



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 01 913 T2** 2006.07.13

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 375 022 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 01 913.7**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 014 748.2**

(96) Europäischer Anmeldetag: **27.06.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **02.01.2004**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **19.10.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **13.07.2006**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B21D 11/12** (2006.01)  
**B21D 43/00** (2006.01)

(30) Unionspriorität:

**TO20020563**      **28.06.2002**      **IT**

**TO20030140**      **27.02.2003**      **IT**

(73) Patentinhaber:

**Oscam S.p.A., Turin/Torino, IT**

(74) Vertreter:

**Patent- und Rechtsanwälte Bardehle, Pagenberg,  
Dost, Altenburg, Geissler, 81679 München**

(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**

(72) Erfinder:

**Peruzzo, Lorenzo, 10127 Torino, IT; Peruzzo,  
Stefano, 10127 Torino, IT**

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung und Verfahren zur Bearbeitung von Metallstäben mit verbesserten Mitteln zum Fördern von Stäben**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

**Beschreibung**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf Einrichtungen zum Schneiden und/oder Biegen von Metallstangen.

**[0002]** Speziell bezieht sich die Erfindung auf eine Einrichtung zum Biegen von Metallstangen, speziell Stangen, die zur Betonverstärkung bestimmt sind, die die Eigenschaften aufweist, die im Oberbegriff des Anspruchs 1 dargelegt sind.

**[0003]** Eine Einrichtung der voranstehenden Art ist beschrieben und veranschaulicht in der Druckschrift WO 01/91936. Diese bekannte Einrichtung ist mit Weiterleitungsmitteln ausgestattet, die eine Vielzahl von Presszangen der oben beschriebenen Art aufweisen, von denen jede durch einen Schlitten getragen wird, der vertikal auf einem Laufwagen beweglich ist, welcher wiederum dazu in der Lage ist, sich entlang eines jeweiligen ansteigenden Montageträgers fortzubewegen. Die ansteigenden Montageträger, welche die verschiedenen Presszangen tragen, sind in gleitender Weise in der Art eines Überkopf-Fahrkrans montiert auf ansteigenden, longitudinalen Trägern eines festen Stützrahmens. Diese Anordnung wird verwendet, um Stangen, die in einer Biegestation gebogen wurden, von der Biegestation zu einer Station zur Sammlung der gebogenen Stangen weiterzuleiten.

**[0004]** Die gleiche Anordnung wird stattdessen nicht verwendet oder ist nicht verwendbar, um die noch zu biegenden Stangen von einer Station stromaufwärts der Biegestation zur Biegestation weiterzuleiten. Der Grund für diese Beschränkung rührt von der Tatsache her, dass die Stangen in der Station stromaufwärts der Biegestation allgemein in einer Ebene ausgerichtet sind, die nicht parallel zur Ebene des Liegens der Stange in der Biegestation ist. Ein typischer Fall z.B. ist, dass in der stromaufwärts liegenden Station die Stangen gegenseitig Seite an Seite in einer Ebene sind, die horizontal ist oder leicht angelegt relativ zur Horizontalen (wie im Fall der bekannten Vorrichtung), und dass in der Biegestation die Stangen gegenseitig ausgerichtet angeordnet werden müssen in einer Ebene, die vertikal ist (wie im Fall der bekannten Vorrichtung) oder leicht geneigt relativ zur Vertikalen. Andererseits bilden die Presszangenweiterleitungsmittel der bekannten Vorrichtung ein starres System in jenem Sinne, dass sie in der Lage sind, die gegenseitig Seite an Seite liegenden Stangen immer zu ziehen und abzulegen in der gleichen Orientierung ihrer Ebene. Wegen dieser Beschränkung muss die bekannte Vorrichtung deswegen ein komplexes System zur Weiterleitung der Stangen von der Station stromaufwärts der Biegestation bereitstellen, welches zusätzliche Weiterleitungsmittel umfasst, die in Serie zueinander angeordnet sind, von denen eines lediglich dazu bestimmt

ist, die Stangen von der Ebene aufzurichten, in welcher sie liegen, in die Ebene, in welcher sie positioniert werden müssen in der Biegestation, mit der folgenden Verlängerung der Zykluszeit und dem Risiko von Überlappungen zwischen den Stangen.

**[0005]** Die Hauptaufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Einrichtung der Bauart bereitzustellen, die skizziert wurde, welche einfach ist und funktional und welche speziell dazu in der Lage ist, Stangen zwischen irgendwelchen zwei Stationen schnell und ohne Ruhezeiten zu transportieren, unbeachtlich der Orientierung der Ebene des Liegens der Stangen in jeder der zwei Stationen.

**[0006]** Eine zusätzliche Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein einziges System zur Weiterleitung der Stangen in einer Einrichtung zur Biegung der Stangen bereitzustellen, sowohl um die Stangen von einer Position stromaufwärts der Biegestation zur Biegestation weiterzuleiten als auch um die Stangen von der Biegestation zu einer dritten Station zum Sammeln der gebogenen Stangen weiterzuleiten.

**[0007]** Noch eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, eine Einrichtung der voranstehenden Art bereitzustellen, mit Weiterleitungsmitteln, welche in der Lage sind, die Stangen von der Position stromaufwärts zur Biegestation zu ziehen, unbeachtlich der Übereinstimmung und Anordnung der Station und der Orientierung der Liegeebene der Stangen in der Station, speziell sowohl ob sie horizontal oder vertikal sei.

**[0008]** Eine zusätzliche spezielle Aufgabe der Erfindung ist es, eine Einrichtung der oben spezifizierten Art mit Weiterleitungsmitteln bereitzustellen, welche in der Lage sind, die zu biegenden Stangen abzusetzen oder in die Biegestation zu ziehen, unbeachtlich der Orientierung der Liegeebene der Stange in der Biegestation, speziell auch ob die Ebene vertikal oder geneigt relativ zur Vertikalen ist.

**[0009]** Diese und andere Aufgaben werden mittels einer Einrichtung erreicht, die die Eigenschaften hat, welche im beigefügten Anspruch 1 spezifiziert sind. Zusätzliche vorteilhafte Eigenschaften der Einrichtung gemäß der Erfindung werden in Ansprüchen 2 bis 24 spezifiziert. Zuletzt bezieht sich die Erfindung ebenso auf ein Verfahren gemäß Anspruch 25. Weitere Eigenschaften des Verfahrens werden in den Ansprüchen 26 bis 39 spezifiziert.

**[0010]** Die Erfindung wird nun beschrieben mit Bezug auf die beigefügten Zeichnungen, welche lediglich als nicht-beschränkendes Beispiel bereitgestellt werden, in welchen:

**[0011]** **Fig. 1** allgemein eine perspektivische Ansicht einer bevorzugten Ausführungsform einer Wei-

terleitungsvorrichtung gemäß der Erfindung zeigt,

[0012] [Fig. 2](#) eine Vorderansicht der Vorrichtung aus [Fig. 1](#) ist,

[0013] [Fig. 3](#) eine Seitenansicht der Vorrichtung aus [Fig. 1](#) ist,

[0014] [Fig. 4](#) eine perspektivische Ansicht in vergrößertem Maßstab eines Details der Vorrichtung aus [Fig. 1](#) ist,

[0015] [Fig. 5](#) eine schematische Ansicht der Einrichtung der Erfindung ist,

[0016] [Fig. 6](#) einen speziellen Fall einer gebogenen Stange zeigt mit Bezug auf eine Variation der Erfindung, und

[0017] [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) eine Aufrissansicht von zwei zusätzlichen Variationen der Einrichtung gemäß der Erfindung zeigen.

[0018] Mit Bezug auf die Zeichnungen bezeichnet die Nummer **1** allgemein eine Vorrichtung zur Weiterleitung von Stangen, welche im Fall des veranschaulichten Beispiels drei Greifer **2** aufweist (von denen lediglich zwei in [Fig. 1](#) sichtbar sind). Die drei Greifer **2** und die in Beziehung stehenden Betätigungsvorrichtungen, die ihnen zugeordnet sind, sind gegenseitig identisch, so dass nachfolgend die Struktur und die Anordnung von lediglich einer der Spannzangen beschrieben werden soll.

[0019] Wie [Fig. 3](#) klar zeigt, wird jeder Satz von Klemmbacken **2** (d.h. jeder Greifer) durch ein angelenktes Handgelenk **3** getragen, welches in **4** zur Struktur eines vertikal beweglichen Schlittens **5** angelenkt ist. Dank der Anlenkung **4** können die Klemmbacken **2** zwischen zwei Betriebszuständen oszillieren, von denen beide in [Fig. 3](#) sichtbar sind, im Winkel versetzt in Bezug auf einander, im Fall des speziell gezeigten Beispiels durch einen Winkel von ungefähr 90°. In beiden Positionen sind die Kiefer der Klemmbacken **2**, bezeichnet mit **2a**, dazu in der Lage, die Stangen **B** zu greifen, wobei sie parallel zueinander und im Wesentlichen koplanar gehalten werden. In der ersten Betriebsposition (gezeigt mehr links in [Fig. 3](#)) sind die Spannzangen horizontal orientiert, um in der Lage zu sein, die Stangen **B**, die gegenseitig Seite an Seite in einer im Wesentlichen horizontalen Ebene abgelegt sind, zu ziehen und zu halten, während die zweite Betriebsposition (mehr rechts in [Fig. 3](#) gezeigt) die Stangen **B** in einer im Wesentlichen vertikalen Ebene hält.

[0020] Die Zeichnungen zeigen nicht im Detail die Struktur der Kiefer **2a**, welche die Spannzangen **2** bilden, und die Weise, in welcher die Kiefer angebracht sind und gesteuert werden. Im Allgemeinen können

die Kiefer **2a** in jeder bekannten Weise konstruiert werden, z.B. können sie oszillierend zwischen einer geöffneten Position und einer geschlossenen Position montiert werden oder in der Lage sein, sich parallel zu sich zwischen einer offen und einer geschlossenen Position zu verschieben. In beiden Fällen kann eine mechanische Übersetzung von irgendeiner Art bereitgestellt werden, um Bewegung der Kiefer zwischen dem offenen Zustand und dem geschlossenen Zustand anzutreiben, wobei die mechanische Übertragung in der Lage ist, durch einen Betätiger beliebiger Art betätigt zu werden, z.B. einen Fluidzylinder oder einen elektrischen Motor mit zugeordneter Transmission. Deswegen können solche konstruktiven Details in irgendeiner bekannten Weise bereitgestellt werden, wie für den Fachmann sofort klar sein wird. Aus diesem Grund wurden diese Details aus den Zeichnungen weggelassen, um sie ebenso leicht und einfach verständlich zu machen.

[0021] Wie oben angedeutet, wird jeder Satz von Spannzangen **2** durch das angelenkte Handgelenk **3** auf einem Schlitten **5** gestützt (welcher im Fall des veranschaulichten Beispiels durch eine Metallteilstange – siehe [Fig. 4](#) – gebildet wird), welcher vertikal beweglich auf einem Laufwagen **6** montiert ist mittels Führungsrollen **7**. Im Fall des veranschaulichten Beispiels sind wiederum drei Laufwagen **6** montiert, so dass sie in der Lage sind, in eine Richtung **A** zu gleiten (siehe [Fig. 4](#)) parallel zur longitudinalen Richtung der Stange, oberhalb einer Überkopf-Fahrkranstruktur **8**, welche montiert ist, so dass sie in der Lage ist, sich auf einem Stützrahmen **13** zu bewegen ([Fig. 2](#)) in einer horizontalen Richtung **X** senkrecht zur Richtung **A** (siehe [Fig. 1](#)).

[0022] Noch mit Bezug auf [Fig. 4](#) im Fall des veranschaulichten Beispiels wird die vertikale Bewegung von jedem Schlitten relativ zum Laufwagen **6** durch einen elektrischen Motor **9** über ein Zahnradgetriebe und ein Gestell angetrieben (nicht sichtbar in der Zeichnung). In ähnlicher Weise wird die Bewegung von jedem Laufwagen **6** oberhalb des Überkopf-Fahrkrans **8** mittels Laufrollen **8a** geführt, welche eine Schiene **10** erfassen ([Fig. 4](#)) und mittels eines elektrischen Motors und eines zugeordneten Zahnradgetriebes, das mit einer Zahnstange **11** zusammenarbeitet, angetrieben werden.

[0023] Die Überkopf-Fahrkranstruktur **8** ([Fig. 1](#)) besitzt an ihren Enden Führungsrollen **12**, welche Schienen **14** erfassen, die durch zwei obere Montageträger **15** getragen werden, welche die zwei oberen Enden der zwei Paare von Säulen **16** verbinden. Es gibt ebenso einen longitudinalen Träger **17**, welcher die oberen Enden der zwei Säulen verbindet, die an der Rückseite der Einrichtung positioniert sind.

[0024] Die drei Sätze von Spannzangen **2** können simultan angewiesen werden, die Stangen **B** zu grei-

fen, welche in einer Ziehstation **20** sind ([Fig. 3](#)), und sie in einem Biegebereich zu entladen, oberhalb der oberen Ebenen **21** der zwei Biegemaschinen **22**, die an sich bekannt sind.

**[0025]** Die zwei Biegemaschinen **22**, im Fall der hier veranschaulichten Ausführungsform, können auf Schienen **22a** parallel zur Richtung A als Funktion der Länge der zu biegenden Stange bewegt werden, und jede von ihnen hat einen festen mittleren Spanndorn **23** und einen exzentrischen Schwenkstift **24** zum Biegen der Stangen ([Fig. 1](#)). Die zu biegenden Stangen werden beiderseitig ausgerichtet in einer senkrechten Ebene eingefügt, wobei sie auf die Ebenen **21** der zwei Biegemaschinen **22** gesetzt werden, im Raum, der zwischen jedem Spanndorn **23** und einem jeweiligen befestigten Stoßelement **25** (siehe [Fig. 5](#)), für die zu biegenden Stangen vorgegeben wird. Ebenso möglich ist die alternative bekannte Ausführungsform, die einen Spanndorn **23** mit einem zentralen Schlitz für die Verwendung der Stangen aufweist.

**[0026]** Die Anordnung des angelenkten Handgelenks **3**, welches die Spannzangen **2** trägt, ermöglicht es, die Stangen B von der Station **20** zur Biegestation weiterzuleiten, oberhalb den oberen Ebenen der Biegemaschinen **22**, indem zunächst die Stangen dazu veranlasst werden, sich zu heben und dann die Liegeebenen der Stangen von der horizontalen Anordnung zur vertikalen Anordnung zu rotieren.

**[0027]** [Fig. 5](#) zeigt schematische eine Draufsicht der bevorzugten Ausführungsform der Einrichtung der Erfindung. Der obere Teil der Figur zeigt ebenso eine Stange B vor dem Biegen und eine Sterne B\* nach dem Biegen. Die Stangen B werden auf einer Schneidbank **50** aufgenommen, wo sie auf die benötigte Länge mittels eines Schneidkopfes **52** geschnitten werden. Die geschnittenen Stangen B werden longitudinal durch Aktivierung eines Stoßelementes **51** aufeinander bezogen, welches angehoben werden kann (oder irgendein anderes äquivalentes Element wie eine Palette oder eine beweglich Masse), wahlweise ausgewählt zwischen einer Folge von ähnlichen Anstößen, verteilt entlang der Bank **50**, gemäß der Länge der Stangen. Wenn die Stangen B derartig longitudinal aufeinander bezogen wurden, können sie auf den Biegemaschinen **22** gezogen und transportiert werden, welche in der Zwischenzeit longitudinal in den geeigneten Positionen positioniert wurden, um die Formung der zwei Enden der Stangen zu bewirken, um jede Stange B (siehe oberen Teil von [Fig. 5](#)) dazu zu veranlassen, die Gestalt anzunehmen, die als B\* gezeigt wird. Selbstverständlich könnte dasselbe Ergebnis ebenso erhalten werden in Einrichtungen der Art, die eine befestigte und eine bewegliche Biegemaschine enthalten, oder, um noch mehr zu verallgemeinern, sogar in Einrichtungen, die eine oder mehr als zwei Biegemaschinen

aufweisen, von denen alle oder ein Teil fest oder beweglich sein können. Die Spannzangen **2** entladen die Stangen über den oberen Ebenen der zwei Biegemaschinen **22** ebenso wie auf einem festen zentralen Schraubstock **53**, der zwischen ihnen eingefügt ist. Die longitudinale Position der Biegemaschinen **22** wird gemäß der Länge der Stangen variiert und der zu bewirkenden Biegungen, während die zu biegenden Stangen auf solche Weise positioniert werden, dass sie mit ihrem dazwischenliegenden Mittelteil über dem Schraubstock **53** platziert werden, welcher befestigt ist.

**[0028]** Dank der oben beschriebenen Anordnung können die Weiterleitungsmittel der Erfindung in einem speziell bevorzugten Fall alleine (während der Beladephase) eine Weiterleitung in der Richtung senkrecht zur longitudinalen Richtung der Stange durchführen, ohne irgendeine Bewegung der beladenen Spannzwingen in der letzteren Richtung. Im Verlauf dieser Bewegung führt das Handgelenk der Spannzwingen die oben beschriebene Oszillation durch, um die Liegeebene der Stangen von der horizontalen Achse zur vertikalen Achse zu bringen, mit welcher die Stangen oberhalb der Biegemaschine aufgenommen werden. Es ist ebenso möglich, die geschnittenen Stangen zu entladen, welche auf der anderen Seite der Struktur **20** nicht gebogen werden müssen (siehe [Fig. 7](#)), z.B. auf einer Laufrollenbahn **26** oder einem Bodenspeicherbereich, mittels der Spannzwingenvorrichtungen oder sogar unter Verwendung eines zusätzlichen Abwerfsystems oder anderer bekannter Systeme.

**[0029]** Ein zusätzlicher Vorteil der Erfindung in Bezug auf die Einrichtung, die durch WO 01/91936 offenbart wird, besteht in der Möglichkeit der Verwendung der Spannzwingen **2**, um die zu biegenden Stangen direkt von der Ebene oder dem Kanal der Schneidvorrichtung zu ziehen, ohne dass ein manueller Eingriff benötigt wird, um die Stangen von der Ebene oder dem Kanal der Schneidvorrichtung zu einer Ziehstation zu transportieren, wodurch es möglich wird, einen einzigen Bediener mit der Aufgabe des Überwachens des gesamten Schneid- und Biegezyklus zu betrauen.

**[0030]** Selbstverständlich können die Spannzwingen ebenso verwendet werden, um die Stangen wiederum zu greifen, am Ende des Biegeablaufs, und sie anzuheben und sie zu irgendeiner Entladestation weiterzuleiten, z.B. aufgebaut durch ein Abteil **27** eines beweglichen Speicherbereichs **28** ([Fig. 7](#), [Fig. 8](#)). Es sollte bemerkt werden, dass in der Ziehstation **20** die Stangen B über einer Gestellstruktur gestützt werden, auf solche Weise, dass der untere Kiefer **2a** von jedem Satz von Spannzwingen **2** eingefügt werden kann, unterhalb der Ebene der Stangen, um sie zu greifen. Darüber hinaus ist einer der zwei Kiefer der Spannzwingen **2** bevorzugt mit Kunst-

stoff oder Gummimaterial beschichtet, um den Griff zu erhöhen.

**[0031]** Nachfolgend werden einige weitere Beispiele von speziellen Anwendungen bereitgestellt, welche in keiner Weise von der Allgemeinheit der beigefügten Ansprüche ableiten sollen. Die Spannzwingen können ebenso verwendet werden, um die Biegespanndorne zu wechseln, um geeignet deren Gestalt anzupassen.

**[0032]** Die Stützstruktur **13** des oben beschriebenen Beispiels, das in [Fig. 1](#) veranschaulicht ist, kann ebenso nicht-befestigt sein, sondern beweglich. Tatsächlich können in einigen Fällen die Spannzwingen sogar integral damit sein in Bezug auf die Bewegungen auf wenigstens einer Achse, und sie könnte verantwortlich sein für ihre Bewegungen in diese Richtungen. Zum Beispiel, wenn die Struktur (**8**) ein Überkopf-Fahrkran ist, könnte sie integral mit der Stütze (**13**) sein, welche sich stattdessen auf Schienen in der horizontalen Position senkrecht zu A bewegen würde. Die Spannzwingen würden sich in den voranstehenden Richtungen relativ zum Boden und/oder der ersten und zweiten Station bewegen. In speziellen Fällen könnten sich die ersten und/oder zweiten Stationen ebenso bewegen, aber das würde kostspieliger sein.

**[0033]** Selbstverständlich gibt es keinen Unterschied zwischen der Handhabung von Stahlsegmenten ausganglich in der Form von geraden Stangen oder erhaltenem geradeziehendem gewalztem Stahl (Walze). Sogar wenn das Geradziehen nicht perfekt ist, stellen die Spannzwingen eine korrekte Handhabung sicher (z.B. falls die Segmente in einer Biegeeinrichtung geladen werden müssten, stellen die Spannzwingen sicher, dass sogar in Gegenwart von verbleibender Krümmung die Segmente ohne irgendein Problem zwischen Spanndorn und Reaktionsquadrat passen). Im Fall von sehr geringen Durchmessern der Stangen, allgemein unterhalb von 12 mm, wird es bequem sein, die Spannzwingen während ihrer Beladung näher an die Spanndorne der Biegeeinrichtungen zu platzieren. Die gleiche Fördergeschwindigkeit in Richtung (A) der Biegemaschinen ebenso wie die Verschiebung oder Rotationsgeschwindigkeit der Spannzwingen müssen an die Anzahl der Stangen, die sie tragen, und ihren Durchmesser und an den Wert ihrer wichtigen Parameter angepasst werden. Die Biegegeschwindigkeit wird ebenso eine Funktion der gleichen Parameter sein ebenso wie von der Reichweite des zu biegender Teils. Nichts schließt die Möglichkeit der Verwendung eines einzigen Weiterleitungsmittels aus, um mehreren Schneide- oder Biegeeinrichtungen zur gleichen Zeit zu dienen oder verschiedenen Phasen des Herstellprozesses, z.B. zuerst Weiterleitung der zu schneidenden Stangen zur Schneideeinrichtung, dann die geschnittenen Abschnitte davon zu der Bie-

geeinrichtung, dann die gebogenen Stangen davon zu einem Bereich zum Speichern und Klassifizieren des verarbeiteten Materials, zuletzt des Beladens aller auf Lastwagen zum Ausliefern. Im Gegensatz können vielfältige Transportmittel verwendet werden, um einer einzigen Verarbeitungsphase zu dienen. Oder anderenfalls können verschiedene Mittel dazu bestimmt sein, verschiedenen Arbeitsschritten zu folgen, z.B. ein Transfermittel könnte bestimmt sein, um die Biegeeinrichtung zu beladen, und ein anderes, um sie zu entladen. Um die Struktur zu vereinfachen und sie wirtschaftlicher zu machen, könnte ein Weiterleitungsmittel in zwei aufgespaltet werden, z.B. durch Anbringung daran von zwei Folgen von Spannzwingen in festen oder sogar veränderlichen Abständen, um den Greifarbeitsablauf und einen Entladearbeitenablauf oder zwei Greifarbeitsabläufe oder zwei Entladearbeitenabläufe zur gleichen Zeit durchzuführen, aber natürlich wäre das System etwas weniger flexibel. Zum Beispiel, im Fall einer Überkopf-Fahrkranstruktur, könnte der Fahrkran zweigeteilt werden, indem zwischen den zwei Strukturen Laufwagen platziert werden würden, auf denen sich zwei Gruppen von Spannzwingen bewegen, oder einfacher könnten zwei beabstandete Gruppen von Spannzwingen vom gleichen Träger aufgehängt werden.

**[0034]** In Bezug auf den Entladearbeitsschritt tritt ein zusätzliches Problem auf. Einmal gebogen, können die Stangen nicht länger durch ein eindimensionales System angenähert werden, wie im Beispiel von [Fig. 6](#) gesehen werden kann (siehe Profil **201**). Deswegen, wenn die geformten Figuren entlang einer Achse parallel zur Richtung (A) gegriffen würden, würden sie weiter vom Schwerpunkt gegriffen werden, je mehr sich die Figur, die aus dem Biegearbeitenablauf erhalten wird, sich entlang der horizontalen Achse senkrecht zu (A) erstreckt. An diesem Punkt, egal wie stark der Griff ist, würde die geformte Stange dazu gebracht, sich um ihre Achse zu drehen, indem sie die Punkte, in welchen sie gegriffen wird, verbindet, bis sich der Gleichgewichtspunkt mit der Gewichtskraft einstellt. Dies könnte ein Problem darstellen, wenn eine spezielle Entladung erforderlich ist, beim Stapeln von vielen Figuren, die in aufeinanderfolgenden Biegezyklen erhalten wurden. Es würde schon viel besser sein, die geformten Stangen (**201**) entlang der Seite zu greifen, die keine Nullprojektion auf der horizontalen Achse normal zu (A) hat. Jedoch würde es noch besser sein, die Figuren in ihrem Schwerpunkt (**202**) zu greifen oder wenigstens in Nähe desselben. Um einen Griff im Schwerpunkt oder Nahe dem Schwerpunkt in dem Punkt zu erhalten, sind jedoch zwei Dinge erforderlich: das Programm muss in der Lage sein, die Position des Schwerpunkts zu berechnen, und die Spannzwingen (**2**) müssen in der Lage sein, sich um die vertikale Achse zu drehen, z.B. mittels eines Drehbetätigers, der angebracht ist zwischen dem angelenkten Handgelenk (**3**) und dem Schlitten (**5**) bei (**200**). Bevorzugt

sind den Spannzwingengreifmitteln Sensormittel zugeordnet, die dazu in der Lage sind, Positionen entlang der Stangen zu detektieren, an denen die Stangen gegriffen werden können, um Probleme aufgrund von Unregelmäßigkeiten, Verdrehen oder nicht-gleichförmigem Biegen der Stangen zu vermeiden. Um viele gebogene Figuren eine auf der anderen zu stapeln (aber dasselbe könnte für gerade Stangen gesagt werden), wenn einmal der zugeordnete Punkt erreicht wird, können sie nicht mehr einfach auf die vorangehenden fallengelassen werden, sondern müssen sanft abgelegt werden. Dann muss das Ansteigen oder Absenken der Spannzwingen entlang der z-Achse in der Lage sein, präzise in allen Höhen reguliert zu werden. Der Rechner kann die Position entlang der vertikalen Achse z der geformten Stangen, die im vorangehenden Zyklus abgelegt wurden, ableiten, indem er die Daten aus seinem eigenen Speicher erhält, aber das Risiko verbleibt, dass die Figuren bewegt werden können oder nach einer Seite verdreht werden können, was folglich ihre eigene Höhe auf der z-Achse relativ zur vorhergesehenen verändert. Noch würde es vollständig nutzlos sein, die Position der geformten Stangen relativ zu den anderen zwei Achsen zu überprüfen. Der Entladespeicherbereich kann in zwei Sektoren entlang beider Richtungen (A) und (X) aufgeteilt werden, und dies ist in jedem Fall notwendig zum präzisen Stapeln.

**[0035]** Folglich ist die Nützlichkeit eines Sensors, der die Größe der geformten Stangen, die bereits abgelegt wurden, und ihre Position feststellen kann, sofort klar. Ein präzises Positionieren und Stapeln ermöglicht es, die Arbeitsgänge des Bindens und der nachfolgenden Handhabung der gebogenen Formen zu erleichtern. Selbstverständlich kann es gemäß den Erfordernissen bevorzugt werden, die geformten Stangen und die Stangen auf dem Boden abzulegen, auf Zwischenspeicherbereichen, beweglichen Speicherbereichen, Förderbändern, industriellen Förderbändern, Gestellen oder Lastwagen usw. Gelegentlich kann es gewünscht werden, das Stahlpaket direkt zur Bindemaschine zu bewegen, oder sogar das letztere in die lasttragende Struktur der Spannzwingen einzubeziehen. Natürlich wird es nicht immer notwendig sein, identisch geformte Stangen zusammen zu gruppieren. Gelegentlich kann es notwendig sein, verschiedene Figuren zu gruppieren und sogar gerade Eisen, falls es bei Bauarbeiten nahe positioniert werden muss, wie bestimmte Säulen und Böden. Es wird dann nützlich sein für das Programm der Maschine oder sogar ein Programm auf einem anderen Rechner, die Arbeitslisten oder die Entladepositionen geeignet zu gruppieren. Falls die Ablage des gebogenen Materials stattdessen nicht ein hohes Niveau von Präzision erfordert und die Ladespannzwingensätze nicht verwendet werden, könnte es zusätzlich zu herkömmlichen Hebelentlademitteln in den automatisierten Biegeeinrich-

tungen möglich sein, die Spannzwingen in den Weiterleitungsvorrichtungen, die oben beschrieben wurden, durch L-förmige oder hakenförmige oder löffelförmige Geräte zu ersetzen, wie in der Patentanmeldung TO 2000A001008, von demselben Anmelder, und es würde nicht nötig sein, die letzteren um die vertikale Achse zu drehen. Oder andernfalls könnten verschiedene Greifmittel verwendet werden, wie beispielsweise Magnete. Diese gleichen Systeme könnten eingesetzt werden in anderen Teilen der Einrichtung, z.B. um das Material vom temporären Speicher zu den Lastwagen weiterzuleiten.

**[0036]** Das Berechnen des Schwerpunkts wäre zusätzlich sehr nützlich, selbst wenn es notwendig ist, gerade Segmente der Stange zu handhaben, die so kurz sind, dass sie die Verwendung von lediglich einem Satz von Spannzwingen erfordern, so dass sie in Nähe ihres Schwerpunkts gegriffen werden können. Sogar bei der normalen Handhabung von geraden, langen Stangen könnte eine Gewichtsverteilungsanalyse zusammen mit der Berechnung der Nachgiebigkeit und der Durchbiegung von verschiedenen Durchmessern nützlich sein in der Auswahl des Greifpunktes und der Nähe der zwei Spannzwingen **2** zu den Biegemaschinen zur Zeit des Entladens.

**[0037]** Falls die Ebene, welche durch die oberen Ebenen **21** der Biegeeinheiten **22** vorgegeben wird, nicht horizontal ist sondern geneigt (siehe [Fig. 7](#)), wäre es nicht länger nötig, dass die Struktur des Handgelenks **3** eine Rotation des Handgelenks zwischen 0 und 90 Grad relativ zur vertikalen Achse erlaubt, sondern eher verschieden von einer ersten Arbeitsposition, in welcher die Greifebene der Stange horizontal ist nach einer zweiten Arbeitsposition, in welcher die Greifebene der Stangen normal zur Ebene ist, die vorgegeben ist durch die oberen Ebenen **21** der Biegeeinheiten **22**. In diesem Fall, um die Struktur der Maschine weiter zu vereinfachen und nicht die Gegenwart zwischen dem Handgelenk **3** und dem Schlitten **5** eines solchen Gerätes, das die Bewegung der Spannzwingen entlang einer Achse normal zur Ebene, die durch die oberen Ebenen **21** der Biegeeinheiten **22** vorgegeben wird, zu erfordern, wird es für den Schlitten **5** ausreichend sein, dass er, anstatt entlang der Vertikalen orientiert zu sein, normal zur Ebene ist, die durch die oberen Ebenen **21** vorgegeben wird ([Fig. 7](#)). Auf diese Weise wird die Bewegung des Schlittens, die der Drehung des Handgelenks zugeordnet ist, ausreichend sein, um die Biegeeinheiten zu beladen. Selbstverständlich kann der Schlitten ebenso verschiedene Winkel einnehmen, wenn dies bequem ist, um das Greifen, Transportieren und Entladen zu vereinfachen, so als ob die Stangen oder die geformten Stangen in geneigte Gestelle geladen werden sollten. Um spezielle Fälle einzuschließen, in welchen die erste Station nicht horizontal ist und/oder die Stangen nicht in Bie-

geeinheiten zu beladen sind, sondern in verschiedene Geräte, kann festgestellt werden, dass das Handgelenk **3** zur Rotation zwischen einer ersten Betriebsposition zum Ziehen gebracht werden kann, welche eine erste Greifebene vorgibt, geeignet zum Beladen, und einer zweiten Betriebsposition, welche eine zweite Greifebene vorgibt, geeignet zum Entladen. Im Fall des Entladens auf eine Speicherstruktur einer Transporteinheit kann die Struktur, zusätzlich, dass sie nicht horizontal ist, einen Auftreffwinkel der Trajektorie der Spannzwingen darauf erfordern, welcher weder null ist noch neunzig Grad, z.B. um die Stangen in Winkelschlitze einzufügen. Andererseits können ebenso obere Montageträger **15** im Fall eines Gerätes ähnlich zu dem aus [Fig. 7](#) auf solche Weise geneigt werden, um zu verhindern, dass der Höhenunterschied zwischen der Biegeeinheit und der Struktur **8**, die durch die Montageträger **15** getragen wird, exzessiv wird. In diesem Fall wird der vertikale Bezug nicht länger ein absoluter sein, sondern die senkrechte Achse zur Ebene, die durch die oberen Ebenen **21** der Biegeeinheiten **22** vorgegeben wird. Dies gilt selbstverständlich nicht lediglich, wenn die Struktur **8** ein Überkopf-Fahrkran ist, sondern ebenso, wenn jede Spannzwingenbaugruppe von einer unabhängigen Stütze aufgehängt wird und sich in der horizontalen Ebene lediglich in x-Richtung senkrecht zu A bewegt, mit Ausnahme für irgendwelche vertikalen Bewegungen.

**[0038]** Es könnte ebenso den Fall geben, in welchem die Weiterleitungsmittel einen oder mehrere Sätze von Spannzwingen aufweisen, die relativ zur Stützstruktur **13** lediglich in einer Richtung senkrecht zur longitudinalen Richtung der Stange ist und nicht entlang A. In diesem Fall wird eine größere Anzahl von Spannzwingen benötigt werden, und die Biegeeinheiten müssen sich in die Betriebsposition bewegen, nach Beladung der Stangen, möglicherweise indem die Stangen mit einer Anstoßpalette angestoßen werden, die durch eine der zwei Biegeeinheiten getragen wird, und indem sie mit der letzteren gestoßen werden, wodurch die Stangenbiegemaschine, auf welche sie montiert ist, dazu bewegt wird, Systemsymmetrien zu überwinden und die relative Position zwischen der Stange und der Biegemaschine zu erreichen, die benötigt wird, um den ersten Biegearbeitsgang durchzuführen. Selbstverständlich können andere Stoßmittel bereitgestellt werden. Was oben angedeutet ist, kann sowohl erreicht werden, wenn die Struktur (**5**), welche den Satz von Spannzwingen (**2**) trägt, von einem unabhängigen Regal aufgehängt wird, als auch, wenn die Spannzwingen alle an der Überkopf-Fahrkranstruktur (**8**) angebracht sind, aber daran nicht entlang (A) bewegbar sind.

**[0039]** Oder andernfalls, im Gegensatz, könnte die Struktur, die die Spannzwingenweiterleitungsmittel trägt, an den Biegeeinheiten angebracht werden.

**[0040]** Speziell bequem ist es, die Handgelenke **3** von solcher Länge zu konstruieren, dass sowohl in der Beladeposition als auch in der Entladeposition sich der bewegliche Laufwagen **5** in derselben Höhe entlang seiner eigenen Gleitachse befindet, was es ermöglicht, z.B. einen einzigen Zweipositionszylinder zur Betätigung des Laufwagens **5** zu verwenden.

**[0041]** Im speziellen, oben veranschaulichten Fall, in welchem die Mittelspannzwingen relativ zur Richtung A befestigt sind, könnte er die Kiefer **2a** doppelt tragen und beiderseitig beabstandet durch wenige Zentimeter, so dass, wenn sie abfallen, um die Biegemaschinen zu beladen, sie sich selbst an den Seiten des zentralen Schraubstocks **53** positionieren, wodurch die Systemsymmetrie erhöht wird. Doppelte oder vielfältige aufgespaltene Kiefer können auf jeden Fall ebenso anders wo verwendet werden, um die Greifstabilität zu erhöhen.

**[0042]** Das Mittel zur Weiterleitung der Stangen kann ebenso in einer Biegeeinrichtung verwendet werden, in welcher beide Biegeeinheiten fest sind. In diesem Fall sollen sie ebenso für alle Bewegungen der Stangen in Richtung A sorgen.

**[0043]** Im Fall, in welchem die Einrichtung eine Menge von Stangen aufnimmt, die zu groß ist, um durch die Spannzwingen zur selben Zeit beladen zu werden, wie im Fall von großen Einrichtungen, die mit Scheren ausgestattet sind, die in der Lage sind, mehr als 100 Stangen gleichzeitig zu schneiden, wird es nötig sein, die Bündel zu öffnen, bevor sie in die Ziehstation gebracht werden. Dies kann durchgeführt werden mit jedem bekannten System und sogar per Hand, aber die bequemste Weise ist es, die geeignete Anzahl von Stangen seitwärts relativ zum Hauptbündel abzutrennen. Der Anmelder hat schon automatische Schneide- und/oder Ziehsysteme konstruiert und patentiert. Gelegentlich tritt die spezielle Notwendigkeit auf, die Stangen zu veranlassen, innerhalb der Biegemaschinen und folglich ebenso innerhalb der Spannzwingen alle zu veranlassen, dass ihre Lamellen und Rippen in der gleichen Richtung ausgerichtet sind (hauptsächlich vertikal zwischen den zentralen Spanndornen **23** und den jeweiligen Reaktionsquadranten), um die Konsistenz des Kurvenradius zu erhöhen und zu verhindern, dass sich das Bündel öffnet. In diesem Fall ist der Eingriff eines Bedieners teilweise angezeigt. Die Stangen können auf ein paralleles Kettenfördersystem **30** geladen werden, indem sie Seite an Seite in einer horizontalen Ebene angeordnet werden ([Fig. 8](#)). Die Stangen (B) sollen jede auf einer Verbindung der Ketten angeordnet werden. Es wird dadurch möglich sein, sie mit den Lamellen der Rippen alle in derselben Richtung ausgerichtet zu drehen (was nicht möglich war mit dem System, das durch WO 01/91936 offenbart wurde, in welchem sich die Stangen tatsächlich überlappen konnten während ihres Absenkens auf den ers-

ten Satz von Spannzwingen oder ihrer Passage zwischen den letzteren und dem zweiten Weiterleitungsgerät). Die Vorrichtung der Erfindung ist folglich dazu in der Lage, die Stangen mit den Spannzwingen zu ziehen, wenn das Behältnis der Kettenleitung, die sie enthält, die letzte Position erreicht. Die Spannzwingen treten in die freien Zwischenräume zwischen den Verbindungen der Ketten ein, greifen sicher die Stangen, die perfekt ausgerichtet und angeordnet sind, und bringen sie mittels einer Drehung, einer optionalen Bewegung entlang z, und einer Translation entlang x in die zweite Station. In diesem Fall wird das Behältnis bevorzugt horizontal sein oder sogar mit einer moderaten Neigung versehen sein.

**[0044]** Oder es kann entschieden werden, dass ein anderes Gerät verwendet wird, in welchem die Stangen gestapelt liegen und Seite an Seite gelegt sind auf jeder anderen Ebene. Es wird für dieses Gerät zu bevorzugen sein, dass es mit vielfältigen Abteilen ausgestattet ist, die sich in Richtung x weiter bewegen, um zu verhindern, dass der Bediener seine/ihre Hände in der Nähe des Arbeitsbereiches der Spannzwingen platziert, und um einen Puffer zwischen dem manuellen Entladen und Beladen mit den Spannzwingen zu bilden. Die Stangen können angestoßen werden, bevor sie in das Gerät weitergeleitet werden mittels üblicher bekannter Systeme.

**[0045]** In der speziell bevorzugten Form, die in größerem Detail als Beispiel beschrieben wurde und in den [Fig. 1](#) bis [Fig. 5](#) veranschaulicht wurde, müssen die Spannzwingen, die die Stangen aus der Ziehstation **20** ziehen, in die Schlitze eingefügt werden, die in Wänden der Struktur **20** selbst vorhanden sind, um Kollisionen zu vermeiden. Die Steuerung, die durch die Elektronik und das Programm ausgeübt würde, würde selbst ausreichen, um die korrekte Positionierung der Spannzwingen entlang der Achse A sicherzustellen, aber für die zusätzliche Sicherheit ist es möglich, auf der Struktur **8** des Überkopf-Fahrkrans (oder den anderen möglichen Strukturen, die die Weiterleitung der Spannzwingen in der Richtung A sicherstellen, in Übereinstimmung mit den Schlitzen zum Greifen in **20** kooperierende Bauteile bereitzustellen, die durch Sensoren lesbar sind, welche durch die Laufwägen **6** getragen werden (oder andere Teile des Systems, welche die Spannzwingen tragen), welche es ermöglichen, die Erlaubnis der Annäherung der Spannzwingen nach **20** zu verweigern, wenn die Position nicht richtig ist. Zum Beispiel könnten die zusammenarbeitenden Bauteile aus reflektierendem Material hergestellt werden, und die Sensoren würden Fotozellen sein, oder Näherungsschalter könnten verwendet werden. Es könnte ebenso möglich sein, die relativen Positionen der Sensoren und der zusammenarbeitenden Bauteile zu invertieren, aber die Kosten würden ansteigen.

**[0046]** Es würde keinen großen Unterschied ma-

chen, die Struktur **20** mit seitlichen Wänden auszustatten, die in der Lage sind, abgesenkt zu werden, weil das Risiko der Kollision mit den Stützen der Stangen verbleiben würde.

**[0047]** Es würde ebenso möglich sein, eine einzige Biegeeinheit zu verwenden, um die Stange zu biegen, während sie gehalten wird, mit einer oder mehreren Spannzwingen, und die relative Bewegung entlang der Achse A aus zuschöpfen, um die Biegearbeitsgänge auf den verschiedenen Seiten auszuführen. Es würde dann möglich sein, den Schraubstock **53** zu eliminieren. Zum Beispiel könnte die Stange von Beginn an auf der zentralen Seite der Maschine gehalten werden (in [Fig. 5](#) zwischen der Biegemaschine und wo der Schraubstock **53** angeordnet ist), dann die Spannzwingen zur äußeren Seite der Maschine bewegt werden, um die Stange in den abschließenden Biegungen zu handhaben. Oder, um Teile der Spannzwingen extern und Teile intern zu halten. Dies nicht lediglich, um eine Einrichtung zu bilden, die mit einer einzigen Biegeeinheit ausgestattet ist, sondern ebenso innerhalb einer Einrichtung, die mit zwei oder mehr Biegeeinheiten ausgestattet ist, um spezielle Figuren zu erhalten, z.B. jene, die mit allen Seiten kürzer ausgestattet sind als der minimale Abstand, der erreichbar ist zwischen den Biegezentren der zwei Biegemaschinen.

**[0048]** Welches System auch gewählt wird zur Entladung, z.B. die Spannzwingen der herkömmlichen Hebelektoren der Biegeinstallationen, möglicherweise zugeordnet einem kippbaren Tisch (**32**) ([Fig. 8](#)), positioniert an der Seite der Biegemaschine gegenüber der Ziehstation oder einer festen geneigten Ebene **31** ([Fig. 7](#)) an derselben Position, könnte es möglich sein, einen beweglichen Speicherraum **28**, wie denjenigen, der in der italienischen Patentanmeldung TO 2002A000683 durch den gleichen Anmelder beschrieben wurde, noch geheim, welcher Abteile hat oder Gefäße **27**, in denen das verarbeitete Material abgelegt wird und eine neue Handhabung abwartet, möglicherweise ebenso durch Weiterleitungsmittel der Art, die darin beschrieben sind. Dieser bewegliche Speicherraum wird in einigen Fällen eine große Breite benötigen (in der Richtung orthogonal zu A) und möglicherweise eine höhere Anzahl von Gefäßen **27**. Beim Entladen einer Spannzwingenvorrichtung wird es ausreichen, die Spannzwingenvorrichtung so auszulegen, dass sie einen ausreichenden Bewegungsspielraum in der horizontalen Richtung orthogonal zu A hat, aber falls das Entladen mittels Gleiten auf einer geneigten Ebene **31** oder einem kippbaren Tisch **32** erfolgt, kann ihre Breite nicht ausreichend sein, um es allen Gefäßen des beweglichen Speicherraums zu ermöglichen, unter der Entladeposition positioniert zu werden, während der verbleibende Teil des Speicherraums unter ihnen eingefügt wird (der Tisch in geneigter Position und die feste geneigte Ebene werden ausreichend Höhe vom Bo-

den haben, um den beweglichen Speicherraum unter ihnen vorbeizulassen). Es sollte dann nützlich sein, eine Kettenfahrleitungs Vorrichtung bereitzustellen (geschlossener Kettenförderer), um die Stangen aufzusammeln, wie die Vorrichtung **30** aus [Fig. 8](#).

**[0049]** Der Aufbau der Kettenfahrleitung mit geeigneter Breite und ihre Bereitstellung von solcher Höhe, dass der beweglich Speicherraum unterhalb passieren kann, wird sie nun von der Biegeeinrichtung in das Gefäß in der ersten Position der Kettenfahrleitung entladen, und während sie dann auf ihren geschlossenen Kreislauf bewegt wird, wird das Gefäß damit enden, dass es diese letzte Position einnimmt, und es wird das gebogene Material auf dem beweglichen Speicherraum entladen, welcher nun eine weit größere Breite aufweisen kann.

**[0050]** Ferner, um die longitudinale Richtung der Stangen zu reorientieren, kann die gleiche Struktur (**8**), welche die Strukturen trägt, an welchen die Spannzwingen befestigt sind, ebenso befähigt werden, dass sie sich um eine Achse dreht, die senkrecht oder parallel zur Liegeebene der Stangen ist.

**[0051]** Bevorzugt werden zwei Biegeeinheiten ebenso wie eine Vielzahl von Ebenen bereitgestellt, die dazu in der Lage sind, beladen zu werden, um die Stangen zu stützen, in der Lage sind, den verfügbaren Raum entlang der longitudinalen Richtung A zwischen den zwei Biegeeinheiten zu füllen und/oder extern zu ihnen, in Übereinstimmung mit dem, was in der voranstehenden italienischen Patentanmeldung durch den gleichen Anmelder TO 2002A000683 vorgeschlagen wird, noch geheim zum Zeitpunkt der Anmeldung der Patentanmeldung, deren Inhalt so ausgelegt werden soll, dass er per Bezug einbezogen wird. Ebenso bevorzugt kann wenigstens eine Biegeeinheit einer Hilfsstütze zugeordnet werden, die zwischen einer betriebslosen Position hinten und einer Betriebsposition bewegbar ist, in welcher sie wenigstens teilweise die drehende Scheibe oder Biegeeinheit überragt, wie bereitgestellt in der vorstehenden italienischen Patentanmeldung TO 2003A000035 durch den gleichen Anmelder, noch geheim zum Zeitpunkt der Anmeldung der vorliegenden Anmeldung, deren Inhalt so ausgelegt werden soll, dass er per Bezug aufgenommen wird. Auf diese Weise wird in einem Zyklus von Biegearbeitsgängen, der benötigt wird, um einen geschlossenen Bügel von viereckiger Gestalt zu haben, beginnend von einer geradlinigen Stange, es sichergestellt, in der abschließenden Phase des Biegezyklus, dass die Endteile der Stange, die jenen Bügel ausmachen, beiderseitig angenähert werden, ohne das Risiko des Störens zwischen den Stangenteilen in Bewegung und dem zentralen Spanndorn der Biegeeinheit und/oder den gegenüberliegenden Enden der Stangen.

**[0052]** Es ist ebenso klar, dass die Weiterleitungs-

mittel der Erfindung verwendet werden können, um die Weiterleitung der Stangen zwischen beliebigen zwei Stationen der Fabrik zu erreichen, ebenso sowohl stromaufwärts als auch stromabwärts des Biegens und im Allgemeinen wo immer es vorteilhaft ist, diese Weiterleitung automatisch zu vervollständigen.

**[0053]** Selbstverständlich, ohne dass das Prinzip der Erfindung geändert wird, können die Konstruktionsdetails und Ausführungsformen breit von dem variieren, was lediglich als Beispiel beschrieben und veranschaulicht wurde, ohne dabei vom Schutzbereich der vorliegenden Erfindung abzuweichen, welcher in den angefügten Ansprüchen definiert wird.

## Patentansprüche

1. Einrichtung zur Verarbeitung von Metallstangen, speziell Stangen, die zur Betonverstärkung bestimmt sind, aufweisend:

erste Mittel, um eine oder mehrere Stangen (B) von einer ersten Station (**20**), welche Stangen, die einer Biegeoperation in der Einrichtung unterzogen werden, empfängt, zu einer Biegestation weiterzuleiten, welche eine oder mehrere Biegeeinheiten (**22**) aufweist, und zweite Mittel zum Weiterleiten von einer oder mehreren Stangen (B) von der Biegestation, wenn die Stangen darin gebogen wurden, zu einer dritten Entladestation (**28**), in welcher die ersten Weiterleitungsmittel aufweisen:

- einen Stützrahmen (**13**) in der Einrichtung,
- einen oder mehrere Greifer (**2**), von denen jeder aufweist:

- eine Greiferstützstruktur (**5**), die auf dem Stützrahmen geführt wird, so dass sie in der Einrichtung relativ zur Biegestation beweglich ist, wenigstens entlang einer ersten Richtung (A), welche horizontal ist und parallel zu einer longitudinalen Richtung der Stangen in der Einrichtung und entlang einer zweiten Richtung (X), welche horizontal ist und senkrecht zur longitudinalen Richtung (A) der Stangen, und

- ein Paar von Klemmbacken (**2a**), welche auf der Greiferstützstruktur (**5**) montiert sind und die beweglich sind zwischen einem geöffneten Zustand und einem geschlossenen Zustand, wobei die Einrichtung **dadurch gekennzeichnet** ist, dass:

- das Paar von Klemmbacken (**2a**) von dem oder jedem Greifer (**2**) auf einem Handgelenkbauteil (**3**) montiert ist, welches wiederum drehbar auf der Greiferstützstruktur (**5**), um eine im Wesentlichen horizontale Anlenkungsachse (**4**) montiert ist, und dadurch, dass

- Mittel bereitgestellt sind zur Steuerung des Handgelenkbauteils von jedem Greifer, um die Anlenkungsachse (**4**) herum, so dass es dazu in der Lage ist, den Greifer (**2**) in einer beliebigen Position um die Anlenkungsachse (**4**) relativ zur Greiferstützstruktur zu orientieren, während die Greiferstützstruktur dazu in der Lage ist, entlang irgendeiner der longitudinalen

und transversalen Richtungen (A, X) relativ zur Biegestation bewegt zu werden,  
 – so dass der Greifer (2) dazu in der Lage ist, in irgendeiner der zwei Richtungen (A, X) bewegt zu werden, um eine oder mehrere Stangen (B) in der ersten Station (20) zu greifen, sie im Wesentlichen Seite an Seite in Bezug aufeinander in einer Ebene, die eine erste Orientierung aufweist, zu halten und diese Stangen (B) in der Biegestation abzusetzen, wobei er sie immer Seite an Seite in Bezug aufeinander in einer Ebene hält, die im Wesentlichen eine zweite Orientierung aufweist, welche verschieden sein kann von der ersten Orientierung.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, worin der Stützrahmen für die Greifer ein Rahmen ist, der die Einrichtung um eine ausreichende Erstreckung überliegt, so dass die gleichen Greifer (2) sowohl als erste Mittel zur Weiterleitung einer oder mehrerer Stangen (B) von der ersten Station (20) zur Biegestation, als auch als zweite Mittel zur Weiterleitung einer oder mehrerer Stangen (B) von der Biegestation zur dritten Entladestation (28) verwendet werden können.

3. Einrichtung nach Anspruch 1, in welcher die oder jede Biegeeinheit (22) eine drehende Scheibe zum Stützen der zu biegenden Stangen aufweist, mit einem zentralen axialen Spanndorn (23), um welchen die Stangen gebogen werden, und einem exzentrischen Biegestift (24) zum Biegen der Stangen um den Spanndorn, ebenso wie ein Stoßelement (25), gegen welches die Stangen lateral während der Biegeoperation anliegen, wobei der Spanndorn (23) und das Stoßelement (25), die zwischen sich einen Spalt zur Aufnahme der zu biegenden Stangen vorgeben, Seite zu Seite aneinander in einer Ebene angeordnet sind, die im Wesentlichen senkrecht auf die Ebene der Biegescheibe (21) ist.

4. Einrichtung wie beansprucht in Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Greiferstützstruktur (5) ebenso in einer dritten Richtung beweglich ist, welche senkrecht auf die Arbeitsebene (21) der Biegestation ist.

5. Einrichtung wie beansprucht in Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Arbeitsebene (21) der Biegestation horizontal ist, so dass die voranstehende dritte Bewegungsrichtung der Greiferstützstruktur (5) die vertikale Richtung ist.

6. Einrichtung wie beansprucht in Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Arbeitsebene (21) der Biegestation relativ zur horizontalen Ebene geneigt ist, so dass die voranstehende dritte Bewegungsrichtung der Greiferstützstruktur (5) relativ zur vertikalen Richtung geneigt ist.

7. Einrichtung wie beansprucht in Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Greiferstützstruktur

(5) auf einem Schlitten oder einem Laufwagen (6) montiert ist, welcher entlang einer Überkopf-Montageträgerstruktur (8) beweglich ist, welche wiederum in der Weise eines Überkopf-Fahrkrans relativ zum Stützrahmen (13) beweglich ist.

8. Einrichtung wie beansprucht in Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Greiferstützstruktur (5) verschiebbar entlang der dritten Richtung auf einem Schlitten oder Laufwagen (6) montiert ist, welcher entlang einer Überkopf-Montageträgerstruktur (8) beweglich ist, welche wiederum nach Art eines Überkopf-Fahrkrans relativ zum Stützrahmen (13) beweglich ist.

9. Einrichtung wie beansprucht in Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die zwei Bewegungsrichtungen des Schlittens oder Laufwagens (6) und der Überkopf-Montageträgerstruktur (8) horizontal sind und die dritte Bewegungsrichtung der Greiferstützstruktur vertikal ist.

10. Einrichtung wie beansprucht in Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die zwei Bewegungsrichtungen des Schlittens oder Laufwagens (6) und der Überkopf-Montageträgerstruktur (8) horizontal sind und die dritte Bewegungsrichtung der Greiferstützstruktur sowohl zur Vertikalen als auch zur Horizontalen geneigt ist.

11. Einrichtung wie beansprucht in Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Vielzahl von Greifern (2) aufweist, deren jeweilige Schlitten oder Laufwagen (6) auf einer gemeinsamen Überkopf-Montageträgerstruktur (8) getragen werden.

12. Einrichtung wie beansprucht in Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Vielzahl von Greifern (2) aufweist, deren jeweilige Schlitten oder Laufwagen (6) entlang jeweiliger Überkopf-Montageträgerstrukturen (8) beweglich sind, die dazu in der Lage sind, in der Weise von Überkopf-Fahrkränen auf der Stützstruktur (13) zu gleiten.

13. Einrichtung wie beansprucht in Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Stangen (B) in einer im Wesentlichen horizontalen Ebene in der ersten Station (20) eingeordnet sind und in einer im Wesentlichen vertikalen Ebene oder irgendwie beträchtlich relativ zur horizontalen geneigten Richtung in der Biegestation.

14. Einrichtung wie beansprucht in Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Station (20) eine Bank (50) aufweist, auf der die Stangen bereitgestellt werden, um in Segmente von vorbestimmter Länge geschnitten zu werden.

15. Einrichtung wie beansprucht in Anspruch 14,

dadurch gekennzeichnet, dass die Biegestation zwei gegenseitig beabstandete Biegeeinheiten (22) aufweist, die lateral relativ zur Bank (50) positioniert sind, auf der die geschnittenen Stangen abgesetzt werden, um entsprechend vorbestimmten Formen gebogen zu werden, und worin die zwei Biegeeinheiten (22) beweglich sind in Bezug aufeinander in der longitudinalen Richtung (A) der Stangen.

16. Einrichtung wie beansprucht in Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Bank (50) Mittel bereitgestellt sind, um die zu schneidenden Stangen (B) longitudinal in Position anzuordnen, auf solche Weise, dass die geschnittenen Stangen bereits in der korrekten Position sind in Bezug auf die longitudinale Richtung (A) relativ zu den Biegeeinheiten (22), wobei die Weiterleitungsmittel folglich die Stangen von der Bankebene (50) zu den Maschinen (22) weiterleiten, ohne dass sie ihre longitudinale Position ändern.

17. Einrichtung wie beansprucht in Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ebene, welche die Stangen in der ersten Station aufnimmt, durch die oberen Verzweigungen von einer Vielzahl von Endlosketten (30) vorgegeben wird, die in vertikalen Ebenen parallel zur transversalen Richtung (X) angeordnet sind, oder durch eine Vielzahl von gegenseitig parallelen Schraubenförderern.

18. Einrichtung wie beansprucht in Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass sie mit Mitteln zur Entladung von Stangen bereitgestellt ist, welche nicht einer Biegeoperation von der Bank ausgesetzt sind, auf ihrer Seite gegenüberliegend jener, die der Biegestation gegenüberliegt.

19. Einrichtung wie beansprucht in Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine oder mehrere Walzspuren oder eine oder mehrere von Speicherabteilen aufweist, um die Stangen aufzunehmen, die auf der gegenüberliegenden Seite entladen werden, welche nicht einer Biegeoperation unterzogen werden sollen.

20. Einrichtung wie beansprucht in Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Handgelenkbau teil (3) von jedem Greifer (2) drehbar um die Anlenkungsachse (4) herum auf einer Struktur montiert ist, welche schwenkbar durch die Greiferstützstruktur (5) gestützt wird, um eine Achse herum parallel zur dritten Richtung.

21. Einrichtung wie beansprucht in Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass dem Greifer Sensormittel zugeordnet sind, die dazu in der Lage sind, Positionen entlang der Stangen zu detektieren, an denen die Stangen gegriffen werden können.

22. Einrichtung wie beansprucht in Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass die Biegestation zwei Biegeeinheiten (22) aufweist, die voneinander beabstandet sind und die in der longitudinalen Richtung (A) der Stangen (B) ausgerichtet sind, sowohl wie eine Vielzahl von herabsenkenden Tischen zum Stützen der Stangen zwischen den zwei Biegeeinheiten (22), wobei die Tische angehobene Positionen aufweisen, in welchen sie eine Stützebene für die Stangen im Raum entlang der longitudinalen Richtung (A) zwischen den zwei Biegeeinheiten vorgeben oder ebenso longitudinal außerhalb des Raumes.

23. Einrichtung wie beansprucht in Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Biegeeinheit (22) einer Hilfsstütze zugeordnet werden kann, die beweglich ist zwischen einer betriebslosen zurückgezogenen Position und einer Betriebsposition, in welcher sie wenigstens teilweise die drehende Scheibe der Biegeeinheit überragt, auf solche Weise, dass in einem Zyklus von Biegearbeitsschritten, die benötigt werden, um einen geschlossenen Bügel von viereckiger Gestalt ausgehend von einer geradlinigen Stange zu erhalten, es sichergestellt wird, in der letzten Phase des Biegezyklus, dass die Endteile der Stange, welche jeden Bügel aufbauen, gegeneinander angenähert werden, ohne dass es das Risiko von Störungen zwischen den Stangenteilen, die sich in Bewegung befinden, und dem zentralen Spanndorn der Biegeeinheit und/oder den gegenüberliegenden Enden der Stangen besteht.

24. Einrichtung wie beansprucht in Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die oder jede Biegeeinheit Mittel zur Justage des Abstandes zwischen dem Spanndorn (23) und dem Stoßorgan (25) in einer Richtung transversal zur longitudinalen Richtung (A) und Steuerungsmittel zum Anweisen der Justagemittel, automatisch die Breite des Raumes zur Aufnahme der Stangen als Funktion des Durchmessers der Stangen zu justieren, umfasst.

25. Verfahren zur Weiterleitung einer Vielzahl von Stangen (B) in einer Einrichtung zur Verarbeitung von Metallstangen, speziell Stangen, die zur Betonverstärkung bestimmt sind, in welchem die Einrichtung erste Mittel zur Weiterleitung einer oder mehrerer Stangen (B) aus einer ersten Station (20) aufweist, welche die Stangen aufnimmt, die einer Biegeoperation unterzogen werden sollen in der Einrichtung zu einer Biegestation, aufweisend eine oder mehrere Biegeeinheiten (22), und zweite Mittel zur Weiterleitung einer oder mehrerer Stangen (B) von der Biegestation, wenn die Stangen gebogen wurden, zu einer dritten Entladestation (28), in welcher die Weiterleitungsmittel aufweisen:

- einen Stützrahmen (13) in der Einrichtung,
- einen oder mehrere Greifer (2), von denen jeder enthält:
- eine Greiferstützstruktur (5), die auf den Stützrahmen geführt wird, so dass sie in der Einrichtung rela-

tiv zur Biegestation wenigstens entlang einer ersten Richtung (A) beweglich ist, welche horizontal und parallel zu einer longitudinalen Richtung der Stangen in der Einrichtung ist, und entlang einer zweiten Richtung (X), welche horizontal und senkrecht zur longitudinalen Richtung (A) der Stangen ist, und

– ein Paar von Klemmbacken (**2a**), die auf der Greiferstützstruktur (**5**) montiert sind und beweglich sind zwischen einem geöffneten Zustand und einem geschlossenen Zustand, wobei das Verfahren dadurch gekennzeichnet ist, dass

– das Paar von Klemmbacken (**2a**) auf dem oder jedem Greifer (**2**) auf einem Handgelenkbauteil (**3**) montiert sind, welches wiederum drehbar montiert ist auf der Greiferstützstruktur (**5**) um eine im Wesentlichen horizontale Anlenkungsachse (**4**) herum, und dadurch, dass

– die Drehung des ersten Handgelenkbauteils von jedem Greifer um die Anlenkungsachse (**4**) herum zur Orientierung des Greifers (**2**) in jeder Winkelposition um die Anlenkungsachse (**4**) herum relativ zur Greiferstützstruktur gesteuert wird, während die Greiferstützstruktur in der Lage ist, entlang irgendeiner der longitudinalen und transversalen Richtungen (A, X) relativ zur Biegestation bewegt zu werden,

– die ersten Weiterleitungsmittel auf solche Weise gesteuert werden, dass sie eine oder mehrere Stangen (B) in der ersten Station (**20**) greifen, welche im Wesentlichen Seite an Seite in einer ersten Ebene angeordnet sind, welche eine erste Orientierung aufweist, und dass sie die Stangen in der Biegestation ablegen, so dass sie Seite an Seite in einer zweiten Ebene angeordnet sind, die eine zweite Orientierung aufweist, welche verschieden sein kann von der ersten Orientierung.

26. Verfahren wie beansprucht in Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass die Weiterleitungsbebewegungen der Stangen von der ersten Station (**20**) zur Biegestation und von der Biegestation zur Entlastestation (**28**) durch die gleichen Greifer (**2**) ausgeführt werden.

27. Verfahren wie beansprucht in Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Ebene der Anordnung der Stangen in der ersten Station (**20**) im Wesentlichen horizontal ist.

28. Verfahren wie beansprucht in Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Anordnungsebene der Stangen in der Biegestation im Wesentlichen vertikal oder irgendwie beträchtlich geneigt relativ zur Horizontalen ist.

29. Verfahren wie beansprucht in Anspruch 25, in welchem die oder jede Biegeeinheit (**22**) eine Schwenkscheibe aufweist zum Stützen der zu biegender Stangen, mit einem zentralen Spanndorn (**23**), um welchen die Stangen gebogen werden, und

einem exzentrischen Biegestift (**24**) zum Biegen der Stangen um den Spanndorn herum, sowohl wie ein Stoßelement (**25**), gegen welches die Stangen lateral während des Biegearbeitsschrittes anliegen, wobei der Spanndorn (**23**) und das Stoßelement (**25**) zwischen sich einen Spalt zur Aufnahme der zu biegender Stangen vorgeben, in welchen die Stangen Seite an Seite zueinander in einer Ebene im Wesentlichen senkrecht zur Ebene der Biegescheibe gelegt werden.

30. Verfahren wie beansprucht in Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass das Handgelenkbauteil (**3**) von jedem Greifer (**2**) drehbar um die Anlenkungsachse (**4**) herum auf einer Struktur montiert ist, welche drehbar gestützt wird durch die Greiferstützstruktur (**5**) um eine Rotationsachse (**200**) herum, welche senkrecht auf die voranstehende Anlenkungsachse (**4**) ist, und dadurch, dass nach dem Biegearbeitsschritt die Greifer (**2**) die gebogenen Stangen (B) in der voranstehenden Biegestation erfassen, nachdem die Greifer (**2**) um die Drehachse (**200**) herum gemäß der Orientierung der Teile der gebogenen, zu greifenden Stangen orientiert wurden.

31. Verfahren wie beansprucht in Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass die gebogenen Stangen in der Nähe der Projektion ihres Schwerpunkts entlang der transversalen Richtung (X) und/oder der longitudinalen Richtung (A) gegriffen werden.

32. Verfahren wie beansprucht in Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, dass Mittel bereitgestellt werden zur Steuerung der Greifer, welche programmierbar sind, um die Position des Schwerpunkts der Stangen zu berechnen.

33. Verfahren wie beansprucht in Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass die Stangen in der ersten Station (**20**) mittels der Greifer (**2**) gegriffen werden, nachdem die Stangen alle mit den Lamellen der Rippen in der gleichen Richtung orientiert sind.

34. Verfahren wie beansprucht in Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass die Greiferstützstruktur (**5**) ebenso in einer dritten Richtung bewegbar ist, die senkrecht ist auf die Arbeitsebene (**21**) der Biegestation.

35. Verfahren wie beansprucht in Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass die oder jede Biegeeinheit (**22**) mit Anordnungsmitteln ausgestattet ist, z.B. Stangenstoßmitteln zum Anordnen der Stangen in der korrekten longitudinalen Position.

36. Verfahren wie beansprucht in Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass die Punkte, an welchen die Stangen gegriffen werden in der ersten Station, als Funktion von einem oder mehreren Parametern aus Gewichtsverteilung, Länge und Durchmes-

ser der Stangen berechnet werden.

37. Verfahren wie beansprucht in Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, dass, wenn die gebogenen Stangen von der Biegestation entladen werden, der Abstand der longitudinalen Richtung (A) zwischen den Greifern (2) und den Spanndornen (23) der Biegeeinheiten berechnet wird als Funktion von einem oder mehreren der folgenden Parameter: Stangendurchmesser, Stangenlänge, Länge des Überhangsegmentes über den nächsten Greifer hinaus.

38. Verfahren wie beansprucht in Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass programmierbare Mittel bereitgestellt werden zur Steuerung der Bewegung des oder jedes Greifers (2), welche die Geschwindigkeit der Bewegung steuern als Funktion von einem oder mehreren Parametern, gewählt aus: Stangendurchmesser, Länge des Endsegmentes der Stange, die über den nächsten Greifer hinaus positioniert ist, Gewicht der Stangen, Gestalt der Stangen (im Fall der gebogenen Stangen), Anzahl der Stangen.

39. Verfahren wie beansprucht in Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass eine einzige Biegeeinheit (22) in der Biegestation bereitgestellt ist und dass wenigstens ein Greifer (2) ebenso verwendet wird, um die Stangen in der longitudinalen Richtung (A) relativ zur Biegeeinheit zu fördern, um die benötigten Biegungen in verschiedenen Segmenten der Stangen zu erzielen.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

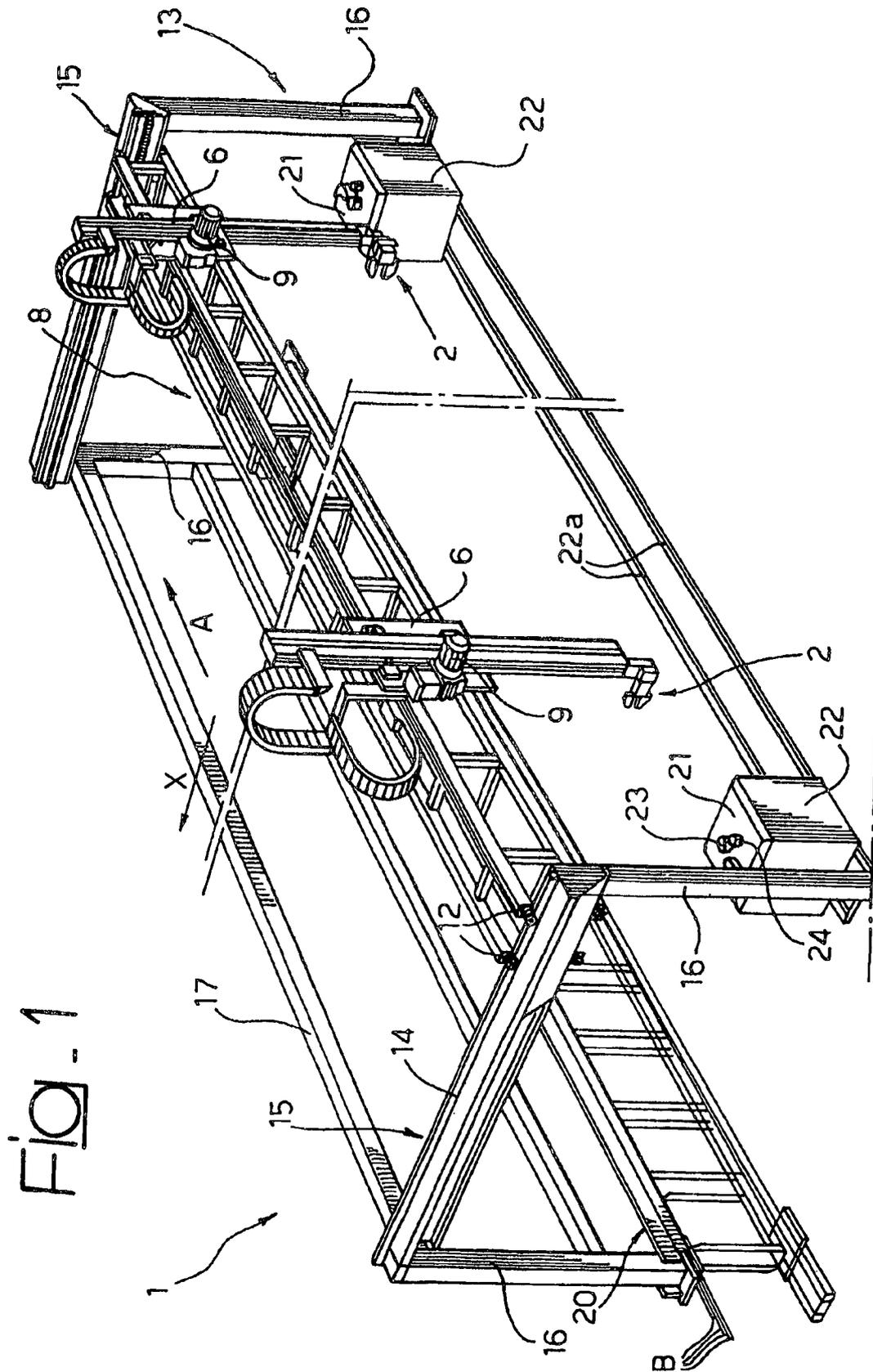


FIG. 2

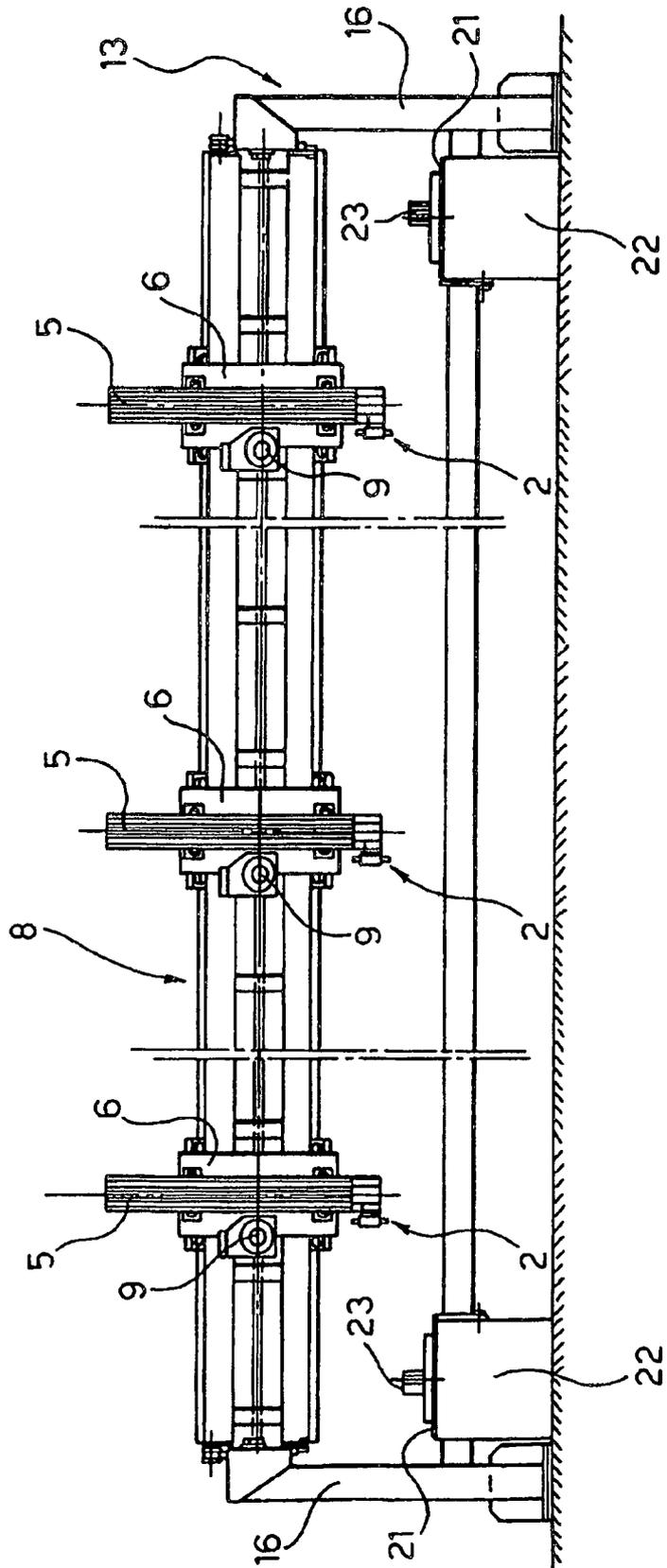


FIG. 3

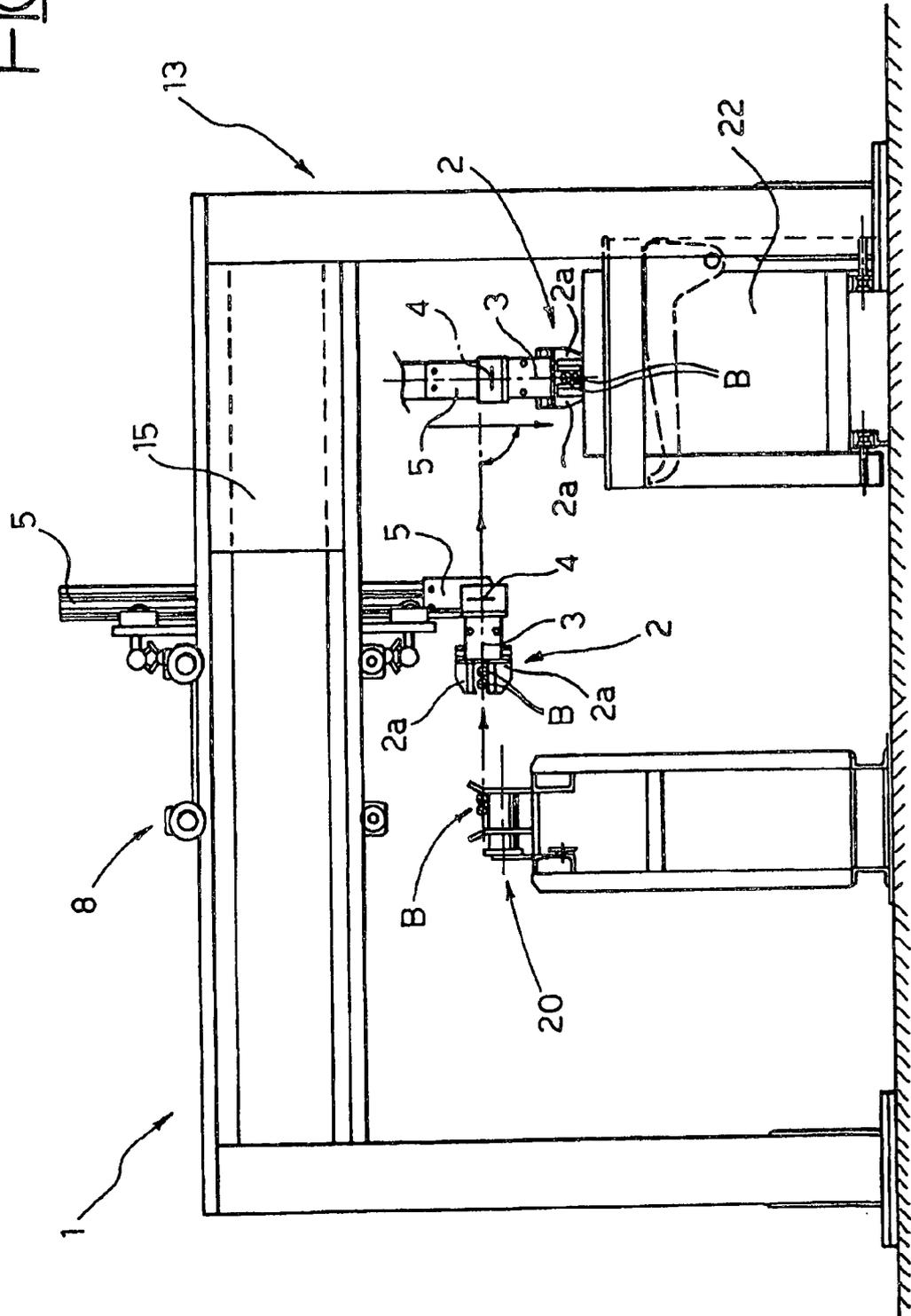
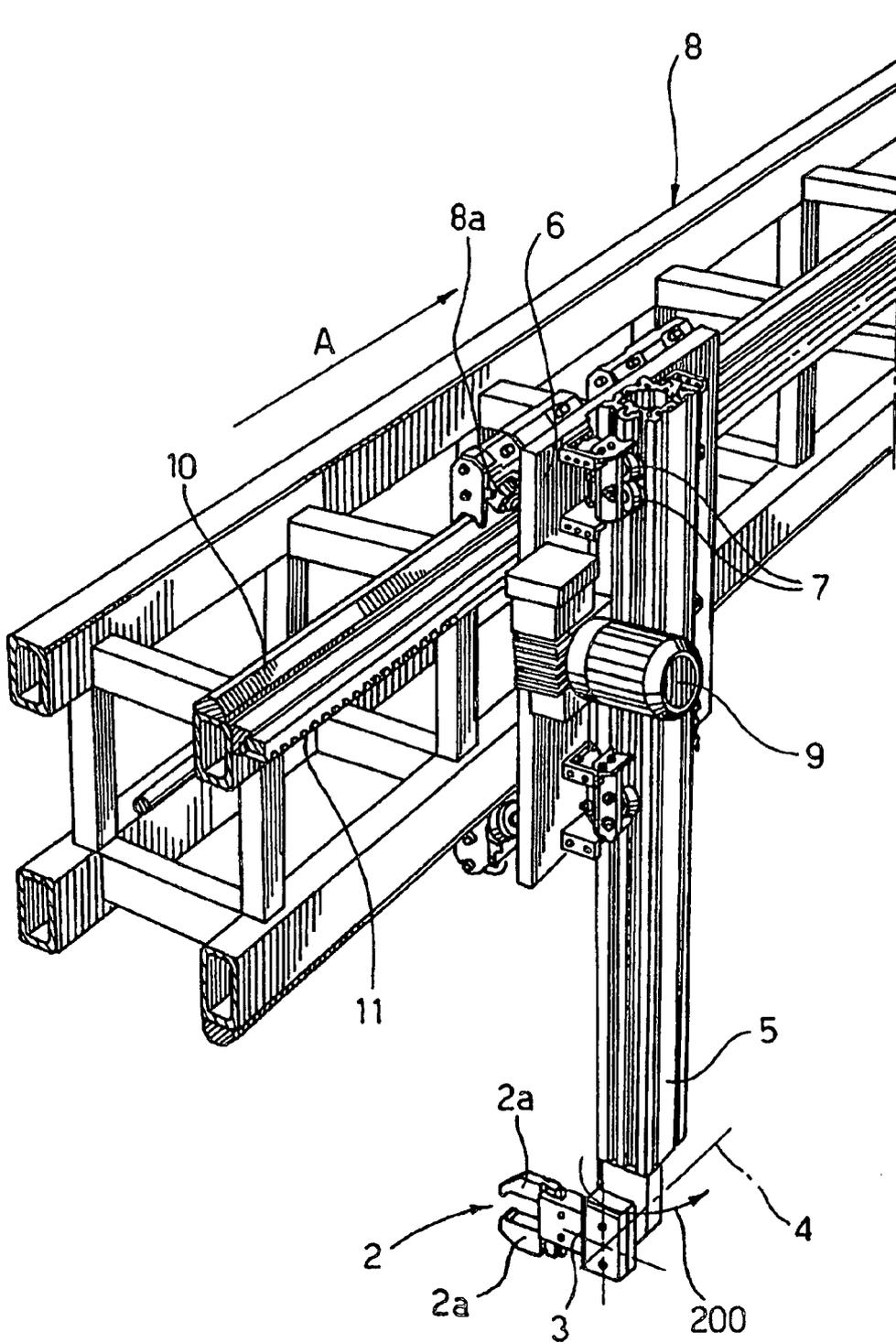


Fig. 4



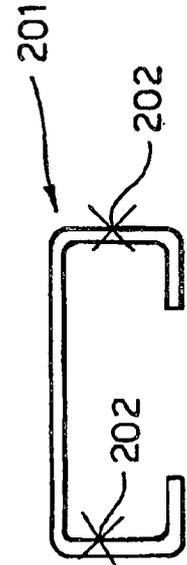
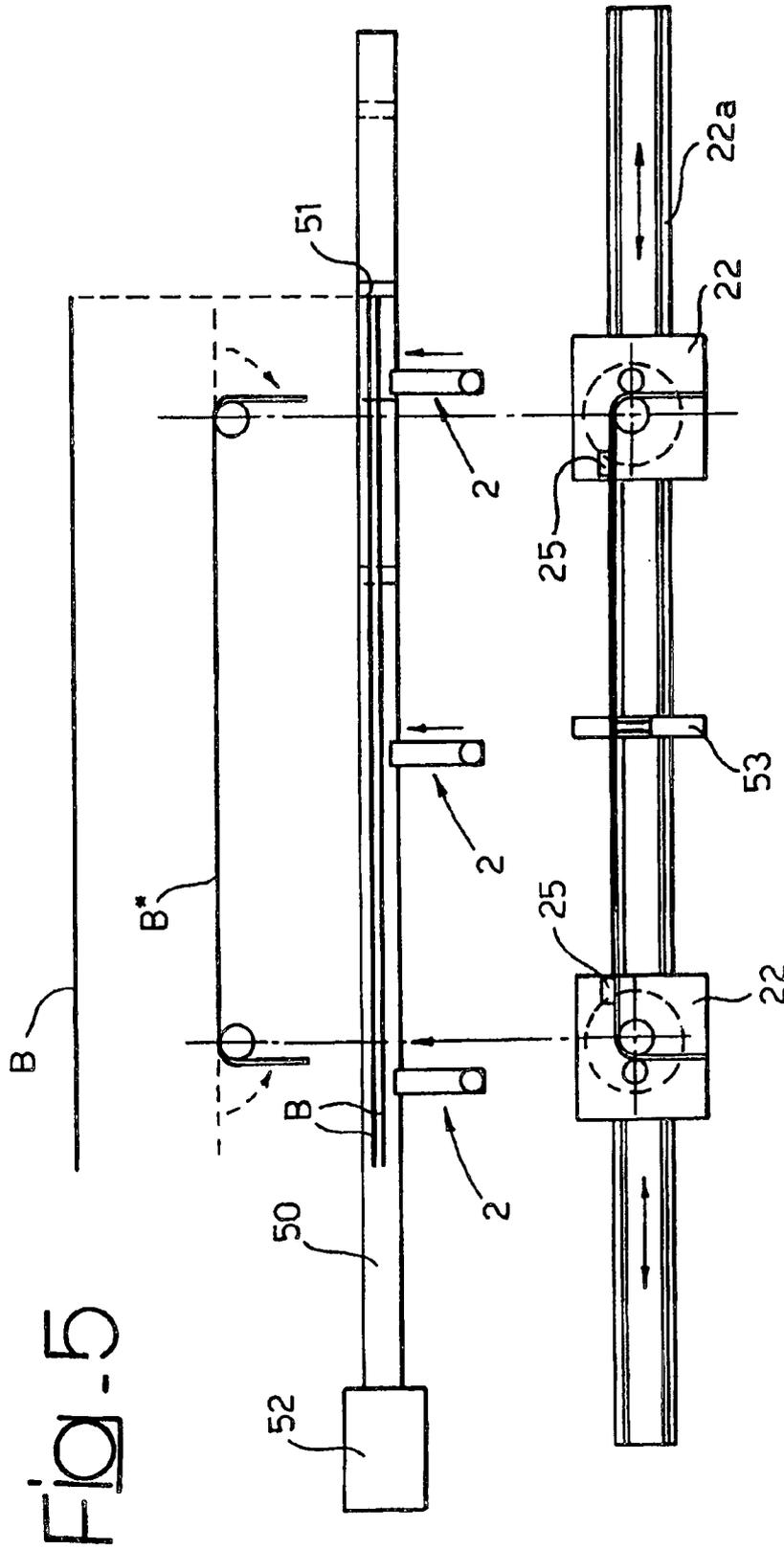


FIG. 6

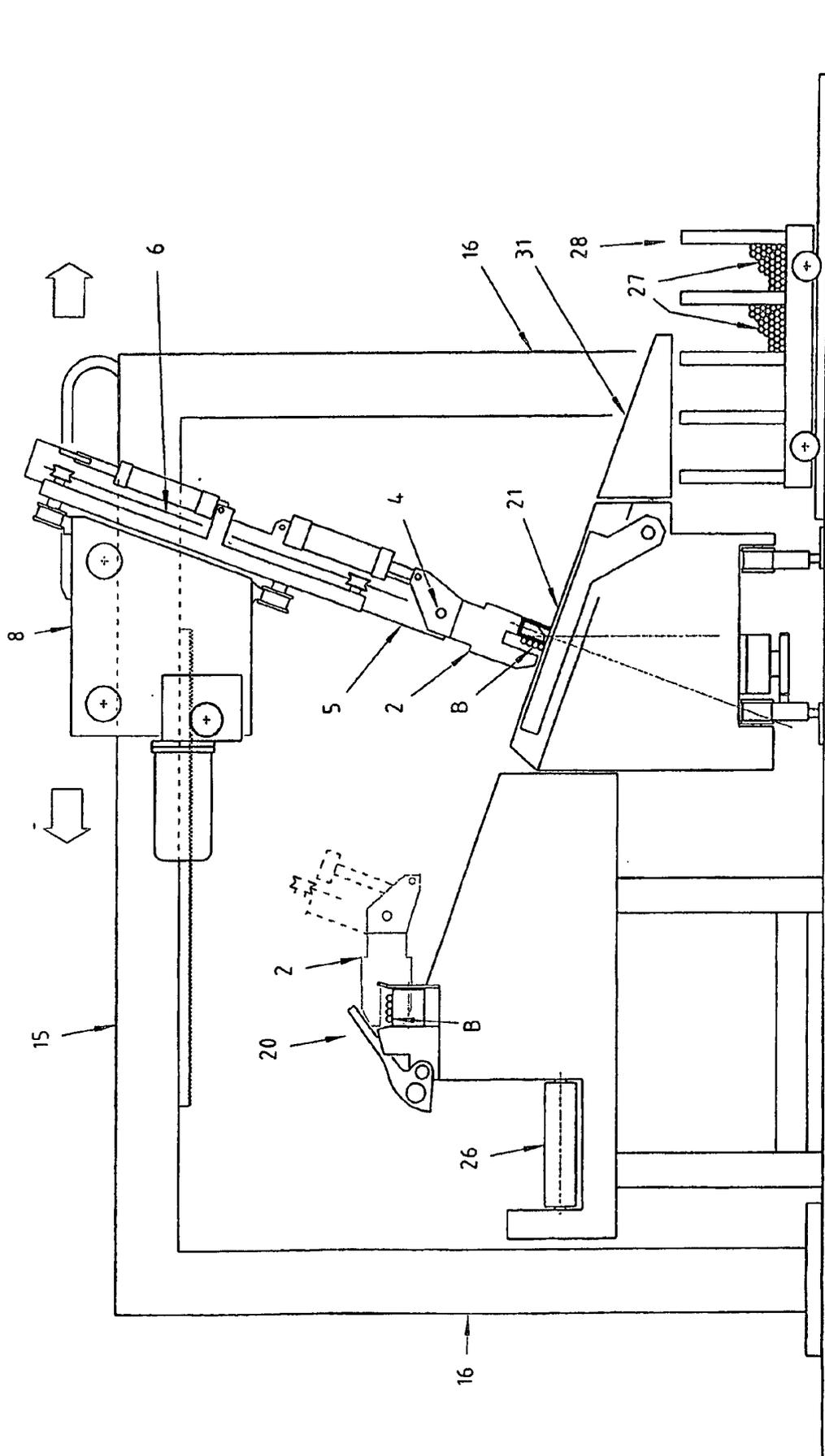


FIG. 7

