

(19)



(11)

EP 2 308 611 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
13.04.2011 Patentblatt 2011/15

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

(21) Anmeldenummer: **10010436.3**

(22) Anmeldetag: **23.09.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL 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:
BA ME RS

(72) Erfinder: **Börger, Dirk**
57368 Lennestadt (DE)

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

(30) Priorität: **26.09.2009 DE 102009043157**

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

(54) Vorrichtung zum Biegen länglicher Werkstücke

(57) Eine Vorrichtung zum Biegen eines länglichen Werkstücks (3) umfasst einen Grundträger (1), einen mit dem Grundträger (1) verbundenen Werkzeugträger (4) und mindestens ein Biegewerkzeug, wobei das Biegewerkzeug mindestens eine Biegerolle aufweist, die um eine Achse rotierbar einseitig an dem Werkzeugträger

(4) gelagert ist, und wobei das Biegewerkzeug eine Spannbacke (9) zum Andrücken des Werkstücks an die Biegerolle aufweist, und ist durch mindestens ein Halteelement gekennzeichnet, das lösbar mit dem freien Ende der Biegerolle oder der Achse verbindbar ist, um das durch das Andrücken des Werkstücks (3) erzeugte Biegemoment abzustützen.

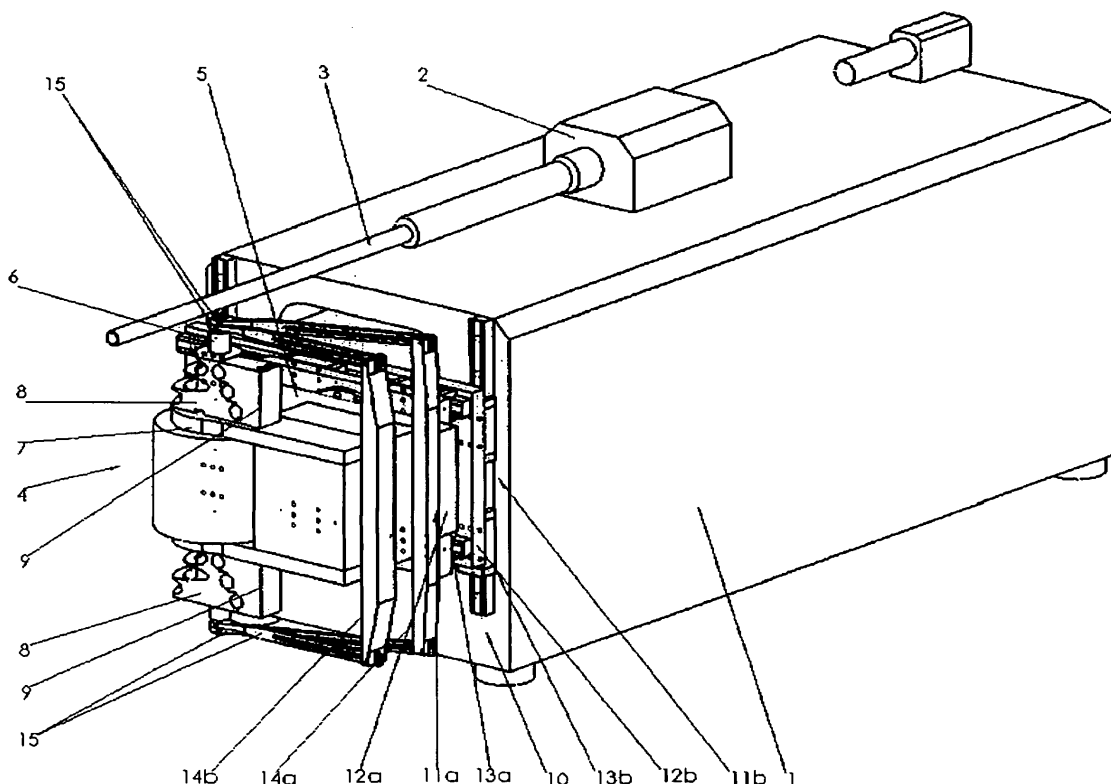


Fig.1

EP 2 308 611 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Biegen länglicher Werkstücke, wie beispielsweise Rohre, Strangprofile oder Metalldraht.

[0002] Rohrbiegemaschinen sind für unterschiedliche Anwendungszwecke bekannt. Hierbei können unterschiedliche Biegeverfahren zum Einsatz kommen. Beim so genannten Pressbiegen wird das Biegewerkzeug manuell oder hydraulisch gegen zwei Gegenrollen gepresst. Diese Bewegung zwingt das zwischen dem Biegewerkzeug und der oder den Gegenrollen positionierte Werkstück zur Biegung um das Biegewerkzeug. 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 Arbeitswalzen sowie die beiden stationären Gegenwalzen und formen dadurch den Biegeradius. Beim Kompressionsbiegen ist das Rohr zwischen einem Gleitschlitten und einer stationären Biegerolle geklemmt. Durch eine 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 einer stationären Biegerolle und einer an einem Schwenkarm angeordneten Spannbacke fixiert und durch ein Verschwenken des Schwenkarms einschließlich der Spannbacke um die Rotationsachse der Biegerolle umgeformt.

[0003] Für das Rohrbiegen kommt es zunehmend darauf an, Rohrbiegemaschinen zu entwickeln, die es erlauben, aufeinanderfolgende Abschnitte des zu verformenden Rohrs in unterschiedlicher Weise zu biegen. So kann beispielsweise vorgesehen sein, dass ein erster Rohrabchnitt mit einem ersten Biegeradius um einen ersten Rotationswinkel gebogen werden soll, während ein nachfolgender Rohrabchnitt mit einem zweiten Biegeradius um einen zweiten Rotationswinkel zu biegen ist. Weiterhin kann es erforderlich sein, dass ein erster Rohrabchnitt "nach rechts" und der danach folgende Rohrabchnitt "nach links" gebogen werden soll. Eine Möglichkeit hierzu besteht darin, das Rohr nach einem ersten Biegevorgang selbst relativ zu dem Biegewerkzeug um 180° zu verdrehen, so dass dieses in einem darauffolgenden Biegevorgang in entgegengesetzter Richtung gebogen wird. Hierdurch können sich jedoch Platzprobleme ergeben, da auf beiden Seiten der Rohrbiegemaschine erhebliche Freiräume geschaffen werden müssen, in die sich der bereits gebogene Teil des Rohrs erstrecken kann.

[0004] Aus der EP 1 226 887 B1 ist eine Rohrbiegemaschine bekannt, die es ermöglicht, ein Rohr mit unterschiedlichen Biegeradien sowie nach rechts und nach links zu biegen, ohne dass hierbei das Rohr um 180° relativ zu dem Biegewerkzeug gedreht werden müsste. Diese Rohrbiegemaschine umfasst ein Grundgestell, auf

dem der ungebogene Abschnitt eines zu biegenden Rohrs fixiert ist. Die Fixierung ist derart, dass das Rohr mittels eines Schlittens vorgeschoben und mittels einer Dreheinrichtung um einen definierten Winkel um die Längsachse des ungebogenen Abschnitts des Rohrs rotiert werden kann. Die Rohrbiegemaschine umfasst weiterhin einen Werkzeugträger mit mehreren Biegewerkzeugen. Der Werkzeugträger ist über einen Trägerschlitten mit dem Grundträger verbunden, wobei der Grundträger eine horizontale Verschiebung des Werkzeugträgers relativ zu dem zu biegenden Rohr und folglich senkrecht zu der Längsachse des ungebogenen Abschnitts des Rohrs ermöglicht. Der Werkzeugträger selbst ist drehbar um eine Achse, die parallel zu der Längsachse des ungebogenen Abschnitts des Rohrs ausgerichtet ist, mit dem Trägerschlitten verbunden, wobei eine Drehung bedarfsweise mittels eines Elektromotors erfolgt. Die Biegewerkzeuge umfassen zwei Biegerolleneinheiten mit jeweils zwei Biegerollen unterschiedlichen Durchmessers, wobei die zwei Biegerolleneinheiten auf gegenüberliegenden Seiten bezogen auf die Rotationsachse des Werkzeugträgers auf einer gemeinsamen Achse fixiert sind. Durch eine kombinierte Drehbewegung des Werkzeugträgers um die Rotationsachse und eine Horizontalverschiebung des Werkzeugträgers mittels des Trägerschlittens kann eine der vier Biegerollen mit dem zu biegenden Abschnitt des Rohrs in Kontakt gebracht werden. Daraufhin werden die an dem Schwenkarm angeordneten Spannbacken und Gleitschienen an das Rohr herangefahren und das Rohr dadurch zwischen der Spannbacke und der Biegerolle fixiert, so dass bei einem Verschwenken des Schwenkarms der entsprechende Abschnitt des Rohrs um die Biegerolle herumgebogen wird. Der konkret in der EP 1 226 887 B1 offenbarte Aufbau einer Rohrbiegemaschine ermöglicht folglich ein Biegen nach rechts und ein Biegen nach links, jeweils mit zwei unterschiedlichen Biegeradien.

[0005] Als problematisch bei der Biegevorrichtung gemäß der EP 1 226 887 B1, die auch als L-R-M-Biegevorrichtungen (Links-Rechts-Mehrradien-Biegevorrichtungen) bezeichnet werden, hat sich die Lagerung der zwei Biegerolleneinheiten herausgestellt. Beide Biegerollen sind auf einer Achse befestigt, die drehbar in einer entsprechenden Bohrung des Werkzeugträgers gelagert ist, der Werkzeugträger und folglich die Lagerung der Achse befindet sich dabei zwischen den zwei Biegerolleneinheiten. Bezogen auf die einzelnen Biegerolleneinheiten wird dadurch eine einseitige Lagerung realisiert, die zu Stabilitätsproblemen führen kann: Durch das Andrücken der Spannbacke an die jeweilige Biegerolleneinheit wird ein Biegemoment erzeugt, das auf der nicht gelagerten Seite der Biegerolleneinheit nicht abgestützt werden kann und daher zu einer entsprechenden Auslenkung der Biegerolleneinheit führt. Diese Auslenkung wird durch die Anordnung mehrerer Biegerollen übereinander in einer Biegerolleneinheit aufgrund des größer werdenden Abstands zur Lagerung noch verstärkt. Eine zu große Auslenkung kann eine ausreichende Klemmung des Werk-

stücks zwischen der Biegerolle und der Spannbacke verhindern. Zur Lösung dieses Problems ist vorgesehen, die Dimensionierung insbesondere der Achse so großzügig auszulegen, dass die Auslenkung der Biege-rolleneinheiten aufgrund des von den Spannbacken erzeugten Biegemoments in einem tolerierbaren Rahmen bleibt. Hierdurch erhöhen sich jedoch die Herstellungskosten.

[0006] Ausgehend von diesem Stand der Technik lag der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Vorrichtung zum Biegen von länglichen Werkstücken anzugeben, die insbesondere gegenüber der aus der EP 1 226 887 B1 bekannten Rohrbiegemaschine eine erhöhte Stabilität im Bereich der Biegerolle aufweist.

[0007] Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand des unabhängigen Patentanspruchs gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Biegevorrichtung sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche und ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der Erfindung.

[0008] Der Kern der Erfindung liegt darin, bei einer Biegevorrichtung, bei der eine Biegerolle oder eine Biege-rolleneinheit (dauerhaft) nur einseitig gelagert ist, eine temporäre (d.h. während des Biegeprozesses erfolgende), beidseitige Lagerung herzustellen, indem ein Halteelement vorgesehen ist, das - direkt oder indirekt - lösbar mit dem freien Ende der Biegerolle oder der die Biegerolle tragenden Achse verbindbar ist und dass insbesondere die Druckkräfte, die durch das Andrücken der Spannbacke oder auch eines Gleitschuhs gegen das Werkstück oder die Biegerolle selbst entstehen, abstützt.

[0009] Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Biegen länglicher Werkstücke weist demnach einen Grundträger, einen mit dem Grundträger verbundenen Werkzeugträger und mindestens ein Biegewerkzeug auf, wobei das Biegewerkzeug mindestens eine Biegerolle aufweist, die, um eine Achse rotierbar, einseitig an dem Werkzeugträger gelagert ist, und wobei das Biegewerkzeug eine an dem Spannwerkzeug angeordnete Spannbacke aufweist, mittels der das Werkstück an die Biegerolle angedrückt werden kann. Erfindungsgemäß ist weiterhin mindestens ein Halteelement vorgesehen, das lösbar mit dem freien, d.h. nicht abgestützten Ende der Biegerolle oder der die Biegerolle tragenden Achse verbindbar ist, so dass ein durch das Andrücken des Werkstücks erzeugtes Biegemoment von dem Halteelement abgestützt wird.

[0010] Die Rotierbarkeit der Biegerolle um die Achse kann auf beliebige Weise realisiert werden, beispielsweise, in dem die Biegerolle (dreh)fest auf einer Achse befestigt ist und die Achse drehbar in einer entsprechenden Lagerung des Werkzeugträgers gelagert ist. Selbstverständlich kann die Biegerolle und die Achse dabei auch ein integriertes Bauteil darstellen. Alternativ kann die Achse auch (dreh)fest in den Werkzeugträger integriert sein und die Biegerolle drehbar auf der Achse gelagert sein.

[0011] Das Halteelement kann vorzugsweise so aus-

gebildet sein, dass dieses eine Haltestrebe umfasst, die mit einem ersten Ende an dem Werkzeugträger oder einem mit dem Werkzeugträger verbundenen Schwenkarm befestigt ist und deren zweites Ende mit dem freien Ende der Biegerolle oder der Achse verbindbar ist. Hierdurch kann eine konstruktiv einfache und somit kostengünstige, aber dennoch stabile Ausgestaltung realisiert werden.

[0012] Die lösbare Verbindung zwischen dem Halteelement bzw. der Haltestrebe und der Biegerolle beziehungsweise der Achse kann vorzugsweise dadurch realisiert werden, dass dieses/diese auf einen vorstehenden Endzapfen der Achse aufgesteckt wird. Dadurch wird in Kraftrichtung eine formschlüssige Verbindung realisiert, die einfach herstellbar ist sowie schnell geschlossen und wieder gelöst werden kann, gleichzeitig jedoch eine sichere und stabile Abstützung der Kräfte in ihrer Wirkungsrichtung, nämlich im wesentlichen quer zur Achse, sicherstellt.

[0013] Im Wesentlichen die gleichen Vorteile lassen sich auch mit einer Verbindung realisieren, bei der ein Zapfen des Halteelements bzw. der Haltestrebe in eine korrespondierende Öffnung, z.B. Längsbohrung der Achse eingesteckt wird. Hierbei ist gegebenenfalls jedoch zu beachten, dass die Öffnung in der Achse deren Stabilität negativ beeinflussen kann.

[0014] Die Verbindung zwischen der Haltestrebe und dem Werkzeugträger beziehungsweise dem Schwenkarm kann vorzugsweise schwenkbar ausgebildet sein, wodurch die gegebenenfalls für ein Verbinden/Lösen des Halteelements erforderliche Beweglichkeit bewirkt werden kann. Beispielsweise sollte bei einer Verbindung zwischen der Haltestrebe und der Achse der Biegerolle durch Aufstecken auf einen Endzapfen eine gewisse seitliche Beweglichkeit gegeben sein. Sofern diese Beweglichkeit über eine entsprechende Verbindung zwischen der Haltestrebe und dem Werkzeugträger bzw. dem Schwenkarm mittels eines Gelenks realisiert wird, kann das Verbinden/das Lösen der Haltestrebe von der Achse der Biegerolle ohne erheblichen Kraftaufwand erfolgen. Grundsätzlich ist es jedoch auch möglich, die für das Verbinden/das Lösen erforderliche Beweglichkeit durch eine (seitliche) Deformation der Haltestrebe zu erreichen. Dies bedingt jedoch entweder einen erheblichen Kraftaufwand oder eine konstruktiv aufwändige Ausgestaltung, bei der die Haltestrebe ohne nennenswerte Deformation erhebliche Zugkräfte übertragen kann, jedoch relativ biegeweich ist.

[0015] In einer weiterhin bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Halteelement mindestens zwei Haltestreben aufweist, von denen zumindest eines mit dem Werkzeugträger und zumindest ein anderes mit dem Schwenkarm verbunden ist, beide jedoch mit dem freien Ende der Achse lösbar verbindbar sind. Eine solche Ausgestaltung des Halteelements eignet sich insbesondere für eine Biegevorrichtung, die zusätzlich noch einen Gleitschuh aufweist. Ein solcher Gleitschuh, dessen Aufbau und Funk-

tion hinreichend aus dem Stand der Technik bekannt ist, ist regelmäßig einlaufseitig neben der Spannbacke angeordnet und liegt direkt an dem zu biegenden Werkstück an. Während des Biegevorgangs bewegt sich der im Bereich des Gleitschuhs befindliche Teil des Werkstücks relativ zu dem Gleitschuh. Der Gleitschuh dient dazu, eine ungewollte seitliche Verformung in diesem Bereich zu verhindern. Diese Stützkkräfte des Gleitschuhs können über das Werkstück auf die Biegerolle übertragen werden, was grundsätzlich ebenfalls zu einer ungewollten Verformung der Biegerollenachse führen könnte. Die auf der einen Seite mit der Biegerollenachse und auf der anderen Seite mit dem Werkzeugträger verbundene Haltestrebe verhindert erfindungsgemäß diese Biegebelastung der Biegerollenachse auch dann, wenn der Schwenkarm mit der zweiten, mit dem Schwenkarm verbundenen Haltestrebe, die eine Biegebelastung aufgrund der von der Spannbacke aufgetragenen Klemmkkräfte verhindern soll, verschwenkt wurde und sich die Spannbacke demnach nicht mehr neben dem Gleitschuh befindet.

[0016] Das erfindungsgemäße Halteelement lässt sich besonders vorteilhaft bei solchen Biegevorrichtungen einsetzen, die ein Links-Rechts-Biegen und/oder ein Mehrradienbiegen ermöglichen, da bei diesen Biegevorrichtungen konstruktiv und funktionsbedingt regelmäßig nur eine einseitige Lagerung der Biegerolle bzw. Biegerolleneinheit vorgesehen ist und bei einem Mehrradienbiegen aufgrund der Mehrzahl übereinander angeordneter Biegerollen ein großer Abstand zwischen der äußersten Biegerolle und der Lagerung ergibt.

[0017] Bei einer Biegevorrichtung, die ein Links-Rechts-Biegen ermöglicht, indem mindestens zwei Biegewerkzeuge vorgesehen werden, von denen jeweils eines durch eine Rotation des Werkzeugträgers um eine Rotationsachse in Eingriff mit dem zu biegenden Werkstück bringbar ist, ist vorzugsweise für jedes der Biegewerkzeuge ein entsprechendes Halteelement vorgesehen.

[0018] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0019] In den Zeichnungen zeigt:

Fig. 1: in einer schematischen, isometrischen Darstellung eine erfindungsgemäße Biegevorrichtung in einer ersten Betriebsstellung; und

Fig. 2: die Biegevorrichtung der Fig. 1 in einer zweiten Betriebsstellung.

[0020] Die in den Figuren dargestellte Biegevorrichtung umfasst einen Grundträger 1, der in den Figuren schematisch in Form eines Quaders dargestellt ist. Auf der Oberseite des Grundträgers 1 ist eine Antriebseinheit 2 vorgesehen, in der ein zu biegendes Rohr 3 fixiert ist. Die Antriebseinheit 2 umfasst einen Elektromotor (nicht dargestellt), mit dem das zu biegende Rohr 3 um die

Längsachse des nicht gebogenen Abschnitts des Rohrs gedreht werden kann. Die Antriebseinheit umfasst zudem einen Linearantrieb (nicht dargestellt), der es ermöglicht, diese einschließlich des zu biegenden Rohrs 3 in Richtung der Längsachse des nicht gebogenen Abschnitts des Rohrs 3 relativ zu dem Grundträger 1 zu verschieben.

[0021] Ein Werkzeugträger 4 der erfindungsgemäßen Biegevorrichtung umfasst einen Grundkörper 5, eine vertikal ausgerichtete Biegewerkzeugachse 6 sowie einen Schwenkarm 7, der relativ zu dem Grundkörper 5 um die Biegewerkzeugachse 6 verschwenkt werden kann. Auf gegenüberliegenden Seiten bezüglich des Grundkörpers 5 ist jeweils eine Biegerolleneinheit 8 eines Biegewerkzeugs angeordnet, die jeweils drei Abschnitte unterschiedlichen Durchmessers aufweist, die als Biegeschablone dienen und den Biegeradius des jeweiligen Biegevorgangs definieren. Jedes der Biegewerkzeuge umfasst weiterhin eine Spannbacke 9, die auf dem Schwenkarm 7 verschiebbar angeordnet ist und in einer Position, in der diese an der jeweiligen Biegerolleneinheit 8 anliegt, das dazwischen befindliche Rohr 3 mit einer definierten Spannkraft klemmt. Weiterhin umfasst jedes der Biegewerkzeuge eine Gleitschiene, die in der dargestellten Stellung des Schwenkarms 7 direkt neben der jeweiligen Spannbacke 9 stationär an dem Grundkörper 5 befestigt ist. In den Figuren werden die Gleitschienen von den Spannbacken 9 verdeckt.

[0022] Der Werkzeugträger 4 ist über eine Verschiebeeinheit 10 an einer Seitenfläche des Grundträgers 1 fixiert. Die Verschiebeeinheit 10 umfasst zwei Linearantriebe 11 a, 11 b, die jeweils aus einem Schlitten 12a, 12b, zwei Linearführungen 13a, 13b sowie einem nicht dargestellten Antrieb (z.B. hydraulischer oder pneumatischer Zylinder, elektromotorischer Spindelantrieb, Zahnstangen-Zahnrad-Linearantrieb, etc.) bestehen. Die jeweils zwei parallele Schienensysteme umfassen die Linearführungen 13a, 13b der Linearantriebe 11 a, 11 b sind in einem Winkel von 90° zueinander ausgerichtet, wobei die Linearführung 13a des ersten Linearantriebs 11a horizontal und die Linearführung 13b des zweiten Linearantriebs 11 b vertikal ausgerichtet ist. Mittels der Verschiebeeinheit 10 kann der Werkzeugträger 4 einschließlich der damit verbundenen Biegewerkzeuge in einer Ebene, die senkrecht zu der Längsachse des ungebogenen Abschnitts des Rohrs 3 ausgerichtet ist, stufenlos verschoben werden. Durch die Verschiebung des Werkzeugträgers 4 relativ zu dem Grundträger 1 beziehungsweise zu dem auf dem Grundträger 1 fixierten Rohr 3 wird ermöglicht, das sich in der Betriebsposition befindliche Biegewerkzeug so zu positionieren, dass sich der zu biegende Abschnitt des Rohrs 3 in der dem gewünschten Biegeradius entsprechenden Biegeschablone der jeweiligen Biegerolleneinheit 8 befindet.

[0023] Die Fig. 1 zeigt, wie der zu biegende Abschnitt des Rohrs 3 zwischen der den kleinsten Biegeradius ausbildenden Biegeschablone der sich in der Betriebsposition befindlichen Biegerolleneinheit 8 und der Spannbacke

ke 9 dieses Biegewerkzeugs fixiert ist. Durch ein gesteuertes Verschwenken des Schwenkarms 7 des Werkzeugträgers 4 sowie der damit verbundenen Biegewerkzeuge um die gemeinsame Rotationsachse der beiden Biegewerkzeuge (die Biegewerkzeugachse 6) mittels eines nicht dargestellten Antriebs wird das Rohr 3 über einen definierten Winkel um die Biegeschablone der sich in der Betriebsposition befindlichen Biegerolleneinheit 8 herumgebogen. Durch das Verschwenken des in der Grundstellung seitlich ausgerichteten Schwenkarms 7 in Richtung nach vorne wird bei dem sich in der Betriebsposition befindlichen Biegewerkzeug eine Biegung nach rechts erzeugt.

[0024] Nachdem eine oder mehrere Biegungen nach rechts durchgeführt wurden, die gegebenenfalls unterschiedliche Biegewinkel und/oder unterschiedliche Biegeradien aufweisen, kann durch eine Drehung des Werkzeugträgers 4 um 180° um eine Rotationsachse, die parallel zu der Längsachse des ungebogenen Abschnitts des Rohrs 3 ausgerichtet ist, das vormalig in der Betriebsposition befindliche Biegewerkzeug in eine Parkposition gebracht und das vormalig in der Parkposition befindliche Biegewerkzeug entsprechend in die Betriebsposition überführt werden. Eine solche Drehung des Werkzeugträgers kann beispielsweise mittels eines Elektromotors (nicht dargestellt) erfolgen, der eine Welle (nicht dargestellt) antreibt, die drehfest mit dem Werkzeugträger verbunden und drehbar in einer entsprechenden Lagerung des Grundträgers gelagert ist.

[0025] Die dargestellte Biegevorrichtung weist erfindungsgemäß Halteelemente auf, die dazu dienen ein Biegemoment, das durch das Andrücken der Spannbacken 9 und der Gleitschuhe an die Biegerolleneinheiten beziehungsweise das Rohr hervorgerufen wird, abzustützen. Die Halteelemente umfassen zwei Querträger 14a, 14b, von denen ein erster Querträger 14a in vertikaler Ausrichtung an dem Grundkörper 5 des Werkzeugträgers 4 und ein zweiter Querträger 14b in vertikaler Ausrichtung seitlich an dem Schwenkarm 7 angeordnet ist. Die beiden Enden der beiden Querträger 14a, 14b überragen den entsprechenden Abschnitt des Werkzeugträgers beziehungsweise des Schwenkarms so weit, dass diese in Höhe der freiliegenden Endzapfen der Biegewerkzeugachse 6 enden. An jedem dieser Enden der Querträger 14a, 14b ist mittels eines einfachen Drehgelenks eine Haltestrebe 15 angelenkt, deren Länge so bemessen ist, dass sich diese bis zu den Endzapfen der Biegewerkzeugachse 6 erstreckt. Die freien Enden der Haltestreben 15 sind mit Öffnungen versehen, deren Innendurchmesser im Wesentlichen dem Außendurchmesser der Endzapfen der Biegewerkzeugachse 6 entspricht. Um eine unzulässig hohe Biegung der Biegewerkzeugachse 6 während des Biegevorgangs zu verhindern, werden die freien Enden der Haltestreben 15 auf die Endzapfen aufgesteckt, wobei die beiden mit dem Schwenkarm 7 verbundenen Haltestreben 15 zuerst und erst nachfolgend die mit dem Grundkörper 5 verbundenen Haltestreben 15 aufgesteckt werden. Grundsätzlich

ist es aber auch möglich, diese Reihenfolge entgegengesetzt durchzuführen. Die Anordnung der mit dem Schwenkarm 7 verbundenen Haltestreben 15 unterhalb der anderen Haltestreben 15 ist durch eine entsprechend verkürzte Ausgestaltung des zweiten Querträgers 14b im Vergleich zu dem ersten Querträger 14a berücksichtigt worden, so dass für alle Haltestreben 15 eine im Wesentlichen horizontale Ausrichtung erreicht wird.

[0026] Die Fig. 1 zeigt die erfindungsgemäße Biegevorrichtung kurz vor der Durchführung eines Biegevorgangs. Der zu biegende Abschnitt des Rohrs 3 ist dabei zwischen der in der Betriebsposition befindlichen Biegerolleneinheit 8 und der entsprechenden Spannbacke 9 geklemmt. Die Haltestreben 15 sind auf den Endzapfen der Biegewerkzeugachse 6 aufgesteckt. Bei der nachfolgenden Durchführung des Biegevorgangs, bei dem der Schwenkarm 7 in Richtung nach vorne um die Biegewerkzeugachse 6 verschwenkt wird, würde in jeder Position die von den Spannbacken 9 auf die Biegerolleneinheiten 8 ausgeübten Druckkräfte von den mit dem Schwenkarm 7 verbundenen Haltestreben 15 abgestützt werden, während die Reaktionskräfte, die durch ein Andrücken des Rohrs 3 an den jeweiligen Gleitschuh während des Biegevorgangs entstehen, von den ortsfest mit dem Grundträger 5 verbundenen Haltestreben 15 abgestützt würden.

[0027] Die Fig. 2 zeigt dagegen, eine Betriebsstörung der Biegevorrichtung während eines Wechsels von Rechtsbiegen auf Linksbiegen. Durch ein Öffnen der Spannbacken 9 und eine Verfahrbewegung nach unten wurde der zu biegende Abschnitt des Rohrs 3 aus dem Bereich der Biegerolleneinheit 8 herausgebracht. Damit diese Bewegung von den Haltestreben 15 nicht behindert wird, wurden diese vorab von den Endzapfen der Biegewerkzeugachse 6 gelöst und nach oben verschwenkt. Durch eine Rotation des Werkzeugträgers um 180° kann dann das zuvor noch in der Parkposition befindliche Biegewerkzeug in die Betriebsposition verfahren werden. Nachdem das Rohr in der entsprechenden Biegeschablone des dann in der Betriebsposition befindlichen Biegewerkzeugs 8 positioniert wurde und die Haltestreben 15 wieder auf den Endzapfen aufgesteckt wurden, kann ein weiterer Biegevorgang erfolgen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Biegen eines länglichen Werkstücks mit einem Grundträger (1), einem mit dem Grundträger (1) verbundenen Werkzeugträger (4) und mindestens einem Biegewerkzeug, wobei das Biegewerkzeug mindestens eine Biegerolle aufweist, die, um eine Achse rotierbar, einseitig an dem Werkzeugträger (4) gelagert ist, und wobei das Biegewerkzeug eine Spannbacke (9) zum Andrücken des Werkstücks an die Biegerolle aufweist, **gekennzeichnet durch** mindestens ein Halteelement, das lösbar mit dem freien Ende der Biegerolle oder der

Achse verbindbar ist, zum Abstützen des **durch** das Andrücken des Werkstücks erzeugten Biegemoments.

2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Halteelement mindestens eine Haltestrebe (15) umfasst, die mit einem ersten Ende an dem Werkzeugträger (4) verbunden ist und deren zweites Ende mit dem freien Ende der Achse verbindbar ist. 5
10

3. Vorrichtung gemäß Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Haltestrebe (15) mit einem Schwenkarm (7) des Werkzeugträgers (4) verbunden ist. 15

4. Vorrichtung gemäß Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Haltestrebe (15) schwenkbar an dem Werkzeugträger (4) befestigt ist. 20

5. Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Halteelement auf einen vorstehenden Endzapfen der Achse aufgesteckt wird. 25

6. Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Halteelement mindestens zwei Haltestreben aufweist, von denen eine erste an einem Grundkörper (5) des Werkzeugträgers (4) und eine zweite an einem Schwenkarm (7) des Werkzeugträgers (4) befestigt ist. 30

7. Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** mindestens zwei Biegewerkzeuge, wobei jeweils eines der Biegewerkzeuge **durch** eine Rotation des Werkzeugträgers (4) um eine Rotationsachse in Eingriff mit dem zu biegenden Werkstück bringbar ist, und wobei für jedes der Biegewerkzeuge mindestens ein Halteelement vorgesehen ist. 35
40

45

50

55

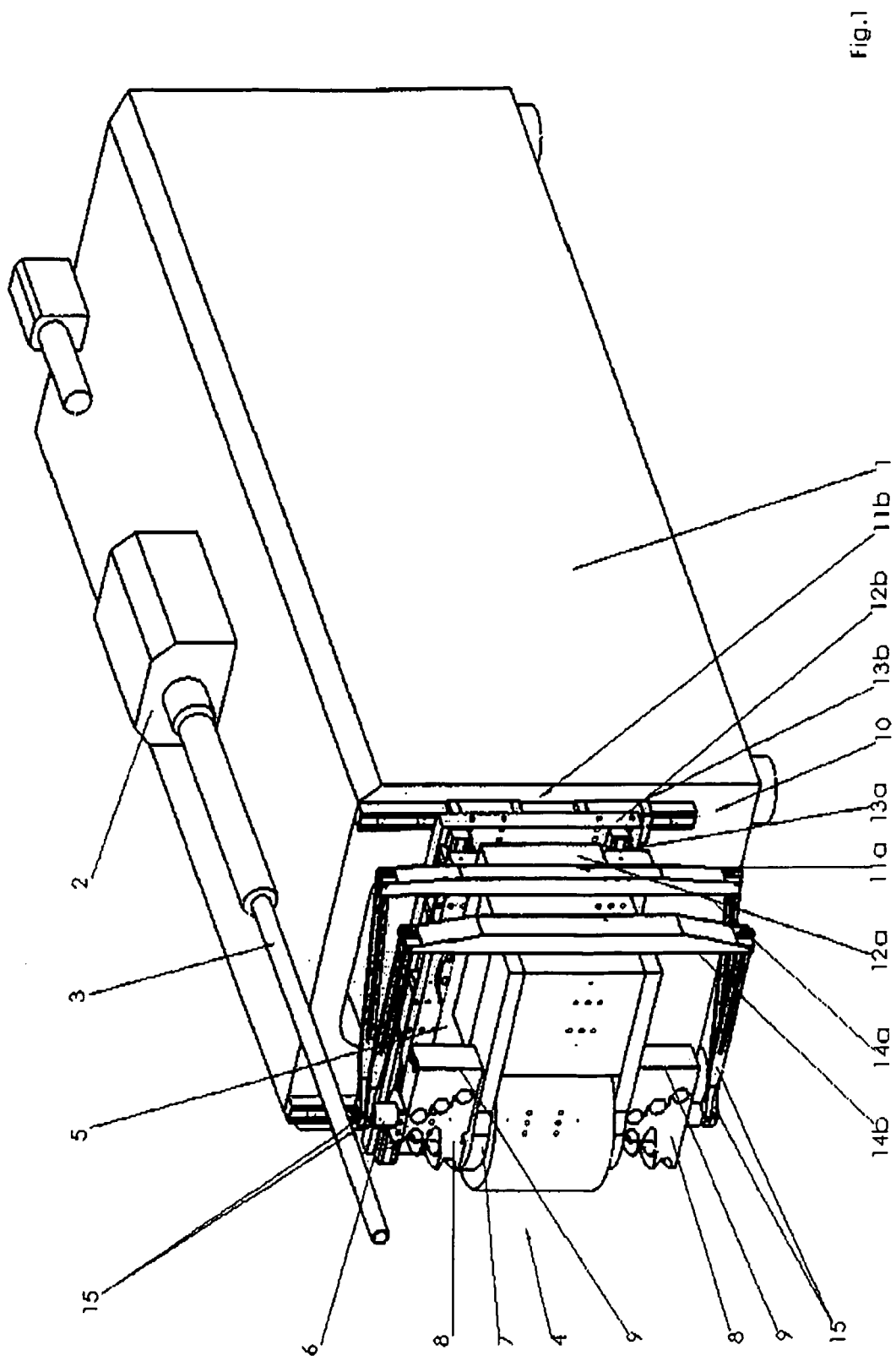
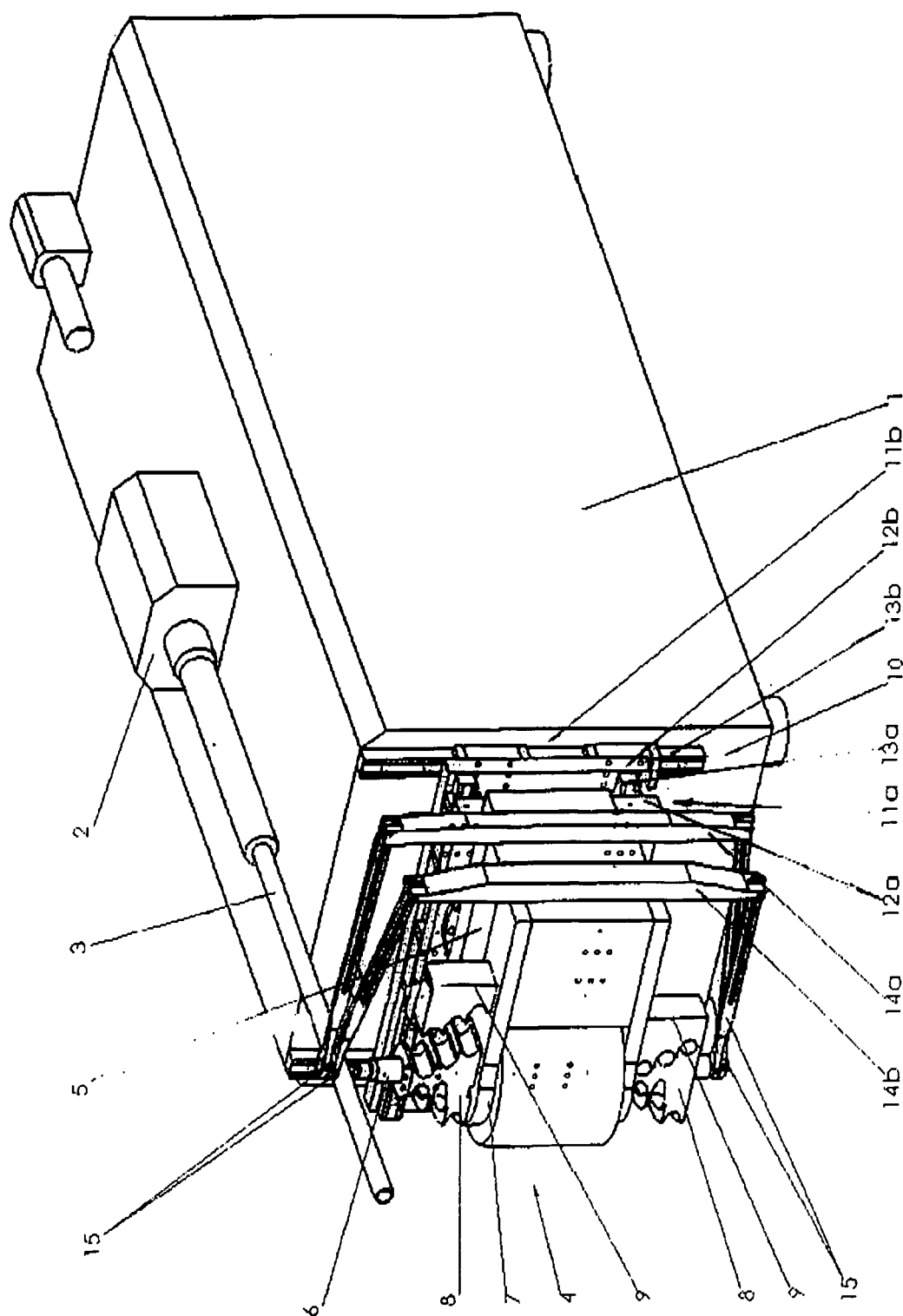


Fig. 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 10 01 0436

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 543 891 A1 (HERBER IND AB [SE]) 22. Juni 2005 (2005-06-22) * das ganze Dokument *	1-7	INV. B21D7/024 B21D7/02
X	DE 10 2008 018736 A1 (GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC [US]) 19. Februar 2009 (2009-02-19) * Abbildungen 1-7 *	1-7	
X	GB 2 088 760 A (KELLY WILLIAM RICHARD) 16. Juni 1982 (1982-06-16) * das ganze Dokument *	1-7	
X	WO 99/46067 A1 (EAGLE PRECISION TECH [CA]; TRAUB ZENO P [US]) 16. September 1999 (1999-09-16) * das ganze Dokument *	1-7	
X	EP 1 533 052 A1 (PEDRAZZOLI IBP SPA [IT]) 25. Mai 2005 (2005-05-25) * das ganze Dokument *	1-7	
A,D	EP 1 226 887 B1 (BLM SPA [IT]) 6. August 2003 (2003-08-06) * das ganze Dokument *	1-7	B21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 25. Februar 2011	Prüfer Vinci, Vincenzo
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 4
EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 10 01 0436

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

25-02-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1543891 A1	22-06-2005	SE 526757 C2 SE 0303427 A	01-11-2005 19-06-2005
DE 102008018736 A1	19-02-2009	CN 101288883 A US 7360385 B1	22-10-2008 22-04-2008
GB 2088760 A	16-06-1982	AU 7766781 A ZA 8108129 A	27-05-1982 24-11-1982
WO 9946067 A1	16-09-1999	AU 2460699 A US 6038903 A	27-09-1999 21-03-2000
EP 1533052 A1	25-05-2005	KEINE	
EP 1226887 B1	06-08-2003	AT 246560 T CA 2335463 A1 CN 1369334 A DE 50100461 D1 EP 1226887 A1 ES 2204761 T3 JP 3550366 B2 JP 2002239638 A US 2002104361 A1	15-08-2003 09-08-2002 18-09-2002 11-09-2003 31-07-2002 01-05-2004 04-08-2004 27-08-2002 08-08-2002

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- EP 1226887 B1 [0004] [0005] [0006]