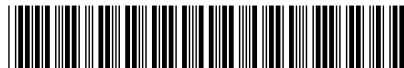


(19)



(11)

EP 4 563 257 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.06.2025 Patentblatt 2025/23

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B21D 5/14 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **24211788.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B21D 5/14

(22) Anmeldetag: **08.11.2024**

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **LÜCHINGER, David**
4202 Duggingen (CH)
• **BITTNER, Florian**
79730 Murg (DE)
• **SCHÄUBLE, Benjamin**
79539 Lörrach (DE)

(30) Priorität: **01.12.2023 DE 102023133746**

(74) Vertreter: **Taruttis, Tilman**
Keenway Patentanwälte Neumann
Heine Taruttis PartG mbB
Postfach 103363
40024 Düsseldorf (DE)

(71) Anmelder: **Häusler Holding AG**
4202 Duggingen (CH)

(54) **RUNDBIEGEMASCHINE MIT 2-DIMENSIONAL EINSTELLBARER UNTERWALZE**

(57) Eine Rundbiegemaschine zum Rundbiegen von Blechen umfasst eine Oberwalze und mindestens eine Unterwalze. Die Unterwalze ist dabei so gehalten, dass

diese Position der Unterwalze in zwei Freiheitsgraden eingestellt werden kann.

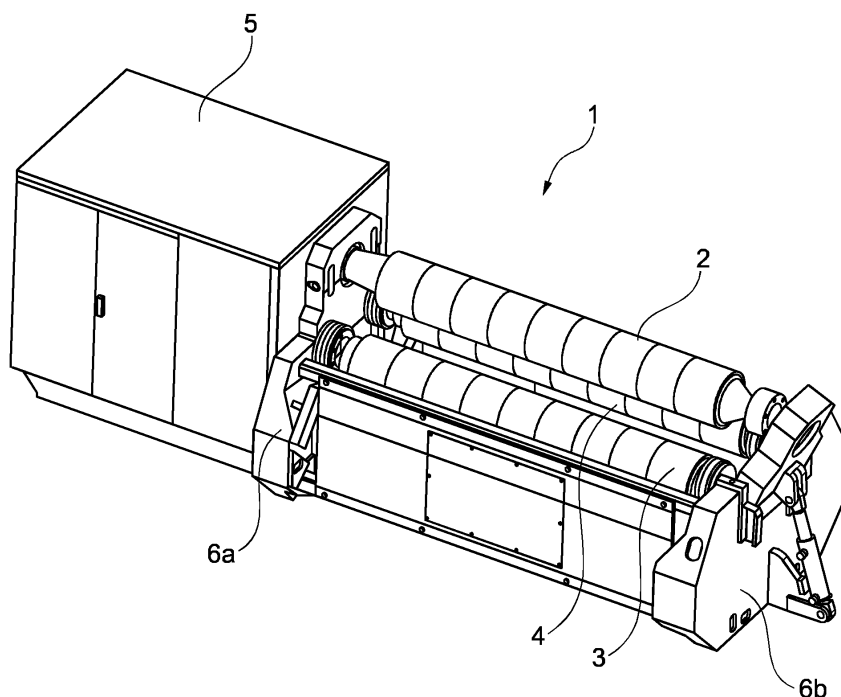


Fig. 1

EP 4 563 257 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Rundbiegemaschine zum Rundbiegen von Blechen, wobei die Rundbiegemaschine mindestens eine Walze aufweist.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind Rundbiegemaschinen bekannt, welche drei oder vier Walzen aufweisen können, wobei Rundbiegemaschinen mit 3 Walzen typischerweise eine Oberwalze sowie zwei Seitenwalzen aufweisen. Rundbiegemaschinen mit 4 Walzen umfassen weiterhin eine Unterwalze. Rundbiegemaschinen dieser Art zum Rundwalzen von Blechen sind bekannt.

[0003] Die Position der Walzen zueinander ist variabel, sodass der Abstand einer Walze relativ zu den anderen Walzen verstellt und an unterschiedliche Biegeradien oder unterschiedliche Dicken der Bleche angepasst werden kann.

[0004] So kann bei einer herkömmlichen Rundbiegemaschine eine Unterwalze auf einer horizontalen Führung gelagert sein, wobei die horizontale Führung die Gewichtskraft und die Arbeitskraft aufnimmt. Die Position der Unterwalze ist damit in einer Dimension, hier die vertikale, durch die Schiene festgelegt und kann in Richtung der Führung bewegt werden. Die Unterwalze kann mittels eines horizontal arbeitenden Hydraulikzylinders auf der Schiene bewegt und gehalten werden, sodass über den Hydraulikzylinder die Position dieser Unterwalze für einen Biegevorgang verstellt werden kann.

[0005] Die EP 3 581 291 A1 beschreibt eine Biegemaschine zum Biegen eines Blechs, wobei eine Seitenwalze in einer Schwinde gehalten ist, und wobei die Schwinde mit ihrem einen Ende mittels eines Bolzens festgelegt werden kann und mit ihrem anderen Ende von einem linear verstellbaren Verstellaggregat wie beispielsweise einem Hydraulikzylinder gehalten ist. Durch eine Änderung der Länge des Verstellaggregats kann die Position der Seitenwalze und damit die Geometrie der Walzen zueinander verändert werden, sodass verschiedene Biegeradien erzeugt werden können.

[0006] Die Position einer Walze kann bei diesen Maschinen typischerweise auf einer fest vorgegebenen Bahn verändert werden. Typischerweise ist eine Halterung der Walze dazu mit einem linear verstellbaren Arbeitszylinder, beispielsweise einem Hydraulikzylinder, verbunden, sodass durch Verstellen des Zylinders die Position der Walze verändert wird.

[0007] Die Position einer Unterwalze einer solchen herkömmlichen Rundbiegemaschine ist damit nur entlang der Führung einstellbar.

[0008] Dieses Problem wird durch eine Rundbiegemaschine wenigstens teilweise gelöst, bei der wenigstens eine Unterwalze an einem axialen Ende in einem Unterwalzenbock gehalten ist, wobei der Unterwalzenbock einen Lagerbock zur Halterung der Unterwalze sowie ein erstes und ein zweites lineares Verstellaggregat aufweist, und der Lagerbock von einem ersten und einem zweiten, jeweils senkrecht zur Achse der

Unterwalze angeordneten linearen Verstellaggregat verstellbar ist. Das erste und zweite lineare Verstellaggregat kann jeweils separat verstellt werden, sodass der Lagerbock, der die Unterwalze hält, in zwei Freiheitsgraden verstellbar ist. Die Unterwalze kann damit in zwei Freiheitsgraden verstellt werden, hier horizontal und vertikal.

[0009] Der Unterwalzenbock der Rundbiegemaschine kann in einer Ausführungsform ein Gleitelement zum Abstützen des Unterwalzenbocks in axialer Richtung der Unterwalze aufweisen. Das Gleitelement dient zur Reduzierung der Reibung des Unterwalzenbocks in einem Gleitlager, mit dem der Unterwalzenbock sich in axialer Richtung abstützt. Axiale Kräfte, die auf die Unterwalze einwirken, werden dementsprechend abgefangen.

[0010] Der Lagerbock des Unterwalzenbocks umfasst dabei ein erstes und ein zweites Gelenkauge, die jeweils eine Öffnung Ende aufweisen. Das erste Gelenkauge ist mit dem ersten linearen Verstellaggregat und das zweite Gelenkauge ist mit dem zweiten linearen Verstellaggregat verbunden. Die Öffnungen der Gelenkaugen sind coaxial. Die fluchtenden Gelenkaugen dienen dabei zur Halterung der Unterwalze, insbesondere zur Aufnahme eines Achsstummels der Unterwalze. Die Unterwalze wird auf diese Weise an einem axialen Ende von dem Lagerbock gehalten und ist in seiner Position mittels der linearen Verstellaggregate in zwei Freiheitsgraden verstellbar.

[0011] Die Lagerbockelemente können dabei so ausgebildet sein, dass das erste Lagerbockelement zwei Gelenkaugeöffnungen aufweist und das Gelenkauge des zweiten Lagerbockelements genau eine Öffnung aufweist, wobei die Öffnungen der Lagerbockelemente fluchten.

[0012] Der Lagerbock kann in einer Ausführungsform einen Zwischenring aufweisen, der in den Öffnungen der Gelenkaugen platziert ist. Der Außenmantel des Zwischenrings bildet damit ein Gleitlager mit der jeweiligen Innenfläche der Öffnungen eines Gelenkaugeendes.

[0013] Weiterhin kann die Rundbiegemaschine in einer Ausführungsform ein Lager zur Aufnahme der Achse der Unterwalze aufweisen, wobei das Lager in einer Ausführungsform ein Pendelrollenlager ist. Das Lager ist in den Öffnungen der Gelenkaugen platziert, sodass das Lager die von der Unterwalze aufzunehmenden radialen Kräfte auf die Lagerbockelemente überträgt. Sofern der Lagerbock einen Zwischenring aufweist, ist das Lager vorzugsweise in der Öffnung des Zwischenrings platziert.

[0014] In einer Ausführungsform weist der Unterwalzenbock ein Gleitelement auf, welches vorzugsweise wenigstens teilweise in axialer Verlängerung der Achse der Unterwalze platziert ist. Über das Gleitelement stützt sich der Unterwalzenbock in Richtung der Achse der Unterwalze ab und überträgt damit axiale Kräfte der Unterwalze.

[0015] Im Folgenden wird eine Ausführungsform der Erfindung anhand von Figuren beschrieben.

[0016] Die Figuren zeigen

Fig. 1 eine schematische Ansicht einer Rundbiegemaschine;

Fig. 2a, 2b schematische Ansichten eines Ständers einer Rundbiegemaschine;

Fig. 3a, 3b schematische Ansichten eines Unterwalzenbocks;

Fig. 4a, 4b, 4c schematische Ansichten eines Lagerbocks.

[0017] Fig. 1 zeigt eine Schrägansicht einer Rundbiegemaschine 1 mit einer Oberwalze 2 sowie zwei Unterwalzen 3 und 4 zum Rundbiegen von Blechen. Ein zu biegendes Blech wird für einen Biegevorgang zwischen der Oberwalze 2 und den Unterwalzen 3, 4 geführt, wobei die Oberwalze 2 sowie die Unterwalzen 3, 4 so zueinander gestellt sind, dass die Walzen 2 - 4 eine Biegekräft auf das Blech ausüben und dieses in einen entsprechenden Radius biegen. Dabei ist mindestens eine der Walzen motorisch oder von Hand angetrieben, sodass das Blech gefördert wird.

[0018] Die Rundbiegemaschine ist dabei in einer Ausführungsform so dimensioniert, dass Bleche mit einer Dicke von 4 bis 30 Millimetern Dicke sowie einer Breite von mehreren Metern gebogen werden können.

[0019] Die Rundbiegemaschine umfasst eine Steuerung 5 zur Ansteuerung der Rundbiegemaschine, beispielsweise zur Ansteuerung der Rotation der mindestens eine motorisch angetriebene Walze sowie zur Steuerung der Position der Walzen zueinander. Die Steuerung steuert dementsprechend lineare Verstellaggregate, welche die Position der Walzen festlegen.

[0020] In einer Ausführungsform kann ein solches lineares Verstellaggregat ein an sich bekannter Hydraulik- oder Pneumatikzylinder sein. In einer weiteren Ausführungsform, hier in den Figuren nicht dargestellt, kann ein lineares Verstellaggregat ein sogenannter Elektrozyylinder sein, in welchem ein Elektromotor über eine Kuppelung und ein Getriebe eine Gewindespindel antreibt, auf der eine Leitmutter platziert ist, die bei Drehung der Gewindespindel bewegt wird, so dass wiederum die Leitmutter ein Schubrohr bewegt.

[0021] Zur Halterung der Walzen 3 - 5 weist die Rundbiegemaschine Ständer 6a, 6b auf. Im Folgenden ist die Halterung einer Unterwalze 3, 4 detaillierter beschrieben. Zwar bezieht sich die nachfolgende Beschreibung der Halterung auf eine Unterwalze, jedoch kann die Halterung in angepasster Form auch für eine andere Walze verwendet werden.

[0022] Figur 2a zeigt in schematischer Schrägansicht einen Ständer 6a oder 6b. Figur 2b zeigt in schematischer Ansicht eine Ansicht der Innenseite des Ständers.

[0023] Der Ständer weist in dieser Ausführungsform auf der Innenseite eine vertikale Fläche auf, die eine Reib- oder Gleitlagerfläche 10 bildet. Wie unten beschrieben, dient diese Fläche als Lager für das Gleitelement, welches an einem Unterwalzenbock platziert ist, und welches auf der Fläche 10 gleitet, wenn Kräfte in axialer Richtung die in dem Unterwalzenbock gelagerte

Walze axial bewegen.

[0024] Der Ständer 6a, 6b kann in einer Ausführungsform ein Lager 7 oder eine Halterung für ein Lager aufweisen, welches die Oberwalze 2 haltet. Das Lager 7 kann in einer Ausführungsform so gestaltet sein, dass dieses beispielsweise weggeklappt wird, wie in Fig. 1 angedeutet, um ein gebogenes Blech, beispielsweise ein zu einem Rohr gebogenes Blech, aus der Rundbiegemaschine zu nehmen.

[0025] Zur Halterung einer Unterwalze 3 - 4 umfasst die Rundbiegemaschine einen Unterwalzenbock 8, der im Wesentlichen ein erstes und ein zweites lineares Verstellaggregat 11a, 11b sowie einem von diesen gehaltenen 9 Lagerbock umfasst. Die in Fig. 2a bzw. 2b gezeigten Ständer 6a, 6b zeigen zwei Unterwalzenböcke 8 zur Halterung einer jeweiligen Unterwalze 3, 4. Die linearen Verstellaggregate 11a, 11b eines Unterwalzenbocks 8 sind in einem Winkel zueinander und an dem Ständer 6 der Rundbiegemaschine jeweils drehbar festgelegt. Durch das Verstellen der linearen Verstellaggregate 11a oder 11b, also durch das Ändern der Länge der Verstellaggregate, kann die Position des von den Verstellaggregaten gehaltenen Lagerbocks 9 und damit die Position der gehaltenen Unterwalze 3, 4 eingestellt werden. Die Position der Lagerung einer von einem Unterwalzenbock 8 gehaltenen Unterwalze kann auf diese Weise pro Lagerseite in zwei Freiheitsgraden eingestellt werden, sodass damit die Position einer Unterwalze 3, 4 in zwei Freiheitsgraden eingestellt werden kann.

[0026] Fig. 3a zeigt einen solchen Unterwalzenbock 8 in einer schematischen Schrägansicht, Fig. 3b zeigt eine Ansicht eines solchen Unterwalzenbocks 8 in Richtung einer zu halternden Unterwalze 3, 4.

[0027] Ein Unterwalzenbock 8 umfasst einen Lagerbock 9, der ein erstes Gelenkaugenende 9a sowie ein zweites Gelenkaugenende 9b umfasst.

[0028] In einer Ausführungsform ist das erste Gelenkaugenende 9a dabei als Gabelkopf ausgeführt, sodass das Gelenkaugenende zwei Öffnungen aufweist. Das zweite Gelenkaugenende 9b ist dabei als einfaches Gelenkaugenende ausgeführt, also mit einer Öffnung. Der Abstand der beiden Gabelkopffenden sowie die Dicke des einfachen Gelenkaugenendes sind dabei so gestaltet, dass die Öffnung des einfachen Gelenkaugenendes zwischen den beiden Enden des Gabelkopfgelenkaugenendes platziert werden kann, wie in Fig. 3a dargestellt. Die Öffnungen des ersten und zweiten Gelenkaugenendes fluchten dabei.

[0029] In einer alternativen Ausführungsform können beide Gelenkaugenenden nur eine Öffnung ausweisen.

[0030] Das erste Gelenkaugenende 9a ist mit dem ersten linearen Verstellaggregat 11a verbunden, und das zweite Gelenkaugenende 9b ist mit dem zweiten linearen Verstellaggregat 11b verbunden, sodass der Lagerbock sowohl in der Richtung der Verstellung 12a des ersten linearen Verstellaggregats 11a als auch in Richtung 12b des zweiten linearen Verstellaggregats 11b verstellt und gehalten werden kann.

[0031] Ein Unterwalzenbock 8 kann optional eine jeweilige Messeinrichtung 19 zum Ermitteln der Stellung eines zugeordneten linearen Verstellaggregats aufweisen. Die Messeinrichtung ist mit der Steuerung 5 zur Informationsübermittlung verbunden, sodass die Steuerung Informationen über die Einstellung eines Verstellaggregats erhält.

[0032] Die Figuren 4a - 4c zeigen einen Lagerbock 9, wobei Fig. 4a eine Schrägansicht des Lagerbocks zeigt, Fig. 4b eine Aufsicht auf die offene Seite eines Lagerbocks und Fig. 4c eine Schnittansicht entlang der Linie A-A in Fig. 4b.

[0033] Der Lagerbock 9 nimmt in der hier gezeigten Ausführungsform einen nicht dargestellten Achsstummel einer zu lagernden Unterwalze 3, 4 auf. Der Achsstummel ragt auf der Seite, welche der Unterwalze 3, 4 abgewandt ist, nicht aus dem Lagerbock 9 heraus. Auf dieser der Unterwalze 3, 4 abgewandten Seite weist der Lagerbock 9 eine Gleitplatte oder ein Gleitelement 14 auf, die zusammen mit der Reib- oder Gleitlagerfläche 10 des Ständers 6a, 6b ein Gleitlager bilden. Ein Unterwalzenbock 8 stützt sich über diese Gleitplatte oder das Gleitelement 14 an dem Ständer ab, wenn Kräfte in axialer Richtung der zu lagernden Unterachse, hier dargestellt durch den Pfeil 13, auf den Unterwalzenbock 8 wirken.

[0034] In einer weiteren Ausführungsform, die in den Figuren nicht gezeigt ist, umfasst die Rundbiegemaschine 1 ein weiteres lineares Verstellaggregat zur Aufnahme axialer Kräfte an Stelle des Gleitelements 14 an einem Ende einer Walze 2 - 4. Dieses weitere lineare Verstellaggregat ist mit einem Ende an dem Unterwalzenbock 8 und bevorzugt an dem Lagerbock 9 angeordnet. Das andere Ende des linearen Verstellaggregats kann an dem Boden, auf welchem die Rundbiegemaschine 1 steht, festgelegt sein, sodass das weitere lineare Verstellaggregat gegenüber dem Boden in einem veränderlichen Winkel steht und Kräfte in axialer Richtung der gelagerten Walze aufnehmen kann. Das erste und das zweite lineare Verstellaggregat 11a, 11b bilden zusammen mit dem weiteren linearen Verstellaggregat eine Stütze zur Aufnahme von Kräften in den horizontalen Richtungen sowie in vertikaler Richtung. In einer alternativen Ausführungsform stützt sich das weitere lineare Verstellaggregat an der Rundbiegemaschine selbst ab, insbesondere an einer Seitenwand oder einem Ständer 6a, 6b der Rundbiegemaschine.

[0035] Eine Walze der Rundbiegemaschine, die an ihren beiden Enden sowohl mit dem ersten und dem zweiten als auch mit einem weiteren linearen Verstellaggregat gestützt ist, ist damit sowohl vertikal als auch in beide horizontalen Richtungen verstellbar.

[0036] Der Lagerbock 9 kann optional auf der Seite, welcher der Unterwalze 3, 4 zugewandt ist, einen Lagerdeckel 15 aufweisen, der eine Lagerung in dem Lagerbock abdeckt.

[0037] Fig. 4b zeigt eine Frontalansicht eines Lagerbocks 9 in axialer Richtung aus Richtung einer Unter-

walze 3, 4. optional kann der Lagerbock Schmiernippel 16 aufweisen, für die der Lagerdeckel Zugangslöcher aufweist.

[0038] Fig. 4c zeigt eine Schnittansicht eines Lagerbocks 9 entlang der in Fig. 4b gezeigten Linie A-A. Die Schnittansicht zeigt das erste sowie das zweite Gelenkaugenende 9a - 9b, die Gleitplatte 14 und den Lagerdeckel 15 auf der Seite, welche der Unterwalze zugewandt ist. In der hier gezeigten Ausführungsform kann der Lagerbock 9 einen Zwischenring 17 aufweisen. Der Zwischenring 17 ist in dieser Ausführungsform mit dem gabelförmig ausgebildeten ersten Gelenkaugenende 9a verschraubt, siehe Befestigungsschrauben 17a. Der Außenmantel des Zwischenrings 17 bildet die Reibfläche für das zweite Gelenkaugenende 9b.

[0039] Der Lagerbock 9 umfasst optional ein Lager 18 zur drehbaren Aufnahme der zu lagernden Unterwalze 3 - 4 bzw. des Achsstummels der Unterwalze. Vorzugsweise ist das Lager 18 so ausgebildet, dass es Kräfte in Richtung der Drehachse aufnehmen kann und die aufzunehmende Drehachse, hier der Achsstummel der zu lagernden Unterwalze 3 - 4, gegenüber der äußeren Lagerung gekippt werden kann, sodass die Unterwalze auch in einer Schiefstellung zu dem Lager betrieben werden kann. In einer Ausführungsform kann das Lager 18 ein Pendelrollenlager sein.

Bezugszeichen

[0040]

1	Rundbiegemaschine
2	Oberwalze
3, 4	Unterwalze
5	Steuerung der Rundbiegemaschine
6a, 6b	Ständer der Rundbiegemaschine
7	Lager/Halterung für ein Lager zur Halterung der Oberwalze
8	Unterwalzenbock
9	Lagerbock
9a, 9b	erstes/zweites Gelenkaugenende
10	Reib- oder Gleitlagerfläche
11a, 11b	lineares Verstellaggregat, bspw. Hydraulikzylinder oder Elektrozyylinder
12a, 12b	Richtungspfeil erstes Verstellaggregat bzw. zweites Verstellaggregat
13	Richtung der zu lagernden Unterwalze, Pfeil
14	Gleitelement, Gleitplatte
15	Lagerdeckel
16	Schmiernippel
17	Zwischenring
17a	Befestigungsschrauben
18	Pendelrollenlager
19	Messeinrichtung

Patentansprüche

1. Rundbiegemaschine (1) zum Rundbiegen von Blechen, wobei die Rundbiegemaschine (1) eine Walze (2 - 4) aufweist, sind **dadurch gekennzeichnet, dass** die Walze (2 - 4) an einem axialen Ende in einem Unterwalzenbock (8) gehalten ist, wobei der Unterwalzenbock (8) einen Lagerbock (9) zur Halterung der Walze (2 - 4) sowie ein erstes und zweites lineares Verstellaggregat (11a, 11b) aufweist, wobei der Lagerbock (9) mittels des ersten und des zweiten, jeweils zur Halterung der Achse der Walze angeordneten linearen Verstellaggregats (11a, 11b) verstellbar ist. 5
2. Rundbiegemaschine (1) nach Anspruch 1, wobei der Unterwalzenbock (8) ein Gleitelement zum Abstützen des Unterwalzenbocks (8) in axialer Richtung der Unterwalze (3, 4) aufweist. 10
3. Rundbiegemaschine (1) nach Anspruch 1, wobei die Rundbiegemaschine (1) ein weiteres lineares Verstellaggregat umfasst, welches mit einer Seite an dem Unterwalzenbock (8), insbesondere an dem Lagerbock (9), zur Aufnahme einer Kraft in axialer Richtung der Walze (2 - 4) angeordnet und eingerichtet ist. 15
4. Rundbiegemaschine (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Lagerbock (9) ein erstes und ein zweites Gelenkaugenende (9a, 9b) mit mindestens einer jeweiligen Öffnung aufweist, wobei das erste Gelenkaugenende (9a) mit dem ersten linearen Verstellaggregat (11a) und das zweite Gelenkaugenende (9b) mit dem zweiten linearen Verstellaggregat (11b) verbunden ist, und die Öffnung des ersten Gelenkaugenendes (9a) mit der Öffnung des zweiten Gelenkaugenendes (9b) koaxial angeordnet ist. 20
5. Rundbiegemaschine (1) nach Anspruch 3, wobei das erste Gelenkaugenende (9a) als Gabelkopf ausgebildet ist und das zweite Gelenkaugenende (9b) genau eine Gelenkaugenöffnung aufweist, wobei die Gelenkaugenöffnungen in Richtung der Unterwalze (3, 4) koaxial angeordnet sind. 25
6. Rundbiegemaschine (1) nach Anspruch 3 oder 4, wobei der Lagerbock (9) einen Zwischenring (17) umfasst, wobei der Zwischenring (17) in den Öffnungen des ersten Gelenkaugenendes (9a) und in der Öffnung des zweiten Gelenkaugenendes (9b) platziert ist. 30
7. Rundbiegemaschine (1) nach Anspruch 5, wobei der Zwischenring (17) ein Lager (18) zur Aufnahme der Walze (2 - 4) hält. 35
8. Rundbiegemaschine (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Lagerbock (9) ein Pendelrollenlager (18) zur Halterung der Walze (2 - 4) umfasst. 40
9. Rundbiegemaschine (1), nach einem der Ansprüche 2 bis 7, wobei das Gleitelement (14) wenigstens teilweise in Verlängerung der Achse der Walze (2 - 4) an dem Unterwalzenbock (9) platziert ist. 45
10. Rundbiegemaschine (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei ein lineares Verstellaggregat (11a, 11b) ein Hydraulikzylinder oder eine elektrischer Spindeltrieb ist. 50
11. Rundbiegemaschine (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Verstellachsen des ersten und des zweiten linearen Verstellaggregats (11a, 11b) einen Winkel zwischen 20° und 150° zueinander bilden. 55
12. Rundbiegemaschine (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei mindestens eines des ersten und zweiten linearen Verstellaggregats (11a, 11b) senkrecht zu der Walze (2 - 4) angeordnet ist.

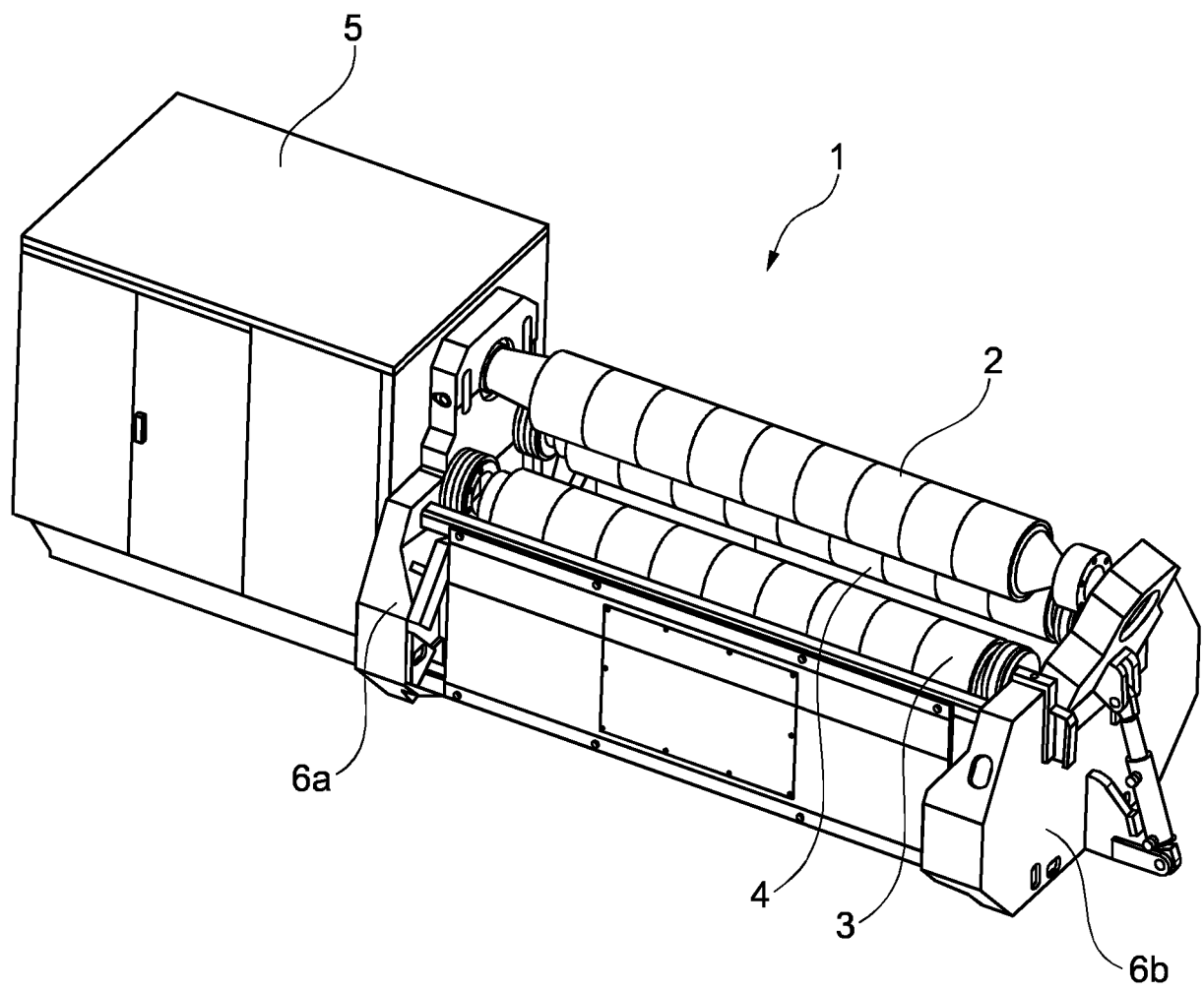


Fig. 1

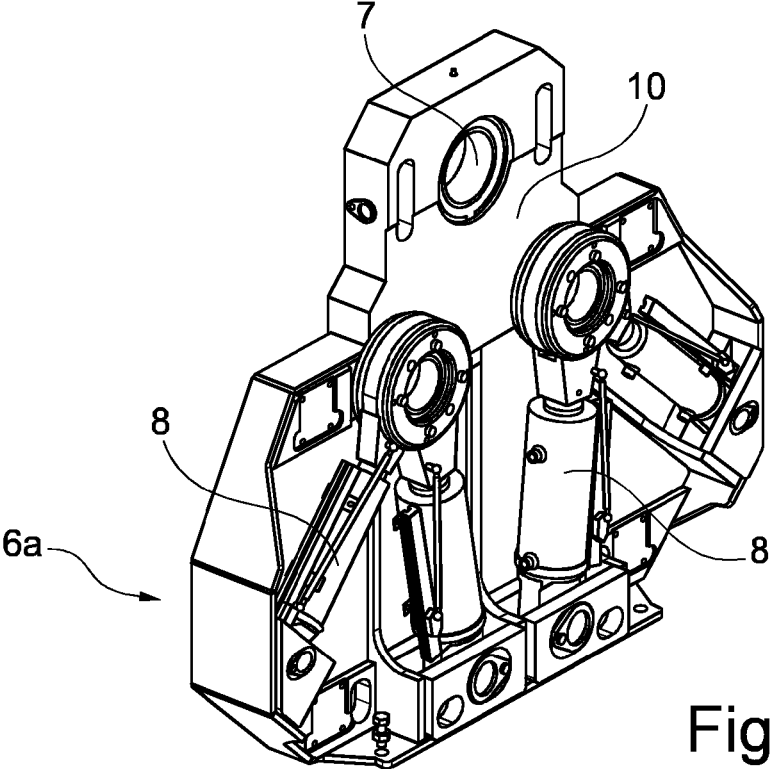


Fig. 2a

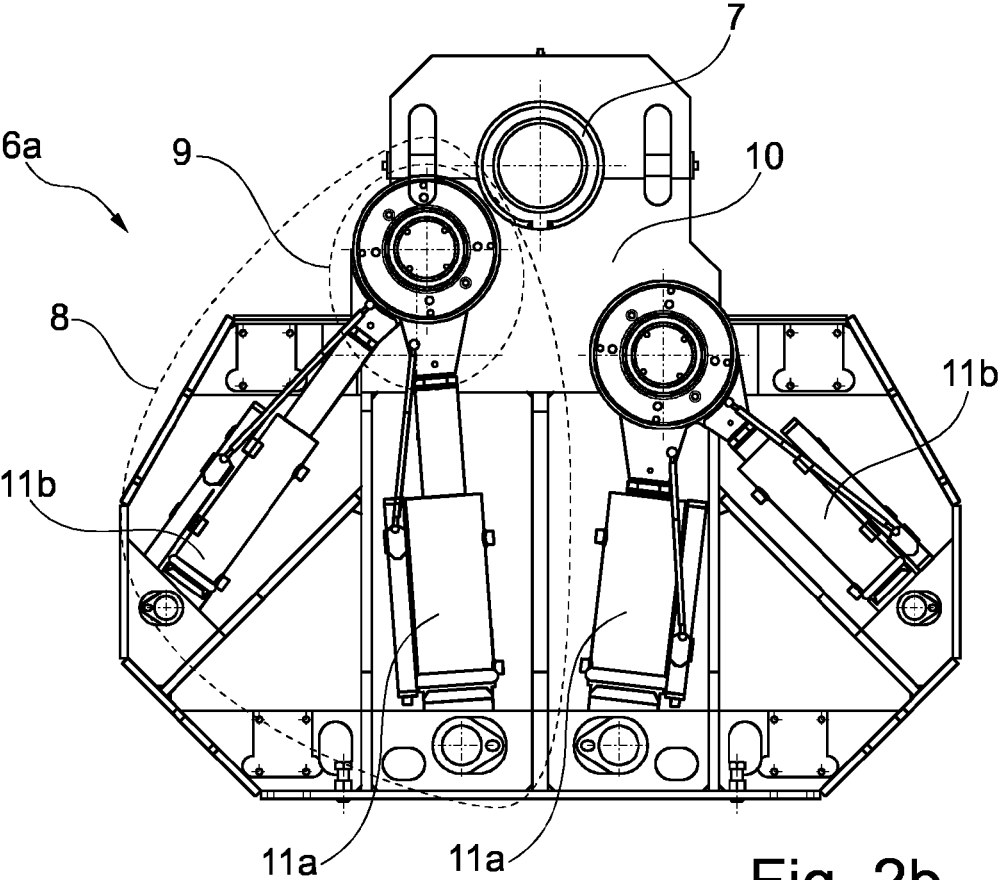


Fig. 2b

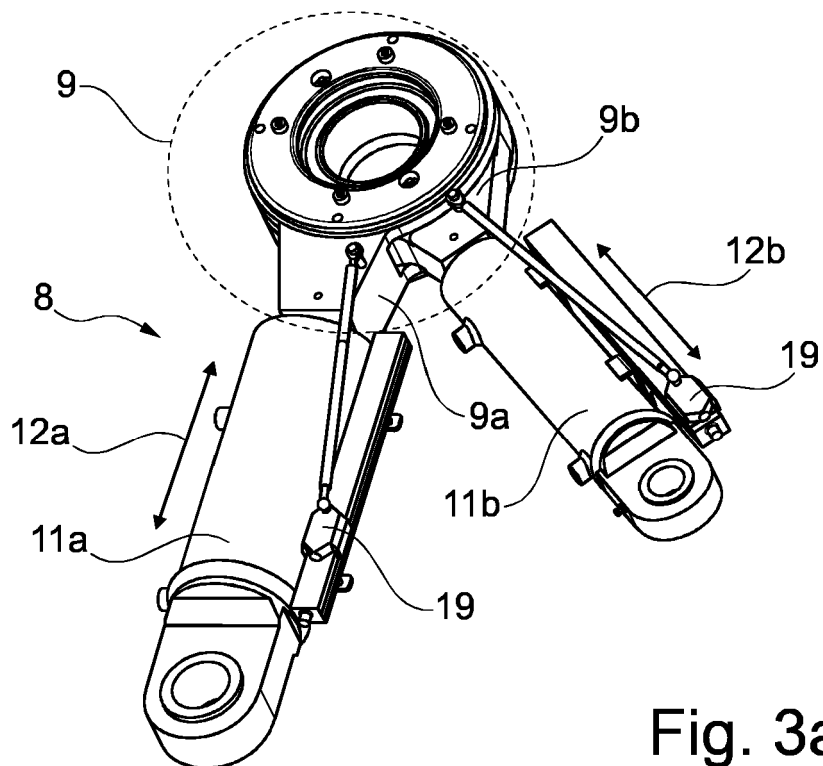


Fig. 3a

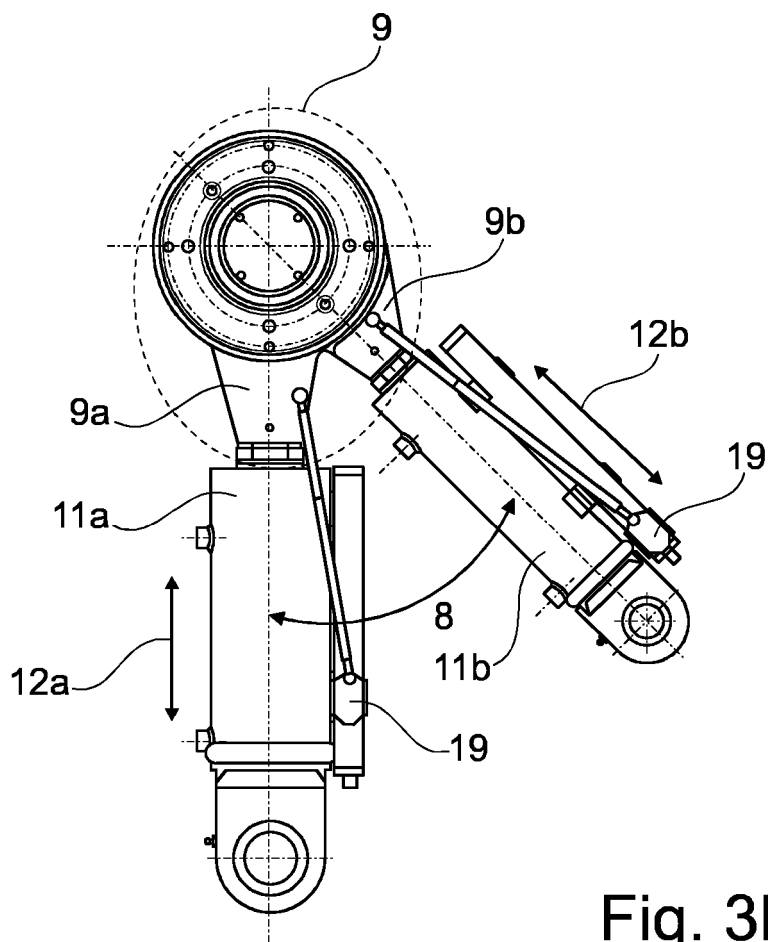


Fig. 3b

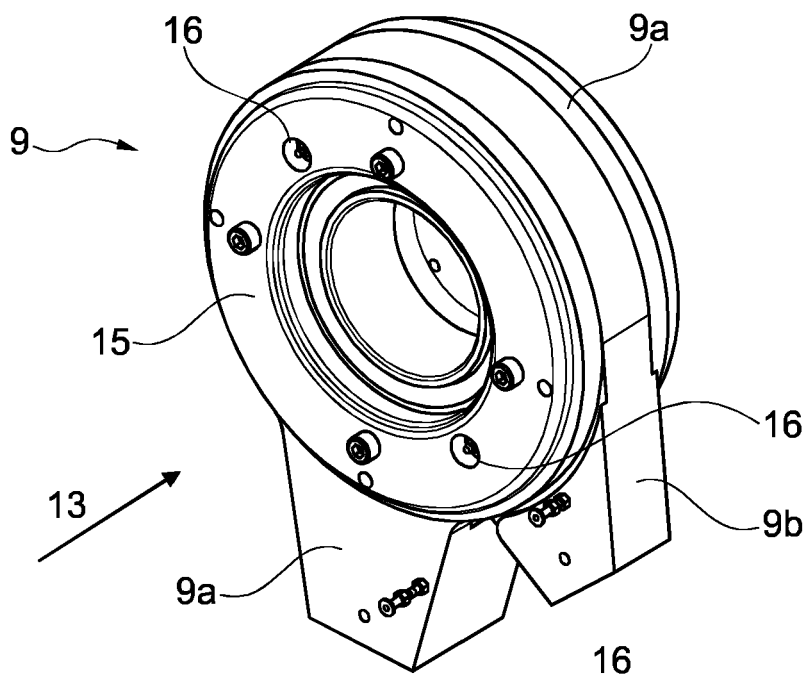


Fig. 4a

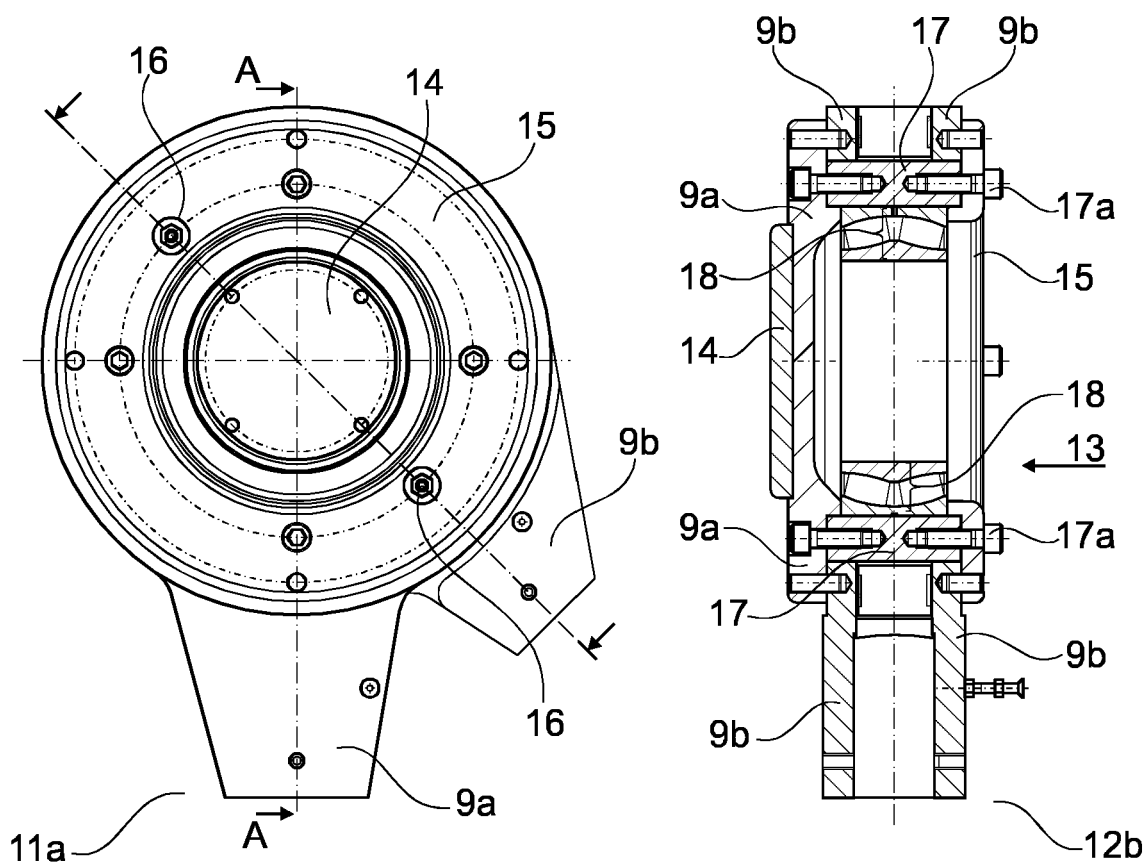


Fig. 4b

Fig. 4c



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 21 1788

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2010/089114 A1 (BOLDRINI RINO LORENZO [IT]) 15. April 2010 (2010-04-15) * Absätze [0001], [0034], [0043], [0044]; Abbildungen *	1-12	INV. B21D5/14
X	US 2 442 943 A (WAYNE ALBERT F) 8. Juni 1948 (1948-06-08) * Spalte 1, Zeilen 11-15; Abbildungen * * Spalte 4, Zeilen 22-32 *	1-12	
X	DE 10 73 425 B (STÉ DES FORGES ET ATELIERS DU CREUSOT) 21. Januar 1960 (1960-01-21) * Spalte 4, Zeilen 22-34; Abbildungen *	1-12	
A,D	EP 3 581 291 A1 (HAEUSLER AG DUGGINGEN [CH]) 18. Dezember 2019 (2019-12-18) * das ganze Dokument *	1-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
München		2. April 2025	
		Prüfer	
		Knecht, Frank	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 24 21 1788

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

02-04-2025

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2010089114 A1	15-04-2010	CN 101646509 A	10-02-2010
		EP 2148750 A1	03-02-2010
		US 2010089114 A1	15-04-2010
		WO 2008102388 A1	28-08-2008
US 2442943 A	08-06-1948	KEINE	
DE 1073425 B	21-01-1960	KEINE	
EP 3581291 A1	18-12-2019	DE 102018113966 B3	01-08-2019
		EP 3581291 A1	18-12-2019
		US 2019374989 A1	12-12-2019

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 3581291 A1 [0005]