003 DE 10307992**

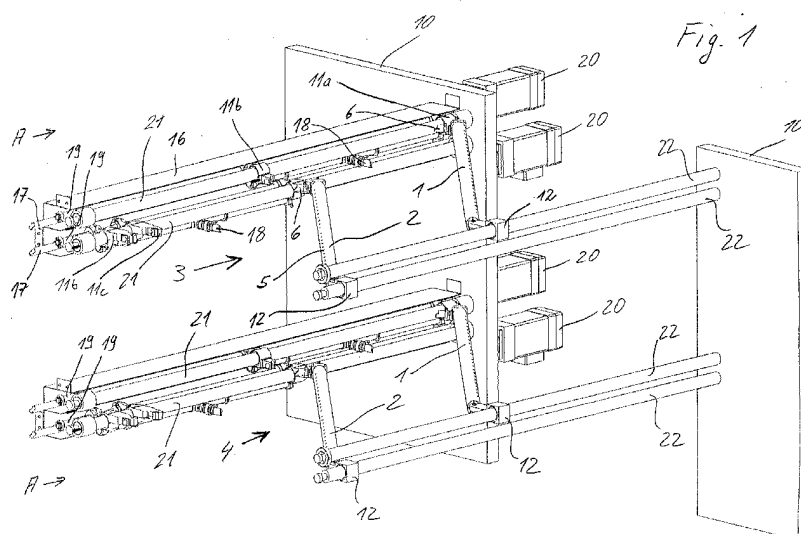
(54) **Vorrichtung zum Umlenken einer Bahn**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Umlenken einer Bahn, umfassend:

- a) wenigstens eine umlegbare Wendestange (1;2),
- b) eine erste Wendestangenhalteeinrichtung (11a, 11b; 11a, 11b, 11c), die mit einem axialen Ende der Wendestange (1; 2) verbunden ist,
- c) eine zweite Wendestangenhalteeinrichtung (12), die mit dem anderen axialen Ende der Wendestange (1; 2) verbunden ist,
- d) eine erste Führung (21), entlang der die erste Wendestangenhalteeinrichtung (11a, 11b; 11a, 11b, 11c) bewegbar geführt ist,
- e) eine zweite Führung (22), entlang der die zweite Wendestangenhalteeinrichtung (12) bewegbar geführt ist,

f) und eine Verstelleinrichtung (19, 20), mittels der wenigstens eine (11a, 11b; 11a, 11b, 11c) der Wendestangenhalteeinrichtungen entlang ihrer Führung (21) verstellbar ist, um sie (11a, 11b; 11a, 11b, 11c) für ein Umlenken der Wendestange (1; 2) zu positionieren,

g) wobei die Verbindung der Wendestange (1; 2) mit der ersten Wendestangenhalteeinrichtung (11a, 11b; 11a, 11b, 11c) manuell lösbar und manuell herstellbar ist, um die Wendestange (1; 2) bei dem Umlenken von der ersten Wendestangenhalteeinrichtung (11a, 11b; 11a, 11b, 11c) manuell lösen und mit der positionierten ersten Wendestangenhalteeinrichtung (11a, 11b; 11a, 11b, 11c) manuell verbinden zu können.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Umlenken einer Bahn, vorzugsweise zum Wenden und/oder Kehren. Die Vorrichtung weist wenigstens eine umlegbare Wendestange auf.

[0002] Wendestangen dienen in Maschinen, die bahnförmiges Material bearbeiten oder verarbeiten, zum Wenden oder Kehren einer Bahn oder einfach nur dazu, die Bahn bezüglich ihrer Förderrichtung umzulenken, beispielsweise um 90°. Prominente Beispiele solcher Maschinen sind Rollenrotationsdruckmaschinen, wie sie die Erfindung auch bevorzugt betrifft. Um die Flexibilität in der Zusammenführung mehrerer Bahnen, worunter im Folgenden auch die Stränge einer längsgeschnittenen Bahn verstanden werden, zu vergrößern oder im Falle eines einfachen Richtungswechsels nur die neue Richtung verändern zu können, sind die Wendestangen einer Anordnung aus mehreren Wendestangen oder nur einzelne Wendestangen der Anordnung oder gegebenenfalls auch nur eine einzige der Wendestangen umlegbar. Die Eigenschaft der Umlegbarkeit bedeutet, dass die betreffende Wendestange aus einer Ausgangsposition, die sie in der Bahnebene einnimmt, in eine neue Position in der Bahnebene bewegt werden kann, in der sie unter einem anderen Winkel als in der Ausgangsposition zur Förderrichtung der Bahn weist. Im Allgemeinen weisen die Wendestangen von Rotationsdruckmaschinen unter einem Winkel von 45° zu der Förderrichtung der einlaufenden Bahn und werden bei dem Umlenken um 90° gedreht oder geschwenkt, so dass sie nach dem Umlenken unter einem Winkel von 135° zu der Förderrichtung der einlaufenden Bahn weisen.

[0003] Probleme verursacht das Umlegen von Wendestangen insbesondere im Rollenrotationsdruck, worauf die Erfindung vorzugsweise aber nicht ausschließlich gerichtet ist. In Rollenrotationsdruckmaschinen dienen die Wendestangen dem Zusammenführen von mehreren Bahnen. Eine Vielzahl von Wendestangen ist in solch einer Anordnung oft auf engstem Raum zusammengefasst. Bei der Umstellung der Maschine von einem Druckprodukt auf ein anderes Druckprodukt, beispielsweise von einem Zeitungsprodukt auf ein anderes Zeitungsprodukt, müssen im Allgemeinen mehrere, gegebenenfalls alle Wendestangen der Anordnung umgelegt werden, um die Anordnung an neue Bahnwege anzupassen. Die Konfigurierung ist nicht zuletzt wegen der schlechten Zugänglichkeit zu den einzelnen Wendestangen zeitaufwändig und daher kostspielig.

[0004] Automatisch umlegbare Wendestangen, wie sie beispielsweise aus der DE 43 11 437 A1 bekannt sind, beseitigen diese Nachteile, sind aber mit einem hohen mechanischen und auch regeltechnischen Aufwand verbunden. Für das Umlegen einer Wendestange sind mehrere Motoren erforderlich, und es müssen die motorisch bewirkten Bewegungen der Wendestange in

Bezug auf zwei Bewegungsachsen aufeinander abgestimmt werden. Entsprechender Aufwand ist auch für die Lagerung der Wendestange zu betreiben.

[0005] Es ist eine Aufgabe der Erfindung, den für das rasche Umlegen einer Wendestange zu betreibenden technischen Aufwand zu verringern.

[0006] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Umlenken einer Bahn, vorzugsweise zum Wenden und/oder Kehren einer Bahn. Die Vorrichtung umfasst wenigstens eine umlegbare Wendestange. Wenn es sich um eine Vorrichtung zum Wenden und/oder Kehren einer Bahn handelt, umfasst die Vorrichtung wenigstens eine weitere Wendestange, die vorzugsweise ebenfalls umlegbar ist, aber nicht sein muss. Zum Kehren einer Bahn gehört zu dem wenigstens einen Wendestangenpaar vorzugsweise auch noch eine seitlich von dem Paar angeordnete Umlenkeinrichtung, zu der die von der einen Wendestange auslaufende Bahn gefördert und unter Umschlingung der seitlichen Umlenkeinrichtung wieder zurück und über die andere Wendestange des Paares geführt wird. Besonders bevorzugt umfasst die Vorrichtung mehrere Wendestangenpaare und noch bevorzugter pro Wendestangenpaar je wenigstens eine solche seitliche Umlenkeinrichtung. Jedes der Wendestangenpaare und die gegebenenfalls pro Paar vorgesehene seitliche Umlenkeinrichtung kann insbesondere in einer Etage zusammengefasst sein, wobei die Vorrichtung in diesem Fall zwei, drei oder noch mehr übereinander angeordnete Etagen dieser Art aufweist.

[0007] Die Vorrichtung umfasst für die wenigstens eine umlegbare Wendestange ferner eine erste Wendestangenhalteeinrichtung, die mit einem axialen Ende der Wendestange verbunden ist, eine erste Führung, entlang welcher die erste Wendestangenhalteeinrichtung bewegbar geführt ist, ferner eine andere, zweite Wendestangenhalteeinrichtung, die mit dem anderen axialen Ende der Wendestange verbunden ist, und eine zweite Führung, entlang welcher die zweite Wendestangenhalteeinrichtung bewegbar geführt ist. Die Wendestange erstreckt sich somit zwischen den beiden quer zu der Wendestange weisenden Führungen und kann entlang den Führungen verstellt werden. Die Führungen sind vorzugsweise Geradführungen und können sich insbesondere in oder parallel zu der Bahnebene, vorzugsweise horizontal, erstrecken.

[0008] Die Vorrichtung umfasst des Weiteren eine Verstelleinrichtung für wenigstens eine der beiden Wendestangenhalteeinrichtungen. Die betreffende Wendestangenhalteeinrichtung ist mittels der Verstelleinrichtung entlang ihrer Führung verstellbar, um sie für ein Umlegen der Wendestange neu zu positionieren. Die Verstelleinrichtung kann mit beiden Wendestangenhalteeinrichtungen für deren Verstellung gekoppelt sein. Vorzugsweise ist sie nur mit einer der beiden gekoppelt. Besonders bevorzugt ist mittels der Verstelleinrichtung die erste Verstelleinrichtung verstellbar.

[0009] Die Verbindung zwischen der Wendestange und der ersten Wendestangenhalteeinrichtung ist ma-

nuell lösbar und kann auch manuell hergestellt werden. Vorzugsweise ist die Verbindung als Schnellverschluss gebildet, der ohne Hilfsmittel rasch gelöst und auch rasch hergestellt werden kann. Bei dem Umlegen wird die Wendestange in einem ersten Schritt von der ersten Wendestangenhalteeinrichtung manuell gelöst. Die Verbindung zwischen der Wendestange und der zweiten Wendestangenhalteeinrichtung bleibt während dem Umliegvorgang bestehen. In diesem Sinne handelt es sich um eine permanente Verbindung, die vorzugsweise nur für einen Austausch der Wendestange gelöst wird.

[0010] Nach dem Lösen wird die erste Wendestangenhalteeinrichtung aus einer Ausgangsposition, die sie vor dem Umlegen einnimmt, entlang der ersten Führung bis in die vorgegebene neue Position verstellt, die die Ausrichtung der umgelegten Wendestange bestimmt. Bevorzugt wird die Verstellung und Positionierung, d. h. Fixierung in der neuen Position, durch die Verstelleinrichtung bewirkt. Nach dem Lösen und vor, nach oder bevorzugt während der Positionierung der ersten Wendestangenhalteeinrichtung wird die zweite Wendestangenhalteeinrichtung entlang der zweiten Führung in ihre neue Position bewegt, was im Falle der für die zweite Wendestangenhalteeinrichtung bevorzugten manuellen Verstellung vorteilhafterweise durch entsprechende Handhabung der Wendestange bewerkstelligt werden kann. Falls die Verstelleinrichtung die Verstellung der zweiten Wendestangenhalteeinrichtung bewirkt, wird die Wendestange während der Verstellung von der Bedienperson gehalten. Die neue Position der manuell zu verstellenden Wendestangenhalteeinrichtung ist durch die Gesamtlänge der sich zwischen den Führungen erstreckenden Wendestange und den beiden sich anschließenden Wendestangenhalteeinrichtungen vorgegeben. Nachdem die zweite Wendestangenhalteeinrichtung in ihre neue Position bewegt worden ist, wird das der ersten Führung zugewandte, noch freie Ende der Wendestange manuell wieder an der ersten Führung festgelegt. Die Festlegung wird dadurch bewirkt, dass die Wendestange mit der ersten Wendestangenhalteeinrichtung verbunden wird.

[0011] Die erste Wendestangenhalteeinrichtung kann von einem einzigen ersten Wendestangenhalter gebildet werden. Vorzugsweise umfasst die erste Wendestangenhalteeinrichtung jedoch wenigstens zwei erste Wendestangenhalter, die je so ausgebildet sind, dass die umlegbare Wendestange mit jedem der ersten Wendestangenhalter manuell verbindbar und von dem betreffenden ersten Wendestangenhalter manuell lösbar ist. Die wenigstens zwei ersten Wendestangenhalter bilden je wenigstens eine, bevorzugt nur eine Verbindungsstelle für die Verbindung mit der Wendestange, wobei die Verbindungsstellen identisch ausgebildet oder zumindest insoweit gleich sind, dass die Verbindung mit der Wendestange mit den gleichen Handgriffen hergestellt und gelöst werden kann.

[0012] In bevorzugten Ausführungen sind die zwei oder noch mehr ersten Wendestangenhalter entlang der

ersten Führung bewegbar geführt und können mittels der Verstelleinrichtung gemeinsam verstellt werden.

[0013] Falls die erste Wendestangenhalteeinrichtung wenigstens zwei erste Wendestangenhalter wie beschrieben umfasst, ist die Wendestange vor dem Umlegen mit dem einen der wenigstens zwei ersten Wendestangenhalter verbunden, während sie nach dem Umlegen vorzugsweise mit dem anderen der wenigstens zwei ersten Wendestangenhalter verbunden ist. Die erste Wendestangenhalteeinrichtung wird dementsprechend so verstellt, vorzugsweise mittels der Verstelleinrichtung, dass derjenige der wenigstens zwei ersten Wendestangenhalter, der vor dem Umlegen nicht mit der Wendestange verbunden war, in die neue Position verstellt und anschließend mit der Wendestange verbunden wird. Durch die Anordnung von zwei oder noch mehr ersten Wendestangenhaltern pro umlegbarer Wendestange, die mittels der Verstelleinrichtung gemeinsam verstellt werden, damit einer der ersten Wendestangenhalter die neue Position einnimmt, können im Vergleich zu einer Vorrichtung mit nur einem einzigen ersten Wendestangenhalter pro Wendestange der Verstellweg verkürzt und die Verstellzeit entsprechend verringert werden.

[0014] Die Verstellung der mittels der Verstelleinrichtung verstellbaren Wendestangenhalteeinrichtung wird vorzugsweise motorisch bewirkt. Hierbei wird es bevorzugt, wenn pro umlegbarer Wendestange je ein separater, eigener Verstellmotor vorgesehen ist. Der Verstellmotor oder bei mehreren umlegbaren Wendestangen die entsprechend mehreren Verstellmotoren wirkt oder wirken vorzugsweise je über ein Getriebe auf die Wendestangenhalteeinrichtung. Vorzugsweise bilden eine Gewindespindel und die Wendestangenhalteeinrichtung ein Schraubgelenk oder die mehreren Wendestangenhalter der betreffenden Wendestangenhalteeinrichtung je ein Schraubgelenk. Solch ein Motor kann die ihm zugeordnete Gewindespindel unmittelbar als Rotor aufweisen oder vorzugsweise über ein weiteres Getriebe mit der Gewindespindel gekoppelt sein. Grundsätzlich kann pro umlegbarer Wendestange anstatt eines Verstellmotors auch eine Handkurbel vorgesehen sein, die ebenfalls in bevorzugter Ausführung über eine Gewindespindel auf die ihr zugeordnete Wendestangenhalteeinrichtung wirkt. Eine manuell betätigbare Verstelleinrichtung kann anstatt über eine Gewindespindel auch über ein Gestänge, obgleich weniger bevorzugt, auf die zugeordnete Wendestangenhalteeinrichtung wirken. Grundsätzlich gilt dies auch für die bevorzugte motorische Verstellung, beispielsweise im Falle einer motorischen Verstellung mittels Linearantrieb.

[0015] Die Erfindung fuhr die Vorteile der rein manuellen und der vollautomatischen Umlegung von Wendestangen zusammen, vermeidet aber gleichzeitig wesentliche Nachteile dieser beiden Verfahren. So muss die Bedienperson zum Umlegen der Wendestange nicht beide Stangenenden aus ihren jeweiligen Halteeinrichtungen lösen, wie dies bei den rein manuellen Verfahren

üblich ist, sondern muss lediglich ein Ende von der ersten Wendestangenhalteeinrichtung lösen, während die Verbindung am anderen Ende der Wendestange erhalten bleibt. Die Verstellung der mit der Verstelleinrichtung gekoppelten Wendestangenhalteeinrichtung wird entweder automatisch durchgeführt oder kann manuell beispielsweise von einer Seitenwand eines die Führungen tragenden Gestells aus durchgeführt werden. Anschließend oder während der Verstellung der betreffenden Wendestangenhalteeinrichtung kann die Bedienungsperson das lose Ende der Wendestange haltend die zweite Wendestangenhalteeinrichtung mittels der Wendestange in ihre neue Position dirigieren, falls die Position verändert werden muss. Die Wendestange selbst dient über die gelenkige Verbindung mit der zweiten Wendestangenhalteeinrichtung als Verstellgestänge. Wird die zweite Wendestangenhalteeinrichtung mittels der Verstelleinrichtung oder einer weiteren Verstelleinrichtung verstellt, braucht die Bedienungsperson die gelöste Wendestange nur zu halten und die erste Wendestangenhalteeinrichtung zu verstellen, falls diese nicht automatisch verstellt wird.

[0016] In bevorzugten Ausführungen ist die Verbindung der Wendestange mit der ersten Wendestangenhalteeinrichtung eine Rast- oder Schnappverbindung. Sind der Wendestange mehrere erste Wendestangenhalter zugeordnet, ist jeder dieser ersten Wendestangenhalter für den Erhalt einer Rast- oder Schnappverbindung mit der Wendestange ausgebildet.

[0017] Die Rast- oder Schnappverbindung ist vorzugsweise als Schnellverschluss gebildet, der ein schnelles Lösen und ein schnelles Herstellen der Verbindung per Hand ohne Hilfsmittel ermöglicht. Der Schnellverschluss wird bevorzugt von einer einseitig offenen Aufnahme und einem in der Aufnahme aufnehmbaren Verbindungselement gebildet. Die Aufnahme kann an dem Ende der Wendestange und das Verbindungselement kann an der ersten Wendestangenhalteeinrichtung vorgesehen sein. Vorzugsweise sind die Aufnahme jedoch an der ersten Wendestangenhalteeinrichtung und das Verbindungselement an dem Ende der Wendestange gebildet. Die Aufnahme ist vorzugsweise zu solch einer Seite offen, dass das Verbindungselement durch eine in der Bahnebene stattfindende Schwenkbewegung der Wendestange in die Aufnahme und aus der Aufnahme gelangt. Die Aufnahme und das Verbindungselement sind vorzugsweise sogar so geformt, dass die Verbindung nur durch eine Schwenkbewegung in der Bahnebene hergestellt und auch nur durch solch eine Schwenkbewegung gelöst werden kann, wobei die hier zu Zwecken der Bestimmung der Aufnahme angeführte Schwenkbewegung bevorzugt nur einen kleinen Teil der Schwenkbewegung ausmacht, welche die Wendestange bei dem Umliegen insgesamt ausführt.

[0018] Die Rast- oder Schnappverbindung wird vorteilhafterweise mittels eines Sperrelements gesichert, das durch Beaufschlagung mit einer Elastizitätskraft in

eine Sperrposition gespannt wird. Solch ein Sperrmittel kann insbesondere ein linear geführter Rastbolzen oder ein schwenkbarer Schnapphaken nach Art einer Klinke sein. Das Sperrelement ist vorteilhafterweise asymmetrisch geformt, derart, dass das Verbindungselement durch die Schwenkbewegung der Wendestange in die Aufnahme bewegt wird und dabei das Sperrelement gegen die Elastizitätskraft aus der Sperrposition drückt, aber sicher verhindert wird, dass es durch die in Richtung des Ausschwenkens andrückende Wendestange aus seiner Sperrposition bewegt werden kann. Für das Ausschwenken, d. h. für das Lösen der Wendestange, muss das Sperrelement vielmehr von Hand gegen die Elastizitätskraft aus der Sperrposition bewegt werden, indem es beispielsweise gezogen, gedrückt oder verschwenkt wird.

[0019] Die zweite Wendestangenhalteeinrichtung ist entlang der zweiten Führung vorzugsweise kontinuierlich frei und reibungsarm verschiebbar. Die zweite Führung bildet vorzugsweise eine Gleitführung für die zweiten Wendestangenhalteeinrichtung.

[0020] Die Verbindung der Wendestange mit der zweiten Wendestangenhalteeinrichtung wird in bevorzugter Ausführung von einem Drehgelenk gebildet. Die Drehachse des Drehgelenks weist zur Bahnebene vorzugsweise vertikal, wenn die Wendestange mit der ersten Wendestangenhalteeinrichtung verbunden ist, so dass die in der Bahnebene stattfindende Schwenkbewegung der Wendestange durch die Anlenkung der Wendestange an der zweiten Wendestangenhalteeinrichtung ermöglicht wird.

[0021] Die von der ersten Wendestangenhalteeinrichtung gelöste, aber noch mit der zweiten Wendestangenhalteeinrichtung verbundene Wendestange ist in bevorzugter Ausführung nicht nur in der Bahnebene, sondern auch aus der Bahnebene schwenkbar. Um diese Schwenkbewegung zu ermöglichen, wird ein Schwenkgelenk mit einer in oder parallel zu der Bahnebene sich erstreckenden, vorzugsweise senkrecht zur Förderrichtung der Bahn weisenden Schwenkachse gebildet. Dieses Schwenkgelenk ist vorzugsweise ebenfalls als Drehgelenk gebildet, bevorzugt zwischen der zweiten Wendestangenhalteeinrichtung und der zweiten Führung, indem die zweite Führung die Schwenkachse und die zweite Wendestangenhalteeinrichtung eine die zweite Führung teilweise oder voll umgreifende Buchse bilden. Das Drehgelenk für die Schwenkbewegung der Wendestange um die zur Bahnebene vertikale Dreh- und Schwenkachse ist vorzugsweise an einem von der Buchse steif abragenden Arm gebildet.

[0022] Zu der ersten Führung und der ersten Wendestangenhalteeinrichtung ist noch anzumerken, dass auch die erste Führung in bevorzugter Ausführung eine Gleitführung für die erste Wendestangenhalteeinrichtung bildet. Hierbei kann die erste Wendestangenhalteeinrichtung insbesondere einen als Teilbuchse oder vorzugsweise volle Buchse geformten Führungsteil aufweisen, der die erste Führung teilweise oder vorzugsweise

vollständig umgibt und dabei an der ersten Führung eng gleitgeführt ist. Die Verbindung mit der umlegbaren Wendestange ist vorzugsweise an einem von dem Führungsteil steif abragenden Arm gebildet. Falls die erste Wendestangenhalteeinrichtung mit der Verstelleinrichtung gekoppelt ist, weist sie einen Eingriffsteil auf, der mit der Verstelleinrichtung in einem Eingriff ist. Ist der Eingriff wie bevorzugt mit einer Gewindespindel des Verstellmechanismus gebildet, so bildet der Eingriffsteil eine Teil- oder Vollbuchse mit einem Innengewinde, das mit dem Gewinde der Gewindespindel in dem Eingriff ist. Bilden mehrere erste Wendestangenhalter die erste Wendestangenhalteeinrichtung, so ist vorzugsweise jeder der ersten Wendestangenhalter so gebildet. Falls die zweite Wendestangenhalteeinrichtung mit der Verstelleinrichtung oder einer weiteren Verstelleinrichtung gekoppelt ist, gilt sinngemäß das Gleiche.

[0023] Bevorzugte weitere Merkmale der Erfindung werden auch in den Unteransprüchen und durch die Kombinationen der Ansprüche beschrieben.

[0024] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels erläutert. Die an dem Ausführungsbeispiel offenbar werdenden Merkmale bilden je einzeln und in jeder Merkmalskombination die Gegenstände der Ansprüche und auch die vorstehend erläuterten Merkmale in bevorzugter Weise weiter. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Wendestangenanordnung mit umlegbaren Wendestangen in einer Ausgangskonfiguration;
- Fig. 2 die Wendestangenanordnung in der Seitenansicht A der Fig. 1;
- Fig. 3 die obere Etage der Wendestangenanordnung der Fig. 1 mit zwei umlegbaren Wendestangen, die je die in Fig. 1 dargestellte Ausgangsposition einnehmen;
- Fig. 4 die beiden Wendestangen der Fig. 3 während eines ersten Umlegvorgangs;
- Fig. 5 die Seitenansicht B der Fig. 4;
- Fig. 6 die obere Etage in einer ersten neuen Konfiguration nach Abschluss des ersten Umlegvorgangs;
- Fig. 7 die beiden Wendestangen der Fig. 3 während eines anderen Umlegvorgangs, bei dem nur eine der Wendestangen umgelegt wird;
- Fig. 8 die Wendestangen in der Seitenansicht C der Fig. 7;
- Fig. 9 die obere Etage in einer zweiten neuen Konfiguration nach Abschluss des zweiten Umlegvorgangs;
- Fig. 10 die obere Etage in einer dritten neuen Konfiguration nach einem Parallelversatz von einer der beiden Wendestangen; und
- Fig. 11 eine Verbindung von einer der Wendestangen mit einem Wendestangenhalter einer ersten Wendestangenhalteeinrichtung.

[0025] Fig. 1 zeigt in einer perspektivischen Sicht und Fig. 2 in der Seitenansicht A eine Wendestangenanordnung mit zwei Wendestangenetagen, nämlich einer oberen Etage 3 und einer unteren Etage 4, die zum Zusammenführen von bedruckten Bahnsträngen in einer Rollenrotationsdruckmaschine für den Druck von großen Zeitungsauflagen dient. Die beiden Wendestangenetagen 3 und 4 werden je von zwei Wendestangen 1 und 2 und den dazugehörigen Einrichtungen zum Lagern und Verstellen der Wendestangen 1 und 2 gebildet. Die Wendestangenetagen 3 und 4 unterscheiden sich lediglich durch ihre Anordnung, d. h. die Etage 3 ist lotrecht über der Etage 4 angeordnet, sind ansonsten jedoch, d. h. in sich, miteinander identisch. Mit Ausnahme von kleineren Unterschieden, die für die Erfindung keine Rolle spielen, sind auch die Wendestangen 1 und 2 jeder Etage 3 und 4 und die jeweils dazugehörigen Einrichtungen zum Lagern und Verstellen der Wendestangen 1 und 2 miteinander identisch.

[0026] Die gesamte Wendestangenanordnung ist zwischen zwei Gestellwänden der Maschine, von denen nur die vordere Gestellwand 10 dargestellt ist, gelagert. Jede der Wendestangen 1 und 2 ist an einem ihrer beiden axialen Enden mit einem ersten Wendestangenhalter 11a und an dem anderen Ende mit einem zweiten Wendestangenhalter 12 verbunden. Den Wendestangen 1 und 2 ist je eine erste Führung 21 und eine zweite Führung 22 zugeordnet, die im Ausführungsbeispiel wie üblich als Geradföhrungen gebildet sind. Dabei ist pro Wendestange 1 und 2 der erste Wendestangenhalter 11a an der ersten Führung 21 und der zweite Wendestangenhalter 12 an der zweiten Führung 22 eng gleitgeführt. Die Führungen 21 und 22 erstrecken sich quer zu den Wendestangen 1 und 2 und sind an ihren Enden an der vorderen Gestellwand 10 und der gegenüberliegenden nicht dargestellten Gestellwand des Maschinengestells befestigt. Die Führungen 21 und 22 sind pro Wendestange 1 und 2 paarweise zueinander und jeweils zu allen anderen Führungen 21 und 22 parallel.

[0027] Pro Wendestange 1 und 2 ist ein zweiter Wendestangenhalter 12 vorgesehen. Die Wendestange 1 oder 2 wird von ihrem zweiten Wendestangenhalter 12 nur für Wartungsoder Reparaturarbeiten, insbesondere für einen Austausch, gelöst und ist in diesem Sinne permanent mit ihrem zweiten Wendestangenhalter 12 verbunden. Pro Wendestange 1 und 2 sind jedoch mehrere erste Wendestangenhalter vorgesehen. Für die obere Wendestange 1 pro Etage 3 und 4 sind zwei erste Wendestangenhalter 11a und 11b vorgesehen, während der unteren Wendestange 2 pro Etage 3 oder 4 drei erste Wendestangenhalter 11a, 11b und 11c zugeordnet sind. Die oberen Wendestangen 1 sind entsprechend ihrer Position, d. h. Ausrichtung in Bezug auf die Bahnförderrichtung, entweder mit dem ersten Wendestangenhalter 11a oder mit dem zweiten Wendestangenhalter 11b verbunden. Die unteren Wendestangen 2 werden ebenfalls entsprechend ihrer Position, d. h. Ausrichtung in Bezug auf die Bahnförderrichtung, entweder mit dem ersten

Wendestangenhalter 11 a, dem ersten Wendestangenhalter 11b oder dem ersten Wendestangenhalter 11c verbunden. Die Wendestangenhalter 11a und 11b der Wendestangen 1 und 2 unterscheiden sich nur in Bezug auf eine an jedem der Wendestangenhalter 11a und 11b geformte Aufnahme 14, die wie ein nach einer Seite offenes Auge geformt ist. Wenn die Wendestangen 1 mit einem ihrer ersten Wendestangenhalter 11a und 11b verbunden ist, wird in der Aufnahme 13 des betreffenden Wendestangenhalters 11a oder 11b ein Verbindungselement 7 aufgenommen, das pro Wendestange 1 an deren der ersten Führung 21 zugewandten Ende gebildet ist.

[0028] Die Verbindung ist in Fig. 11 im Detail dargestellt. Auch die ersten Wendestangenhalter 11a, 11b und 11c der unteren Wendestange 2 sind bis auf die Ausrichtung ihrer jeweiligen Aufnahme 13 untereinander gleich. Der Wendestangenhalter 11c entspricht dem Wendestangenhalter 11a. Die bei den Wendestangenhaltern 11a und 11b der Wendestange 1 und den Wendestangenhaltern 11a bis 11c der Wendestange 2 unterschiedliche Ausrichtung der jeweiligen Aufnahme 13 dient dem leichteren Ein- und Ausschwenken der betreffenden Wendestange 1 oder 2 in die Aufnahme 13 des jeweils die Verbindung mitbildenden ersten Wendestangenhalters 11a, 11b oder 11c. Die dem Ein- und Ausschwenken der Wendestangen 1 und 2 dienenden Aufnahmen 13 sind zu solch einer Seite offen, dass die zugeordnete Wendestange 1 oder 2 mit ihrem Verbindungselement 7 nur durch eine Schwenkbewegung, die in ihrem letzten oder ersten Teil in der Bahnebene stattfindet, in die Aufnahme 13 einschwenken oder aus der Aufnahme 13 ausschwenken kann.

[0029] Die Verbindung der Wendestangen 1 und 2 mit je einem der zugeordneten ersten Wendestangenhalter 11 a, 11b und 11c ist möglichst starr, ermöglicht aber andererseits ein bequemes, schnelles Lösen und Verbinden der Wendestangen 1 und 2 mit dem ersten Wendestangenhalter 11a, 11b oder 11c mit wenigen, einfachen Handgriffen ohne Zuhilfenahme von Werkzeug oder sonstigen Hilfsmitteln.

[0030] Die ersten Wendestangenhalter 11a, 11b und 11c weisen je ein Sperrelement 14 auf, das als linear geführter Rastbolzen gebildet ist. Das Sperrelement 14 wird von einer Elastizitätskraft, die beispielsweise von einer auf das Sperrelement 14 wirkenden Druckfeder erzeugt wird, in eine Sperrposition gespannt, in der es verhindert, dass die zwischen der Wendestange 1 oder 2 und einem der zugeordneten Wendestangenhalter 11a, 11b oder 11c bestehende Verbindung sich lösen kann.

[0031] Die Verbindung der Wendestangen 1 und 2 mit dem jeweils zugeordneten ersten Wendestangenhalter, beispielsweise stellvertretend auch für die anderen, mit dem ersten Wendestangenhalter 11a, ist in Fig. 11 für die Wendestange 2 dargestellt. Etwaige Unterschiede der Verbindungen, zum einen derjenigen für die Wendestange 1 und zum anderen derjenigen für die Wen-

destange 2, sind für die Erfindung ohne Belang. Fig. 11 zeigt die Wendestange 2 und den ersten Wendestangenhalter 11 a im verbundenen Zustand. Das Verbindungselement 7 der Wendestange 2 ist in der Aufnahme 13 eng aufgenommen und wird durch das in seiner Sperrposition befindliche Sperrelement 14 gesichert. Die Sicherung erfolgt dadurch, dass das Sperrelement 14 die offene Seite der Aufnahme 13 sperrt, indem es ein Stück weit in die Aufnahme 13 hineinragt, so dass es von der offenen Seite der Aufnahme 13 her gesehen vor dem Verbindungselement 7 zu liegen kommt. Das Sperrelement 14 ist an seinem in die Aufnahme 13 ragenden Ende asymmetrisch geformt, derart, dass seine zur offenen Seite der Aufnahme 13 gewandte Vorderseite zum freien Ende des Sperrelements 14 hin verjüngend geformt ist, während seine dem Verbindungselement 7 zugewandte Rückseite eine Form aufweist, die sicher verhindert, dass die Wendestange 2 mit ihrem Verbindungselement 7 allein durch eine in Richtung des Ausschwenkens wirkende Kraft aus der Aufnahme 13 geschwenkt werden kann. Aufgrund der Verjüngung des Sperrelements 14 an der Vorderseite kann die Wendestange 2 hingegen in die Aufnahme 13 und damit in die Verbindung mit dem Wendestangenhalter 11a eingeschwenkt werden, ohne dass es einer die Sperrposition lösenden Betätigung des Sperrelements 14 bedarf. Das Sperrelement 14 wird von dem einschwenkenden Verbindungselement 7 vielmehr gegen die Elastizitätskraft einfach aus der Sperrposition gedrückt, schnappt jedoch hinter dem eingeschwenkten Verbindungselement 7 von selbst wieder in die Sperrposition vor, wenn das Verbindungselement 7 bei dem Einschwenken das Sperrelement 14 passiert hat. Für das Lösen der Verbindung wird das Sperrelement gegen die Elastizitätskraft per Hand ausreichend weit aus der Aufnahme 13 und damit aus der Sperrposition bewegt.

[0032] Jeder der ersten Wendestangenhalter 11a bis 11c ist entlang seiner ersten Führung 21 motorisch verstellbar. Die Verstellung wird mittels einer Verstelleinrichtung bewirkt, die pro Wendestange 1 und 2 einen separaten, eigenen Verstellmotor 20 und ein Verstellgetriebe umfasst. Jedes der Verstellgetriebe besteht aus einer Gewindespindel 19, die sich parallel zu der jeweils zugeordneten ersten Führung 21 erstreckt. Die ersten Wendestangenhalter 11a, 11b und 11c bilden mit der jeweils zugeordneten Gewindespindel 19 ein Schraubgelenk, so dass bei einem Drehantrieb der Spindeln 19 wegen der Führung der ersten Wendestangenhalter 11a, 11b und 11c an den ersten Führungen 21 eine Verstellbewegung der ersten Wendestangenhalter 11a, 11b und 11c entlang den ersten Führung 21 bewirkt. Die Motoren 20 sind mit ihrer jeweils zugeordneten Gewindespindel 19 über ein Untersetzungsgetriebe gekoppelt.

[0033] Die ersten Wendestangenhalter 11a und 11b der oberen Wendestange 1 werden von der gleichen ersten Führung 21 geführt. Sie bilden ferner mit der gleichen Verstellspindel 17 je ein Schraubgelenk, d. h. sie werden gemeinsam verstellt und behalten bei der Ver-

stellung ihren in Richtung der ersten Führung 21 gemessenen Abstand bei. Dieser Abstand ist halb so groß wie die für die Verstellung insgesamt verfügbare Länge der ersten Führung 21, an der die ersten Wendestangenhalter 11a und 11b der oberen Wendestange 1 geführt sind. Durch die Anordnung eines Paares von ersten Wendestangenhaltern 11a und 11b kann somit nicht nur die für das Ein- und Ausschwenken erforderliche Öffnung der Aufnahme 13 optimal ausgerichtet werden, sondern es kann auch der für die Verstellung zurückzulegende Verstellweg im Vergleich zur Anordnung nur eines einzigen ersten Wendestangenhalters 11a oder 11b pro Wendestange 1 verkleinert werden. Die Verhältnisse bei den ersten Wendestangenhaltern 11a, 11b und 11c der unteren Wendestangen 2 sind die gleichen, wobei der Wendestangenhalter 11c speziell für sogenannte Dreित्रichterproduktionen vorgesehen ist.

[0034] Zur Minderung oder idealerweise Eliminierung von Reibungskräften zwischen den Wendestangen 1 und 2 und den sie umschlingenden Bahnen oder Bahnsträngen einer längsgeschnittenen Bahn werden die Wendestangen 1 und 2 mit Blasluft umspült. Die Blasluft gelangt durch Blasluftlöcher 5 an die Oberfläche der Wendestangen 1 und 2. Die Wendestangen 1 und 2 sind entsprechend hohl, so dass die Blasluft je über einen Blasluftanschluss 6 in die hohlen Wendestangen 1 und 2 und von dort über die Blasluftlöcher 5 an die Oberfläche der betreffenden Wendestange 1 und 2 und somit unter die Bahn oder den Bahnstrang gelangt. Zur Blasluftversorgung gehören ferner pro Wendestange 1 und 2 eine Blasluftleitung 17, die sich über die Länge der zur jeweiligen Wendestange 1 und 2 gehörigen ersten Führung 21 erstreckt und von der ein Blasluftanschluss 18 abzweigt, der mit dem Blasluftanschluss 6 der betreffenden Wendestange 1 und 2 verbunden ist, wobei in den Figuren die flexible Verbindung zwischen den Blasluftanschlüssen 6 und 18 nicht dargestellt ist. Die Blasluftlöcher 5 sind pro Wendestange 1 und 2 nur an einer Hemisphäre der kreiszylindrischen Oberfläche gebildet. Die kreiszylindrischen Mäntel der Wendestangen 1 und 2 sind entsprechend um die Längsachsen der Wendestangen 1 und 2 drehbar, um die Blasluftlöcher 5 in sämtlichen Positionen der Wendestangen 1 und 2 in den jeweils von der Bahn oder dem Bahnstrang umschlungenen Umfangsbereich drehen zu können. Die Verdrehung kann insbesondere zwischen zwei Rastpositionen vorgenommen werden, in die die verdrehbaren Mäntel der Wendestangen 1 und 2 bei einer Verstellung der Wendestangen 1 und 2 entsprechend der Bahnführung verdreht werden. Statt mit Blasluftlöchern 5 und der entsprechenden Blasluftversorgung könnten die Wendestangen 1 und 2 auch mit einer reibungsmindernden Beschichtung versehen sein. Allerdings wird die Blasluftversorgung bevorzugt.

[0035] Fig. 3 zeigt eine einzelne der Wendestangenetagen 3 und 4 im gleichen Zustand wie die Figuren 1 und 2. In diesem Zustand weisen die beiden Wendestangen 1 und 2 der Etage 3 oder 4 parallel zueinander

und zwischen sich einen in Richtung der Führungen 21 und 22 gemessenen Abstand auf. Die Wendestangen 1 und 2 sind je mit ihren ersten Wendestangenhaltern 11a verbunden.

[0036] Es sei angenommen, dass die Bahn oder der Bahnstrang in Förderrichtung F an der Seite der Verstellmotoren 20 in die Wendestangenetage 3 oder 4 einläuft. Wenn im Folgenden nur noch der Begriff der "Bahn" benutzt wird, so soll dieser Begriff stellvertretend auch für einen Bahnstrang gelten, der durch Längsschnitt einer mehrere Stränge breiten Bahn erhalten wurde. Bei der angenommenen Förderrichtung F läuft die Bahn zunächst über die obere Wendestange 1, umschlingt die Wendestange 1 und läuft exakt rechtwinklig zu der ursprünglichen Förderrichtung F auf die untere Wendestange 2, umschlingt die Wendestange 2 ebenfalls und wird dadurch insgesamt gewendet. Die Bahn erfährt durch die Umschlingung des Paares aus Wendestangen 1 und 2 einen Parallelversatz weg von der Seite mit den Verstellmotoren 20. Die derart gewendete Bahn ist im Ausführungsbeispiel halb so breit wie die Wendestangenetagen 3 und 4 oder schmaler, beispielsweise ein Drittel so breit.

[0037] Soll die Wendestangenetage 3 oder 4 in einer anderen Druckproduktion dem Wenden einer Bahn mit halber Breite dienen, die an der von den Verstellmotoren 20 abgewandten Seite in die Wendestangenetage 3 oder 4 einläuft, so werden beide Wendestangen 1 und 2 der Etage 3 oder 4 entsprechend umgelegt. Durch das Umlegen wird die Ausrichtung der Wendestangen 1 und 2 in der Ebene der Bahn gesehen um 90° geändert.

[0038] Die Fig. 4 und 5 zeigen den Übergang von der Ausgangskonfiguration der Fig. 3 zu einer ersten neuen Konfiguration. Die Ausgangskonfiguration und die erste neue Konfiguration sind Wendekonfigurationen.

[0039] Fig. 6 zeigt die Wendestangenetage 3 oder 4 in der ersten neuen Konfiguration, in der die Wendestangen 1 und 2 wieder parallel zueinander weisen, allerdings in einer um 90° verschwenkten Ausrichtung, gesehen in der Ebene der Bahn.

[0040] Die Wendestangen 1 und 2 werden bei einem Umlegen geschwenkt durch Überlagerung einer Schwenkbewegung in der Ebene der Bahn mit einer aus der Ebene der Bahn führenden Schwenkbewegung. Eine reine Schwenkbewegung in der Ebene der Bahn ist im Ausführungsbeispiel nicht möglich. Für die überlagerte Schwenkbewegung bilden die Wendestangen 1 und 2 je ein erstes Drehgelenk durch die Verbindung mit ihrem zugeordneten zweiten Wendestangenhalter 12. Diese Drehgelenke bilden Drehachsen V, die im Betriebszustand, d. h. wenn die Wendestangen 1 und 2 mit ihren zugeordneten ersten Wendestangenhaltern 11a, 11b oder 11c verbunden sind, vertikal zur Ebene der einlaufenden Bahn weisen. Je ein zweites Drehgelenk wird von den zweiten Wendestangenhaltern 12 und der jeweils zugeordneten zweiten Führung 22 gebildet. Die Drehachsen H der zweiten Drehgelenke erstrecken sich in der Ebene der einlaufenden Bahn, die im Allgemeinen

mit der Horizontalen zusammenfällt, was jedoch nicht unumgänglich erforderlich ist. Die Drehachsen H sind gleichzeitig auch die zentralen Längsachsen der im Ausführungsbeispiel kreiszylindrischen zweiten Führungen 22. Zur Bildung des zweiten Drehgelenks mit der zugeordneten zweiten Führung 22 weisen die zweiten Wendestangenhalter 12 je ein Führungsteil auf, das eine die zugeordnete Führung 22 vollständig, eng umschließende Gleitbuchse bildet. Von dem Führungsteil jedes Wendestangenhalters 12 ragt je ein kurzer Arm steif in Richtung auf die gegenüberliegende erste Führung 21 ab. Das erste Drehgelenk, d. h. Drehgelenk für die Schwenkbewegung in der Ebene der einlaufenden Bahn, wird bei jedem der zweiten Wendestangenhalter 12 an dessen abragendem Arm gebildet. Im Ausführungsbeispiel sind die abragenden Arme je mit einer in Richtung der Drehachse V des betreffenden Gelenks weisenden Bohrung versehen. An dem Ende der zugeordneten Wendestange 1 oder 2 ist entsprechend ein Zapfen senkrecht zur Längsachse der Wendestange 1 oder 2 abragend geformt, der in der Bohrung des zugeordneten Wendestangenhalters 12 drehbar aufgenommen ist. Auf diese Weise wird mit der Wendestange 1 oder 2, dem zugeordneten zweiten Wendestangenhalter 12 und der zugeordneten zweiten Führung 22 als Gelenkelemente pro Wendestange 1 und 2 je ein Doppelgelenk mit den Dreh- und Schwenkachsen H und V erhalten.

[0041] Nachfolgend werden die Überführung der Ausgangskonfiguration der Fig. 3 in die erste neue Konfiguration der Fig. 6 anhand der Fig. 3 bis 6 und die Überführung der Konfiguration der Fig. 3 in eine zweite Konfiguration anhand der Fig. 3 und 7 bis 9 beschrieben.

[0042] Für die Überführung tritt eine Bedienperson durch die zwischen den Führungen 21 und 22 durchbrochene Gestellwand 10 unmittelbar in den Bereich der Wendestangen 1 und 2 ein und löst per Hand je die Verbindung der Wendestangen 1 und 2 mit dem zugeordneten ersten Wendestangenhalter 11a, nämlich durch Ziehen der Sperrelemente 14 und Ausschwenken der Wendestangen 1 und 2 aus den Aufnahmen 13. Nach dem Lösen der beiden Verbindungen wird die obere Wendestange 1 aus der Ebene der einlaufenden Bahn nach oben und die untere Wendestange 2 nach unten um die jeweilige Schwenkachse H herausgeschwenkt, wie aus den Fig. 4 und 5 ersichtlich ist. Anschließend werden die aus der Bahnebene geschwenkten Wendestangen 1 und 2 um die zur Ebene der einlaufenden Bahn leicht gekippten Schwenkachsen V je um 90° verschwenkt. Vor, während oder nach der Ausführung dieser überlagerten Schwenkbewegung pro Wendestange 1 und 2, aber selbstverständlich nach dem manuellen Lösen der Verbindungen, werden die ersten Wendestangenhalter 11a und 11b der oberen Wendestange 1 gemeinsam mittels der zugeordneten Verstelleinrichtung 19, 20 um den maximalen Verstellweg von den Verstellmotoren 20 weg in Richtung auf die gegenüberliegende Gestellwand zu bis in ihre bezüglich dieser Ver-

stellrichtung äußersten Positionen 19 verstellt und mittels der zugeordneten Verstelleinrichtung 19, 20 in ihren neuen Positionen fixiert und dadurch positioniert. Die Fixierung bewirkt bei festgesetzter Verstellspindel 19 der Verstelleingriff im jeweiligen Schraubgelenk. Auch die ersten Wendestangenhalter 11a bis 11c der unteren Wendestange 2 werden mittels ihrer Verstelleinrichtung 19, 20 gemeinsam verstellt, allerdings in die Gegenrichtung auf die Verstellmotoren 20 zu bis in ihre in Bezug auf diese Richtung äußersten Positionen. Nachdem die ersten Wendestangenhalter 11a bis 11c die neuen Positionen eingenommen haben, werden die Wendestangen 1 und 2 mit demjenigen der zugeordneten ersten Wendestangenhalter 11a und 11b bzw. 11a bis 11c verbunden, der die der neuen Konfiguration entsprechende Position einnimmt. Für die obere Wendestange 1 ist dies der von der Seite der Verstellmotoren 20 abgewandte Wendestangenhalter 11b, und für die untere Wendestange 2 ist dies der von der Seite der Verstellmotoren 20 am weitesten abgewandte Wendestangenhalter 11b.

[0043] Bereits während der überlagerten Schwenkbewegung werden die zweiten Wendestangenhalter 12 an ihren zweiten Führungen 22 gleitend verfahren. Hierfür ist die Gleitführung zwischen den zweiten Führungen 22 und den zweiten Wendestangenhaltern 12 vorteilhafterweise reibungsarm, aber eng, damit die Wendestangenhalter 12 an den zweiten Führungen 22 entlang möglichst ruckfrei bewegt werden können. Die Verstellung der Positionen der zweiten Wendestangenhalter 12 kann an den zweiten Wendestangenhaltern 12 unmittelbar vorgenommen werden. Vorteilhafterweise können jedoch auch die Wendestangen 1 und 2 für die Verstellung der zweiten Wendestangenhalter 12 als Gestänge benutzt werden. Hierfür ist es vorteilhaft, wenn der Abstand zwischen den Gelenkachsen H und den Führungen 22 und somit die bei Nutzung der Wendestangen 1 und 2 als Gestänge wirkenden Hebelarme so kurz als möglich sind.

[0044] Während des Umlegens verdreht die Bedienperson ferner die mit den Blasluftlöchern 5 versehenen Mäntel der Wendestange 1 und 2 je um 180°, wie aus dem Vergleich der Figuren 3 und 6 und insbesondere dem Vergleich der Ansichten der Figuren 2 und 5 erkennbar ist. Die Wendestangen 1 und 2 sind hierfür mit Rastmitteln versehen, die pro Wendestange 1 und 2 für deren Mäntel die entsprechenden Rastpositionen bilden.

[0045] Die Verbindung zwischen den Wendestangen 1 und 2 und ihren neuen Haltern 11b wird durch ein leichtes Zurückschwenken der Wendestangen 1 und 2 und Einschwenken in die Aufnahme 13 des jeweils zugeordneten Wendestangenhalters 11b bewirkt. Das Einschwenken allein genügt, um die Sperrelemente 14 der Wendestangenhalter 11b aus dem Weg des Verbindungselements 7 und damit aus der Sperrposition zu drücken. Hinter dem eingeschwenkten Verbindungselement 7 schnappen die Sperrelemente 14 wieder vor, so

dass die Wendestangen 1 und 2 an den Wendestangenhaltern 11b gesichert und die Verbindungen hergestellt sind.

[0046] Das Umlegen der Wendestangen 1 und 2 kann zeitgleich durchgeführt werden. Zweckmäßigerweise werden die Wendestangen 1 und 2 jedoch nacheinander umgelegt.

[0047] Fig. 9 zeigt die Wendestangen 1 und 2 in einer Kehrkonfiguration. In dieser zweiten neuen Konfiguration wird eine Bahn halber Maximalbreite, oder noch geringerer Breite, beispielsweise ein Drittel Breite, die an der von den Verstellmotoren 20 abgewandten Seite einläuft, durch Umschlingung der oberen Wendestange 1 um 90° aus der Förderrichtung F der einlaufenden Bahn auf eine Umlenkeinrichtung geführt, beispielsweise eine Umlenkwalze, die an der Seite der Verstellmotoren 20 angeordnet ist. Die umgeleitete Bahn wird unter Umschlingung der Umlenkeinrichtung in die Wendestangenetage 3 oder 4 zurück und auf die untere Wendestange 2 geführt, umschlingt die untere Wendestange 2 und läuft unter Beibehaltung der Förderrichtung F der einlaufenden Bahn aber mit vertauschter Ober- und Unterseite aus der Wendestangenetage 3 oder 4 aus.

[0048] Für die Überführung der Wendekonfiguration der Fig. 3 in die Kehrkonfiguration der Fig. 9 muss lediglich die obere Wendestange 1 umgelegt werden, während die untere Wendestange 2 ihre Position einschließlich Ausrichtung beibehält. Die Position der oberen Wendestange 1 entspricht in der Kehrkonfiguration der Position in der Wendekonfiguration der Fig. 6. Entsprechend werden für die obere Wendestange 1 die gleichen Handgriffe und motorischen Verstellungen wie bei der Überführung aus der Wendekonfiguration der Fig. 3 in die Wendekonfiguration der Fig. 6 vorgenommen.

[0049] Die Konfiguration der Fig. 10 wird aus der Konfiguration der Fig. 3 dadurch erhalten, dass die obere Wendestange 1 nur einfach zu sich selbst parallel versetzt wird, während die untere Wendestange 2 ihre in der Konfiguration der Fig. 3 eingenommene Position beibehält. Die Versatzbewegung der oberen Wendestange 1 wird ohne Aushängen der Wendestange 1 durchgeführt. Der Parallelversatz wird somit allein durch die Verstelleinrichtung 19, 20 bewirkt. Es muss natürlich sichergestellt sein, dass der zweite Wendestangenhalter 12 bei der Versatzbewegung nicht klemmen kann. Anstatt den Parallelversatz mittels der Verstelleinrichtung 19, 20 zu bewirken, könnte die betreffende Wendestange 1 allerdings auch von dem ersten Wendestangenhalter 11a manuell gelöst, anschließend der erste Wendestangenhalter 11a mittels der Verstelleinrichtung 19, 20 und der zweite Wendestangenhalter 12 manuell verstellt und schließlich die Wendestange 1 wieder manuell mit dem in der neuen Position befindlichen ersten Wendestangenhalter 11a verbunden werden. Bei einem Parallelversatz kann somit wahlweise entweder eine automatisch/manuelle oder eine vollautomatische Verstellung vorgenommen werden. Bevorzugt wird für den

Parallelversatz die vollautomatische Verstellung.

[0050] Das Ausführungsbeispiel zeigt, wie durch eine Kombination aus manueller und automatischer, mittels Verstellmotor vorgenommener Verstellung eine einfache und deshalb preiswerte Wendestangenanordnung geschaffen werden kann, die gegenüber einem rein manuellen Umlegen der Wendestangen wesentlich bequemer und in kürzerer Zeit konfiguriert werden kann. Das Einrichten auf eine neue Produktion wird zu vergleichsweise geringen Kosten erheblich verringert. Eine Kostenreduzierung könnte dadurch erzielt werden, dass jeder der Verstellmotoren 20 durch eine Handkurbel ersetzt wird. Solch eine rein manuelle Lösung kann jedoch leicht zu einer deutlichen Verlängerung der für das Umlegen benötigten Zeit führen, vor allem dann wenn bei einem Einrichten mehrere Wendestangen umgelegt werden müssen.

Bezugszeichen:

[0051]

1	Wendestange
2	Wendestange
25 3	Wendestangenetage
4	Wendestangenetage
5	Blasluftlöcher
6	Blasluftanschluss
7	Verbindungselement
30 8	-
9	-
10	Gestellwand
11a	erster Wendestangenhalter
11b	erster Wendestangenhalter
35 11c	erster Wendestangenhalter
12	zweiter Wendestangenhalter
13	Aufnahme
14	Sperrelement
15	-
40 16	Schutzblech
17	Blasluftleitung
18	Blasluftanschluss
19	Verstellspindel
20	Verstellmotor
45 21	erste Führung
22	zweite Führung

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Umlenken einer Bahn, umfassend:

- a) wenigstens eine umlegbare Wendestange (1; 2),
- b) eine erste Wendestangenhalteeinrichtung (11a, 11b; 11a, 11b, 11c), die mit einem axialen Ende der Wendestange (1; 2) verbunden ist,
- c) eine zweite Wendestangenhalteeinrichtung

- (12), die mit dem anderen axialen Ende der Wendestange (1; 2) verbunden ist,
- d) eine erste Führung (21), entlang der die erste Wendestangenhalteeinrichtung (11a, 11b; 11a, 11b, 11c) bewegbar geführt ist, 5
- e) eine zweite Führung (22), entlang der die zweite Wendestangenhalteeinrichtung (12) bewegbar geführt ist,
- f) und eine Verstelleinrichtung (19, 20), mittels der wenigstens eine (11a, 11b; 11a, 11b, 11c) 10 der Wendestangenhalteeinrichtungen entlang ihrer Führung (21) verstellbar ist, um sie (11a, 11b; 11a, 11b, 11c) für ein Umlegen der Wendestange (1; 2) zu positionieren,
- g) wobei die Verbindung der Wendestange (1; 2) mit der ersten Wendestangenhalteeinrichtung (11a, 11b; 11a, 11b, 11c) manuell lösbar 15 und manuell herstellbar ist, um die Wendestange (1; 2) bei dem Umlegen von der ersten Wendestangenhalteeinrichtung (11a, 11b; 11a, 11b, 11c) manuell lösen und mit der positionierten ersten Wendestangenhalteeinrichtung (11a, 11b; 11a, 11b, 11c) manuell verbinden zu können. 20
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstelleinrichtung (19, 20) einen Verstellmotor (20) umfasst, um die mittels der Verstelleinrichtung (19, 20) verstellbare Wendestangenhalteeinrichtung (11a, 11b; 11a, 11b, 11c) 25 motorisch zu verstellen. 30
3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstelleinrichtung (19, 20) eine Verstellspindel (19) 35 umfasst, mit der die mittels der Verstelleinrichtung (19, 20) verstellbare Wendestangenhalteeinrichtung (11a, 11b; 11a, 11b, 11c) ein Schraubgelenk bildet, entlang dessen Gelenkachse die Wendestangenhalteeinrichtung (11a, 11b; 11a, 11b, 11c) 40 verstellt wird. 45
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindung der Wendestange (1; 2) mit der ersten Wendestangenhalteeinrichtung (11a, 11b; 11a, 11b, 11c) eine Rast- oder Schnappverbindung ist. 50
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem einen (11a, 11b; 11a, 11b, 11c) aus Wendestange (1; 2) und erster Wendestangenhalteeinrichtung (11a, 11b; 11a, 11b, 11c) eine Aufnahme (13) und an dem anderen (1; 2) ein in der Aufnahme (13) aufnehmbares Verbindungselement (7) gebildet ist, 55 wobei die Aufnahme (13) zu einer Seite offen ist, so dass das Verbindungselement (7) in die Aufnahme (13) einschwenkbar und aus der Aufnahme (13) ausschwenkbar ist.
6. Vorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahme (13) zu solch einer Seite offen ist, dass das Verbindungselement (7) in oder parallel zu der Ebene der in die Vorrichtung einlaufenden Bahn in die Aufnahme (13) einschwenkbar und aus der Aufnahme (13) ausschwenkbar ist.
7. Vorrichtung nach einem der zwei vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit einem die Aufnahme (13) bildenden Teil der ersten Wendestangenhalteeinrichtung (11a, 11b; 11a, 11b, 11c) oder der Wendestange (1; 2) ein Sperrelement (14) bewegbar verbunden und mittels einer Elastizitätskraft in eine Sperrposition gespannt ist, in der es an der offenen Seite der Aufnahme (13) in oder durch die Aufnahme (13) ragt, wenn das Verbindungselement (7) in der Aufnahme (13) aufgenommen ist, und dass das Sperrelement (14) so geformt ist, dass es durch das Einschwenken von dem Verbindungselement (7) gegen die Elastizitätskraft aus der Sperrposition gedrückt wird, um das Einschwenken ohne zusätzliche Handgriffe zu ermöglichen, aber das in der Aufnahme (13) aufgenommene Verbindungselement (7) sperrt, um ein versehentliches Lösen der Verbindung der Wendestange (1; 2) mit der ersten Wendestangenhalteeinrichtung (11a, 11b; 11a, 11b, 11c) zu verhindern.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine (12) der Wendestangenhalteeinrichtungen entlang ihrer Führung (22) durch die mittels der Verstelleinrichtung (19, 20) positionierte andere Wendestangenhalteeinrichtung (11a, 11b; 11a, 11b, 11c) über die Wendestange (1; 2) fixiert wird, wenn die Wendestange (1; 2) mit der anderen Wendestangenhalteeinrichtung (11a, 11b; 11a, 11b, 11c) verbunden ist.
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine (12) der Wendestangenhalteeinrichtungen entlang ihrer Führung (22) verschiebbar ist.
10. Vorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wendestangenhalteeinrichtung (12) frei verschiebbar ist.
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine (12) der Wendestangenhalteeinrichtungen an ihrer Führung (22) eng gleitgeführt wird.
12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die

Wendestange (1; 2) relativ zu der zweiten Führung um zwei Achsen (H, V) schwenkbar ist.

13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wendestange (1; 2) mittels der zweiten Wendestangenhalteeinrichtung (12) so gelagert ist, dass sie um eine Achse (V) schwenkbar ist, die senkrecht zu der Ebene der in die Vorrichtung einlaufenden Bahn weist, bezogen auf die Position, die die Wendestange (1; 2) einnimmt, wenn sie mit beiden Wendestangenhalteeinrichtungen (11a, 11b, 12; 11a, 11b, 11c, 12) verbunden ist.
14. Vorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wendestange (1; 2) mit der zweiten Wendestangenhalteeinrichtung (12) um die Achse (V) schwenkbar verbunden ist.
15. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wendestange (1; 2) mittels der zweiten Wendestangenhalteeinrichtung (12) schwenkbar so gelagert ist, dass sie aus der Ebene der in die Vorrichtung einlaufenden Bahn geschwenkt werden kann, wenn die Verbindung mit der ersten Wendestangenhalteeinrichtung (11a, 11b; 11a, 11b, 11c) gelöst ist.
16. Vorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** für den Erhalt der Schwenkbarkeit aus der Ebene der Bahn die zweite Wendestangenhalteeinrichtung (12) um eine Achse (H) schwenkbar gelagert ist, die in die gleiche oder eine parallele Richtung wie ihre Führung (22) weist.
17. Vorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Wendestangenhalteeinrichtung (12) und ihre Führung (22) ein Drehgelenk bilden.
18. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wendestange (1; 2) mittels der zweiten Wendestangenhalteeinrichtung (12) so gelagert ist, dass sie eine überlagerte Schwenkbewegung um zwei zueinander senkrechte Achsen (H, V) ausführen kann, wenn die Verbindung der Wendestange (1; 2) mit der ersten Wendestangenhalteeinrichtung (11a, 11b; 11a, 11b, 11c) gelöst ist, wobei die eine (V) der zwei Achsen (H, V) vertikal zu der Ebene der in die Vorrichtung einlaufenden Bahn und die andere Achse (H) in oder parallel zu der Ebene der einlaufenden Bahn und quer zu der Förderrichtung der Bahn weist, jeweils bezogen auf die Position, die die Wendestange (1; 2) einnimmt, solange sie mit beiden Wendestangenhalteeinrichtungen (11a,

11b, 12; 11a, 11b, 11c, 12) verbunden ist.

19. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Wendestangenhalteeinrichtung (11a, 11b; 11a, 11b, 11c) wenigstens zwei erste Wendestangenhalter (11a, 11b; 11a, 11b, 11c) umfasst, von denen wenigstens einer entlang der ersten Führung (21) bewegbar geführt und mit der Verstelleinrichtung (19, 20) gekoppelt ist, so dass er mittels der Verstelleinrichtung (19, 20) entlang der ersten Führung (21) verstellbar und für das Umlegen der Wendestange (1; 2) positionierbar ist.
20. Vorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** auch der andere der wenigstens zwei ersten Wendestangenhalter (11a, 11b; 11a, 11b, 11c) entlang der ersten Führung (21) geführt und mit der Verstelleinrichtung (19, 20) so gekoppelt, dass er mittels der Verstelleinrichtung (19, 20) entlang der ersten Führung (21) verstellbar und positionierbar ist.
21. Vorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstelleinrichtung (19, 20) die wenigstens zwei ersten Wendestangenhalter (11a, 11b; 11a, 11b, 11c) so miteinander koppelt, dass sie mittels der Verstelleinrichtung (19, 20) gemeinsam verstellt werden.
22. Vorrichtung nach einem der drei vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wendestange (1; 2) bei dem Umlegen von dem einen der wenigstens zwei ersten Wendestangenhalter (11a, 11b; 11a, 11b, 11c) gelöst und mit dem positionierten anderen der wenigstens zwei ersten Wendestangenhalter (11a, 11b; 11a, 11b, 11c) verbunden wird.
23. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung eine weitere Wendestange (1; 2) umfasst, die zusammen mit der wenigstens einen umlegbaren Wendestange (1; 2) ein Wendestangenpaar (1; 2) für ein Wenden und/oder ein Kehren der Bahn bildet.
24. Vorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die weitere Wendestange (1; 2) eine umlegbare Wendestange (1; 2) gemäß einem der vorstehenden Ansprüche ist.
25. Vorrichtung nach einem der zwei vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung mehrere der Wendestangenpaare (1; 2) umfasst.
26. Verfahren zum Einrichten einer Vorrichtung gemäß

einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem zum Umliegen der wenigstens einen umlegbaren Wendestange (1; 2) die folgenden Schritte ausgeführt werden;

5

a) manuelles Lösen der Wendestange (1; 2) von der ersten Wendestangenhalteeinrichtung (11a, 11b; 11a, 11b, 11c),

b) manuelles Verschwenken der von der ersten Wendestangenhalteeinrichtung (11a, 11b; 11a, 11b, 11c) gelösten und über die zweite Wendestangenhalteeinrichtung (12) mit der zweiten Führung (22) noch verbundenen Wendestange (1; 2), 10

c) manuelles Verstellen von einer (12) der Wendestangenhalteeinrichtungen entlang deren Führung (22), 15

d) Verstellen der anderen Wendestangenhalteeinrichtung (11a, 11b; 11a, 11b, 11c) in eine neue Position mittels der Verstelleinrichtung (19, 20) 20

e) und manuelles Verbinden der Wendestange (1; 2) mit der ersten Wendestangenhalteeinrichtung (11a, 11b; 11a, 11b, 11c), wenn die mittels der Verstelleinrichtung (19, 20) verstellte Wendestangenhalteeinrichtung (11a, 11b; 11a, 11b, 11c) die neue Position einnimmt. 25

27. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wendestange (1; 2) bei einer für einen Parallelversatz ausgeführten Versatzbewegung mit beiden Wendestangenhalteeinrichtungen (11a, 11b, 12; 11a, 11b, 11c, 12) verbunden ist. 30

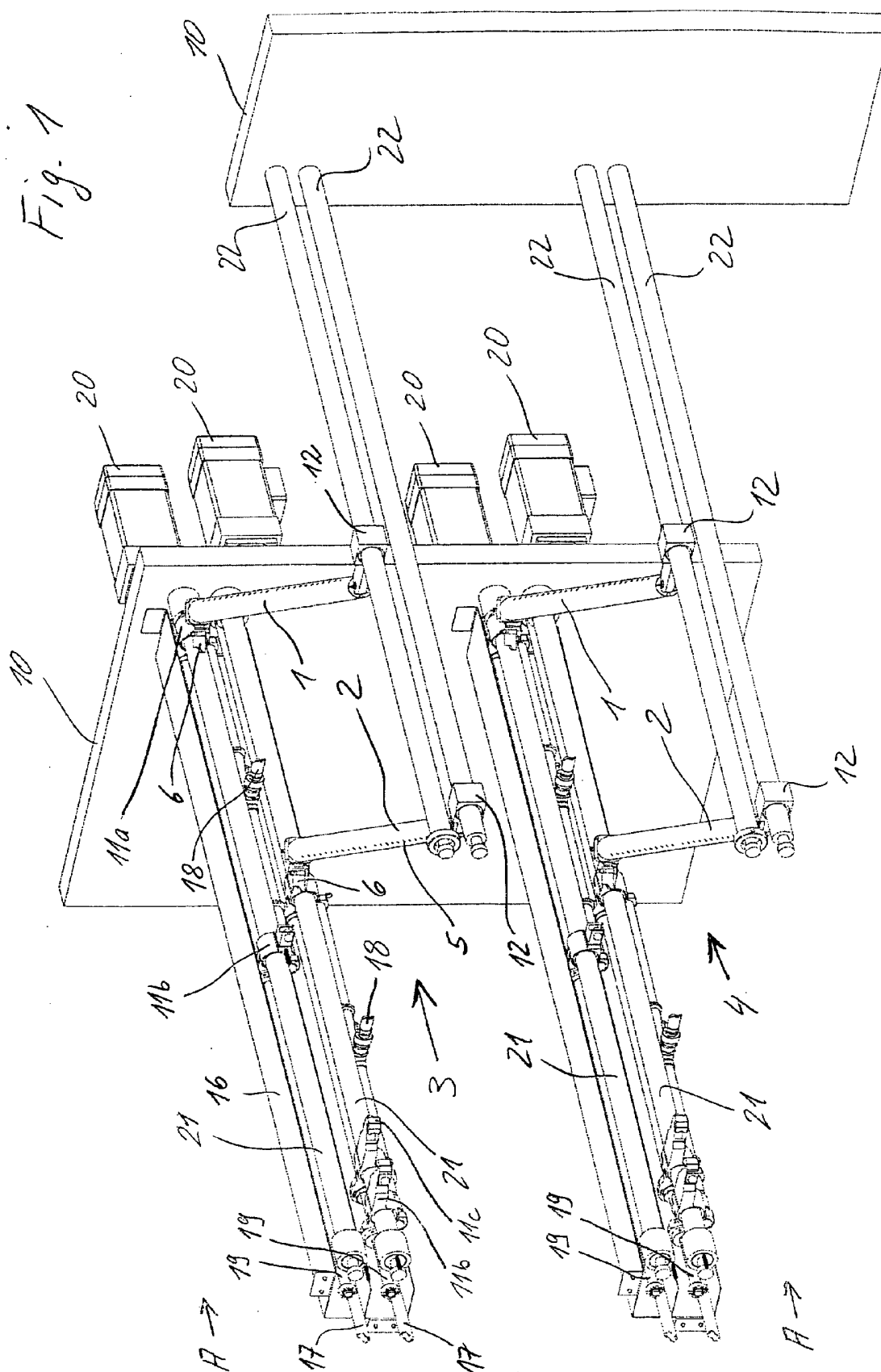
35

40

45

50

55



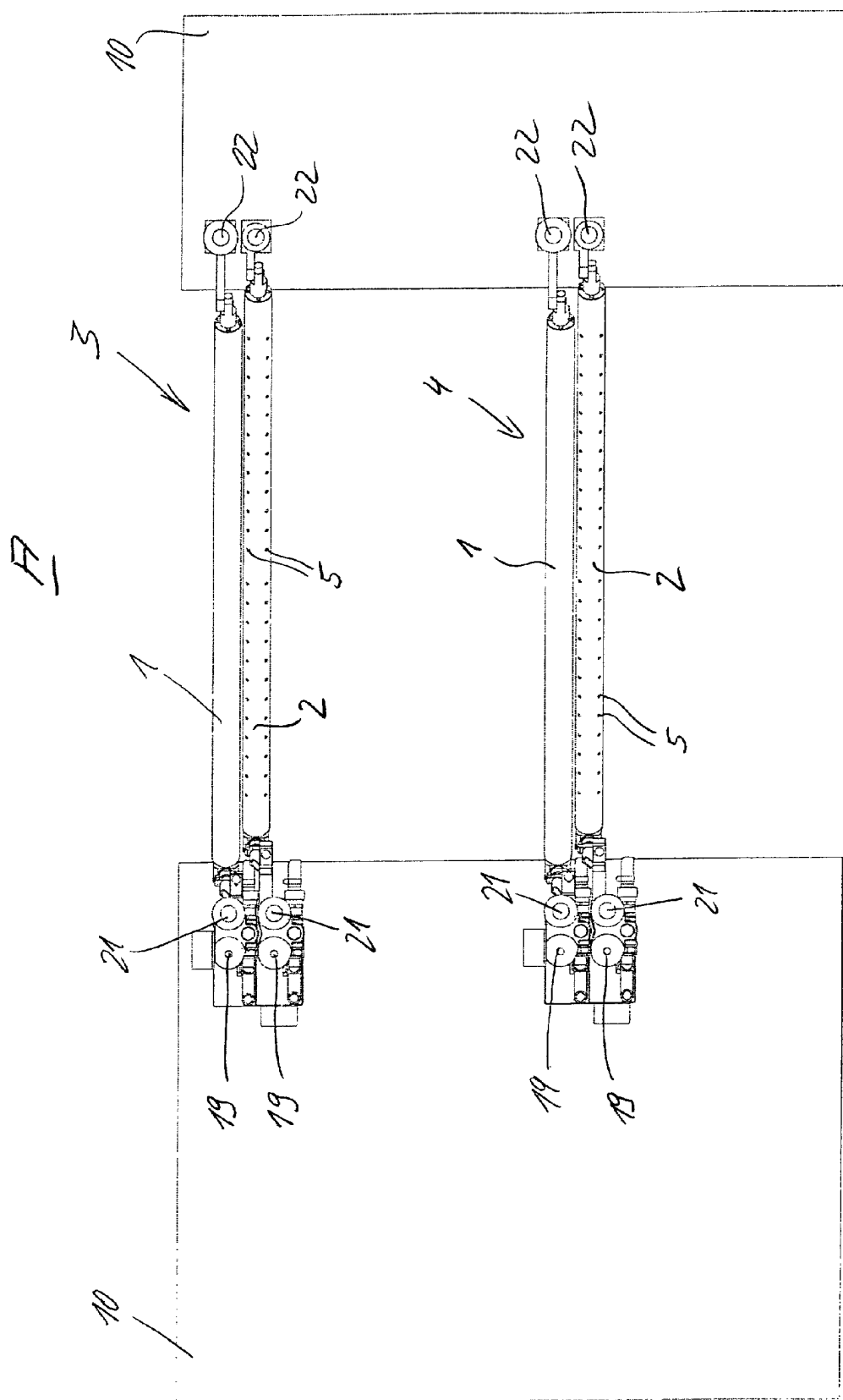


Fig. 2

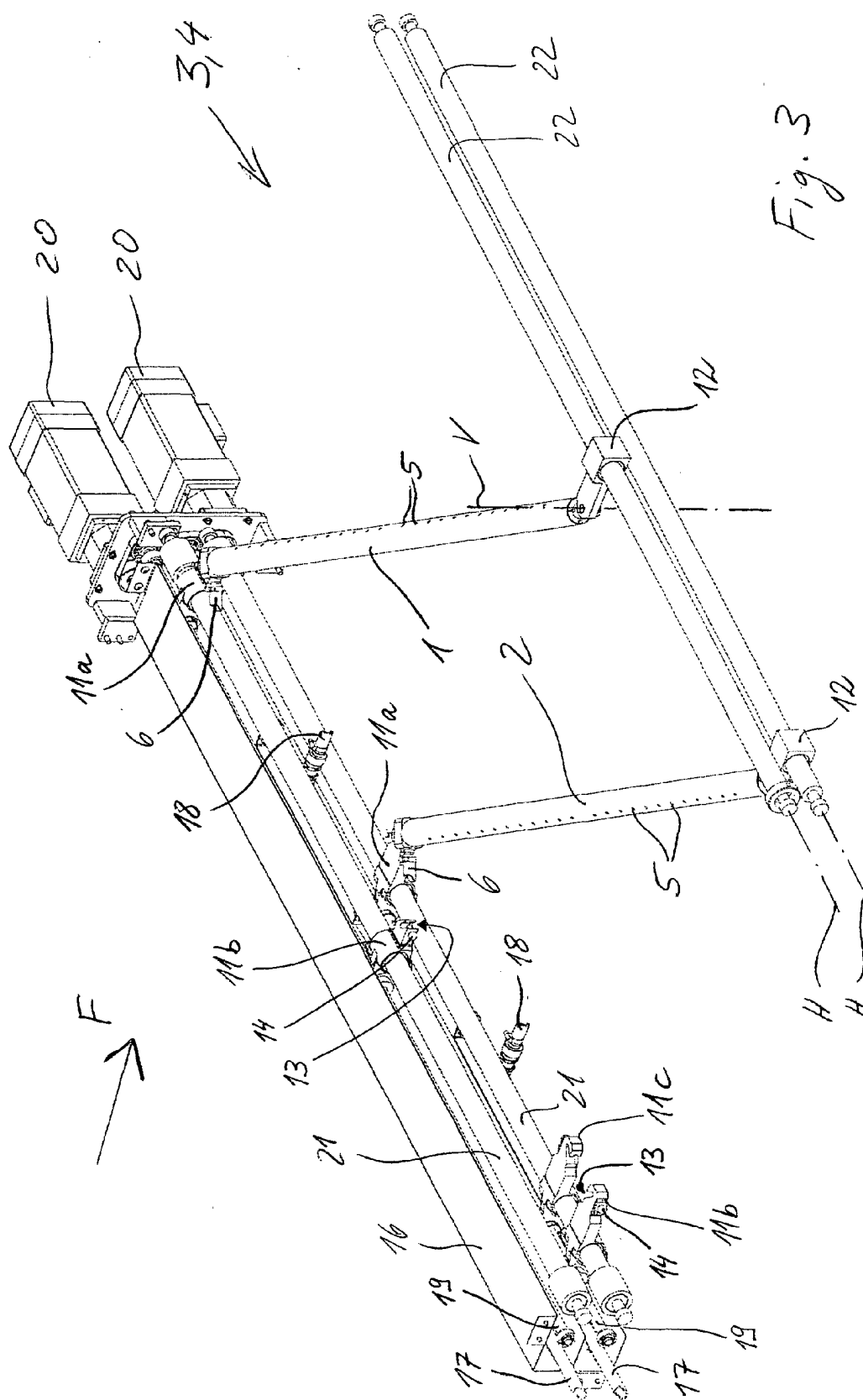
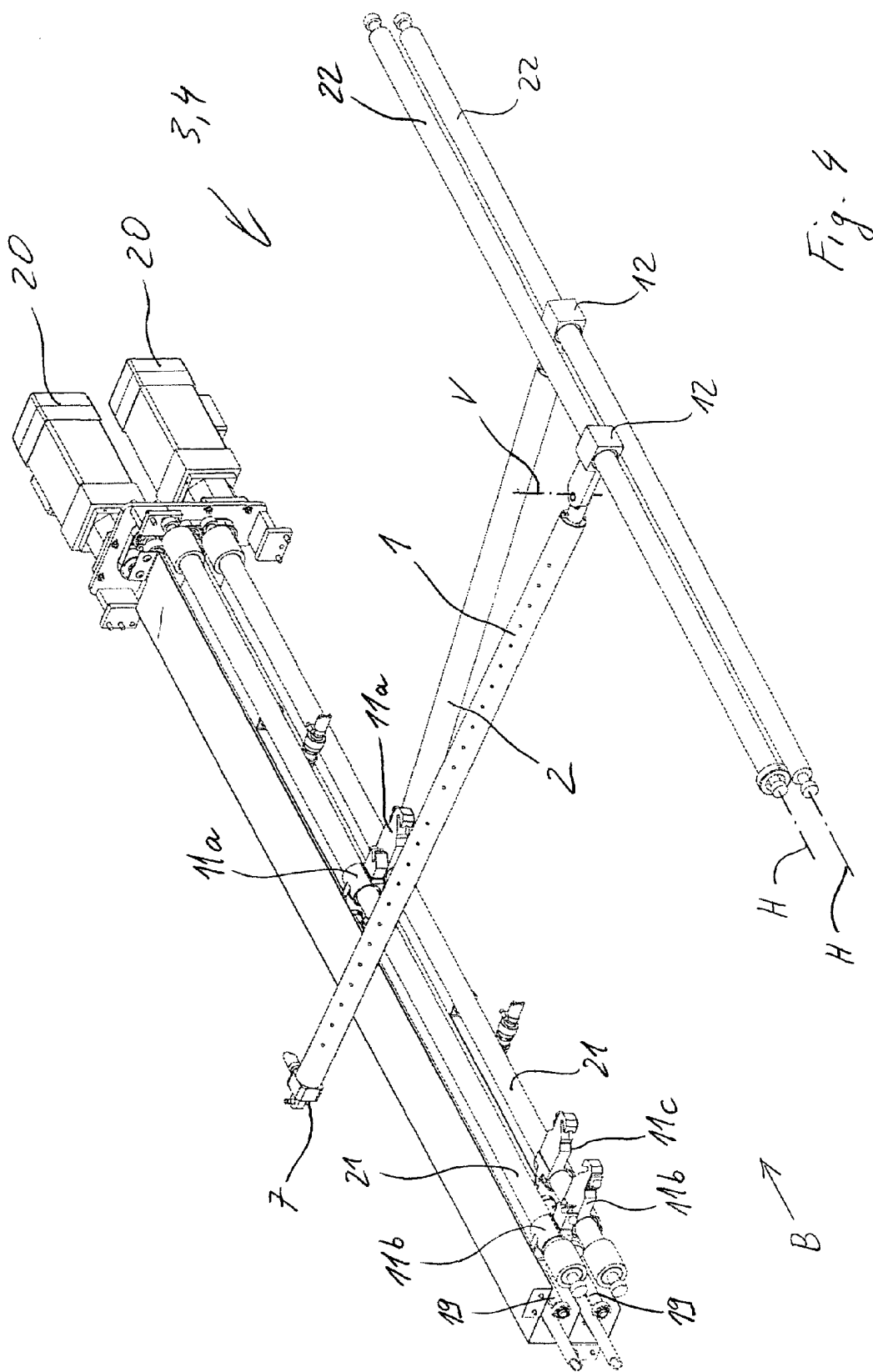


Fig. 3



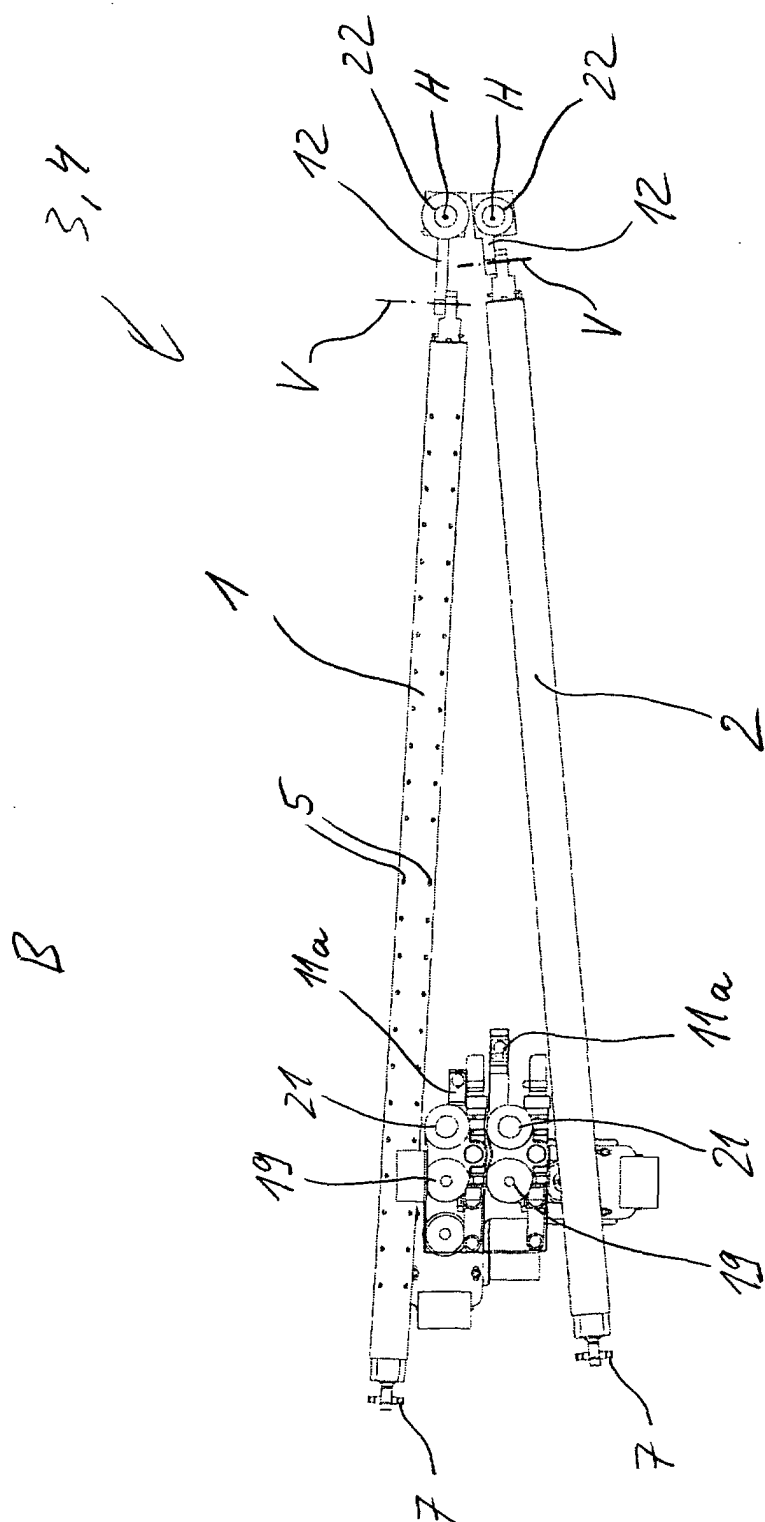
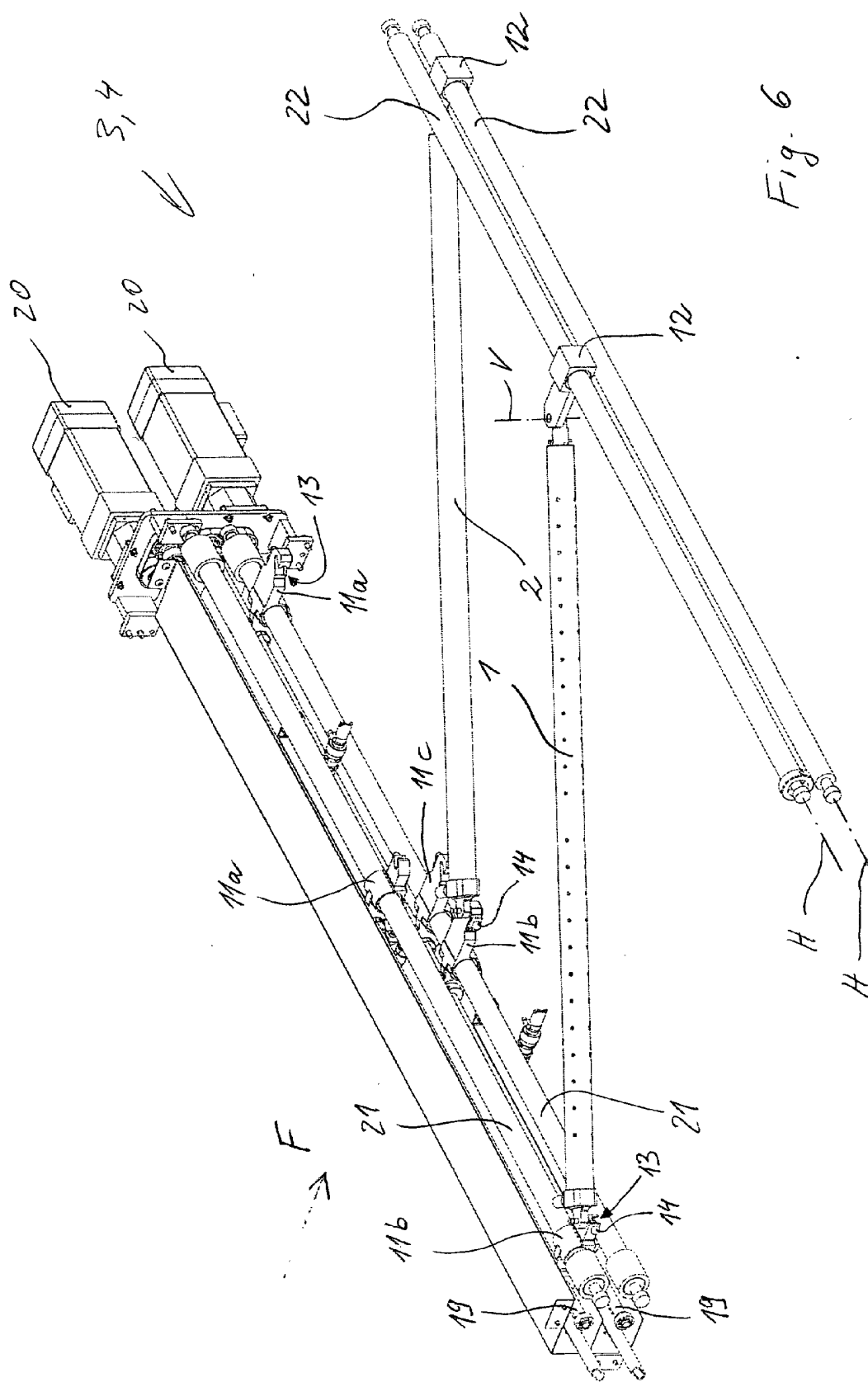
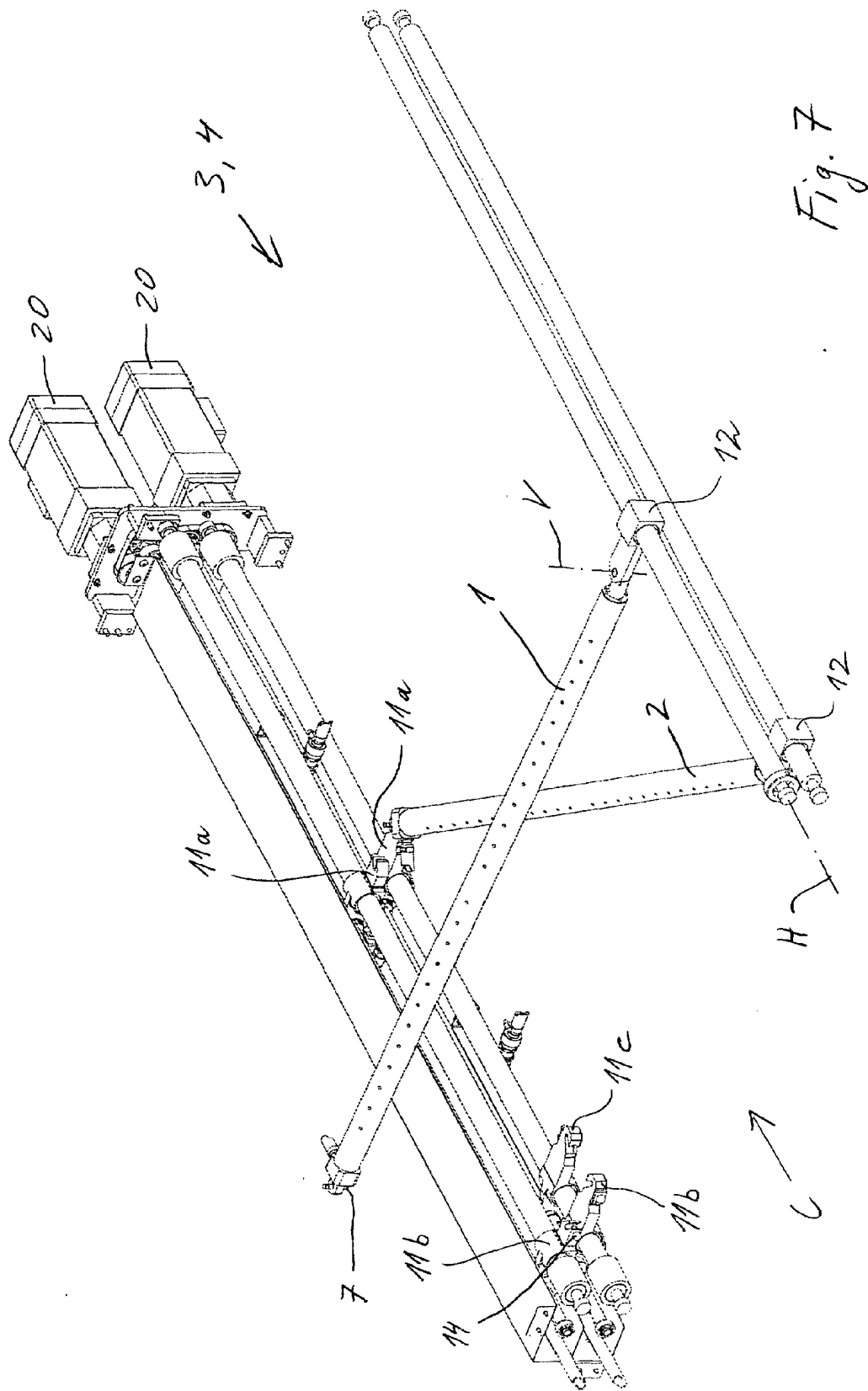


Fig. 5





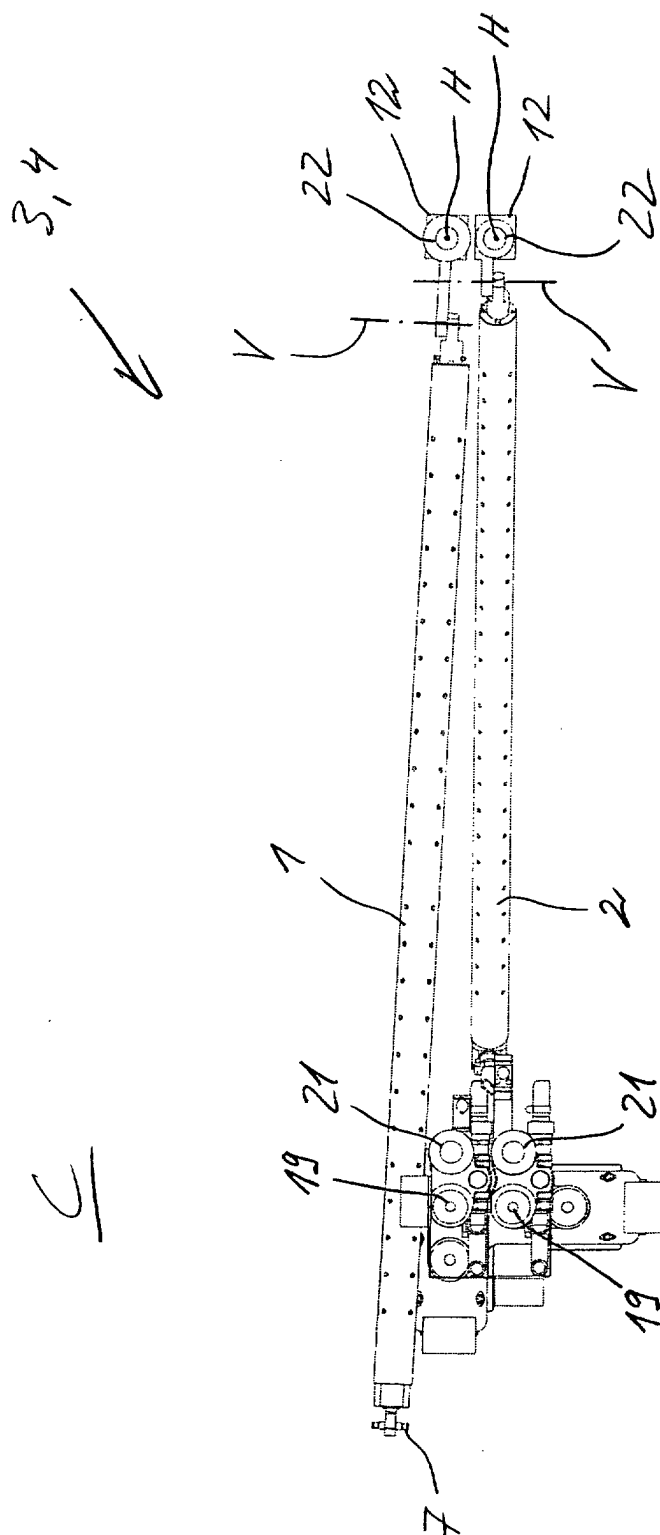
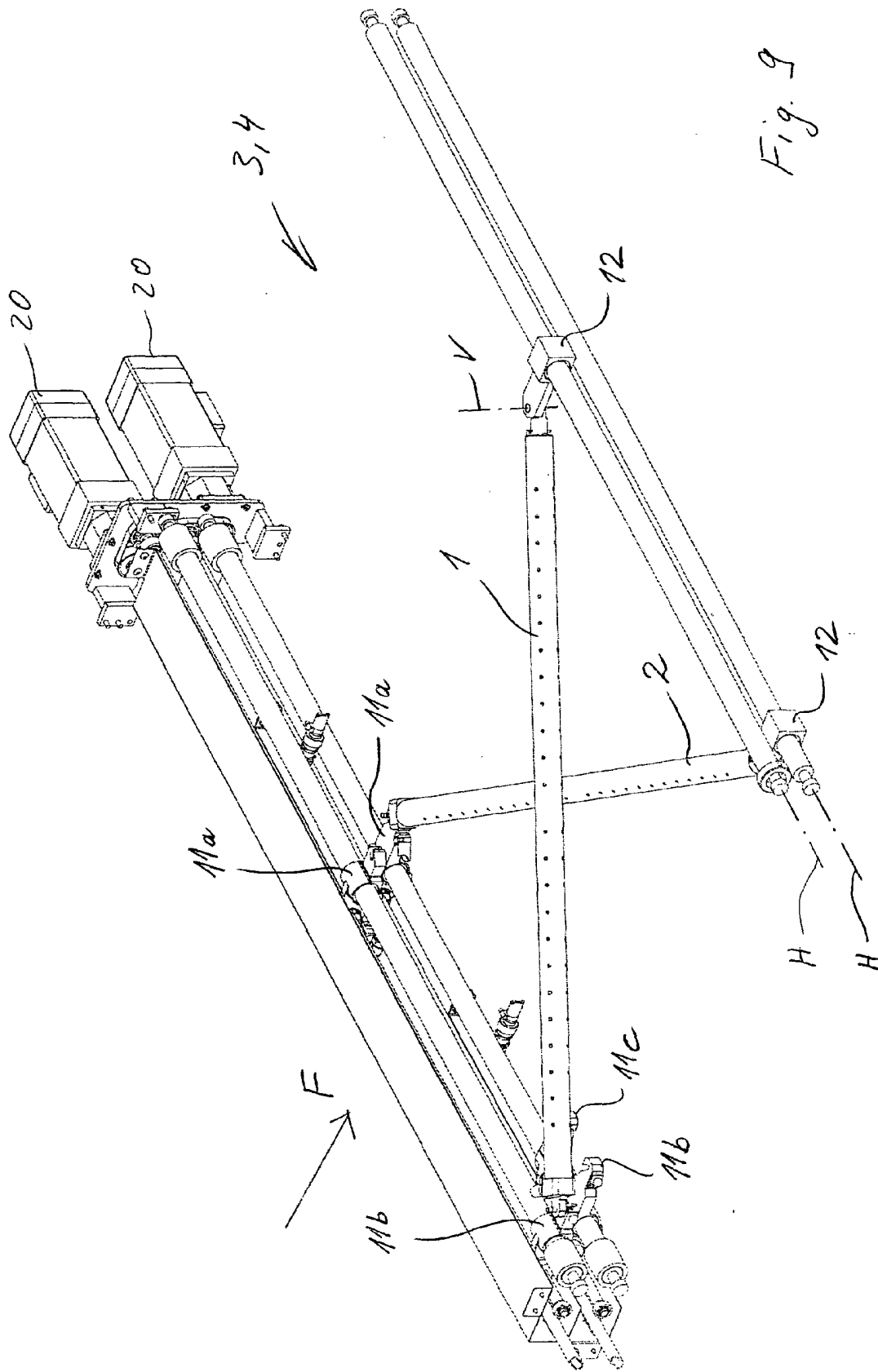
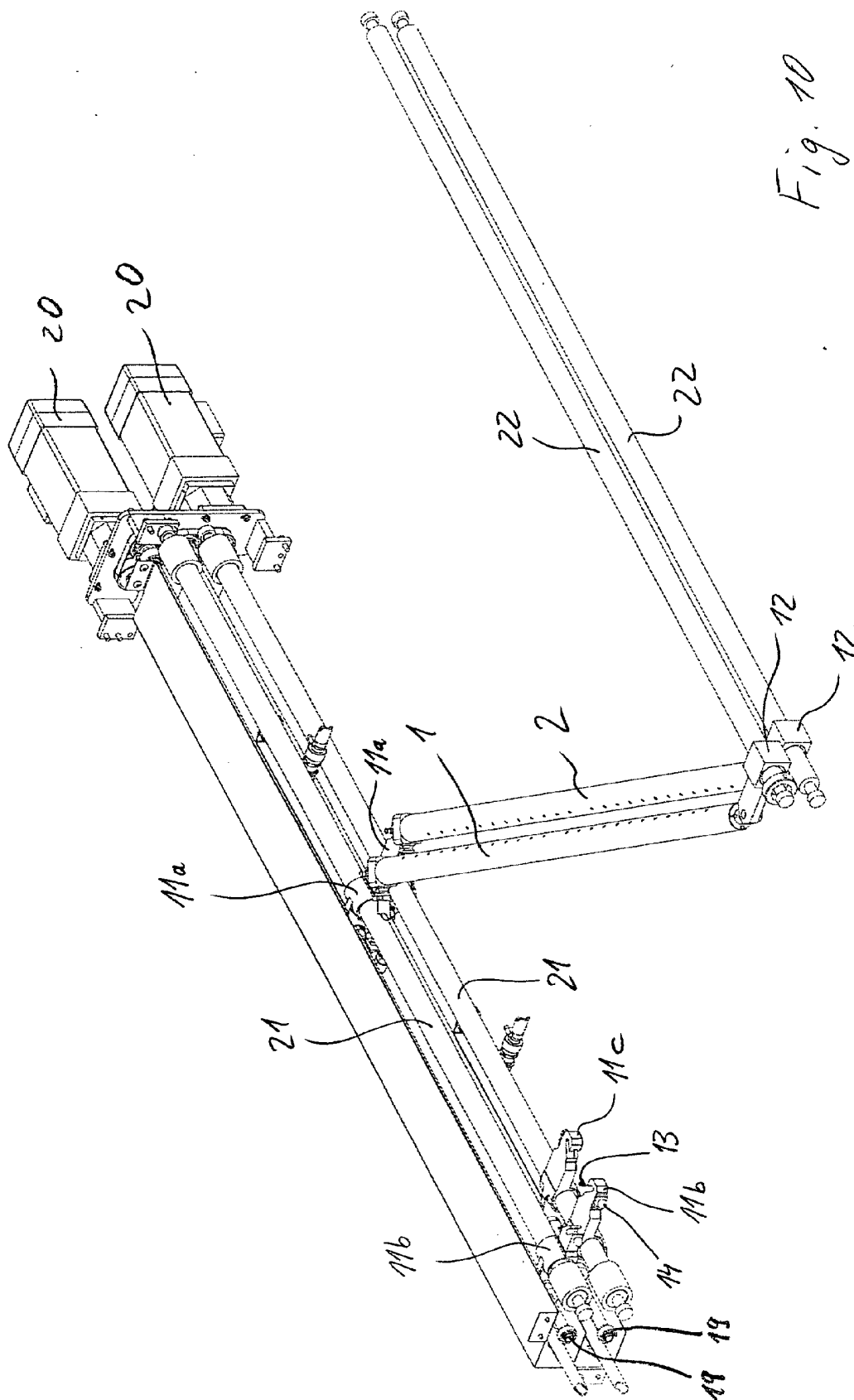


Fig. 8





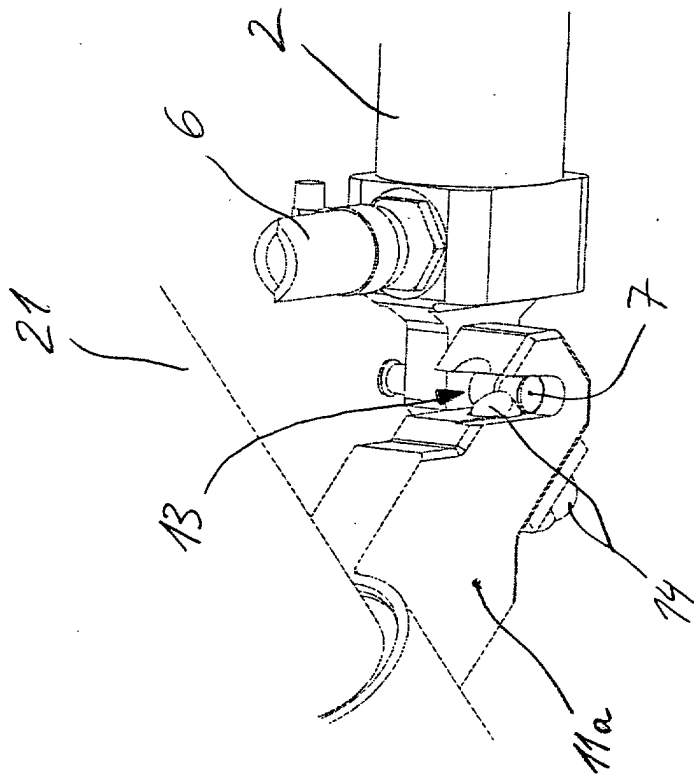


Fig. 11