

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.03.2010 Patentblatt 2010/11

(51) Int Cl.: **B21D 7/02**^(2006.01) **B21D 7/024**^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09011762.3**

(22) Anmeldetag: 15.09.2009

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK SM TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(72) Erfinder:

- **Börger, Dirk**
57368 Lennestadt (DE)
- **Sondermann, Thomas**
57462 Olpe (DE)

(30) Priorität: 16.09.2008 DE 102008047542

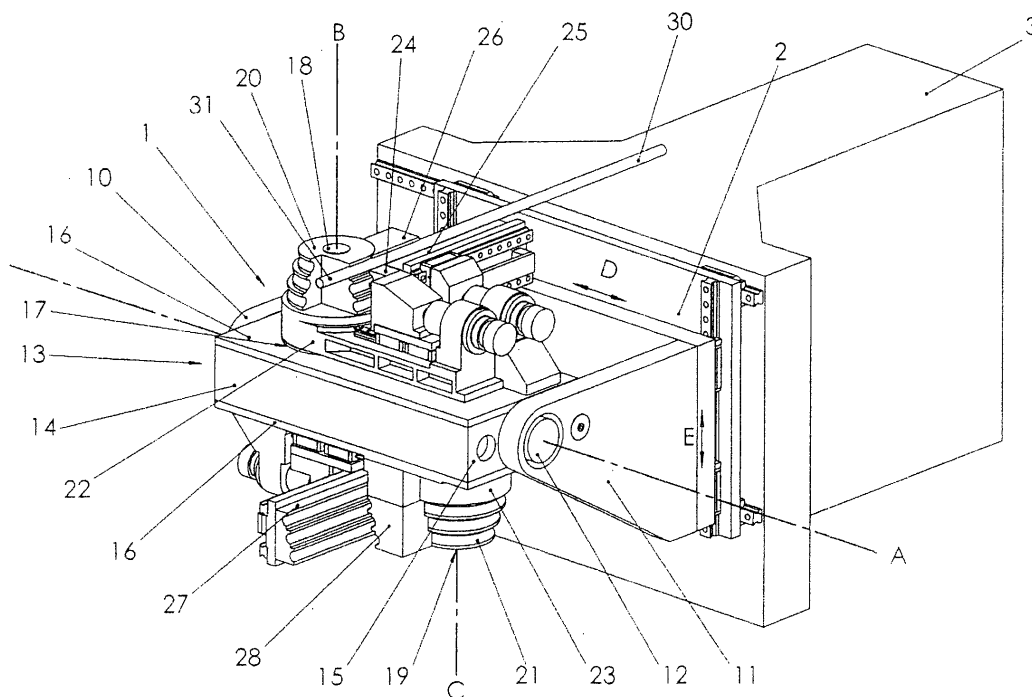
(71) Anmelder: **Tracto-Technik GmbH & CO. KG**
57368 Lennestadt (DE)

(74) Vertreter: **Tilmann, Max Wilhelm et al**
König Szynka Tilmann von Renesse
Patentanwälte Partnerschaft
Lohengrinstrasse 11
40549 Düsseldorf (DE)

(54) **Rohrbiegemaschine**

(57) Rohrbiegemaschine mit einem Grundkörper und einem im Verhältnis zum Grundkörper zwischen einer ersten Schwenkposition und einer zweiten Schwenkposition verschwenkbaren Werkzeugträger, wobei der Werkzeugträger mindestens zwei Biegewerkzeuge oder zumindest mindestens zwei Aufnahmen für Biegewerkzeuge aufweist, wobei die mindestens zwei Biegewerkzeuge bzw. die mindestens zwei Aufnahmen derart auf

dem Werkzeugträger angeordnet sind, dass sich in der ersten Schwenkposition ein erstes Biegewerkzeug in einer Arbeitsposition befindet und dass sich in der zweiten Schwenkposition ein zweites Biegewerkzeug in einer Arbeitsposition befindet, wobei der Werkzeugträger um eine Schwenkachse schwenkt, die in einer Ebene liegt, die in einem Winkel größer 0° und kleiner 180° zu Rohrachse des ungebogenen Rohres steht



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Rohrbiegemaschine.

[0002] Rohrbiegemaschinen sind für verschiedene Rohrbiegeverfahren bekannt. Beim so genannten Pressbiegen wird das Biegewerkzeug mit dem eingearbeiteten Biegeradius manuell oder hydraulisch gegen zwei Gegenrollen gepresst. Diese Bewegung zwingt das zwischen Biegeradius und Gegenrolle eingelegte Rohr zur Biegung um den Radius. Da die Rohre nicht von innen gestützt werden können, ist dieses Verfahren in der Regel nur für dickwandige Rohre und große Biegeradien geeignet. Drei-Rollen-Biegen wird angewendet, um Werkstücke mit großen Biegeradien herzustellen. Das Verfahren ist dem Pressbiegen ähnlich, doch rotieren die Arbeitswalze sowie die beiden stationären Gegenwalzen und formen dadurch den Bogen. Beim Kompressionsbiegen ist das Rohr zwischen einem Gleitschlitten und einer stationären Biegerolle geklemmt. Durch Rotation des Gleitschlittens um die Biegerolle wird das Rohr auf den Radius der Biegerolle gebogen. Wesentlich vielseitiger und präziser als die zuvor genannten Verfahren ist das Rotationszugbiegen. Das Werkstück wird hierbei zwischen der Biegerolle und dem Klemmstück fixiert und durch Rotation beider Werkzeuge um die Biegeachse umgeformt.

[0003] Für das Rohrbiegen kommt es zunehmend darauf an, Rohrbiegemaschinen zu entwickeln, die es erlauben, einander folgende Rohrabschnitte des zu verformenden Rohrs in unterschiedlicher Weise zu biegen. So kann es beispielsweise vorgesehen sein, dass ein erster Rohrabschnitt mit einem ersten Biegeradius und um einen ersten Rotationswinkel gebogen werden soll, während ein nachfolgender Rohrabschnitt mit einem zweiten Biegeradius um einen zweiten Rotationswinkel zu biegen ist. Ferner sind Rohrbiegeaufträge bekannt, bei denen ein erster Rohrabschnitt "nach rechts" und der danach folgende Rohrabschnitt "nach links" gebogen werden soll.

[0004] Aus DE 102 49 316 A1 ist eine Rohrbiegemaschine bekannt bei der ein ringförmiges Verformungswerkzeug um mindestens drei Wellen verstellbar in Bezug auf einen Grundkörper gelagert ist. Das zu biegende Rohr wird in einem dem Verformungswerkzeug vorgelagerten Führungsteil gehalten. Durch die Einstellung der Relativposition des Verformungswerkzeugs relativ zum Führungsteil kann es ermöglicht werden, dass das Rohr nahezu frei verformt werden kann.

[0005] Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Rohrbiegemaschine vorzuschlagen, die es mit einfachen Mitteln erlaubt, ein möglichst freies Biegen des Rohrs zu ermöglichen.

[0006] Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen wiedergegeben.

[0007] Die Erfindung geht von dem Grundgedanken aus, die Rohrbiegemaschine mit einem verschwenkbaren Werkzeugträger vorzusehen, der mindestens zwei

Biegewerkzeuge oder zumindest mindestens zwei Aufnahmen für Biegewerkzeuge aufweist. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die mindestens zwei Biegewerkzeuge, bzw. die mindestens zwei Aufnahmen derart auf dem Werkzeugträger angeordnet sind, dass sich in der ersten Schwenkposition ein erstes Biegewerkzeug in einer Arbeitsposition befindet und dass sich in der zweiten Schwenkposition ein zweites Biegewerkzeug in der Arbeitsposition befindet. Die Anordnung der Biegewerkzeuge auf einem verschwenkbaren Werkzeugträger erlaubt einen raschen Wechsel zwischen zwei Biegewerkzeugen, so dass der zum Biegen zweier Rohrabschnitte unterschiedlicher Biegegeometrie erforderliche Werkzeugwechsel rasch und einfach durchgeführt werden kann. Bei der erfindungsgemäßen Rohrbiegemaschine ist es vorgesehen, dass der Werkzeugträger um eine Schwenkachse schwenkt, die in einer Ebene liegt, die in einem Winkel größer 0° und kleiner 180° zur Rohrachse des ungebogenen Rohres steht. Eine solche Anordnung eines Werkzeugträgers vereinfacht den Aufbau der Rohrbiegemaschine und erlaubt einen raschen Wechsel zwischen zwei Biegewerkzeugen.

[0008] Als Grundkörper einer Rohrbiegemaschine wird jeder Körper verstanden, an dem ein verschwenkbarer Werkzeugträger - auch unter Zwischenschaltung weiterer Bewegungsmittel - befestigt werden kann. Insbesondere bevorzugt wird als Grundkörper der Teil bzw. ein Teilelement des Teils der Biegemaschine verstanden, der nicht bewegt wird.

[0009] Als Werkzeugträger wird auch eine mehrteilige Baugruppe verstanden, die als Gesamtes verschwenkt wird. Beispielsweise kann ein Werkzeugträger durch mehrere rahmenartig zusammengesetzte Bauteile gebildet werden. Je nach Ausbildung des Biegewerkzeugs kann das jeweilige Biegewerkzeug an einem einzigen Bauelement des Werkzeugträgers befestigt werden oder aber durch Teilwerkzeuge gebildet werden, die mit verschiedenen Bauelementen des Werkzeugträgers verbunden sind. Beim Rotationszugbiegen wird ein Biegewerkzeug beispielsweise durch eine Biegerolle und ein Klemmstück und manchmal auch durch weitere Teilwerkzeuge, wie beispielsweise einem Faltenglätter oder einer Gleitschiene gebildet. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform wird der Werkzeugträger durch eine rechteckige Rahmenkonstruktion gebildet, in deren Mitte Augen für die Aufnahme einer Welle vorgesehen sind. Ferner kann ein mit der Welle schwenkbarer Tragarm vorgesehen sein. Bei einem solchen Werkzeugträger kann das eine Teilwerkzeug des Biegewerkzeugs, nämlich beispielsweise die Biegerolle, von der Welle getragen werden, während ein anderes Teilwerkzeug des Biegewerkzeugs, beispielsweise das Klemmstück, mit dem Schwenkarm verbunden wird. Das erfindungsgemäß vorgesehene zweite Biegewerkzeug kann dann an gleichen oder anderen Bauelementen des Werkzeugträgers vorgesehen sein.

[0010] Der erfindungsgemäße Werkzeugträger ist um eine Schwenkachse schwenkbar, die in einer Ebene

liegt, die in einem Winkel größer 0° und kleiner 180° zur Rohrachse des umgebogenen Rohres steht. In der Regel verläuft der Rohrabschnitt des zu biegenden Rohres, der gebogen werden soll, vor dem Biegen geradlinig. Dies ist häufig auch deshalb notwendig, weil dieser zu biegende Rohrabschnitt (zumindest teilweise) durch ein meist geradlinig ausgebildetes Klemmstück (beim Rotationszugbiegen) oder gegen ein meist geradlinig verlaufendes Gegenlager (beim Pressbiegen) abgestützt wird. Als "Rohrachse des ungebogenen Rohres" wird deshalb bei solchen Ausgestaltungen, bei denen zumindest der zu biegende Rohrabschnitt geradlinig verläuft der Verlauf der Rohrachse verstanden, wie er sich ergibt, wenn der zu biegende Rohrabschnitt in die Position eingebracht wurde, in der dann als nächster Schritt das tatsächliche Rohrbiegen mit dem Biegewerkzeug erfolgt. Dies ist beim Rotationszugbiegen beispielsweise die Einspannung des zu biegenden Rohrabschnitts zwischen dem Klemmstück und der Biegerolle bevor das Verschwenken der Biegerolle begonnen hat. Zwar wird in einer Mehrzahl von Rohrbiegemaschinen das Rohrbiegen ausgehend von einem geraden Rohr erfolgen, das abschnittsweise gebogen wird. So wird häufig ein erster Abschnitt am ersten Ende des geradlinig verlaufenden Rohres gebogen, dann das Rohr soweit vorgeschoben, bis der nächste zu biegende Rohrabschnitt von dem Biegewerkzeug erfasst werden kann, um diesen dann zu biegen. Man arbeitet also das gesamte geradlinige Rohr ab, bis man am anderen Ende des geradlinigen Rohrs angekommen ist. Die Erfindung soll jedoch nicht auf Rohrbiegemaschinen für derartige Verfahren beschränkt sein. So kommt es vor, dass die von der Rohrbiegemaschine durchzuführende Rohrbiegung an einem bereits in einigen Rohrabschnitten gebogenen Rohr erfolgen soll und der neu zu biegende Rohrabschnitt zwischen schon gebogenen Rohrabschnitten liegt. Dies erfordert zwar eine aufwendige Abstützung des Rohrs im Zulauf auf das Rohrbiegewerkzeug. Da der erfindungsgemäße Gedanke auch auf solche Rohrbiegemaschinen anwendbar ist, wird gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Begriff "Rohrachse des ungebogenen Rohres" und damit die Bezugsachse für die Definition der Lage der Ebene, in der die Schwenkachse des Werkzeugträgers liegt, so verstanden, dass es sich dabei um die Rohrachse des zu biegenden Rohrabschnitts handelt, wie sie liegt, wenn der zu biegende Rohrabschnitt in die Position eingebracht wurde, in der dann als nächster Schritt das tatsächliche Rohrbiegen mit dem Biegewerkzeug erfolgt.

[0011] Die Lage der Schwenkachse des Werkzeugträgers in eine Ebene, die in einem Winkel größer 0° und kleiner 180° zur Rohrachse des ungebogenen Rohres steht, erlaubt insbesondere den Vorteil eines kompakten Aufbaus der Rohrbiegemaschine. Ferner können bei einigen bevorzugten Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Rohrbiegemaschine Anschlüsse oder Antriebe, die mit dem Werkzeugträger verbunden werden sollen, besser an den Werkzeugträger herangeführt werden.

[0012] Die Erfolge der Erfindung werden insbesondere

durch die Ausrichtung der Schwenkachse des Werkzeugträgers erzielt. Da eine Rohrbiegemaschine auch ohne an ihr angebrachten Biegewerkzeugen ein vertriebsfähiges Gut ist, beispielsweise für Kunden, die Wechselwerkzeuge besitzen, beziehen sich die in dieser Beschreibung wiedergegebenen Erläuterungen des Aufbaus der erfindungsgemäßen Rohrbiegemaschine bzw. bevorzugter Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Rohrbiegemaschine - soweit es sich nicht um konkrete Beschreibungen der Biegewerkzeuge selbst handelt - auch auf die Aufnahme (kann auch aus Einzelaufnahmen zusammengesetzt sein) für ein Biegewerkzeug.

[0013] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform liegt die Schwenkachse, um die der Werkzeugträger schwenkt, in einer Ebene, die in einem Winkel von 90° zur Rohrachse des ungebogenen Rohres steht. Durch diese Ausgestaltung wird die Rohrbiegemaschine besonders kompakt ausgebildet. Insbesondere bevorzugt ist die Schwenkachse horizontal ausgerichtet.

[0014] Es sind Ausgestaltungen der Rohrbiegemaschine denkbar, bei denen der Werkzeugträger, beispielsweise auf einer gebogenen Schiene geführt, um eine Schwenkachse geschwenkt wird, die nicht durch den Werkzeugträger verläuft. In einer bevorzugten Ausführungsform verläuft die Schwenkachse jedoch durch den Werkzeugträger. Dies ermöglicht es, einen besonders kompakten Aufbau der Rohrbiegemaschine zu erzielen.

[0015] Die Vorteile der erfindungsgemäßen Rohrbiegemaschine können bei Rohrbiegemaschinen erzielt werden, die nach dem Pressbiegen oder dem Drei-Rollen-Biegen oder dem Kompressionsbiegen oder dem Rotationszugbiegen arbeiten. Besonders bevorzugt wird eine Rohrbiegemaschine, bei der zumindest eines der mindestens zwei Biegewerkzeuge für das Rotationszugbiegen ausgebildet ist. Insbesondere bevorzugt weist die Rohrbiegemaschine eine Biegerolle und ein Klemmstück auf, die auf dem Werkzeugträger angeordnet sind. Das zweite Biegewerkzeug der erfindungsgemäß vorgesehenen mindestens zwei Biegewerkzeuge auf dem Werkzeugträger kann zum Durchführen eines anderen Biegeverfahrens ausgebildet sein. Besonders bevorzugt wird jedoch auch das zweite Biegewerkzeug für das Durchführen des Rotationszugbiegens ausgebildet. In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Rohrbiegemaschine deshalb eine erste Biegerolle und ein erstes Klemmstück sowie eine zweite Biegerolle und ein zweites Klemmstück auf, die auf dem Werkzeugträger angeordnet sind. Es ist aber auch denkbar, dass das zweite Biegewerkzeug nach Art eines Verformungswerkzeugs ausgebildet ist, wie es DE 102 49 316 A1 bekannt ist.

[0016] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Rohrbiegemaschine ferner eine Gleitschiene und/oder einen Faltenglätter auf, die ebenfalls auf dem Werkzeugträger angeordnet sind. Durch den Einsatz einer Gleitschiene und/oder eines Faltengläters lassen sich Biegeaufgaben nach dem Rotationszugbiegen einfacher durchführen.

[0017] In einer bevorzugten Ausführungsform verläuft die Rotationsachse einer Biegerolle auf dem Werkzeugträger in einem Winkel von größer 0° und kleiner 180°, insbesondere bevorzugt in einem Winkel von 90° zur Schwenkachse des Werkzeugträgers. Diese Anordnung erlaubt es, die Rohrbiegemaschine kompakt und zugleich robust auszubilden.

[0018] In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Schwenkwinkel, um den der Werkzeugträger verschwenkt wird, um von der ersten Schwenkposition in die zweite Schwenkposition zu gelangen größer oder gleich 90° und beträgt insbesondere bevorzugt 180°. Ein größerer Schwenkwinkel zwischen den Arbeitspositionen vereinfacht die konstruktiven Maßnahmen zur Anordnung des Biegewerkzeugs auf dem Werkzeugträger, da mit zunehmendem Schwenkwinkel weniger Maßnahmen getroffen werden müssen, um sicherzustellen, dass ein bewegtes Teilwerkzeug des Biegewerkzeugs oder ein bewegtes Teil des Werkzeugträgers oder Teile des zu biegenden Rohres nicht mit Teilen des zweiten, gerade nicht verwendeten Biegewerkzeugs kollidieren. Deshalb wird insbesondere ein Schwenkwinkel von 180° bevorzugt. Andererseits nimmt mit größerem Schwenkwinkel die im Betriebsablauf vorzusehene Zeit für das Verschwenken des Werkzeugträgers von der einen Arbeitsposition zur anderen Arbeitsposition zu. Je nach Anforderung kann es deshalb vorteilhaft sein, auch einen kleineren Schwenkwinkel vorzusehen.

[0019] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die erfindungsgemäße Rohrbiegemaschine eine erste Biegerolle und ein erstes Klemmstück sowie eine zweite Biegerolle und ein zweites Klemmstück auf, die derart auf dem Werkzeugträger angeordnet sind, dass sich die erste Biegerolle und das erste Klemmstück in der ersten Schwenkposition in ihrer Arbeitsposition befinden und sich die zweite Biegerolle und das zweite Klemmstück in der zweiten Schwenkposition in ihrer Arbeitsposition befinden. Mit einem derartigen Aufbau einer Rohrbiegemaschine kann in beiden Arbeitspositionen ein Rotationszugbiegen durchgeführt werden.

[0020] In einer bevorzugten Ausführungsform weisen die erste und die zweite Biegerolle die gleiche Rotationsachse auf. Dies erlaubt es, beide Biegerollen auf der gleichen Welle abzustützen. Hierdurch kann der für das Biegen notwendige Antrieb vereinfacht werden, da für beide Biegeaufgaben in den beiden Arbeitspositionen der gleiche Antrieb verwendet werden kann.

[0021] In einer bevorzugten Ausführungsform wird das erste Klemmstück auf einem ersten Schwenkarm und das zweite Klemmstück auf einem zweiten Schwenkarm abgestützt. Sowohl der erste Schwenkarm als auch der zweite Schwenkarm können um die gleiche Rotationsachse schwenkbar ausgebildet sein und insbesondere bevorzugt von der gleichen Welle getragen werden.

[0022] In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Werkzeugträger derart mit dem Grundkörper verbunden, dass er relativ zum Grundkörper in zumindest eine Richtung linear bewegt werden kann. Es ist von Vorteil, den

Werkzeugträger nicht nur schwenkbar auszubilden, sondern durch eine lineare Beweglichkeit relativ zum Grundkörper auch eine lineare Einstellung der Position der Biegewerkzeuge relativ zum Grundkörper zu erlauben. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist der Werkzeugträger über einen Kreuzschlitten mit dem Grundkörper verbunden.

[0023] Nachfolgend wird die Erfindung an Hand einer lediglich Ausführungsbeispiele darstellenden Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

Fig. 1 den Werkzeugträger und einen Teil des Grundkörpers einer erfindungsgemäßen Rohrbiegemaschine in einer schematischen, perspektivischen Ansicht;

Fig. 2 den Werkzeugträger und den Teil des Grundkörpers gemäß Fig. 1 in einer schematischen Seitenansicht und

Fig. 3 den Werkzeugträger und den Teil des Grundkörpers gemäß Fig. 1 in einer schematischen Frontansicht.

[0024] In Fig. 1 ist ein Werkzeugträger 1 einer erfindungsgemäßen Rohrbiegemaschine dargestellt. Der Werkzeugträger 1 ist über einen Kreuzschlitten 2 mit einem nur schematisch und teilweise dargestellten Grundkörper 3 verbunden.

[0025] Der Werkzeugträger 1 wird durch Träger 10, 11 mit dem Kreuzschlitten 2 verbunden. Die Träger 10, 11 weisen jeweils ein Lager 12 auf, in dem ein Schwenkzapfen einer rahmenartig aufgebauten Bauelementgruppe 13 des Werkzeugträgers 1 gelagert ist.

[0026] Die rahmenartig aufgebaute Bauelementgruppe 13 des Werkzeugträgers 1 besteht aus zwei Längselementen 14, zwei Querelementen 15 und zwei Deckelementen 16.

[0027] Auf der Welle 18 sitzt eine erste Biegerolle 20 und ein erster Schwenkarm 22. Auf der Welle 19 sitzt eine zweite Biegerolle 21 und ein zweiter Schwenkarm 23.

[0028] Die Deckelemente 16 tragen Öffnungen 17. Die Öffnungen 17 werden von den Wellen 18, 19 durchgriffen.

[0029] Der Werkzeugträger 1 weist ein erstes Biegewerkzeug zum Rotationszugbiegen auf. Dieses Biegewerkzeug wird durch die erste Biegerolle 20, ein auf dem ersten Schwenkarm 22 angeordnetes Klemmstück 24, eine Gleitschiene 25 und einen Faltenglätter 26 gebildet. Ein zweites Biegewerkzeug wird durch die Biegerolle 21, ein auf dem zweiten Schwenkarm 23 angeordnetes, nicht näher dargestelltes Klemmstück, die Gleitschiene 27 und den Faltenglätter 28 gebildet.

[0030] Der Werkzeugträger 1 ist über die Schwenkzapfen schwenkbar in den Trägern 10, 11 gelagert und schwenkt um die Schwenkachse A. In der in den Fig. 1, 2, 3 gezeigten Betriebssituation befindet sich der Werk-

zeugträger 1 in einer ersten Arbeitsposition, bei der das Biegen mittels des ersten Biegewerkzeugs erfolgt. Durch Schwenken des Werkzeugträgers um die Schwenkachse A um 180° kann das zweite Biegewerkzeug (Biegerolle 21, Klemmstück, Gleitschiene 27, Faltenglätter 28) in eine Arbeitsposition (zweite Schwenkposition des Werkzeugträgers 1) gebracht werden.

[0031] In der in Fig. 1 dargestellten Betriebssituation befindet sich das geradlinige Rohr 30 mit seinem zu biegenden Rohrabschnitt 31 eingespannt zwischen dem Klemmstück 24 und der Biegerolle 20. Der zu biegende Rohrabschnitt 31 ist noch ungebogen. Sobald nun die Biegerolle 20 und das Klemmstück 24 um die entlang der Welle 18 verlaufende Rotationsachse B geschwenkt wird, wird der Rohrabschnitt 31 nach dem Rotationszugbiegeverfahren gebogen. Der Fig. 1 ist entnehmbar, dass die Schwenkachse A des Werkzeugträgers 1 in einer Ebene liegt, die in einem Winkel von 90° zur Rohrachse des ungebogenen Rohres (hier: des ungebogenen Rohrabschnitts 31) steht.

[0032] Die Rotationsachse B der Biegerolle 20 und die Rotationsachse C der Biegerolle 21 verlaufen in einem Winkel von 90° zur Schwenkachse A des Werkzeugträgers.

[0033] In den Figuren nicht dargestellt sind Antriebsmittel, um den Werkzeugträger 1 um die Schwenkachse A zu schwenken sowie Antriebsmittel, um den Schwenkarm 22 um die Rotationsachse B und den Schwenkarm 23 um die Rotationsachse C zu schwenken sowie Antriebsmittel, um die Klemmstücke der Biegewerkzeuge in eine den zu biegenden Rohrabschnitt gegen die jeweilige Biegerolle klemmende Position zu verfahren.

[0034] Der Kreuzschlitten 2 erlaubt es, die Träger 10, 11 und damit den Werkzeugträger 1 linear relativ zum Grundkörper 3 zu verschieben, und zwar in die Richtung des Doppelpfeils D und in die Richtung des Doppelpfeils E.

Patentansprüche

1. Rohrbiegemaschine mit einem Grundkörper (3) und einem im Verhältnis zum Grundkörper (3) zwischen einer ersten Schwenkposition und einer zweiten Schwenkposition verschwenkbaren Werkzeugträger (1), wobei der Werkzeugträger (1) mindestens zwei Biegewerkzeuge oder zumindest mindestens zwei Aufnahmen für Biegewerkzeuge aufweist, wobei die mindestens zwei Biegewerkzeuge, bzw. die mindestens zwei Aufnahmen derart auf dem Werkzeugträger (1) angeordnet sind, dass sich in der ersten Schwenkposition ein erstes Biegewerkzeug in einer Arbeitsposition befindet und dass sich in der zweiten Schwenkposition ein zweites Biegewerkzeug in einer Arbeitsposition befindet, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Werkzeugträger (1) um eine Schwenkachse (A) schwenkt, die in einer Ebene liegt, die in einem Winkel größer 0° und kleiner 180°

zu Rohrachse des ungebogenen Rohres (30) steht.

2. Rohrbiegemaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Werkzeugträger (1) um eine Schwenkachse (A) schwenkt, die in einer Ebene liegt, die in einem Winkel von 90° zu Rohrachse des ungebogenen Rohres (30) steht.
3. Rohrbiegemaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwenkachse (A) durch den Werkzeugträger (1) verläuft.
4. Rohrbiegemaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Biegerolle (20, 21) und ein Klemmstück (24), die auf dem Werkzeugträger (1) angeordnet sind.
5. Rohrbiegemaschine nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rotationsachse der Biegerolle (20, 21) in einem Winkel von größer 0° und kleiner 180°, insbesondere in einem Winkel von 90° zur Schwenkachse (A) des Werkzeugträgers (1) verläuft.
6. Rohrbiegemaschine nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schwenkwinkel, um den der Werkzeugträger (1) verschwenkt wird, um von der ersten Schwenkposition in die zweite Schwenkposition zu gelangen, größer oder gleich 90° ist und insbesondere 180° beträgt.
7. Rohrbiegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine erste Biegerolle (20) und ein erstes Klemmstück (24) und eine zweite Biegerolle (21) und ein zweites Klemmstück derart auf dem Werkzeugträger (1) angeordnet sind, dass sich die erste Biegerolle (20) und das erste Klemmstück (24) in der ersten Schwenkposition in ihrer Arbeitsposition befinden und sich die zweite Biegerolle (21) und das zweite Klemmstück in der zweiten Schwenkposition in ihrer Arbeitsposition befinden.
8. Rohrbiegemaschine nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste und die zweite Biegerolle die gleiche Rotationsachse aufweisen.
9. Rohrbiegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Werkzeugträger (1) derart mit dem Grundkörper (3) verbunden ist, dass er relativ zum Grundkörper (3) in zumindest eine Richtung linear bewegt werden kann.
10. Rohrbiegemaschine nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Werkzeugträger (1) über einen Kreuzschlitten (2) mit dem Grundkörper (3)

verbunden ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

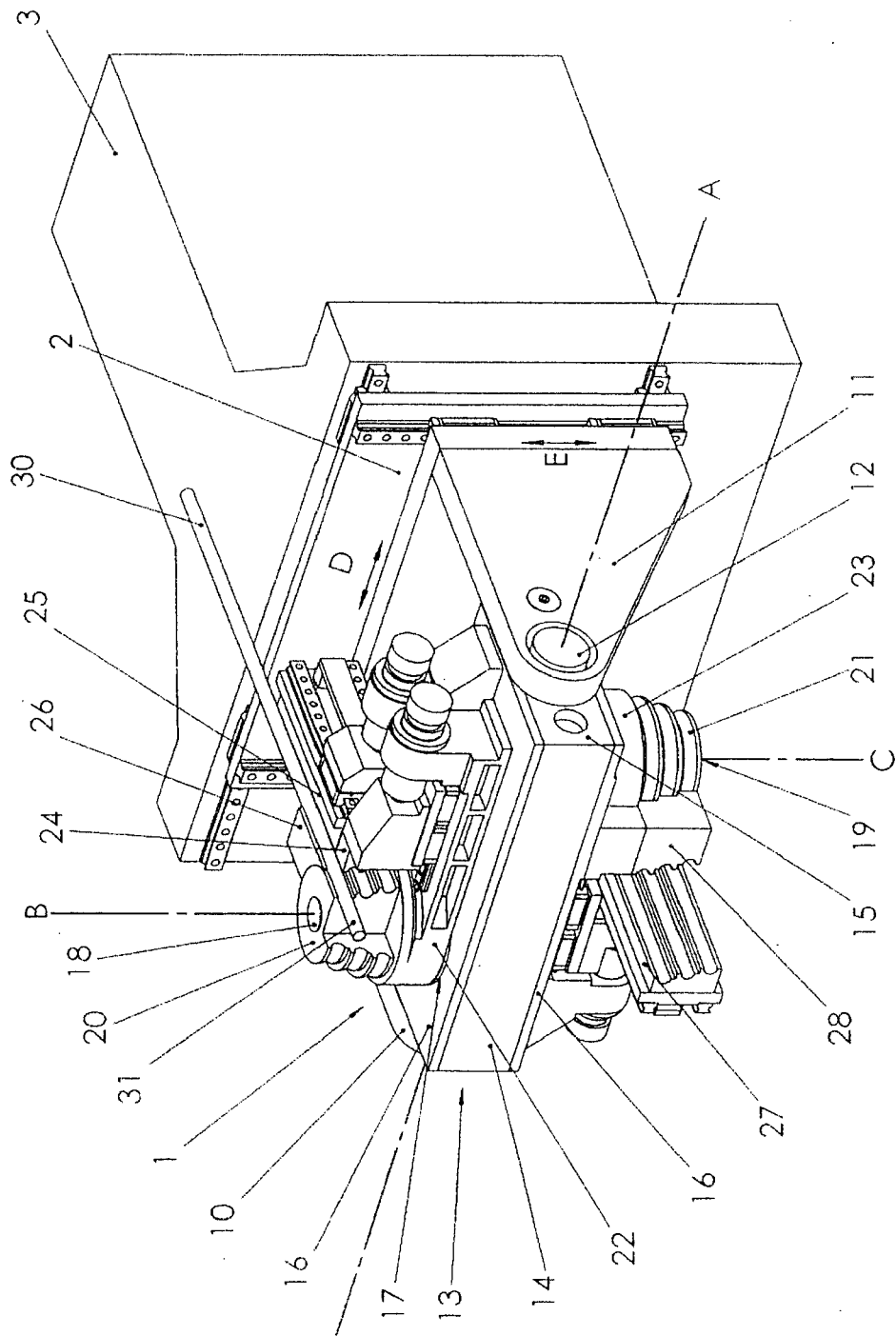


Fig. 1

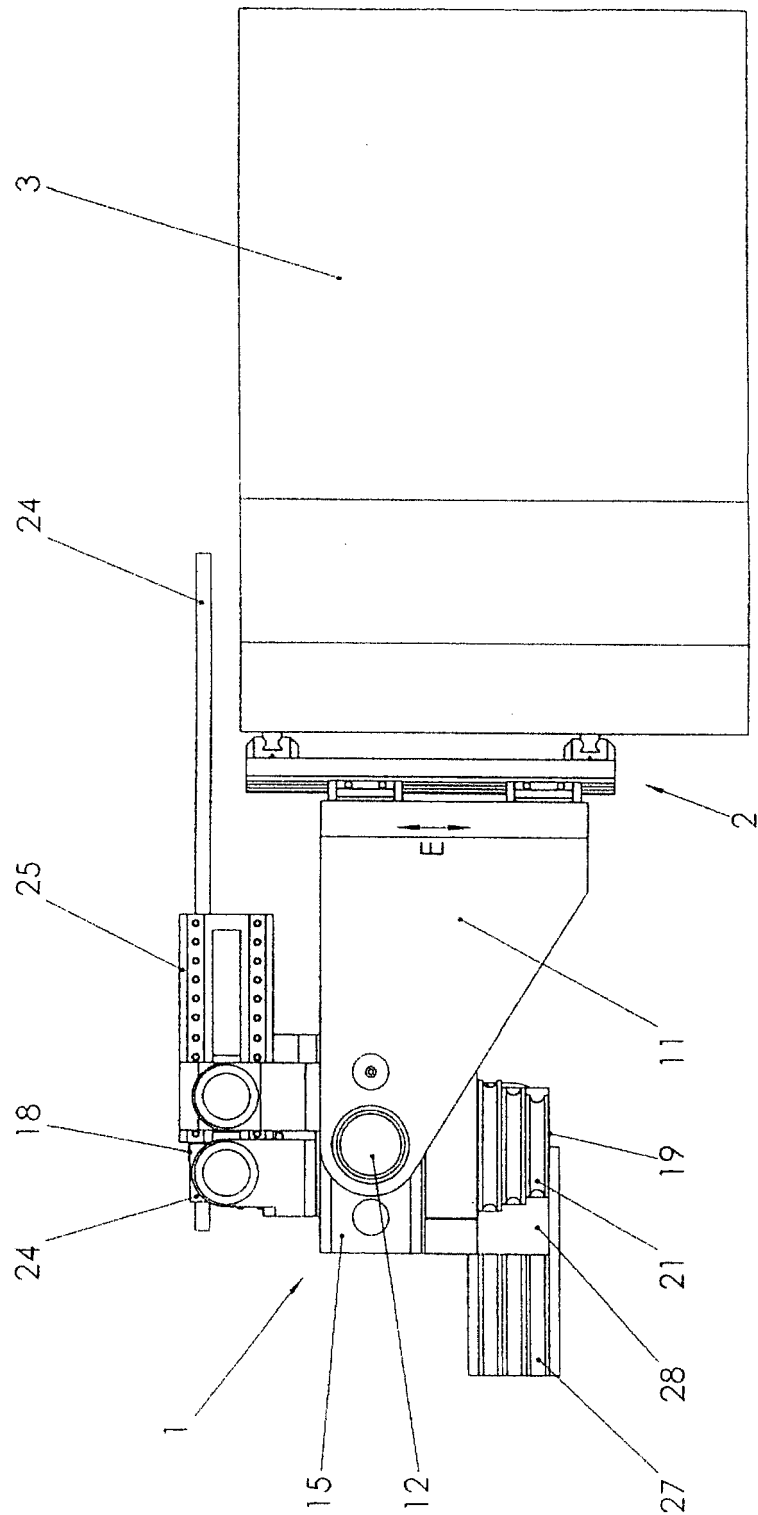


Fig.2

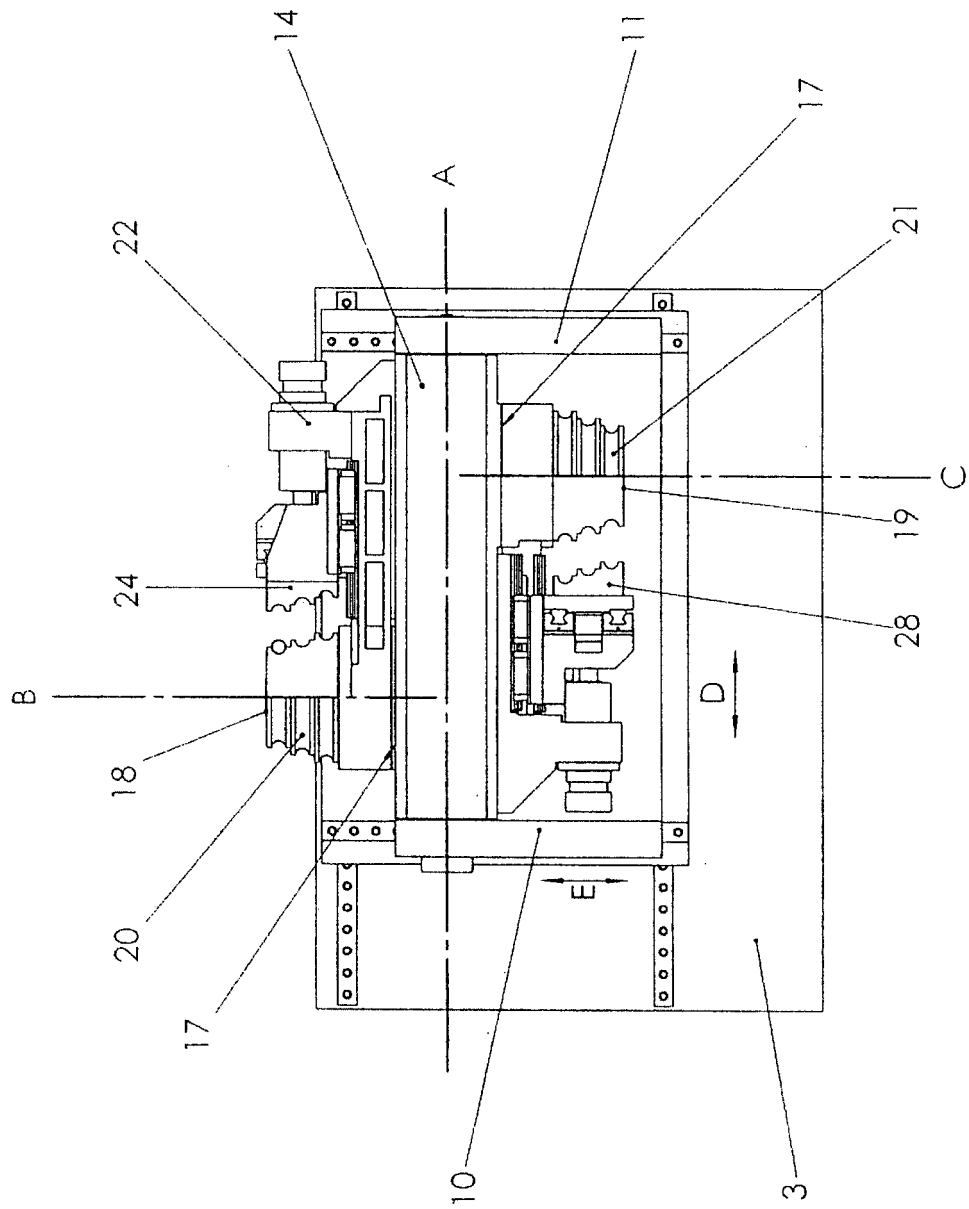


Fig.3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10249316 A1 [0004] [0015]