



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.12.2015 Patentblatt 2015/50

(51) Int Cl.:
B21D 7/022 (2006.01) **B21D 7/024** (2006.01)
B21D 43/00 (2006.01) **B21D 7/04** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15164572.8**

(22) Anmeldetag: **22.04.2015**

(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 RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA

(71) Anmelder: **Kottmann und Berger GmbH**
73102 Birenbach (DE)

(72) Erfinder: **Giesswein, Uwe**
73061 Ebersbach/F. (DE)

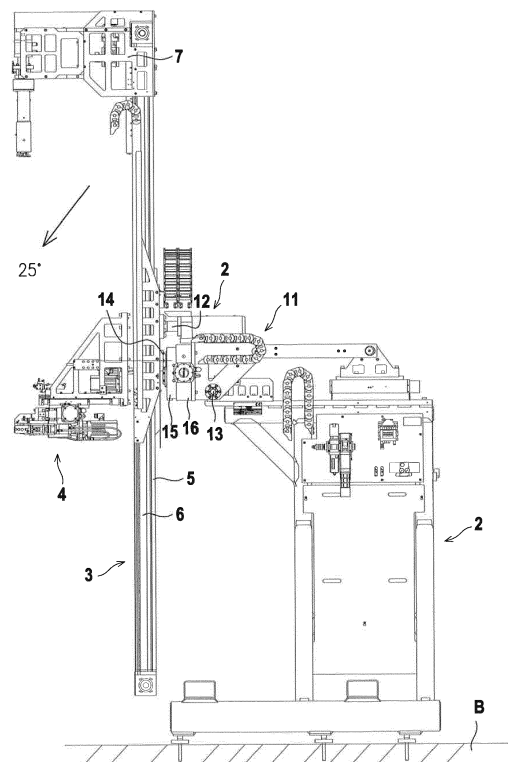
(74) Vertreter: **Ruckh, Rainer Gerhard**
Patentanwaltskanzlei RUCKH
Jurastrasse 1
73087 Bad Boll (DE)

(30) Priorität: **06.06.2014 DE 102014108079**

(54) **BIEGEMASCHINE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Biegemaschine (1) zum Biegen von Rundmaterial. Eine Werkstückaufnahme, an welcher das Rundmaterial gelagert ist dient mit einem Biegekopf (4) zur Durchführung von Biegevorgängen des Rundmaterials. Der Biegekopf (4) ist mittels eines Linearantriebs (3) verfahrbar. Die Werkstückaufnahme ist stationär bezüglich des Linearantriebs (3) angeordnet. Es sind Positioniermittel vorgesehen, mittels derer die Werkstückaufnahme derart positioniert ist, dass bei der Durchführung der Biegevorgänge der Schwerpunkt des an der Werkstückaufnahme gelagerten Rundmaterials unterhalb der Werkstückaufnahme liegt.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Biegemaschine und Verfahren zum Biegen von Rundmaterial.

[0002] Biegemaschinen dieser Art dienen allgemein zum Biegen von Rundmaterial, das insbesondere als Rohrmaterial ausgebildet sein kann. Weiterhin kann mit diesen Biegemaschinen auch Vollmaterial bearbeitet werden. Generell umfassen derartige Biegemaschinen einen Biegekopf mittels dessen das Rundmaterial gebogen werden kann. Der Biegekopf ist dabei stationär angeordnet. Das zu biegende Rundmaterial wird an einer Werkstückaufnahme gelagert, das insbesondere ein Spannfutter ist. Das Spannfutter wird zur Durchführung eines Biegevorgangs so bewegt, dass das daran gelagerte Rundmaterial in eine Sollposition am Biegekopf gebracht wird, so dass dann der Biegekopf einen Biegevorgang durchführen kann.

[0003] Bei Biegemaschinen moderner Bauart erfolgen die vorgenannten Arbeitsschritte automatisiert. Die Bestückung des Spannfutters mit Rundmaterial kann durch einen Roboter erfolgen, der auf dem Boden einer Fabrikhalle steht oder fährt, um so das jeweils zu bearbeitende Rundmaterial am Spannfutter zu befestigen. Dann wird das Spannfutter ebenfalls automatisiert verfahren um das Rundmaterial dem Biegekopf zuzuführen. Da der Biegekopf und das Spannfutter mit dem Zustellmittel ebenfalls auf dem Boden der Fabrikhalle angeordnet sind, erfolgt die Zuführung des Rundmaterials in horizontaler Richtung. Daran angepasst ist das Rundmaterial in horizontaler Richtung am Spannfutter angeordnet.

[0004] Derartige Biegemaschinen arbeiten fehlerfrei und mit hoher Präzision, solange die zu biegende Rundmaterialien relativ kurze Teile ausbilden.

[0005] Häufig ist es jedoch erforderlich, mit derartigen Biegemaschinen auch lange Teile zu bearbeiten. Beispiele hierfür sind Rohrleitungen, die in Kraftfahrzeugen eingebaut werden, wobei in diesen Rohrleitungen Kabel geführt sein können oder aber in diesen Rohrleitungen gasförmige oder flüssige Medien transportiert werden. Derartige Rohrleitungen sind an die in dem Kraftfahrzeug vorgegebenen Bedingungen anzupassen. Demzufolge werden dort Rohrleitungen mit Längen im Meterbereich benötigt, die mehrfach, gegebenenfalls in verschiedenen Ebenen, gebogen werden müssen und somit längs einer komplexen dreidimensionalen Bahn verlaufen.

[0006] Die Herstellung derartig komplex gebogener Teile, insbesondere Rohrleitungen, ist mit bekannten Biegemaschinen nur unzureichend durchführbar. Da das zu biegende Rundmaterial am Spannfutter in horizontaler Richtung verlaufend gelagert ist und das Eigengewicht des Rundmaterials aufgrund seiner Länge erheblich ist, wird dies bei der Lagerung am Spannfutter durch dieses große Eigengewicht verformt, wodurch der durchzuführende Biegevorgang entsprechend unreproduzierbar und ungenau wird. Dieser Effekt wird dadurch noch verstärkt, dass bei der Durchführung mehrerer Biegevorgänge und den sich daraus ergebenden komplexen Ge-

ometrien des Rundmaterials dieses beim Transport mit dem Spannfutter stark und unkontrolliert zu schwingen beginnt.

[0007] Diese Effekte können prinzipiell dadurch teilweise reduziert werden, wenn ein Roboter zusätzlich zur Lagerung des Rundmaterials am Spannfutter dieses Rundmaterial im Bereich des freien Endes hält und abstützt. Da jedoch am Rundmaterial in kurzer zeitlicher Abfolge gebogen wird und sich damit die Orientierung des Rundmaterials im Raum schnell und drastisch ändert, ist eine Nachführung eines Roboters nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand möglich.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Biegemaschine und ein Verfahren der eingangs genannten Art so weiterzubilden, dass auch Rundmaterial mit großen Längen bei geringem konstruktivem Aufwand rationell und präzise bearbeitet werden können.

[0009] Zur Lösung dieser Aufgabe sind die Merkmale der unabhängigen Ansprüche vorgesehen. Vorteilhafte Ausführungsformen und zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0010] Die Erfindung betrifft eine Biegemaschine zum Biegen von Rundmaterial. Eine Werkstückaufnahme, an welcher das Rundmaterial gelagert ist, dient mit einem Biegekopf zur Durchführung von Biegevorgängen des Rundmaterials. Der Biegekopf ist mittels eines Linearantriebs verfahrbar. Die Werkstückaufnahme ist stationär bezüglich des Linearantriebs angeordnet. Es sind Positioniermittel vorgesehen, mittels derer die Werkstückaufnahme derart positioniert ist, dass bei der Durchführung der Biegevorgänge der Schwerpunkt des an der Werkstückaufnahme gelagerten Rundmaterials unterhalb der Werkstückaufnahme liegt.

[0011] Weiterhin betrifft die Erfindung ein entsprechendes Verfahren.

[0012] Mit der erfindungsgemäßen Biegemaschine beziehungsweise mit dem erfindungsgemäßen Verfahren können auf überraschend einfache Weise auch sehr lange Rundmaterialien schnell und mit hoher Präzision bearbeitet werden.

[0013] Der Grundgedanke der Erfindung besteht dabei darin, das zu bearbeitende Rundmaterial hängend an der Werkstückaufnahme, die bevorzugt von einem Spannfutter gebildet ist, zu lagern. Dabei bildet die Werkstückaufnahme bei dem jeweils durchzuführenden Biegevorgang eine stationäre Einheit, während der Biegekopf eine bezüglich der Werkstückaufnahme verfahrbare Einheit bildet, das heißt der Biegekopf wird zur Durchführung des Biegevorgangs auf die Werkstückaufnahme mit dem dort gelagerten Rundmaterial zubewegt.

[0014] Das Rundmaterial befindet sich daher in einer Ruheposition wenn der Biegekopf auf die Werkstückaufnahme zubewegt wird, wodurch bereits den Biegevorgang beeinträchtigende Schwingungen des Rundmaterials an der Werkstückaufnahme minimiert werden.

[0015] Ein wesentlicher Aspekt der Erfindung besteht weiter darin, dass die Werkstückaufnahme das Rundmaterial am oberen Ende festhält und das Rundmaterial so

nach unten hängend lagert. Damit wird allein durch Ausnützung der Schwerkraft eine unerwünschte Verformung des Rundmaterials bei der Lagerung an der Werkstückaufnahme vermieden. Da nämlich durch die hängende Lagerung des Rundmaterials dessen Schwerpunkt unterhalb der Werkstückaufnahme liegt, wird durch das Eigengewicht des Rundmaterials nur ein äußerst geringes Drehmoment auf das Rundmaterial ausgeübt. Damit aber werden die Kräfte, die zu einer Verformung des Rundmaterials führen minimiert, wodurch die Präzision der durchzuführenden Biegevorgänge erheblich gesteigert wird.

[0016] Die hängende Lagerung des Rundmaterials wird vorteilhaft dadurch realisiert, dass der Linearantrieb eine Vertikalanordnung bildet, an dessen oberen Ende die Werkstückaufnahme so angeordnet ist, dass an dieser Rundmaterial nach unten hängend befestigt ist.

[0017] Dabei weist der Linearantrieb eine entlang einer Geraden verlaufenden Führung und ein Antriebsmittel auf, wobei die Werkstückaufnahme mit der Führung fest verbunden ist. Mittels des Antriebsmittels ist der Biegekopf entlang der Führung zur Durchführung von Biegevorgängen verfahrbar.

[0018] Insbesondere vor Beginn der Bearbeitung des Rundmaterials, wenn dieses längs einer Geraden verläuft, liegen die Werkstückaufnahme und der Schwerpunkt des Rundmaterials exakt auf einer in vertikaler Richtung verlaufenden Geraden, das heißt der Schwerpunkt des Rundmaterials liegt exakt unterhalb der Werkstückaufnahme, so dass in diesem Fall überhaupt kein Drehmoment auf das Rundmaterial einwirkt, das zu dessen Verformung führen würde.

[0019] Bei Durchführen der Biegevorgänge wird jedoch das Rundmaterial seitlich weggebogen, so dass der Schwerpunkt des Rundmaterials zwar noch unterhalb der Werkstückaufnahme liegt, jedoch nun seitlich versetzt zu dieser. Bei Rundmaterialien mit großen Längen im Meterbereich kann dieser seitliche Versatz erheblich sein, so dass dann durch wirkende Drehmomente das Rundmaterial verformt werden kann.

[0020] Um diesen Effekt zu kompensieren, kann der gesamte Linearantrieb mit der daran angeordneten Werkstückaufnahme als gesamte Einheit gekippt und/oder geschwenkt werden.

[0021] Vorteilhaft ist der Linearantrieb mit der Werkstückaufnahme an einem Gestell um eine erste Drehachse schwenkbar und/oder an einer zweiten Drehachse kippbar angeordnet.

[0022] Als Positioniermittel ist dann vorteilhaft ein Positioniermittel mit einer Steuereinheit vorgesehen. Mittels der Steuereinheit erfolgt eine Steuerung der Schwenk- und/oder Kippbewegung des Linearantriebs derart, dass die Abweichung des Schwerpunkts des zu biegenden Rundmaterials von einer durch die Werkstückaufnahme gehenden, in vertikaler Richtung verlaufenden Gerade minimal ist.

[0023] Auf diese Weise wird vorzugsweise nach jedem Biegevorgang durch ein Schwenken und/oder Kippen

der Anordnung des Linearantriebs mit der Werkstückaufnahme die Lage des Rundmaterials an dessen durch den Biegevorgang geänderte Geometrie so angepasst, dass der Schwerpunkt des Rundmaterials möglichst exakt unterhalb der Werkstückaufnahme liegt. Durch diese Steuerung werden nicht nur unerwünschte Verformungen des Rundmaterials erheblich reduziert, sondern auch Schwingungen des Rundmaterials, nachdem dieses aufgebogen worden ist.

[0024] Somit können mit der erfindungsgemäßen Biegemaschine auch Rundmaterialien mit großen Längen exakt bearbeitet werden, wobei die Rundmaterialien als Voll- oder Rohrmaterialien ausgebildet sein können.

[0025] Um auch geometrisch komplexe Strukturen des Rundmaterials bei der Durchführung des Biegevorgangs realisieren zu können, ist es vorteilhaft, wenn der Biegekopf ausgebildet ist, in mehreren Ebenen Biegevorgänge durchzuführen.

[0026] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Figur 1: Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Biegemaschine in einer Längsschnittdarstellung.

Figur 2: Frontansicht der Biegemaschine gemäß Figur 1.

Figur 3: Einzeldarstellung des Biegekopfs der Biegemaschine gemäß den Figuren 1 und 2.

Figur 4a, b: Schematische Darstellung der Positionierung des Linearantriebs mit dem Spannfutter der Biegemaschine gemäß den Figuren 1 und 2 bei unterschiedlichen Bearbeitungsschritten zur Bearbeitung einer Rohrleitung.

[0027] Die Figuren 1 und 2 zeigen ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Biegemaschine 1. Die Biegemaschine 1 umfasst ein Gestell 2, mit welchen die Biegemaschine 1 auf einem Boden B einer Fabrikhalle oder dergleichen abgestellt wird.

[0028] An dem Gestell 2 ist ein an einem Linearantrieb 3 verfahrbarer Biegekopf 4 gelagert. Der Linearantrieb 3 ist bei der in den Figuren 1 und 2 dargestellten Anordnung in vertikaler Richtung ausgerichtet. Der Linearantrieb 3 umfasst dabei eine Führung 5 und ein Antriebsmittel in Form eines Riemenantriebs. Die Führung 5 besteht im vorliegenden Fall aus einem längs einer Geraden verlaufenden Metallträger. Der so ausgebildete Linearantrieb 3 wird von einer nicht dargestellten Steuereinheit gesteuert, die vorzugsweise in einem ebenfalls nicht dargestellten Schaltschrank untergebracht ist. Der Riemenantrieb weist einen nicht dargestellten Servoantrieb auf, der einen Riemen 6 bewegt, der entlang der Führung 5 angeordnet ist. Dadurch wird der Biegekopf 4 entlang

der Führung 5 bewegt.

[0029] Am oberen Ende der Führung 5 ist eine Werkstückaufnahme in Form eines Spannfutters 7 vorgesehen. Das Spannfutter 7 ist fest mit der Führung 5 verbunden und somit stationär bezüglich dieser angeordnet. In das Spannfutter 7 wird ein in den Figuren 1 und 2 nicht dargestelltes Rundmaterial mit seinem oberen Ende eingespannt, so dass es hängend am Spannfutter 7 gelagert ist.

[0030] Zur Durchführung eines Biegevorgangs wird der Biegekopf 4 entlang der Führung 5 mittels des Linearantriebs 3 gegen das am Spannfutter 7 gelagerte Rundmaterial gefahren.

[0031] Die wesentlichen Komponenten des Biegekopfs 4 sind in Figur 3 dargestellt. Der Biegekopf 4 ist für eine Mehrebenenbearbeitung des Rundmaterials ausgebildet. Dementsprechend umfasst der Biegekopf 4 einen Biegeturm 8 und als diesem zugeordnete Komponenten einen Klemmbackenhalter 9 und einen Gegenhalter 10. Zur Durchführung unterschiedlicher Biegevorgänge weist der Klemmbackenhalter 9 mehrere Klemmbacken 9a-9d in unterschiedlichen Ebenen auf, die mit dem Biegeturm 8 und dem Gegenhalter 10 zusammenwirken.

[0032] Der Linearantrieb 3 mit dem daran verfahrbaren Biegekopf 4 und dem Spannfutter 7 kann als Komplett-einheit bezüglich des Gestells 2 während der Bearbeitung des Rundmaterials verschwenkt und gekippt werden. Dabei kann der Linearantrieb wie in Figur 2 dargestellt um einen Winkel von $\pm 40^\circ$ bezüglich einer nach rechts zur Zeichenebene verlaufenden Schwenkachse 12 geschwenkt werden, wobei die Schwenkachse in Figur 1 mit 12 bezeichnet ist. Wie in Figur 1 dargestellt, kann der Linearantrieb 3 während der Bearbeitung des Rundmaterials um bis zu 25° bezüglich einer senkrecht zur Zeichenebene verlaufenden Kippachse 13 gekippt werden, wobei die Kippachse mit 13 bezeichnet ist. Zu Wartungszwecken kann der Linearantrieb 3 sogar um 90° nach vorne gekippt werden, so dass der Linearantrieb 3 in horizontaler Richtung orientiert ist und alle Komponenten für eine Wartung gut zugänglich sind.

[0033] Zur Verkipfung und zum Verschwenken des Linearantriebs 3 ist dieser mittels einer Kipp- und Schwenklagerung 11 am Gestell 2 befestigt. Wie aus Figur 1 ersichtlich, weist die Kipp- und Schwenklagerung 11 eine erste Welle zur Ausbildung der Schwenkachse 12 und eine zweite Welle zur Ausbildung der senkrecht zur Schwenkachse 12 orientierten Kippachse 13 auf.

[0034] Zur Durchführung der Kippbewegung wird über einen nicht dargestellten Servoantrieb ein Führungswagen entlang einer horizontalen Richtung verlaufenden Bahn.

[0035] Die Kipp- und Schwenkbewegung ist durch eine Zweipunktlagerung des Linearantriebs 3 gegeben, die zum einen durch die Schwenkachse 12 gebildet ist und zum anderen durch das Element 14. Durch diese Zweipunktlagerung wird eine stabile, schwingungsfreie Lagerung des Linearantriebs 3 erhalten.

[0036] Die Schwenkbewegung um die Schwenkachse 12 erfolgt wiederum über einen nicht dargestellten Servoantrieb. Bei Schwenken des Linearantriebs 3 muss das Element 14 entsprechende Ausgleichsbewegungen in Form einer Drehbewegung und einer Linearbewegung in einem Führungselement 15 ausführen. Das Führungselement ist auf einer verstellbaren Platte 16 angeordnet.

[0037] Die Kipp- und Schwenkbewegung des Linearantriebs 3 wird während der Bearbeitung des Rundmaterials von der Steuereinheit gesteuert. Die Steuerung erfolgt derart, dass der Schwerpunkt des Rundmaterials möglichst direkt unter dem Spannfutter 7, also der Lagerung des oberen Endes des Rundmaterials liegt. Damit wird während der mit dem Biegekopf 4 durchgeführten Biegevorgänge erreicht, dass der Schwerpunkt des Rundmaterials möglichst direkt unterhalb des Spannfutters 7 liegt. Dies wiederum sorgt dafür, dass in Folge der Schwerkraft die Aufhängung des Rundmaterials am Spannfutter 7 derart stabilisiert wird, dass möglichst wenig Schwingungen im Rundmaterial auftreten. Zudem werden auf das Rundmaterial einwirkende Drehmomente infolge des Eigengewichts des Rundmaterials minimiert, und damit auch mögliche Verformungen des Rundmaterials, die zu Beeinträchtigungen der Qualität der Biegevorgänge führen würden.

[0038] Eine solche Nachführung der Kipp- und Schwenkposition des Linearantriebs 3 ist schematisch in den Figuren 4a, 4b veranschaulicht. Die Figuren 4a, 4b zeigen schematisch den Linearantrieb 3 mit dem dort angeordneten Spannfutter 7. Am Spannfutter 7 ist ein Rundmaterial in Form einer langen Rohrleitung 17 angeordnet.

[0039] Figur 4a zeigt die Anordnung zu einem ersten Zeitpunkt, nachdem die Rohrleitung 17 gerade an einer zweiten Stelle um etwa 90° gebogen wurde. Zusammen mit der ersten Biegestelle ergibt sich eine Z-Form der Rohrleitung 17, so dass diese seitlich weit über den Bereich des Linearantriebs 3 hervorsteht, wobei bei der Anordnung von Figur 4a der Linearantrieb 3 noch in vertikaler Richtung verläuft.

[0040] Bei der Anordnung gemäß Figur 4a liegt der Schwerpunkt der Rohrleitung 17 zwar noch unterhalb des Spannfutters 7 jedoch stark seitlich versetzt zu diesem. Aufgrund dessen wirken hohe Drehmomente auf die Rohrleitung 17, die zu einer Verformung der Rohrleitung 17 führen können. Um dies zu vermeiden, wird der Linearantrieb 3 in die Position gemäß Figur 4b geschwenkt. In dieser Position liegt der Schwerpunkt der Rohrleitung 17 nahezu exakt unterhalb des Spannfutters 7.

Bezugszeichenliste

[0041]

- | | |
|-----|---------------|
| (1) | Biegemaschine |
| (2) | Gestell |
| (3) | Linearantrieb |

- (4) Biegekopf
- (5) Führung
- (6) Riemen
- (7) Spannfutter
- (8) Biegeturm
- (9) Klemmbackenhalter
- (9a-9d) Klemmbacken
- (10) Gegenhalter
- (11) Schwenklagerung
- (12) Schwenkachse
- (13) Kippachse
- (14) Element
- (15) Führungselement
- (16) Platte
- (17) Rohrleitung
- (B) Boden

5

10

15

dadurch gekennzeichnet, dass der Linearantrieb (3) eine Vertikalanordnung bildet, an dessen oberen Ende die Werkstückaufnahme so angeordnet ist, dass an dieser Rundmaterial nach unten hängend befestigt ist.

7. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Linearantrieb (3) mit der Werkstückaufnahme an einem Gestell (2) um eine erste Drehachse schwenkbar und/oder an einer zweiten Drehachse kippbar angeordnet ist.

8. Biegemaschine nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Positioniermittel eine Steuereinheit aufweist, mittels derer der Linearantrieb (3) mit der Werkstückaufnahme schwenkbar oder kippbar ist.

Patentansprüche

1. Biegemaschine (1) zum Biegen von Rundmaterial, mit einer Werkstückaufnahme, an welcher das Rundmaterial gelagert ist, und mit einem Biegekopf (4) zur Durchführung von Biegevorgängen des Rundmaterials, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Biegekopf (4) mittels eines Linearantriebs (3) verfahrbar ist und die Werkstückaufnahme stationär bezüglich des Linearantriebs (3) angeordnet ist, und dass Positioniermittel vorgesehen sind, mittels derer die Werkstückaufnahme derart positioniert ist, dass bei der Durchführung der Biegevorgänge der Schwerpunkt des an der Werkstückaufnahme gelagerten Rundmaterials unterhalb der Werkstückaufnahme liegt.

20

25

30

35

2. Biegemaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Linearantrieb (3) eine entlang einer Geraden verlaufenden Führung (5) und ein Antriebsmittel aufweist, wobei die Werkstückaufnahme mit der Führung (5) fest verbunden ist, und wobei mittels des Antriebsmittels der Biegekopf (4) entlang der Führung (5) zur Durchführung von Biegevorgängen verfahrbar ist.

40

3. Biegemaschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Antriebsmittel einen Riemenantrieb ist.

45

4. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Werkstückaufnahme ein Spannfutter (7) ist.

50

5. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Biegekopf (4) ausgebildet ist, in mehreren Ebenen Biegevorgänge durchzuführen.

55

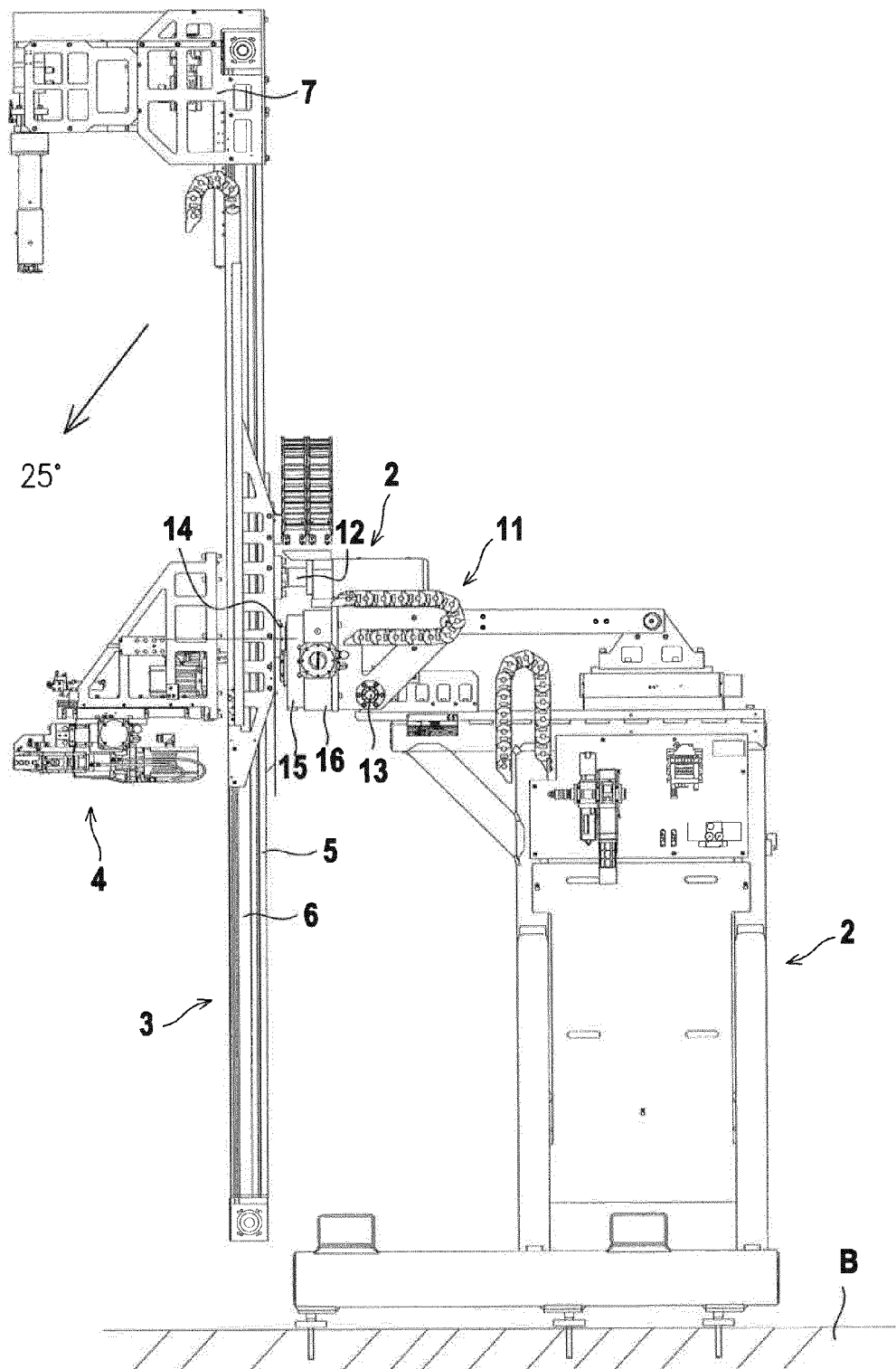
6. Biegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

9. Biegemaschine nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels der Steuereinheit eine Steuerung der Schwenk- und/oder Kippbewegung des Linearantriebs (3) derart erfolgt, dass die Abweichung des Schwerpunkts des zu biegenden Rundmaterials von einer durch die Werkstückaufnahme gehenden, in vertikaler Richtung verlaufenden Gerade minimal ist.

10. Verfahren zum Biegen von Rundmaterial mittels einer Biegemaschine, bei welchem das zu biegende Rundmaterial an einer Werkstückaufnahme gelagert ist und mit einem Biegekopf (4) Biegevorgänge zum Biegen des Rundmaterials durchgeführt werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Werkstückaufnahme stationär am Linearantrieb (3) angeordnet ist und zur Durchführung von Biegevorgängen der Biegekopf (4) auf die Werkstückaufnahme zubewegt wird, und dass Positioniermittel vorgesehen sind, mittels derer die Werkstückaufnahme derart positioniert wird, dass bei der Durchführung der Biegevorgänge der Schwerpunkt des an der Werkstückaufnahme gelagerten Rundmaterials unterhalb der Werkstückaufnahme liegt.

11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Positionierung der Werkstückaufnahme durch eine mittels einer Steuereinheit gesteuerten Schwenk- oder Kippbewegung des Linearantriebs (3) erfolgt.

Fig. 1



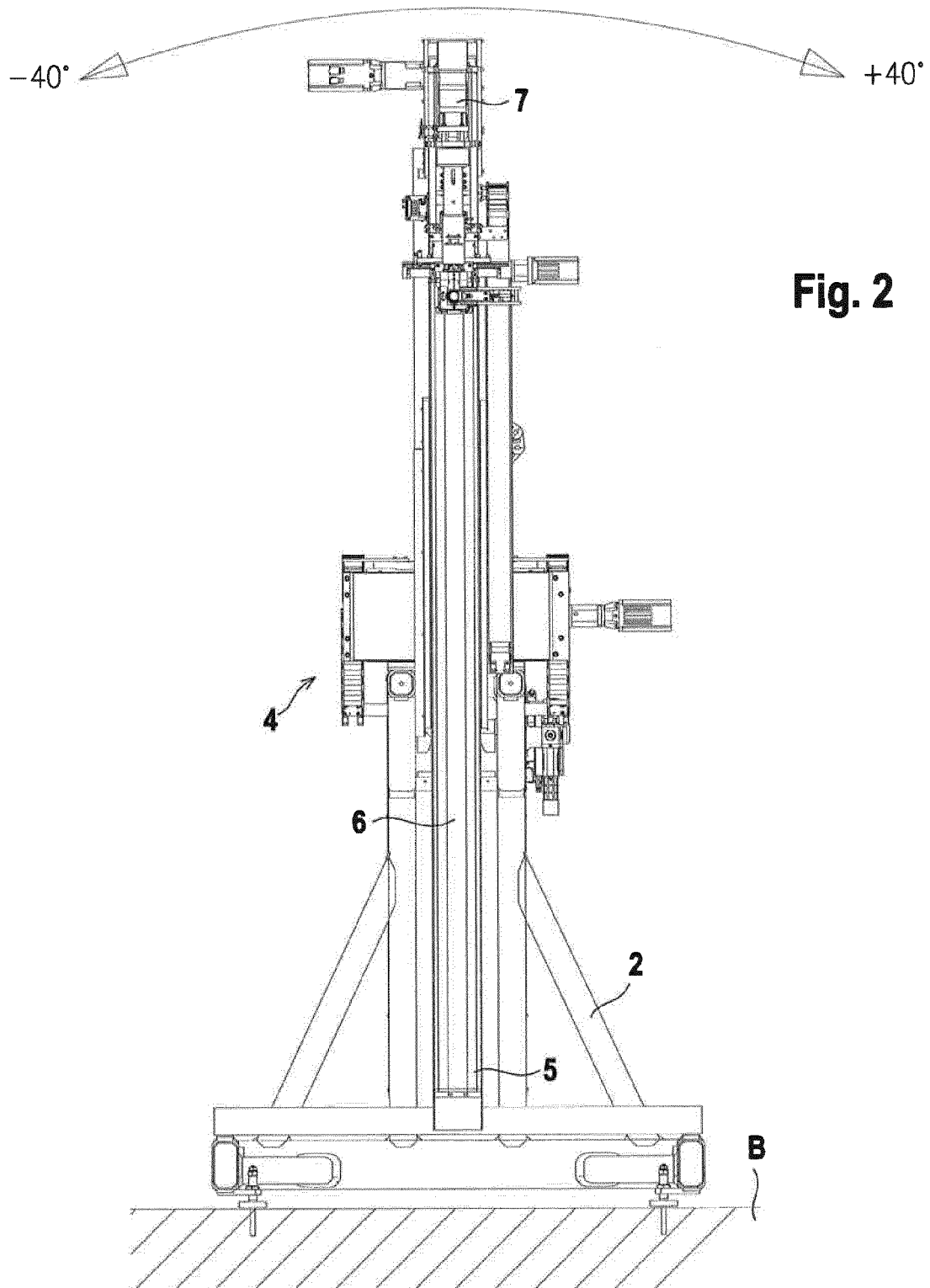


Fig. 3

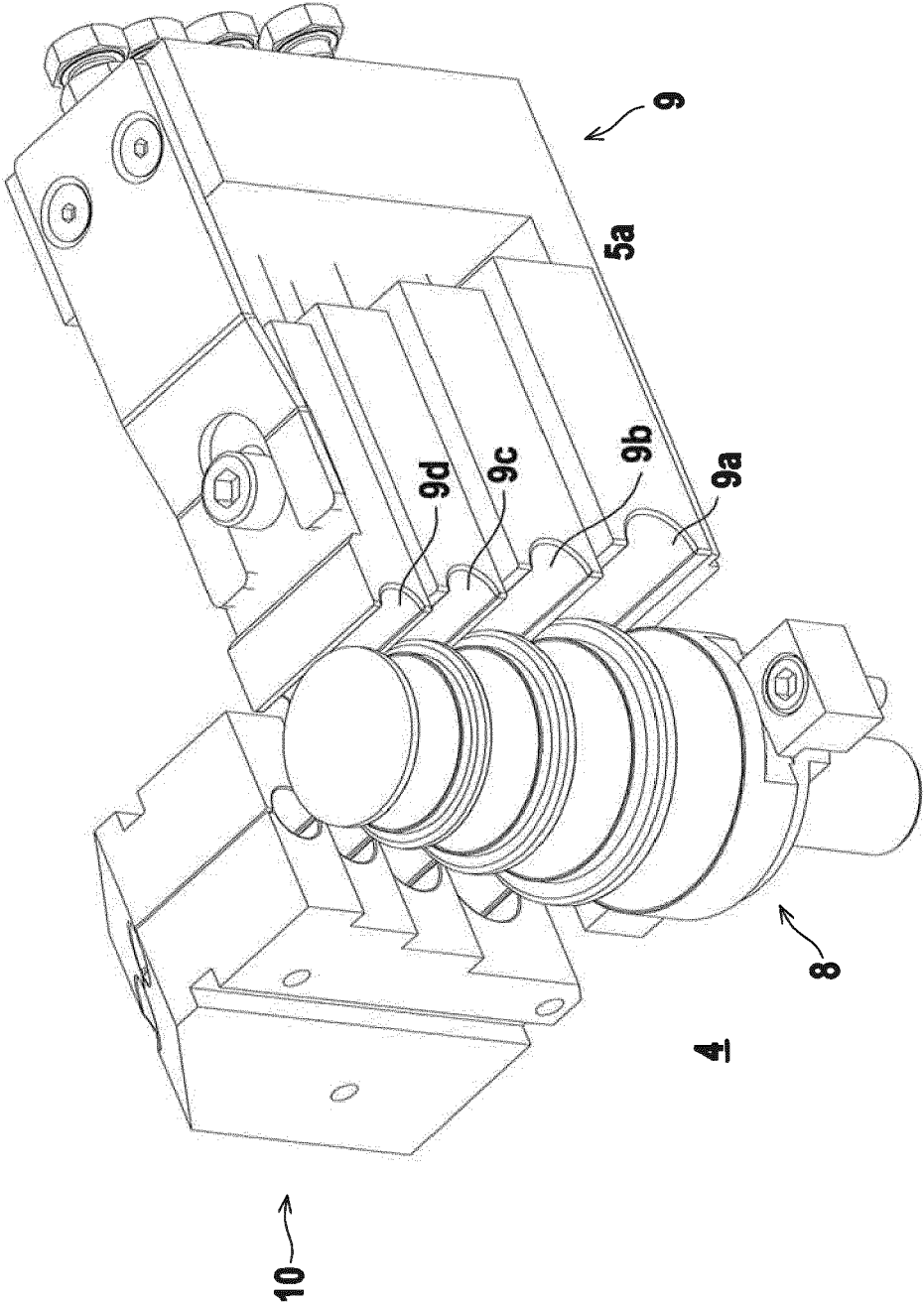


Fig. 4b

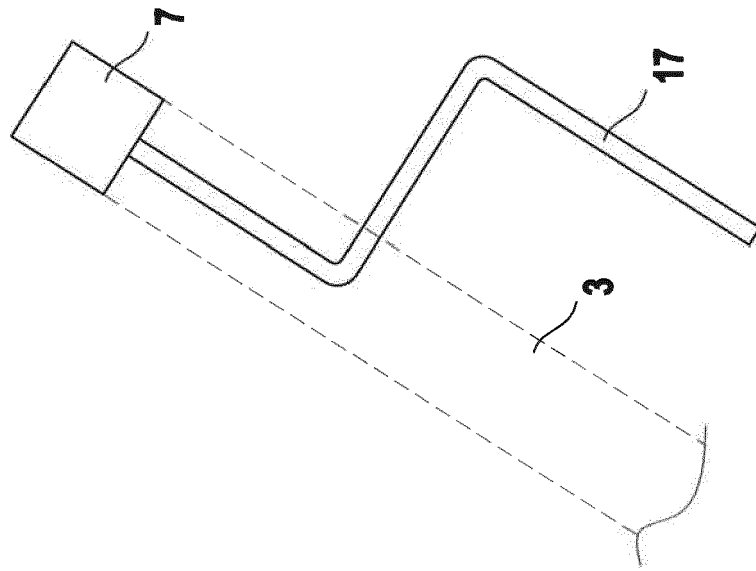
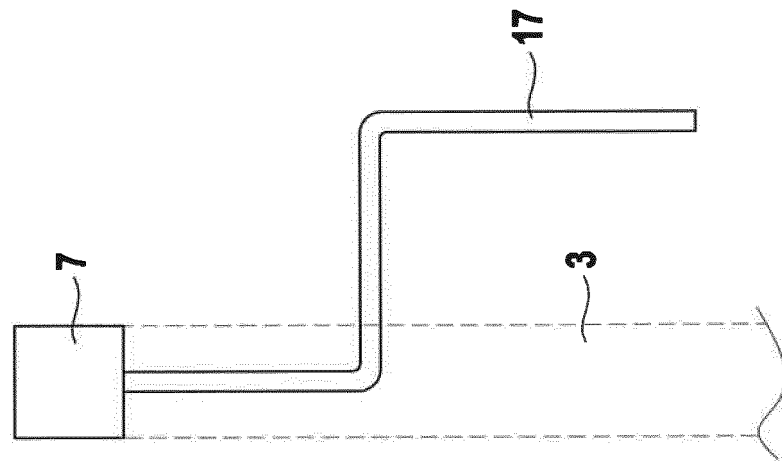


Fig. 4a





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 16 4572

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 41 24 356 C1 (SEMMLINGER W) 7. Januar 1993 (1993-01-07)	1-4,6-11	INV. B21D7/022 B21D7/024 B21D43/00 B21D7/04
Y	* Zusammenfassung; Anspruch 1; Abbildungen 1-4 * * Spalte 3, Zeile 15 - Zeile 24 * * Spalte 3, Zeile 55 - Spalte 4, Zeile 16 *	5	
Y	----- EP 1 226 887 A1 (BLM SPA [IT]) 31. Juli 2002 (2002-07-31) * Zusammenfassung *	5	
A	----- EP 1 219 363 A2 (NHK SPRING CO LTD [JP]; MORITA & COMPANY [JP]) 3. Juli 2002 (2002-07-03) * das ganze Dokument *	1-11	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21D
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		20. Oktober 2015	Cano Palmero, A
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 15 16 4572

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

20-10-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4124356 C1	07-01-1993	DE 4124356 C1	07-01-1993
		IT 1255231 B	20-10-1995
EP 1226887 A1	31-07-2002	AT 246560 T	15-08-2003
		CA 2335463 A1	09-08-2002
		CN 1369334 A	18-09-2002
		DE 50100461 D1	11-09-2003
		EP 1226887 A1	31-07-2002
		ES 2204761 T3	01-05-2004
		JP 3550366 B2	04-08-2004
		JP 2002239638 A	27-08-2002
		US 2002104361 A1	08-08-2002
EP 1219363 A2	03-07-2002	CA 2366137 A1	25-06-2002
		DE 60124854 T2	14-06-2007
		EP 1219363 A2	03-07-2002
		ES 2277884 T3	01-08-2007
		JP 2002192236 A	10-07-2002
		KR 20020052995 A	04-07-2002
		US 2002088265 A1	11-07-2002

EPO FORM P0461

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