

(19)



(11)

EP 2 433 720 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.03.2012 Patentblatt 2012/13

(51) Int Cl.:
B21D 5/14 (2006.01) B21D 1/05 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11181544.5**

(22) Anmeldetag: **16.09.2011**

(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

(71) Anmelder: **Theodor Gräbener GmbH & Co. KG**
57250 Netphen-Werthenbach (DE)

(72) Erfinder: **Kapp, Dieter**
57234 Wilnsdorf (DE)

(30) Priorität: **23.09.2010 DE 102010041296**

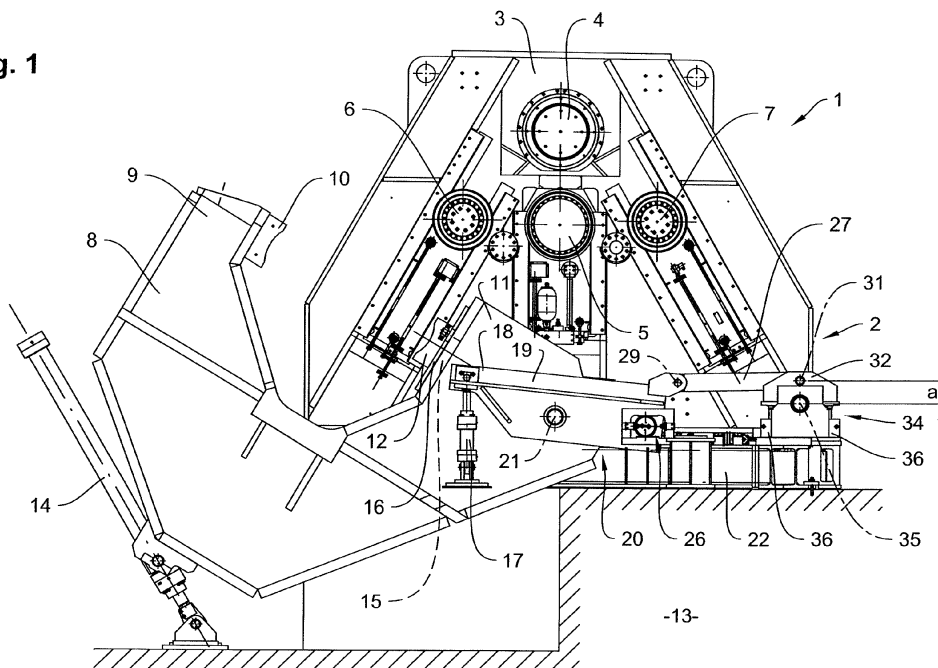
(74) Vertreter: **advotec.**
Patent- und Rechtsanwälte
Am Rosenwald 25
57234 Wilnsdorf (DE)

(54) Vierwalzenbiegemaschine und Verfahren zum An- und Rundbiegen bzw. -walzen von Blechen

(57) Die Erfindung betrifft eine Vierwalzenbiegemaschine (1) und ein Verfahren zum An- und Rundbiegen bzw. -walzen von Blechen, mit einer Oberwalze (4), einer Unterwalze (5) und zwei Seitenwalzen (6, 7), wobei die Enden der Oberwalze (4) ortsfest und die Enden der Unterwalze (5) sowie der Seitenwalzen (6, 7) verstellbar an Seitenständern (3) eines Maschinengestells (2) gelagert sind, und mit einem an dem Maschinengestell (2) schwenkbar gelagerten Stützbügel (8), der an seinem oberen freien Ende (9) ein beim Anbiegen an der Ober-

walze (4) angreifendes oberes Druckstück (10) und an seinem unteren freien Ende (11) ein beim Anbiegen an der Unterwalze (5) angreifendes unteres Druckstück (12) aufweist, wobei das untere Druckstück (12) in dem Stützbügel (8) vertikal verstellbar ist, wobei das obere Druckstück (10) ortsfest an dem Stützbügel (8) befestigt ist, wobei der Stützbügel (8) vertikal verstellbar ausgebildet ist, und wobei sämtliche Freiheitsgrade des Stützbügels (8) während des Anbiegens bzw. -walzens vom Fundament (13) für das Maschinengestell (2) entkoppelbar sind.

Fig. 1



EP 2 433 720 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vierwalzenbiegemaschine und ein Verfahren zum An- und Rundbiegen bzw. -walzen von Blechen, mit einer Oberwalze, einer Unterwalze und zwei Seitenwalzen, wobei die Enden der Oberwalze ortsfest und die Enden der Unterwalze sowie der Seitenwalzen verstellbar an Seitenständern eines Maschinengestells gelagert sind, und mit einem an dem Maschinengestell schwenkbar gelagerten Stützbügel, der an seinem oberen freien Ende ein beim Anbiegen an der Oberwalze angreifendes oberes Druckstück und an seinem unteren freien Ende ein beim Anbiegen an der Unterwalze angreifendes unteres Druckstück aufweist, wobei das untere Druckstück in dem Stützbügel vertikal verstellbar ist.

[0002] Eine Vierwalzenbiegemaschine ist bereits aus der DE 28 45 965 B1 bekannt, die obere und untere Stützrollen zum Abstützen der Oberwalze und der Unterwalze aufweist, wobei die obere und unteren Stützrollen über entgegengesetzt arbeitende Verstellvorrichtungen an die Enden des bogenförmigen Stützbügels angeschlossen sind.

[0003] Bei der vorgenannten Vierwalzenbiegemaschine tritt jedoch das Problem auf, dass bei Undichtigkeiten aufgrund auftretender Querkräfte und verschlissenen Dichtungssystemen der Andrückzylinder das Hydrauliköl der oberen Verstellvorrichtung bzw. Zylinders zwangsläufig auf das zu biegende bzw. zu walzende Blech gelangt. Dies wiederum erfordert in einigen bestimmten Industriezweigen erhöhte Reinigungsmaßnahmen bevor die Längsnaht des beim Biegen bzw. Walzen entstandenen Rohres geschweißt werden darf, was wiederum zwangsläufig zu erhöhten Herstellkosten führt.

[0004] Ein weiteres Problem ist darin zu sehen, dass insbesondere beim Anbiegen der Enden des jeweiligen Bleches sehr hohe Kräfte in allen Richtungen auftreten. Dies führt jedoch dazu, dass aufgrund der relativ starren Verbindung des Stützbügels mit dem Fundament die in demselben eingesetzten Fundamentschrauben für die Befestigung des Stützbügel bzw. der Maschine mit dem Fundament von den auftretenden Kräften und Bewegungen so sehr belastet werden, dass diese aus demselben herausgerissen werden.

[0005] Ferner ist mit der vorgenannten Vierwalzenbiegemaschine die Größe bzw. der Durchmesser der herzustellenden Rohre stark begrenzt, da der Stützbügel nicht weit genug unterhalb des Arbeitbereiches der Walzen weggeschwenkt werden kann, wobei zudem zum Anbiegen des zweiten Blechendes das jeweilige Blech mittels eines Hallenkrans um 180° gedreht werden muss.

[0006] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vierwalzenbiegemaschine sowie ein Verfahren der angegebenen Gattung zu schaffen, bei der bzw. bei dem kein Hydrauliköl auf das herzustellende Bauteil gelangen kann, bei der bzw. bei dem ein Herausreißen der Fundamentschrauben für die Befestigung des Stützbügel bzw. der Maschine mit dem Fundament während des

Fertigungsprozesses ausgeschlossen ist, mit der bzw. mit dem der Bereich der Größen bzw. Durchmesser der zu biegenden bzw. Rohren nicht eingeschränkt ist, und mit der bzw. dem beim Anbiegen ohne Verwendung des Stützbügel das Anbiegen beider Seiten des Bleches möglich ist, ohne dass das Blech aus der Maschine entnommen werden muss.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Vierwalzenbiegemaschine mit den Kennzeichnungsmerkmalen des Patentanspruchs 1 und durch ein Verfahren mit den Kennzeichnungsmerkmalen des Patentanspruchs 10 gelöst.

[0008] Zweckmäßige Weiterbildungen der Vierwalzenbiegemaschine sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

[0009] Bei der erfindungsgemäßen Vierwalzenbiegemaschine ist das obere Druckstück ortsfest an dem Stützbügel befestigt, wobei der Stützbügel vertikal verstellbar ausgebildet ist. Sämtliche Freiheitsgrade des Stützbügels sind während des Anbiegens bzw. -walzens vom Fundament für das Maschinengestell entkoppelbar.

[0010] Der Stützbügel ist mit seiner Schwenkachse zwischen den seitlichen Schenkeln einer am Grundrahmen des Maschinengestells angeordneten Hubgabel gelagert, wobei an den vorderen freien Enden der seitlichen Schenkel der Hubgabel sich am Maschinengestell abstützende, schwenkbare Hubzylinder für die vertikale Verstellung des Stützbügels angreifen. Im Bereich der freien Enden des die seitlichen Schenkel an den hinteren Enden derselben verbindenden Steges sind sich auf dem Grundrahmen abstützende Laufräder für die Schwenkbewegung bzw. horizontale Bewegung der Hubgabel angeordnet, wobei zwischen dem Hubzylinder und den Laufrädern die Schwenkachse des Stützbügels vorgeesehen ist.

[0011] An den freien Enden des Steges sind in Verlängerung der seitlichen Schenkel der Hubgabel Schub- bzw. Zuglaschen mit den einen ihrer Enden um eine horizontale Achse schwenkbar gelagert. Die anderen Enden der Schub- bzw. Zuglaschen sind schwenkbar um eine weitere horizontale Achse an Lagerböcken zweier über eine Torsionswelle miteinander verbundener und an dem Grundrahmen des Maschinengestells befestigter Exzentereinrichtungen gelagert.

[0012] Die Mittelachse der Torsionswelle verläuft mit Abstand parallel zu der horizontalen Achse der schwenkbaren Lagerung an den anderen Enden der Schub- bzw. Zuglaschen unterhalb derselben.

[0013] Die Exzentereinrichtungen weisen jeweils unterhalb der Lagerböcke zwei an den Enden der Lagerböcke angreifende, sich an dem Grundrahmen des Maschinengestells abstützende und in Längsrichtung der Schub- bzw. Zuglaschen hintereinander angeordnete Feststellzylinder auf.

[0014] Der Stützbügel ist mittels eines einerseits am Stützbügel und andererseits im Fundament angelenkten Schwenkzylinders bewegbar. Dabei ist der Stützbügel mittels des Schwenkzylinders bis unterhalb der Obersei-

ten der Unterwalze und der Seitenwalzen wegschwenkbar.

[0015] Auf der dem Stützbügel gegenüberliegenden Seite kann eine Zuführeinrichtung für die Bleche vorgesehen sein. Vorzugsweise ist die Zuführeinrichtung schwenkbar mit dem Maschinengestell verbunden und über mindestens einen Zustellzylinder bewegbar.

[0016] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum An- und Rundbiegen bzw. — walzen von Blechen wird der Stützbügel nach den Einschwenken desselben aus einer Parkposition soweit abgesenkt, bis dass das obere Druckstück auf der Oberwalze anliegt, wobei gleichzeitig oder anschließend das untere Druckstück vertikal soweit angehoben wird, bis dass das untere Druckstück an der Unterwalze unterhalb derselben anliegt. Dabei ist die Oberwalze und die Unterwalze druckgeregelt mit dem zwischen denselben hindurchlaufenden Blech zwischen den Druckstücken eingespannt. Zumindest beim Anbiegen der Enden des jeweiligen Bleches sind der Schwenkzylinder für das Ein- und Ausschwenken des Stützbügels, die Hubzylinder für die vertikale Verstellung des Stützbügels sowie die Feststellzylinder der Exzentereinrichtungen drucklos, wobei der Stützbügel an der Oberwalze und an der Unterwalze auftretende Bewegungen beim Biegen bzw. Walzen über die Hubgabel und die über die Schub- und Zuglaschen mit derselben verbundenen Exzentereinrichtungen in Verbindung mit der Torsionswelle in sämtlichen Richtungen folgt.

[0017] Durch die ortsfeste Befestigung des oberen Druckstückes weist die erfindungsgemäße Vierwalzenbiegemaschine oberhalb des zu biegenden bzw. walzenden Bleches kein Hydrauliköl auf, so dass eine Verschmutzung des Bleches bzw. der später zuzuschweißenden Längsnut zwischen den gebogenen Enden des Bleches durch austretendes Hydrauliköl ausgeschlossen ist. Das vertikale Zustellen des oberen Druckstückes zur Oberwalze hin wird durch den vertikal verstellbaren Stützbügel erreicht, wobei die den Stützbügel vertikal verstellenden Hubzylinder unterhalb des Stützbügels vorgesehen ist.

[0018] Der Stützbügel dient lediglich zum Anbiegen von Blechen mit größeren Blechdicken, bei denen die vorhandene Balligkeit der Walzen nicht mehr ausreicht. Da bei herkömmlichen Vierwalzenbiegemaschinen ohne Stützbügel anhand der vorgegebenen Balligkeit der Walzen keine optimalen Anbiegeergebnisse von der geringsten Blechdicke bis zur maximalen Blechdicke möglich sind, wird bei der erfindungsgemäßen Vierwalzenbiegemaschine bei den Blechdicken, bei denen die vorhandene Balligkeit der Walzen nicht ausreicht und der Stützbügel eingesetzt wird, der Druck der Andrückzylinder entsprechend eingestellt. Dadurch wird die Walzendurchbiegung reduziert und an die vorhandene Balligkeit angepasst.

[0019] Die Entkoppelbarkeit sämtlicher Freiheitsgrade des Stützbügel bzw. dadurch, dass der Schwenkzylinder für das Ein- und Ausschwenken des Stützbügels, die Hubzylinder für die vertikale Verstellung des Stützbügels

sowie die Feststellzylinder der Exzentereinrichtungen beim Anbiegen drucklos sind, ermöglicht dem die Walzen und das jeweilige Blech zwischen den Druckstücken einspannenden Stützbügel den Bewegungen der Walzen beim Biegen in sämtlichen Richtungen zu folgen, wobei die auf die Fundamentschrauben wirkenden Kräfte gegenüber herkömmlichen Vierwalzenbiegemaschinen wesentlich reduziert sind.

[0020] Nachfolgend wird anhand der Zeichnung eine bevorzugte Ausführungsform der Vierwalzenbiegemaschine näher erläutert.

[0021] Es zeigen

Fig. 1 eine Seitenansicht der Vierwalzenbiegemaschine ohne den vorderen Seitenständer, in der der Stützbügel bis unterhalb der Walzen wegschwenkbar ist,

Fig. 2 perspektivisch eine Ansicht auf die Hubgabel und die daran über die Schub- bzw. Zuglaschen angreifenden Exzentereinrichtungen mit Torsionswelle,

Fig. 3 eine Seitenansicht der Vierwalzenbiegemaschine ohne den vorderen Seitenständer, in der der Stützbügel lediglich bis oberhalb der Walzen wegschwenkbar ist,

Fig. 4 eine Seitenansicht wie **Fig. 3** mit eingeschwenktem Stützbügel,

Fig. 5 eine Seitenansicht wie **Fig. 3** mit eingeschwenktem und abgesenktem Stützbügel bzw. oberem Druckstück und

Fig. 6 eine Seitenansicht wie **Fig. 3** mit eingeschwenktem und abgesenktem Stützbügel bzw. oberem Druckstück sowie angehobenem unteren Druckstück.

[0022] Die in den **Figuren** dargestellte Vierwalzenbiegemaschine 1, die zum An- und Rundbiegen bzw. — walzen von Blechen dient, besteht aus einem Maschinengestell 2 und zwei mit dem Maschinengestell 2 verbundenen Seitenständern 3 (in den **Figuren 1** und **2** bis **6** wurde zum besseren Erkennen der sich im Vordergrund befindliche Seitenständer 3 weggelassen), in denen eine Oberwalze 4, eine Unterwalze 5 und zwei Seitenwalzen 6, 7 gelagert sind. Dabei sind die Enden der Oberwalze 4 ortsfest und die Enden der Unterwalze 5 sowie die Enden der beiden Seitenwalzen 6, 7 verstellbar an den Seitenständern 3 angeordnet.

[0023] Zur Abstützung der Oberwalze 4 und der Unterwalze 5 ist ein an dem Maschinengestell 2 schwenkbar gelagerter Stützbügel 8 vorgesehen, der an seinem oberen freien Ende 9 ein beim Anbiegen an der Oberwalze 4 angreifendes oberes Druckstück 10 aufweist, das vorzugsweise ortsfest an dem Stützbügel 8 befestigt ist. Am

freien unteren Ende 11 des Stützbügels 8 ist ein beim Anbiegen an der Unterwalze 5 angreifendes unteres Druckstück 12 vorgesehen, das in dem Stützbügel 8 vertikal verstellbar angeordnet ist.

[0024] Zum Schwenken des Stützbügels 8 ist ein einerseits am Stützbügel 8 und andererseits im Fundament 13 angelenkter Schwenkzylinder 14 vorgesehen, wobei der Schwenkzylinder 14 vorzugsweise so im Fundament 13 angeordnet ist, dass der Stützbügel 8 mit seiner oberen Kante unterhalb der Oberseiten der Unterwalze 5 und der Seitenwalzen 6, 7 wegschwenkbar ist (siehe **Fig. 1**). Dies ermöglicht unbegrenzte Rohrdurchmesser.

[0025] Der Schwenkzylinder 14 kann aber auch bei einer weniger bevorzugten Ausführungsform so im Fundament 13 angeordnet sein, dass der Stützbügel 8 mit seiner oberen Kante lediglich bis oberhalb der Oberseiten der Unterwalze 5 und der Seitenwalzen 6, 7 wegschwenkbar ist (siehe **Fig. 3 bis 6**)

[0026] Um den Stützbügel 8 mit den Druckstücken 10, 12 zur Anlage an der Oberwalze 4 bzw. an der Unterwalze 5 zu bringen, wird der gesamte Stützbügel 8 mit dem oberen Druckstück 10 nach dem Einschwenken bis an die Oberwalze 4 vertikal abgesenkt (siehe **Fig. 5**) und gleichzeitig oder anschließend das vertikal verstellbare untere Druckstück 12 bis an die Unterwalze 5 angehoben (siehe **Fig. 6**). Für die vertikale Verstellung des unteren Druckstückes 12 ist in dem Stützbügel 8 ein Andrückzylinder 15 integriert, an dessen Kolbenstange 16 das untere Druckstück 12 befestigt ist.

[0027] Die vertikale Verstellung des Stützbügels 8 verrichten sich einerseits am Maschinengestell 2 abstützende, schwenkbare Hubzylinder 17. Andererseits greifen die Hubzylinder 17 an den vorderen freien Enden 18 von seitlichen Schenkeln 19 einer Hubgabel 20 an, in der der Stützbügel 8 mit seiner Schwenkachse 21 zwischen den seitlichen Schenkeln 19 der am Grundrahmen 22 des Maschinengestells 2 gelagert ist (siehe **Fig. 2**). Dabei sind im Bereich der freien Enden 23 des die seitlichen Schenkel 19 an den hinteren Enden 24 derselben verbindenden Steges 25 sich auf dem Grundrahmen 22 abstützende Laufräder 26 für die Schwenkbewegung der Hubgabel 20 beim Anheben und Absenken des Stützbügels 8 bzw. für die horizontale Bewegung der Hubgabel 20 beim Anbiegen angeordnet. Die Schwenkachse 21 des Stützbügels 8 ist zwischen den Hubzylindern 17 und den Laufrädern 26 vorgesehen.

[0028] Damit sich der Stützbügel 8 beim Anbiegen des jeweiligen Bleches entsprechend der Bewegung der Walzen 4, 5 in sämtlichen Freiheitsgraden bewegen kann, sind an den freien Enden 23 des Steges 25 in Verlängerung der seitlichen Schenkel 19 der Hubgabel 20 Schub- bzw. Zuglaschen 27 mit den einen ihrer Enden 28 um eine horizontale Achse 29 schwenkbar gelagert. Die anderen Enden 30 der Schub- bzw. Zuglaschen 27 sind wiederum schwenkbar um eine weitere horizontale Achse 31 an Lagerböcken 32 zweier über eine Torsionswelle 33 miteinander verbundener und an dem Grundrahmen 22 des Maschinengestells 2 befestigter Exzen-

tereinrichtungen 34 gelagert. Dabei verläuft die Mittelachse 35 der Torsionswelle 33 mit Abstand a parallel zu der horizontalen Achse 31 der schwenkbaren Lagerung an den anderen Enden 30 der Schub- bzw. Zuglaschen 27 unterhalb derselben.

[0029] Die Exzentereinrichtungen 34 weist jeweils unterhalb der Lagerböcke 32 zwei an den Enden der Lagerböcke 32 angreifende, sich an dem Grundrahmen 22 des Maschinengestells 2 abstützende und in Längsrichtung der Schub- bzw. Zuglaschen 27 hintereinander angeordnete Feststellzylinder 36 auf, die dafür sorgen, dass die Exzentereinrichtungen 34 während des Einschwenkens des Stützbügel 8 bis zum Einspannen der Walzen 4, 5 mittels der Druckstücke 10, 12 blockiert sind. Während des Anbiegevorgangs sind die Feststellzylinder 36, die Hubzylinder 17 sowie der Schwenkzylinder 14 drucklos, so dass sich der Stützbügel 8 mit den Walzen 4, 5 über die Hubgabel 20, den Schub- bzw. Zuglaschen 27, der Exzentereinrichtungen 34 und der Torsionswelle 33 in allen Richtungen bewegen kann, wobei die Walzen 4, 5 mit dauerhaftem Druck zwischen den Druckstücken 10, 14 eingespannt sind.

[0030] Auf der dem Stützbügel 8 gegenüberliegenden Seite kann eine Zuführeinrichtung für die Bleche vorgesehen sein (nicht dargestellt), die vorzugsweise schwenkbar mit dem Maschinengestell 2 verbunden ist und über mindestens einen Zustellzylinder bewegbar ist, mit dem die Schräge der Zuführeinrichtung einstellbar ist.

[0031] Nachfolgend wird noch kurz ein Verfahren zum An- und Rundbiegen bzw. —walzen näher erläutert.

[0032] Nach dem Einführen des zu biegenden Bleches und dem druckgeregelten Einspannen desselben zwischen der Oberwalze 4 und der Unterwalze 5 durch vertikales Verfahren der Unterwalze 5 wird zunächst der Stützbügel 8 aus einer Parkposition soweit eingeschwenkt, bis das sich das obere Druckstück 10 oberhalb der Oberwalze 4 befindet, wobei anschließend der Stützbügel 8 über die Hubzylinder 17 soweit abgesenkt wird, bis dass das obere Druckstück 10 auf der Oberwalze 4 aufliegt, und gleichzeitig oder anschließend das untere Druckstück 12 mittels des Andrückzylinders 15 vertikal soweit angehoben wird, bis dass das untere Druckstück 12 an der Unterwalze 5 anliegt. Nach dem Erreichen des erforderlichen Stützdruckes werden die Feststellzylinder, 36, die Hubzylinder 17 sowie der Schwenkzylinder 14 drucklos geschaltet, woraufhin der Anbiegevorgang der ersten Seite des Bleches mittels der Seitenwalzen 6, 7 beginnt. Nach Abschluss des Anbiegevorgangs wird das Blech aus der Vierwalzenbiegemaschine 1 entnommen, um 180° gewendet und der Vierwalzenbiegemaschine wieder zugeführt, woraufhin der Anbiegevorgang der zweiten Seite des Bleches beginnt. Nachdem auch dieser Anbiegevorgang abgeschlossen ist, werden die Feststellzylinder, 36, die Hubzylinder 17 sowie der Schwenkzylinder 14 wieder mit Druck beaufschlagt, wobei das untere Druckstück 12 mittels des Andrückzylinders 15 in seine untere Position und der Stützbügel 8 mittels der Hubzylinder 16 in seine obere Position bewegt

wird. Danach erfolgt das Wegschwenken des Stützbügels 8 mittels des Schwenkzylinders 14, woraufhin der eigentliche Rundbiegevorgang beginnen kann.

Patentansprüche

1. Vierwalzenbiegemaschine (1) zum An- und Rundbiegen- bzw. -walzen von Blechen, mit einer Oberwalze (4), einer Unterwalze (5) und zwei Seitenwalzen (6, 7), wobei die Enden der Oberwalze (4) ortsfest und die Enden der Unterwalze (5) sowie der Seitenwalzen (6, 7) verstellbar an Seitenständern (3) eines Maschinengestells (2) gelagert sind, und mit einem an dem Maschinengestell (2) schwenkbar gelagerten Stützbügel (8), der an seinem oberen freien Ende (9) ein beim Anbiegen an der Oberwalze (4) angreifendes oberes Druckstück (10) und an seinem unteren freien Ende (11) ein beim Anbiegen an der Unterwalze (5) angreifendes unteres Druckstück (12) aufweist, wobei das untere Druckstück (12) in dem Stützbügel (8) vertikal verstellbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das obere Druckstück (10) ortsfest an dem Stützbügel (8) befestigt ist, dass der Stützbügel (8) vertikal verstellbar ausgebildet ist, und dass sämtliche Freiheitsgrade des Stützbügels (8) während des Anbiegens bzw. -walzens vom Fundament (13) für das Maschinengestell (2) entkoppelbar sind.
2. Vierwalzenbiegemaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stützbügel (8) mit seiner Schwenkachse (21) zwischen den seitlichen Schenkeln (19) einer am Grundrahmen (22) des Maschinengestells (2) angeordneten Hubgabel (20) gelagert ist, wobei an den vorderen freien Enden (18) der seitlichen Schenkel (19) der Hubgabel (20) sich am Maschinengestell (2) abstützende, schwenkbare Hubzylinder (17) für die vertikale Verstellung des Stützbügels (8) angreifen, im Bereich der freien Enden (23) des die seitlichen Schenkel (19) an den hinteren Enden (24) derselben verbindenden Steges (25) sich auf dem Grundrahmen (22) abstützende Laufräder (26) für die Schwenkbewegung bzw. horizontale Bewegung der Hubgabel (20) angeordnet sind und zwischen den Hubzylindern (17) und den Laufrädern (26) die Schwenkachse (21) des Stützbügels (8) vorgesehen ist.
3. Vierwalzenbiegemaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den freien Enden (23) des Steges (25) in Verlängerung der seitlichen Schenkel (19) der Hubgabel (20) Schub- bzw. Zuglaschen (27) mit den einen ihrer Enden (28) um eine horizontale Achse (29) schwenkbar gelagert sind, wobei die anderen Enden (30) der Schub- bzw. Zuglaschen (27) schwenkbar um eine weitere horizontale Achse (31) an Lagerböcken (32) zweier über eine Torsionswelle (33) miteinander verbundener und an dem Grundrahmen (22) des Maschinengestells (2) befestigter Exzentereinrichtungen (34) gelagert sind.
4. Vierwalzenbiegemaschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittelachse (35) der Torsionswelle (33) mit Abstand (a) parallel zu der horizontalen Achse (31) der schwenkbaren Lagerung an den anderen Enden (30) der Schub- bzw. Zuglaschen (27) unterhalb derselben verläuft.
5. Vierwalzenbiegemaschine nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Exzentereinrichtungen (34) jeweils unterhalb der Lagerböcke (34) zwei an den Enden der Lagerböcke (34) angreifende, sich an dem Grundrahmen (22) des Maschinengestells (2) abstützende und in Längsrichtung der Schub- bzw. Zuglaschen (27) hintereinander angeordnete Feststellzylinder (36) aufweist.
6. Vierwalzenbiegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stützbügel (8) mittels eines einerseits am Stützbügel (8) und andererseits im Fundament (13) angelenkten Schwenkzylinders (14) bewegbar ist.
7. Vierwalzenbiegemaschine nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stützbügel (8) mittels des Schwenkzylinders (14) bis unterhalb der Oberseiten der Unterwalze (5) und der Seitenwalzen (6, 7) wegschwenkbar ist.
8. Vierwalzenbiegemaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der dem Stützbügel (8) gegenüberliegenden Seite eine Zuführeinrichtung für die Bleche vorgesehen ist.
9. Vierwalzenbiegemaschine nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuführeinrichtung schwenkbar mit dem Maschinengestell (2) verbunden ist und über mindestens einen Zustellzylinder bewegbar ist.
10. Verfahren zum An- und Rundbiegen bzw. —walzen von Blechen unter Verwendung der Vierwalzenbiegemaschine nach den Ansprüchen 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stützbügel (8) nach den Einschwenken desselben aus einer Parkposition soweit abgesenkt wird, bis dass das obere Druckstück (10) auf der

Oberwalze (4) anliegt, wobei gleichzeitig oder anschließend das untere Druckstück (12) vertikal soweit angehoben wird, bis dass das untere Druckstück (12) an der Unterwalze (5) unterhalb derselben anliegt, wobei die Oberwalze (4) und die Unterwalze (5) druckgeregelt mit dem zwischen denselben hindurchlaufenden Blech zwischen den Druckstücken (10, 12) eingespannt ist, und dass zumindest beim Anbiegen der Enden des jeweiligen Bleches der Schwenkzylinder (14) für das Ein- und Ausschwenken des Stützbügels (8), die Hubzylinder (17) für die vertikale Verstellung des Stützbügels (8) sowie die Feststellzylinder (36) der Exzentereinrichtungen (34) drucklos sind, wobei der Stützbügel (8) an der Oberwalze (4) und an der Unterwalze (5) auftretende Bewegungen beim Biegen bzw. Walzen über die Hubgabel (20) und die über die Schub- und Zuglaschen (27) mit derselben verbundenen Exzentereinrichtungen (34) in Verbindung mit der Torsionswelle (33) in sämtlichen Richtungen folgt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

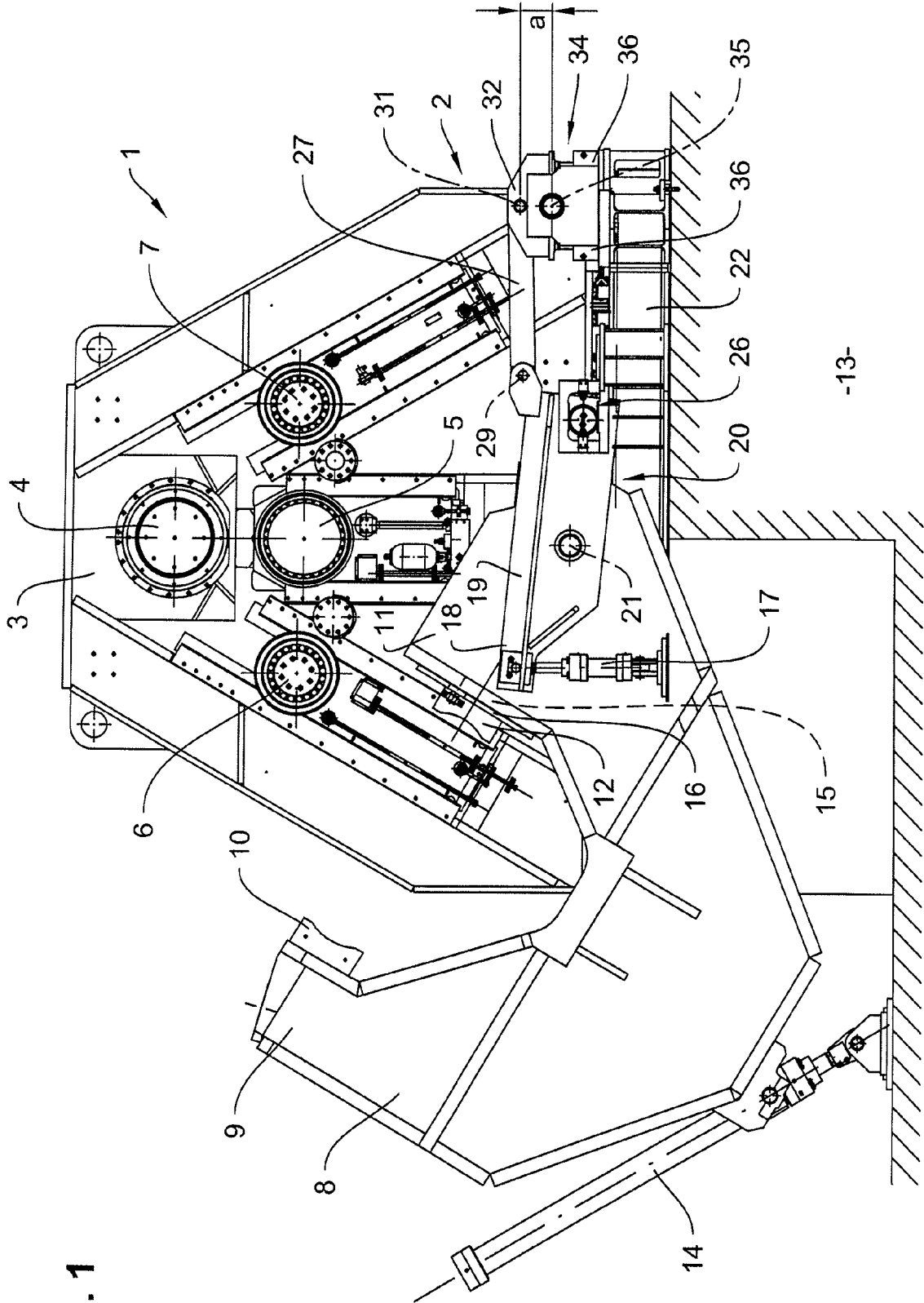


Fig. 1

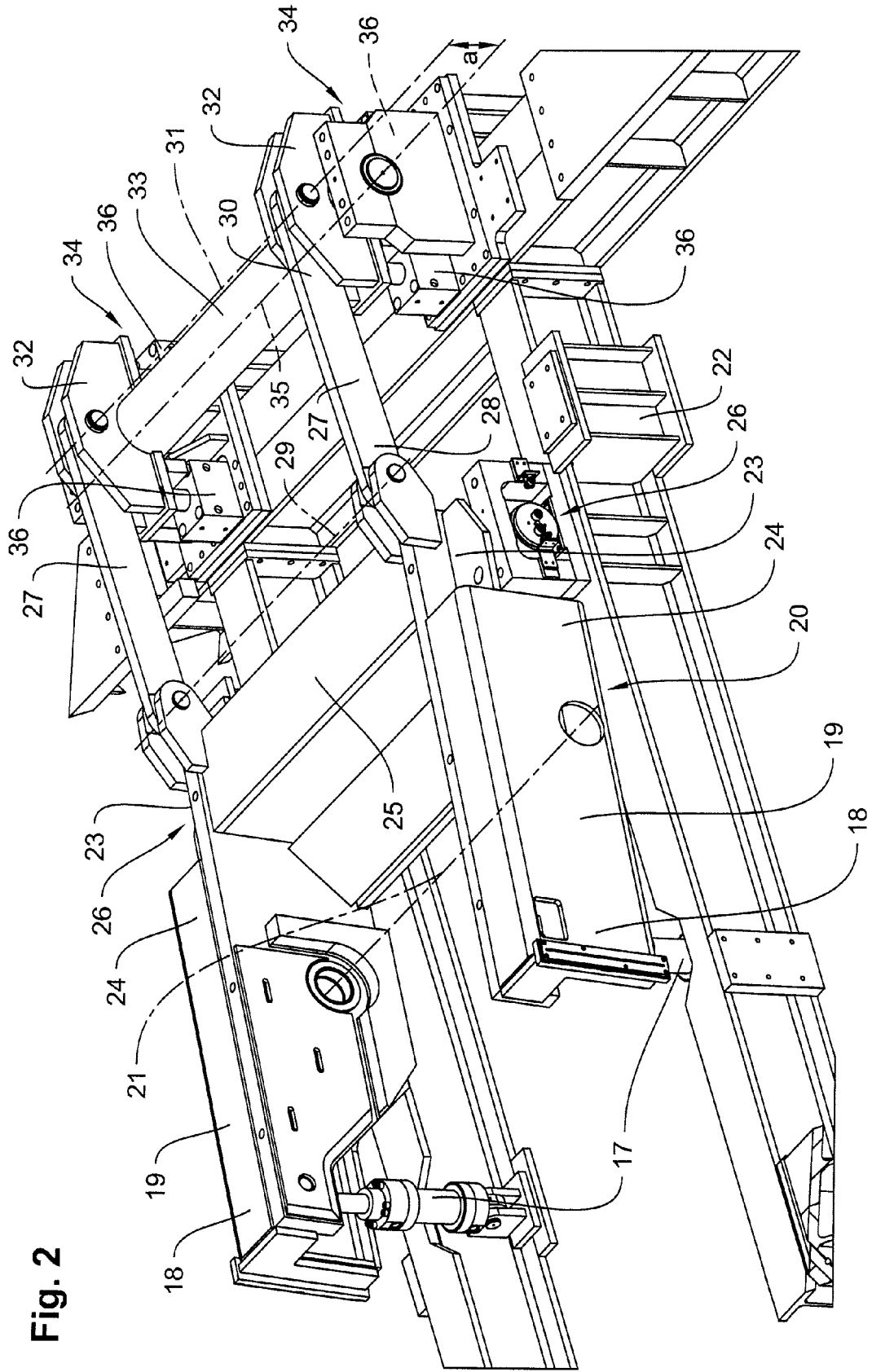
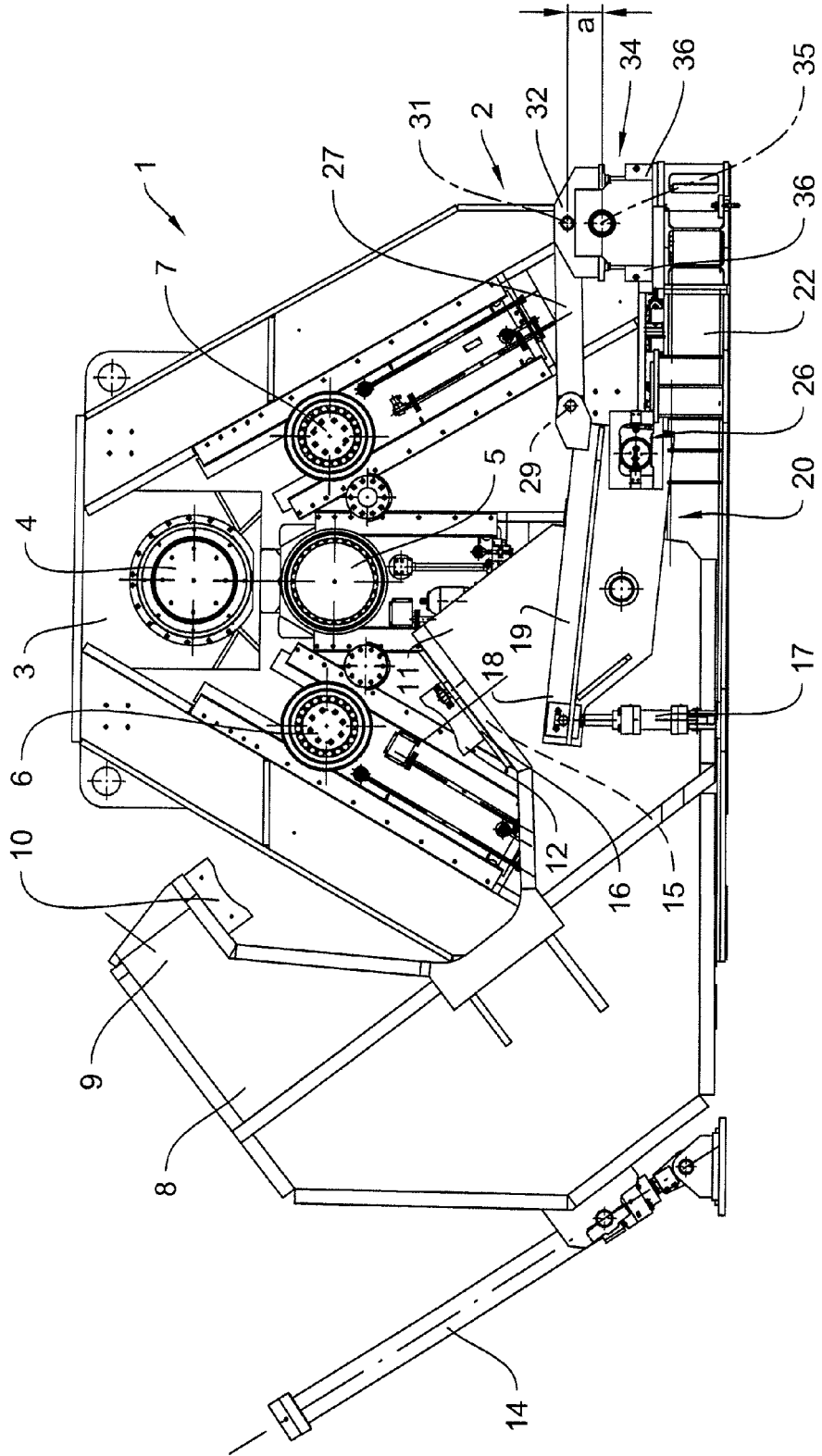


Fig. 2

Fig. 3



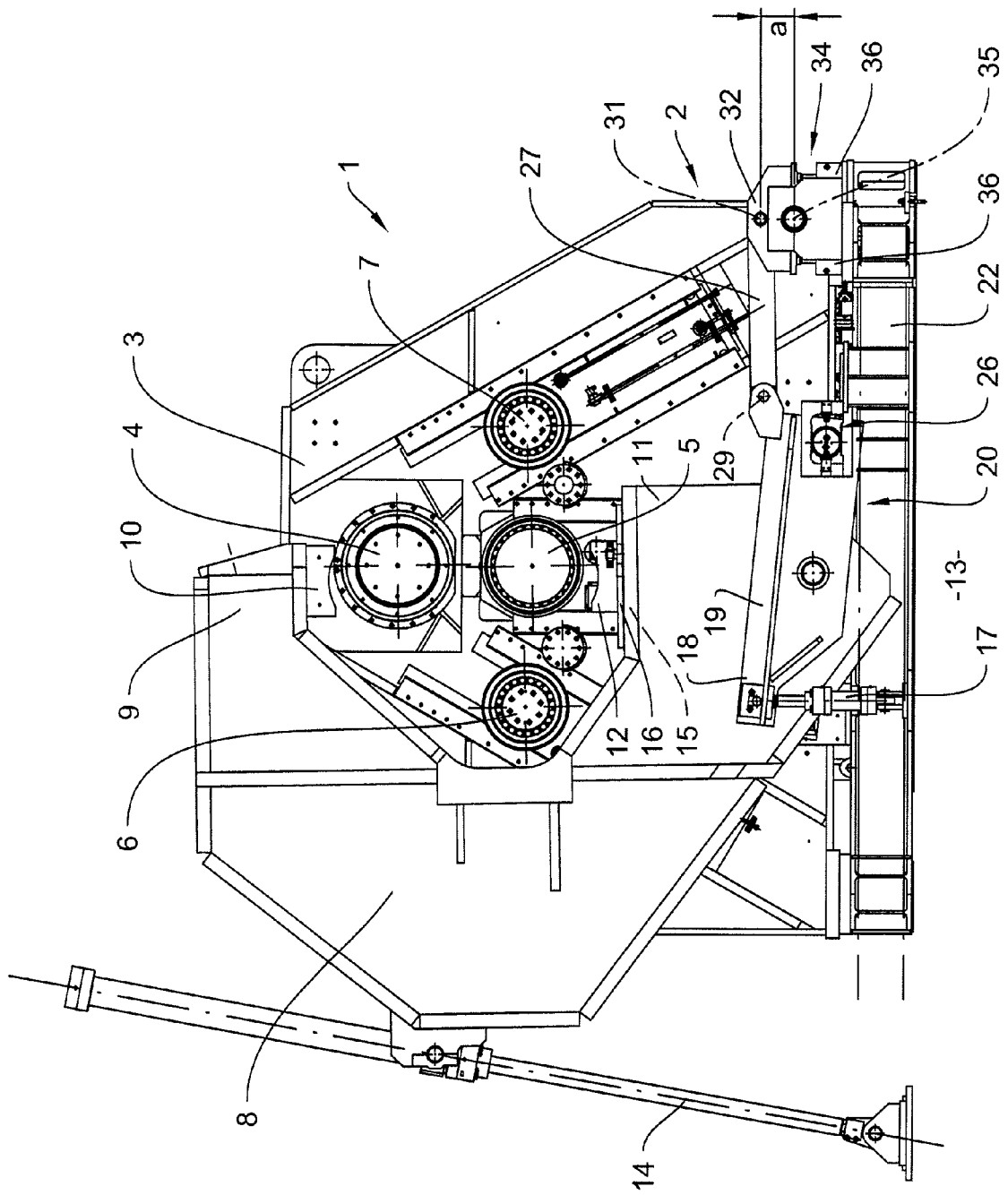


Fig. 4

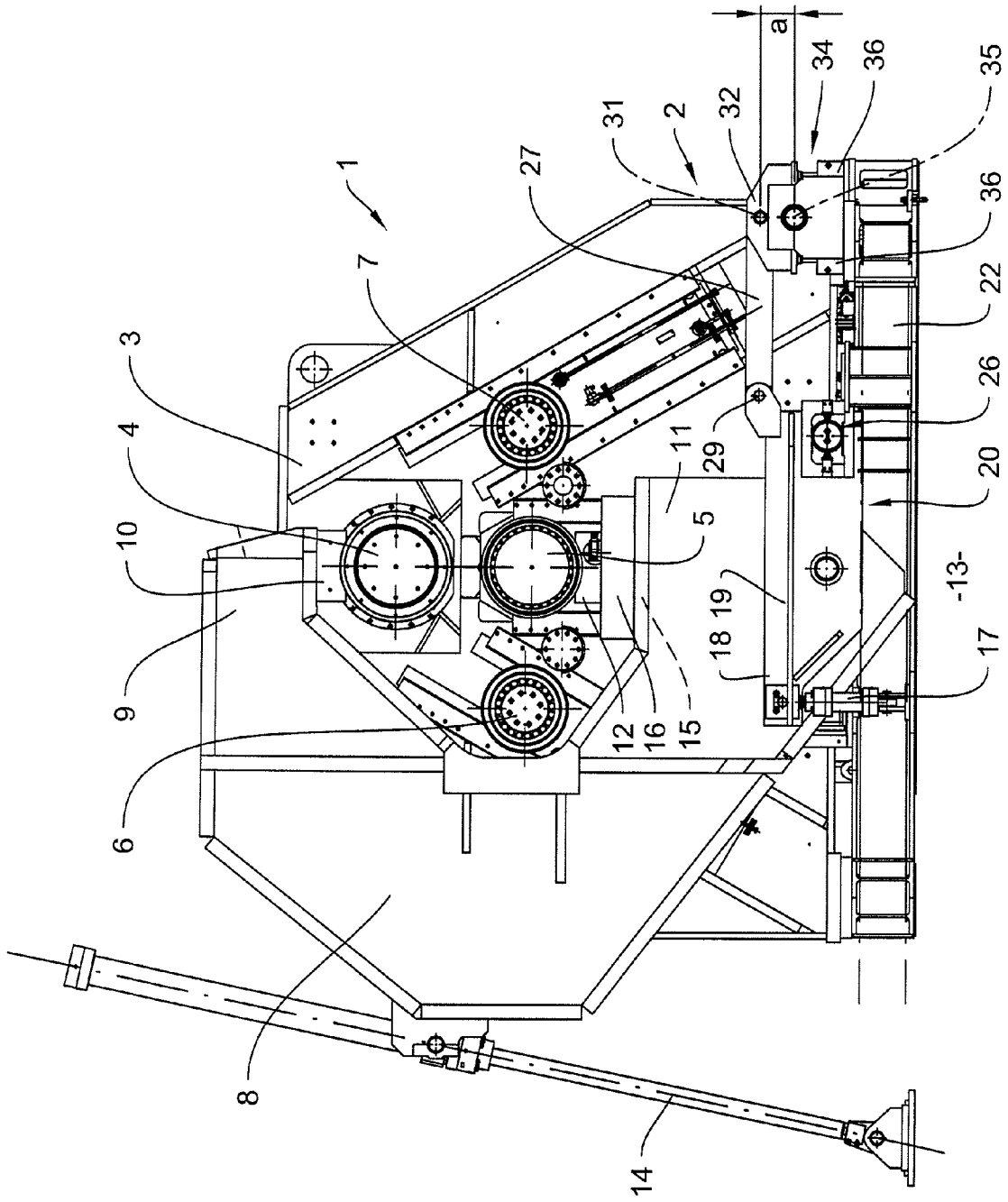


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 11 18 1544

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y,D	DE 28 47 965 B1 (WILHELM SCHAEFER MASCHB) 24. April 1980 (1980-04-24) * das ganze Dokument *	1-10	INV. B21D5/14 B21D1/05
Y	JP 8 117872 A (ISEL CO LTD) 14. Mai 1996 (1996-05-14)	1,2,6-9	
A	* Zusammenfassung; Abbildungen 1,2,5-7,9 *	3-5,10	
Y	FR 2 154 804 A1 (VERRINA SPA VERRINA SPA [IT]) 11. Mai 1973 (1973-05-11)	1,3-10	
A	* Abbildungen 1-3 *	2	
A	EP 0 477 751 A1 (PROMAU SRL [IT]) 1. April 1992 (1992-04-01) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 *	1-10	
A	EP 0 454 619 A1 (HAEUSLER AG CHR [CH]; BERGROHR GMBH [DE] HAEUSLER AG CHR [CH]; EUROPIP) 30. Oktober 1991 (1991-10-30) * Zusammenfassung; Abbildung 2 *	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
1	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 21. Dezember 2011	Prüfer Cano Palmero, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

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

EP 11 18 1544

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.

21-12-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2847965 B1	24-04-1980	AT 365950 B	25-02-1982
		BE 878651 A1	31-12-1979
		CH 639572 A5	30-11-1983
		DE 2847965 B1	24-04-1980
		FR 2440231 A1	30-05-1980
		MX 148611 A	17-05-1983
		NL 7905814 A	07-05-1980
		US 4312208 A	26-01-1982

JP 8117872 A	14-05-1996	JP 3561540 B2	02-09-2004
		JP 8117872 A	14-05-1996

FR 2154804 A1	11-05-1973	AR 194753 A1	14-08-1973
		DE 2247061 A1	05-04-1973
		FR 2154804 A1	11-05-1973
		GB 1396751 A	04-06-1975
		IT 938695 B	10-02-1973
		JP 49035265 A	01-04-1974
		ZA 7206647 A	27-06-1973

EP 0477751 A1	01-04-1992	AT 107877 T	15-07-1994
		DE 69102689 D1	04-08-1994
		DE 69102689 T2	12-01-1995
		EP 0477751 A1	01-04-1992
		IT 9014727 U1	29-03-1992
		US 5218850 A	15-06-1993

EP 0454619 A1	30-10-1991	AT 110994 T	15-09-1994
		CH 688437 A5	30-09-1997
		DE 59102791 D1	13-10-1994
		EP 0454619 A1	30-10-1991
		ES 2062737 T3	16-12-1994
		JP 4228226 A	18-08-1992
		RU 2036738 C1	09-06-1995
		US 5115658 A	26-05-1992

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

- DE 2845965 B1 [0002]