

(19)



(11)

EP 2 210 681 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
17.08.2016 Patentblatt 2016/33

(51) Int Cl.:
B21D 5/02 (2006.01) **B30B 15/00 (2006.01)**
B30B 15/04 (2006.01) **B30B 1/34 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **10000752.5**

(22) Anmeldetag: **26.01.2010**

(54) **Biegepresse mit einem mehrteiligen Pressenbalken**

Bending press with a multi-part press bar

Presse à plier dotée d'une barre de pressage en plusieurs parties

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

(30) Priorität: **27.01.2009 AT 1372009**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.07.2010 Patentblatt 2010/30

(73) Patentinhaber: **Trumpf Maschinen Austria GmbH
& CO. KG.
4061 Pasching (AT)**

(72) Erfinder: **Gaggl, Josef
4400 Steyr (AT)**

(74) Vertreter: **Ofner, Clemens et al
Anwälte Burger & Partner
Rechtsanwalt GmbH
Rosenauerweg 16
4580 Windischgarsten (AT)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 550 042 **EP-A2- 0 370 956**
WO-A1-2006/026797 **DE-A1- 1 777 088**
DE-A1- 3 245 755 **US-A- 4 016 742**

EP 2 210 681 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Biegepresse wie sie im Oberbegriff des Anspruches 1 beschrieben ist.

[0002] Das Dokument DE 32 45 755 A1 offenbart eine Biegepresse, insbesondere Abkantpresse, bzw. ein Verfahren zum Korrigieren der Biegelinie eines Biegewerkzeuges. Hierbei ist das Unterwerkzeug der Biegepresse in zwei Werkzeughälften geteilt. Diese beiden Werkzeughälften des Unterwerkzeuges besitzen jeweils selbstständig verstellbare Werkzeugsegmente, wobei jedem Werkzeugsegment ein eigener Stellmotor zugeordnet ist, wodurch die einzelnen Werkzeugsegmente unabhängig voneinander quer zur Biegerichtung verstellbar sind. Hierdurch lassen sich die Abstände des Biegespaltes, über die Breite der Biegepresse gesehen, frei und unabhängig voneinander einstellen. Weiters sind im Oberwerkzeug und/oder im Unterwerkzeug mehrere Messgeber angeordnet, welche die Biegelinie bzw. die Durchbiegung des Biegewerkzeuges im Zuge des Biegevorganges messen. Bei einem Biegeverfahren entsprechend D1 wird während des Biegevorganges die Biegelinie des Oberwerkzeuges und/oder Unterwerkzeuges in Vertikalebene mittels eines oder mehrerer Messgeber gemessen. Anschließend werden analog der ermittelten Messwerte die einzelnen Segmente der Werkzeughälften des Unterwerkzeuges eingestellt, um die Abstände des Biegespaltes über die Breite der Biegepresse gesehen, dermaßen anzupassen, dass eine Krümmung der Biegelinie entsprechend den Vorgaben erreicht wird.

[0003] Die EP 0 550 042 A1 offenbart eine Abkantpresse mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1, welche einen verschiebbaren Pressbalken mit mehreren daran angeordneten Verstelleinheiten aufweist. Die Verstelleinheiten weisen jeweils einen ersten Elektromotor auf, welcher für die Lastfreie Verstellung des Pressbalkens ausgebildet ist, und einen zweiten Elektromotor, welcher für die Biegeverstellung des Pressbalkens ausgebildet ist.

[0004] Die DE 17 77 088 A1 offenbart eine Hydraulikpresse für Pressgut, insbesondere für Schüttgut, welches unter Einsatz von hohem Druck und unter Einsatz von hoher Temperatur zu einer Platte verpresst wird. Hierbei befindet sich das Pressgut zwischen zwei Arbeitsflächen, wobei eine obere Arbeitsfläche in einem beweglichen Pressbär und eine untere Arbeitsfläche in einem feststehenden Presstisch gelagert ist. Der bewegliche Pressbär wird mittels Hauptzylinder nach oben bzw. nach unten bewegt. Durch Säulen wird eine Verbindung mit dem unten liegenden Presstisch hergestellt, über welche Säulen die Kraftübertragung zwischen diesen beiden Teilen möglich ist. Sowohl im oben liegenden und beweglichen Pressbär als auch im unten liegenden Presstisch sitzen Kompensationskolben, welche mittig auf die im Pressbär, beziehungsweise im Presstisch aufgenommenen Arbeitsflächen wirken, um diese verformen zu können. Durch die Kompensationskolben kann die Krümmung bzw. die Kraftverteilung in den Arbeitsflächen verändert werden. Dadurch kann erreicht werden, dass auf das zwischen den Arbeitsflächen liegende Pressgut über die gesamte Pressgutoberfläche verteilt, eine annähernd gleich große Kraft ausgeübt wird, wodurch die fertig verpressten Platten eine annähernd konstante Dicke aufweisen. Im Vergleich zu Plattenpressen ohne Kompensationskolben kann somit die presskraftbedingte Verformung der Arbeitsflächen ausgeglichen werden.

[0005] Aus dem Dokument EP 0 543 772 A1 ist eine Presse mit einer vertikal, relativ zu einer feststehenden Unterwange, beweglichen Oberwange bekannt. Die Oberwange ist senkrecht zu einer Kraftwirkrichtung etwa zweigeteilt, wobei die beiden Wangenteile in der Wangenmitte aufeinander stoßen und beidseits der Stoßstelle durch je einen Spalt mit bis zu den Wangenenden hin stetig zunehmender Spaltbreite voneinander getrennt sind. Durch diese Unterteilung der Oberwange lässt sich erreichen, dass sich die Oberwange und die Unterwange unter Last an der Arbeitsstelle gleichsinnig durchbiegen und die Durchbiegungslinien wenigstens annähernd parallel verlaufen. Die beiden Wangenteile der Oberwange sind bevorzugt durch Kopplungsglieder an deren äußeren Endbereichen miteinander verbunden, wobei diese Kopplungsglieder über Gelenkachsen mit den Wangenteilen verbunden und Federelemente aufweisen, wodurch im unbelasteten Zustand des das Biegewerkzeug aufnehmenden Wangenteils eine stabile, neutrale Lage einnimmt.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Biegepresse mit einem zur Biegekraft quer geteilten Pressenbalken zu schaffen mit dem eine Reduktion der Zykluszeit für einen Umformvorgang erreicht wird, höhere Verstellgeschwindigkeiten erzielbar sind, und damit eine Reduktion der Gesamtzykluszeit erreicht wird.

[0007] Diese Aufgabe der Erfindung wird durch die im Anspruch 1 wiedergegebenen Merkmale erreicht. Der überraschende Vorteil ist, dass die bei einem Umformzyklus zu bewegende Masse des Werkzeugbalkens in eine die Biegekräfte aufnehmende, einen relativ kleinen Hub vorzunehmende Hauptmasse und eine den Hauptstellweg vorzunehmende, das Biegewerkzeug aufweisende Nebenmasse aufgeteilt ist und damit größere Verstellgeschwindigkeiten für die Eilwege des Pressenbalkens bei Einhaltung der Sicherheitsanforderungen erreicht werden und zudem durch die weitere Antriebsanordnung für die Verstellung der Nebenmasse relativ zur Hauptmasse, mit einer größeren Anzahl von Stellmitteln, eine an eine Durchbiegung des feststehenden Tischbalkens formangepasste Stützfläche des verstellbaren Werkzeugbalkens erreicht wird.

[0008] Durch die in den Ansprüchen 2 und 3 beschriebenen vorteilhaften Ausbildungen werden Bauelemente eingespart und ein modulartiger Aufbau erreicht, wodurch der Montageaufwand reduziert wird.

[0009] Vorteilhaft ist aber auch eine Ausbildung nach Anspruch 4, wodurch aufwändig gestaltete Druckkolben vermieden werden.

[0010] Die im Anspruch 5 beschriebene vorteilhafte Weiterbildung gewährleistet die bedarfsgerechte reversible Be-

wegung für die Relativverstellung zwischen dem mehrteiligen Pressenbalken.

[0011] Durch die in den Ansprüchen 6 bis 8 beschriebenen vorteilhaften Ausbildungen wird eine konstruktiv sehr einfache und wirkungsvolle Klemmeinrichtung für das Stellmittel der Antriebsanordnung für den Werkzeugbalken erreicht.

[0012] Vorteilhaft dabei ist auch eine Ausbildung nach Anspruch 9, wodurch eine Klemmeinrichtung mit sicherer Klemmwirkung auch bei höheren Stellkräften und vor allem auch eine wirkungsvollen Verhinderung eines die Sicherheit gefährdenden Nachlaufs im Falle eines Notstopps erreicht wird.

[0013] Durch die in Anspruch 10 beschriebene vorteilhafte Ausbildung wird eine exakte, verkantungsfreie Führung des Werkzeugbalkens gegen über dem Pressenbalken bei dessen Relativverstellung erreicht.

[0014] Die in den Ansprüchen 11-14 beschriebenen vorteilhaften Weiterbildungen gewährleisten eine geringe Masse des Werkzeugbalkens, wodurch eine hohe Verstellgeschwindigkeit bei einer geringen Antriebsleistung und damit bei geringem Energieeinsatz für die Antriebsanordnung erreicht wird und weiters die erforderlichen Stellmittel klein dimensionierbar sind.

[0015] Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der in den Fig. gezeigten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

[0016] Es zeigen:

Fig. 1 die erfindungsgemäße Biegepresse mit mehrteiligen Pressenbalken in Ansicht;

Fig. 2 die erfindungsgemäße Biegepresse in Draufsicht;

Fig. 3 eine Detailansicht der erfindungsgemäßen Biegepresse mit dem und einem Werkzeugbalken in deren oberen Endlagen;

Fig. 4 die Detailansicht mit dem Pressenbalken in oberer und dem Werkzeugbalken in unterer Endlage;

Fig. 5 die Detailansicht mit dem Pressenbalken in unterer Endlage unter Aufbringung einer Umformkraft auf einen Werkteil;

Fig. 6 eine Detaildarstellung einer Antriebsanordnung zur Relativverstellung des Werkzeugbalkens gegenüber dem Pressenbalken;

Fig. 7 eine perspektivische Darstellung eines Maschinengestells der erfindungsgemäßen Biegepresse.

[0017] In den Fig. 1 und 2 ist eine Biegepresse 1 gezeigt. Auf Bodenplatten 2, zur Auflagerung der Biegepresse 1 auf einer Aufstandsfläche 3, sind in fluchtender Ausrichtung zu einer Biegeebene 4 in einem Abstand entsprechend einer vorgegebenen Länge 6 eines feststehenden Tischbalkens 7 in senkrechter Richtung zu einer Oberseite 8 der Bodenplatte 2 einander gegenüberliegend je ein Seitenständer 9, 10 befestigt. Die Seitenständer 9, 10 sind aus massiven Plattenzuzuschnitten in C-Form gebildet mit aufeinander zuragenden Basisschenkeln 11, mit vertikal aufragende Stirnflächen 12 in dem Abstand 5 bzw. entsprechend der Länge 6 des Tischbalkens 7. Die Seitenständer 9, 10 und der Tischbalken 7 sind miteinander verbunden, beispielsweise verschraubt oder verschweißt. Eine Breite 13 der Basisschenkel ist größer als eine Breite 14 von in vertikaler Richtung aufragender Stege 15 der Seitenständer 9, 10 an welche in vertikaler Richtung anschließend Kopfschenkel 16 der Seitenständer 9, 10 ausgebildet sind, die in etwa die Breite 13 der Basisschenkel 11 aufweisen und mit Stirnflächen 17 aufeinander zuweisen. Durch die C-förmige Ausbildung der Seitenständer 9, 10 mit den eine geringere Breite 14 aufweisenden Stegen 15 wird ein Freiraum beidseits des Tischbalkens 7 als Manipulationsfreiraum für die Bedienung der Biegepresse 1 für einen Werkzeug- oder Werkteilwechsel geschaffen.

[0018] Die einander zugewandten Kopfschenkeln 16 der Seitenständer 9, 10 sind mit zur Oberseite 8 in vertikaler Ausrichtung erstreckenden Führungsbahnen 18 einer Führungsanordnung 19 versehen, in denen ein Pressenbalken 20 - gemäß Doppelpfeil 21 - verstellbar gelagert ist, der mit Antriebsmitteln 22 einer Antriebsanordnung 23, welche ebenfalls an den Kopfschenkeln 16 befestigt sind, antriebsverbunden.

[0019] Im gezeigten Ausführungsbeispiel werden die Antriebsmittel 22 durch doppelt wirkende Tandem-Druckzylinder gebildet, welche mit einem Druckmedium aus einer nicht weiter gezeigten Ölhydraulischen Versorgungseinrichtung und zugehörigen Steuer- und Regeleinrichtung für eine reversible Bewegung - gemäß Doppelpfeil 21 - beaufschlagt werden.

[0020] Der über die Antriebsanordnung 23 relativ zum Tischbalken 7 verstellbare Pressenbalken 20 lagert teleskopartig verstellbar einen Werkzeugbalken 25, der durch eine weitere Antriebsanordnung 26 in Verstellrichtung des Pressenbalkens 20 relativ zu diesem reversibel verstellbar ist.

[0021] An einander zugewandten Stützflächen 27 des Tischbalkens 7 und des Werkzeugbalkens 25 sind bevorzugt über die gesamte Länge 6 des Tischbalkens 7 und Werkzeugbalkens 25 Werkzeugaufnahmen 28 für die Bestückung mit Biegewerkzeugen 29, 30.

[0022] Der Werkzeugbalken 25 ist entlang einer linearen weiteren Führungsanordnung 31, die bevorzugt im Pressenbalken 20 integriert ist, geführt. Die Antriebsanordnung 26 für den Werkzeugbalken 25 wird durch eine Mehrzahl von ebenfalls im Pressenbalken 20 integriert angeordnete Stellmittel 32 gebildet, welche durch einseitig mit einem Druckmedium beaufschlagbare, in Bohrungen 33 des Pressenbalkens 20 verstellbare Druckkolben 34 gebildet ist.

[0023] Die Anordnung bzw. Ausrichtung der Stellmittel 32 im Pressenbalken 20 ermöglicht eine Verstellung des Werkzeugbalkens 25 relativ zum Pressenbalken 20 in wechselweiser Verstellrichtung, gemäß - Doppelpfeil 35.

[0024] Diese Ausbildung der Antriebsanordnungen 23, 26 ermöglicht einerseits eine gemeinsame Verstellung des Pressenbalkens 20 mit dem Werkzeugbalken 25 bzw. die Verstellung des Werkzeugbalken 25 relativ zum Pressenbalken 20 und zwar in reversiblen Richtungen.

[0025] Wie noch später im Detail beschrieben, weisen die Stellmittel 32 ansteuerbare Klemmeinrichtungen 36 für die Druckkolben 34 auf, wodurch die Relativlage des Werkzeugbalkens 25 zum Pressenbalken 20 bedarfsweise fixiert werden kann. Darüber hinaus ermöglicht dies, wie ebenfalls noch später beschrieben, den Werkzeugbalken 25, der bevorzugt in Leichtbauweise ausgeführt wird, durch unterschiedliche Verstellung und Lagefixierung der Druckkolben 34 mittels den Klemmeinrichtungen 36, zum Ausgleich einer durch den Umformvorgang eines Werkteils zu erwartenden Durchbiegung, in entgegen gesetzter Richtung zu bombieren und damit Umformfehler am Werkteil zu vermeiden.

[0026] Die Leichtbauweise des Werkzeugbalkens 25 wird durch gewichtsreduzierende Maßnahmen, beispielsweise durch die gezeigte fachwerksartige Ausbildung des Werkzeugbalkens 25, erreicht, wodurch die zu bewegend Masse minimiert wird. Dies ermöglicht eine Erhöhung der Verstellgeschwindigkeit und damit eine Reduktion der Zykluszeit für einen Umformvorgang. Andererseits ermöglicht die Leichtbauweise eine verringerte Antriebsleistung, d.h. kleinere Antriebskomponenten und die Vornahme der vorhergehend beschriebenen Bombierungsmaßnahmen.

[0027] In den Fig. 3 bis 5 ist nun im Detail die Ausbildung des Pressenbalkens 20, Werkzeugbalken 25 und die Antriebsanordnung 26 mit den Stellmitteln 32 gezeigt und ist nachfolgend auch die damit beabsichtigte Wirkungsweise der erfindungsgemäßen Biegepresse 1 mit dem Pressenbalken 20 und dem relativ dazu verstellbaren Werkzeugbalken 25 erläutert.

[0028] Ein Arbeitszyklus der erfindungsgemäßen Biegepresse 1 mit dem mehrteiligen Pressenbalken 20 umfasst den Bewegungsablauf ausgehend von einer oberen Endlage - Ebene 40 - bei eingefahrenen Antriebsmitteln 22 der Antriebsanordnung 23 für die Aufbringung bis zu einer, entsprechend der Auslegung der Biegepresse 1, maximal vorgesehenen Umformkraft.

[0029] In dieser Ausgangslage ist der Werkzeugbalken 25, beispielsweise über zumindest ein als Hubstellmittel 41 orientiertes Stellmittel 32 in einer vom Tischbalken 7 entfernten Ebene 42 positioniert. Damit ist ein ausreichender Freiraum durch einen entsprechenden Abstand 43 zwischen den Biegewerkzeugen 29, 30 gegeben. Weitere als Druckstellmittel 44 entsprechend im Pressenbalken 20 orientiert angeordneten Stellmittel 32 sind nicht druckbeaufschlagt und in einer eingefahrenen Endstellung durch die Kraftwirkung des mit dem Druckmedium beaufschlagten Hubstellmittels 41.

[0030] Ausgehend von dieser oberen Endlage des Pressenbalkens 20 sieht der Zyklusablauf nun eine Eilzustellung zur Annäherung der Biegewerkzeuge 29, 30 auf einen vorgegebenen Sicherheitsabstand 45 zwischen den Biegewerkzeugen 29, 30 unter Berücksichtigung einer Dicke 46, eines für einen Umformvorgang auf dem weiteren Biegewerkzeug 30 aufgelegten Werkteil 47, vor. Der Sicherheitsabstand 45 ist entsprechend den Sicherheitsrichtlinien vorgesehen, um Verletzungen vorzubeugen, wobei bis zum Erreichen des Sicherheitsabstandes 45 eine höhere Verstellgeschwindigkeit gegenüber einer Verstellgeschwindigkeit für die Annäherung des Biegewerkzeuges 29 an den Werkteil 47 und für den eigentlichen Umformvorgang zulässig ist.

[0031] Diese Eilzustellung erfolgt bei bestehender oberer Endlage - gemäß Ebene 40 - durch eine Relativverstellung des Werkzeugbalkens 25 gemäß Pfeil 48, das heißt ohne Verstellung der Antriebsmittel 22 der Antriebsanordnung 23. Diese Eilzustellung des Werkzeugbalkens 25 - gemäß Pfeil 48 - auf eine untere Ebene 49, erfolgt bevorzugt Schwerkraftbedingt nach Entlüftung des Hubstellmittels 41 und gegebenenfalls angesteuertem Gegendruck der Druckstellmitteln 44, bzw. durch Aktivierung der Klemmeinrichtung 36 der Druckkolben 34 wodurch eine Geschwindigkeitsregelung bzw. Verstellwegbegrenzung erreicht wird.

[0032] Diese Eilzustellung des Werkzeugbalkens 25, der wie bereits vorhergehend beschrieben, durch gewichtssparende Maßnahmen, eine geringe Masse aufweist, kann bei hoher Verstellgeschwindigkeit und damit zeitsparend erfolgen und erfordert für deren Regelung nur geringe Volumenströme der Antriebsanordnung

[0033] Die weitere Zyklusfolge ist nunmehr der in der Fig. 5 gezeigte eigentliche Umformvorgang des Werkteils 47 zwischen den Biegewerkzeugen 29, 30 mit vorhergehender Klemmung der Druckkolben 34, durch Aktivierung der Klemmeinrichtung 36 und Druckbeaufschlagung der Antriebsmittel 22 der Antriebsanordnung 23, wodurch die erforderlichen Umformkraft, gemäß - Pfeil 50 - auf den Pressenbalken 20 aufgebracht wird, bis in Abhängigkeit des Umformvorganges und des Werkteils eine untere Endlage des Pressenbalkens 20, abhängig von einer Eintauchtiefe der Biegewerkzeuge 29, 30 erreicht ist.

[0034] Darnach erfolgt eine Umsteuerung der Antriebsmitteln 22 der Antriebsanordnung 23 sowie der Plungerzylinder 34 zur gegenteiligen Verstellbewegung des Werkzeugbalkens 25 - gemäß Pfeil 51 - durch Druckbeaufschlagung des

Hubstellmittels 41 und Drucklosschaltung der Druckstellmittel 44. Womit der Ausgangszustand, wie er in Fig. 3 dargestellt ist, erreicht wird und damit der Arbeitszyklus abgeschlossen ist.

[0035] Wie weiters noch der Fig. 5 zu entnehmen, ermöglicht die mehrteilige Ausbildung des Pressenbalkens 20 in Verbindung mit den Druckstellmitteln 44 mit integrierter Klemmeinrichtung 36 für die Druckkolben 34 einen Biegeausgleich des beim Umformvorgang sich durchbiegenden Pressenbalkens 20 dadurch, dass die Druckstellmittel 44 entsprechend einer Vorgabe der Verstellwege, die beispielsweise in Abhängigkeit von Werkstück- und/oder Maschinenparametern differenziert für die einzelnen Druckstellmittel 44 bestimmt werden, verstellt und mittels der Klemmeinrichtung 36 fixiert werden, und damit die Durchbiegung des Pressenbalkens 20 ausgeglichen wird. Auch kann dadurch eine auftretende Durchbiegung des Tischbalkens 7, wie es in übertriebener Form dargestellt ist, ausgeglichen werden und damit eine hohe Umformqualität innerhalb geringer Toleranzen erreicht werden.

[0036] In der Fig. 6 ist beispielsweise eine Ausbildung des Stellmittels 32 mit der Klemmeinrichtung 36 gezeigt.

[0037] In einer Sackbohrung 52 des Pressenbalkens 20 ist für eine Relativverstellung - gemäß Doppelpfeil 35 - des Werkzeugbalkens 25 der durch eine Rundstange 53 gebildeter Druckkolben 34 verstellbar gemäß - Doppelpfeil 54 - angeordnet. Die Sackbohrung 52 bildet dabei einen Druckraum 55 der über eine Leitung 56 mit einer nicht weiter gezeigten Versorgungseinrichtung gemäß - Doppelpfeil 57 - verbunden ist, über die eine Druckversorgung des Druckraumes 55 mit dem Druckmedium bzw. auch für die Ableitung des Druckmediums erfolgt.

[0038] Der Druckkolben 34 ist über eine nicht weiters gezeigte Dichtungseinrichtung gegenüber dem Druckraum 55 druckdicht in der Sackbohrung 52 angeordnet und durchragt weiters einen Aufnahmebereich 58 für die Klemmeinrichtung 36 mit einem gegenüber einem Durchmesser der Sackbohrung 52 vergrößerten Durchmesser, wodurch ein über eine Leitung 59 bedarfsweise mit einem Druckmedium - gemäß Doppelpfeil 60 - zu versorgender, ringförmiger Spaltraum 61 erreicht wird, in dem druckdicht eine elastische schlauchförmige Druckmanschette 62 angeordnet ist. Diese umfasst eine den Druckkolben 34 umgebende, federelastische, geschlitzte Spannhülse 63, die bei einer Druckbeaufschlagung des Spaltraumes 61 als Feststellmittel 64 durch die Druckmanschette 62 an eine äußere Oberfläche 65 des Druckkolbens 34 angedrückt wird und damit die Relativverstellung des Werkzeugbalkens 25 gegen über dem Pressenbalken 20 bedarfsgerecht unterbunden wird.

[0039] Wie weiters der Fig. 6 zu entnehmen und auch bereits in der Beschreibung der Fig. 1 enthalten, sind im Pressenbalken 20 mehrere Stellmittel 32 in ihrer Stellrichtung in entgegen gesetzter Richtung orientierte Druckkolben 34 vorgesehen wodurch eine Relativbewegung des Werkzeugbalkens 25 gemäß - Doppelpfeil 35 - durch Ansteuerung der jeweiligen Druckräume 55 erfolgt und der Verstellweg bedarfsgerecht durch entsprechende Ansteuerung der Feststellmittel 64 begrenzt und die eingenommene Position fixiert werden kann.

[0040] In der Fig. 7 ist eine mögliche Ausbildung eines Maschinengestells 66 der erfindungsgemäßen Biegepresse 1 gezeigt.

[0041] Dieses besteht im Wesentlichen aus den wie bereits vorhergehend beschriebenen C-förmigen Seitenständern 9, 10 mit den aufeinander zugewandten Basisschenkeln 11 und Kopfschenkeln 16. Diese sind über die Stege 15 voneinander in zu der Aufstandsfläche 3 vertikaler Richtung distanziert. Zwischen den einander zugewandten Stirnflächen 12 der Basisschenkel 11 ist der Tischbalken 7 angeordnet, der die Stützfläche 26 für eine nicht weiter dargestellte Werkzeugaufnahme ausbildet.

[0042] An den einander zugewandten Stirnflächen 17 der Kopfschenkeln 16 der Seitenständer 9, 10 sind im gezeigten Ausführungsbeispiel unmittelbar die Antriebsmittel 22 der Antriebsanordnung für den nicht weiter dargestellten Pressenbalkens befestigt.

[0043] An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass die Antriebsanordnung für den Pressenbalken wie beschrieben durch mit einem Druckmedium beaufschlagbaren Hydraulik- Einzelzylinder, Tandemzylinder für einen hydraulischen Betrieb der Biegepresse 1 ausgelegt sein kann.

[0044] Zur Schaffung eines verformungssteifen Maschinengestells 66 in Form eines O-Maschinenrahmens können, wie beispielsweise gezeigt, die einander zugewandten Kopfschenkel 16 über Verbindungsprofile 67, die ein Querhaupt 68 ausbilden, verbunden sein.

[0045] Weiters sind der Abbildung in den Schenkeln 15 angeordnete und diese querende Durchbrüche 69 zu entnehmen, die eine Bestückung der Biegepresse 1 mit den Biegewerkzeugen bzw. mit Werkzeugsätzen in fluchtender Ausrichtung mit der Biegeebene 4, gemäß - Doppelpfeil 70 -, beispielsweise aus einem im Nahbereich des Maschinengestells 66 angeordneten Werkzeugspeicher, mit bevorzugt einer automatisierten Werkzeugwechseleinrichtung ermöglichen.

[0046] Zurückkommen auf die vorhergehend beschriebenen Fig. 1 und 7 soll aber auch weiter noch darauf hingewiesen werden, dass die beschriebene erfindungsgemäße Biegepresse 1 mit dem Pressenbalken 20 und Werkzeugbalken 25 auch in einer Ausbildung möglich ist, bei der das Querhaupt 67 den feststehenden Tischbalken 7 ausbildet mit der der Aufstandsfläche 3 zugewandten Werkzeugaufnahme 28.

[0047] Der Pressenbalken 20 und der Werkzeugbalken 25 sind nach dieser Ausbildung in umgekehrter Wirkrichtung über die Antriebsanordnungen 23, 26 betrieben, d.h. dass ein Umformvorgang an einem zwischen den Biegewerkzeugen 29, 30 positionierten Werkteil 47 durch ein Anheben des Pressenbalkens 20 relativ zum Maschinengestell 66 erfolgt und beim Eilrückhub die Schwerkraft zur Wirkung kommt.

EP 2 210 681 B1

[0048] Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten der erfindungsgemäßen Biegepresse, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Ausführungsvarianten derselben eingeschränkt ist, sondern vielmehr auch diverse Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind und diese Variationsmöglichkeit aufgrund der Lehre zum technischen Handeln durch gegenständliche

[0049] Erfindung im Können des auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachmannes liegt. Es sind also auch sämtliche denkbaren Ausführungsvarianten, die durch Kombinationen einzelner Details der dargestellten und beschriebenen Ausführungsvariante möglich sind, vom Schutzzumfang mit umfasst.

[0050] Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus der Biegepresse diese bzw. deren Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

[0051] Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrundeliegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

Bezugszeichenaufstellung

15	1	Biegepresse	41	Hubstellmittel
	2	Bodenplatte	42	Ebene
	3	Aufstandsfläche	43	Abstand
	4	Biegeebene	44	Druckstellmittel
20	5		45	Sicherheitsabstand
	6	Länge	46	Dicke
	7	Tischbalken	47	Werkteil
	8	Oberseite	48	Pfeil
25	9	Seitenständer	49	Ebene
	10	Seitenständer	50	Pfeil
	11	Basisschenkel	51	Pfeil
30	12	Stirnfläche	52	Sackbohrung
	13	Breite	53	Rundstange
	14	Breite	54	Doppelpfeil
	15	Steg	55	Druckraum
35	16	Kopfschenkel	56	Leitung
	17	Stirnfläche	57	Doppelpfeil
	18	Führungsbahn	58	Aufnahmebereich
	19	Führungsanordnung	59	Leitung
40	20	Pressenbalken	60	Doppelpfeil
	21	Doppelpfeil	61	Spaltraum
	22	Antriebsmittel	62	Druckmanschette
	23	Antriebsanordnung	63	Spannhülse
45	24		64	Feststellmittel
	25	Werkzeugbalken	65	Oberfläche
	26	Antriebsanordnung	66	Maschinengestell
50	27	Stützfläche	67	Querhaupt
	28	Werkzeugaufnahme	68	Verbindungsprofil
	29	Biegewerkzeug	69	Durchbruch
	30	weiteres Biegewerkzeug	70	Doppelpfeil
55	31	weitere Führungsanordnung		
	32	Stellmittel		
	33	Bohrung		

(fortgesetzt)

	34	Druckkolben
	35	Doppelpfeil
5		
	36	Klemmeinrichtung
	37	
	38	
10	39	
	40	Ebene

Patentansprüche

- 15
1. Biegepresse (1), insbesondere Abkantpresse, mit einem Maschinengestell (66) mit einem feststehenden mit Biege-
werkzeugen (29, 30) bestückbaren Tischbalken (7) und einen, mit einer Antriebsanordnung (23), in einer zu einer
Stützfläche (27) für die Biegewerkzeuge (29, 30) des Tischbalkens (7) senkrechten Ebene in einer Führungsan-
20 ordnung (19) des Maschinengestells (66) relativ zum feststehenden Tischbalken (7), verstellbaren Pressenbalken (20),
wobei der Pressenbalken (20) einen mit den Biegewerkzeugen (29, 30) bestückbaren Werkzeugbalken (25), in
einer zu einer Verstellrichtung des Pressenbalkens (20) parallelen Verstellrichtung in einer weiteren Führungsan-
ordnung (31) verstellbar lagert und zwischen dem Pressenbalken (20) und dem Werkzeugbalken (25) mehrere in
Richtung einer Längserstreckung des Pressenbalkens (20) voneinander distanzierte, in zur Verstellrichtung des
Pressenbalkens (20) in der Kraftwirkrichtung parallel zueinander ausgerichtete Stellmittel (32) einer weiteren An-
25 tribsanordnung (26) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stellmittel (32) durch einseitig mit einem
Druckmedium aus einer Versorgungseinrichtung beaufschlagbare, in Bohrungen (33) des Pressenbalkens (20)
verstellbare Druckkolben (34) gebildet sind, wobei jedem Stellmittel (32) eine in der Bohrung (33) angeordnete
Klemmeinrichtung (36) für den Druckkolben (34) zugeordnet ist.
- 30
2. Biegepresse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stellmittel (32)
im Pressenbalken (20) integriert angeordnet sind.
3. Biegepresse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stellmittel (32)
im Werkzeugbalken (25) integriert angeordnet sind.
- 35
4. Biegepresse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stellmittel (32)
durch einen Druckraum (55) für das Druckmedium in den Bohrungen (33) begrenzenden, mit einem Dichtungsmittel
versehene Rundstangen (53) gebildet sind.
- 40
5. Biegepresse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest zwei
Stellmittel (32) für eine zu weiteren Stellmitteln (32) entgegen gesetzt orientierte Kraftwirkrichtung im Pressenbalken
(20) angeordnet sind.
- 45
6. Biegepresse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klemmeinrich-
tung (36) in einem den Druckkolben (34) ringförmig umfassenden Aufnahmebereich (58) angeordnet ist.
7. Biegepresse (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einer den Aufnahmebereich (58) ausbildenden
Bohrung eine elastische, schlauchförmige Druckmanschette (62) angeordnet ist die in der Bohrung einen druck-
dichten Spaltraum (61) ausbildet.
- 50
8. Biegepresse (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Druckmanschette (62) und dem
Druckkolben (34) eine diesen an einer Oberfläche (65) ringförmig umfassende, geschlitzte Spannhülse (63) ange-
ordnet ist.
- 55
9. Biegepresse (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannhülse (63) an einer der Oberfläche
(65) des Druckkolbens (34) zugewandten Oberfläche eine verschleißfeste, einen Reibbeiwert erhöhende Schicht
aufweist.

EP 2 210 681 B1

10. Biegepresse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Werkzeugbalken (25) in einer weiteren Führungsanordnung (31) im Pressenbalken (20) verstellbar geführt ist.
- 5 11. Biegepresse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Werkzeugbalken (25) zumindest bereichsweise in Leichtbauweise, z.B. durch ein Steggerippe, gebildet ist.
12. Biegepresse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Werkzeugbalken (25) aus Leichtmetall gebildet ist.
- 10 13. Biegepresse (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Werkzeugbalken (25) aus Kunststoff, insbesondere faserverstärktem Kunststoff gebildet ist.
14. Biegepresse (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Maschinengestell (66) mit dem Tischbalken (7), zwei Seitenständern (9, 10) und einem Querhaupt (67) ein verformungsstabiles O- Rahmengestell ausbildet.
- 15

Claims

1. A bending press (1), in particular an edging press, with a machine frame (66) with a fixed table bar (7), able to be equipped with bending tools (29, 30), and a press bar (20) movable by a drive arrangement (23) in a plane perpendicular to a supporting surface (27) for the bending tools (29, 30) of the table bar (7) in a guide arrangement (19) of the machine frame (66) relative to the fixed table bar (7), wherein the press bar (20) supports a tool bar (25), able to be equipped with the bending tools (29, 30), movably in a displacement direction parallel to a displacement direction of the press bar (20), in a further guide arrangement (31), and between the press bar (20) and the tool bar (25) a plurality of adjusting means (32) of a further drive arrangement (26) are arranged, spaced apart from one another in the direction of the longitudinal extent of the press bar (20), aligned parallel to one another in the direction of action of force to the displacement direction of the press bar (20), **characterized in that** the adjusting means (32) are formed by pressure pistons (34), displaceable in bores (33) of the press bar (20), able to be acted upon on one side by a pressure medium from a supply facility, wherein a clamping arrangement (36) for the pressure piston (34), arranged in the bore (33), is associated with each adjusting means (32).
- 20 2. The bending press (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the adjusting means (32) are arranged in an integrated manner in the press bar (20).
- 25 3. The bending press (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the adjusting means (32) are arranged in an integrated manner in the tool bar (25).
- 30 4. The bending press (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the adjusting means (32) are formed by round rods (53), provided with a sealing means, delimiting a pressure chamber (55) for the pressure medium in the bores (33).
- 35 5. The bending press (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least two adjusting means (32) are arranged for a direction of action of force oriented opposed to further adjusting means (32) in the press bar (20).
- 40 6. The bending press (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the clamping arrangement (36) is arranged in a receiving region (58) surrounding the pressure piston (34) in an annular manner.
- 45 7. The bending press (1) according to claim 6, **characterized in that** an elastic, tubular pressure sleeve (62) is arranged in a bore forming the receiving region (58), which sleeve forms a pressure-tight gap (61) in the bore.
- 50 8. The bending press (1) according to claim 7, **characterized in that** between the pressure sleeve (62) and the pressure piston (34) a slotted clamping sleeve (63), surrounding the latter in an annular manner on a surface (65), is arranged.
- 55 9. The bending press (1) according to claim 8, **characterized in that** the clamping sleeve (63) has on a surface facing the surface (65) of the pressure piston (34) a wear-resistant layer increasing a coefficient of friction.
10. The bending press (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the tool bar (25) is movably

guided in a further guide arrangement (31) in the press bar (20).

5 11. The bending press (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the tool bar (25) is formed at least in certain areas in a lightweight mode of construction, e.g. by a web framework.

12. The bending press (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the tool bar (25) is formed from light metal.

10 13. The bending press (1) according to one of claims 1 to 12, **characterized in that** the tool bar (25) is formed from plastic, in particular from fibre-reinforced plastic.

14. The bending press (1) according to claim 1, **characterized in that** the machine frame (66) with the table bar (7), two lateral uprights (9, 10) and a crosshead (67) forms a deformation-resistant O-frame.

15 **Revendications**

20 1. Presse à cintrer (1), en particulier presse à plier, comportant un bâti de machine (66) avec une barre de table (7) stationnaire pouvant être garnie d'outils de cintrage (29, 30), et une barre de presse (20) pouvant être ajustée, à l'aide d'un dispositif d'entraînement (23), dans un plan perpendiculaire à une surface de support (27) pour les outils de cintrage (29, 30) de la barre de table (7) dans un dispositif de guidage (19) du bâti de machine (66) par rapport à la barre de la table stationnaire (7), dans laquelle la barre de presse (20) supporte de manière ajustable une barre d'outils (25) pouvant être garnie d'outils de cintrage (29, 30), dans une direction d'ajustement parallèle à la direction d'ajustement de la barre de presse (20) dans un dispositif de guidage (31) supplémentaire, et entre la barre de presse (20) et la barre d'outils (25) sont agencés, dans la direction de l'extension longitudinale de la barre de presse (20) et à distance les uns des autres, plusieurs moyens de réglage (32) d'un dispositif d'entraînement supplémentaire (26), alignés mutuellement parallèles par rapport à la direction d'ajustement de la barre de presse (20) dans la direction d'application de la force, **caractérisée en ce que** les moyens de réglage (32) sont formés de pistons plongeurs (34) pouvant être déplacés dans des alésages (33) de la barre de presse (20), et pouvant être alimentés de manière unidirectionnelle en un milieu de pression provenant d'un dispositif d'alimentation, dans laquelle à chaque moyen de réglage (32) est associé un dispositif de serrage (36) agencé dans l'alésage (33), pour les pistons plongeurs (34).

35 2. Presse à cintrer (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'**en ce que les moyens de réglage (32), sont disposés intégrés dans la barre de presse (20).

3. Presse à cintrer (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les moyens de réglage (32) sont disposés intégrés dans la barre d'outils (25).

40 4. Presse à cintrer (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les moyens de réglage (32) sont formés par des tiges rondes (53) munies d'un moyen d'étanchéité et délimitant une chambre de pression (55) pour le fluide sous pression dans les alésages (33).

45 5. Presse à cintrer (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**au moins deux moyens de réglage (32) sont agencés dans la poutre de presse (20) pour avoir une direction d'application de force à l'encontre de celle des autres moyens de réglage (32).

50 6. Presse à cintrer (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le dispositif de serrage (36) est disposé dans une zone de réception annulaire (58) incluse dans l'un des pistons plongeurs (34).

7. Presse à cintrer (1) selon la revendication 6, **caractérisée en ce qu'**un manchon de pression (62) élastique de forme tubulaire est agencé dans un alésage formant la zone de réception (58), qui forme dans l'alésage un espace de séparation étanche à la pression (61).

55 8. Presse à cintrer (1) selon la revendication 7, **caractérisée en ce qu'**entre le manchon de pression (62) et le piston plongeur (34) est disposée une douille de serrage fendue (63), enserrée par ceux-ci de manière annulaire au niveau d'une surface supérieure (65).

EP 2 210 681 B1

9. Presse à cintrer (1) selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** la douille de serrage (63) présente, au niveau d'une surface faisant face à la surface supérieure (65) du piston plongeur (34), une couche qui résiste à l'usure et augmente le coefficient de frottement.

5 10. Presse à cintrer (1) selon l'une quelconque des prétentions précédentes, **caractérisée en ce que** la barre d'outils (25) est guidée pouvant être ajustée dans un autre dispositif de guidage (31) dans la barre de presse (20).

10 11. Presse à cintrer (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la barre d'outils (25) est formé au moins par endroits selon une conception légère, par exemple par une ossature d'entretoises.

12. Presse à cintrer (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la barre d'outils (25) est formée à partir d'un métal léger.

15 13. Presse à cintrer (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisée en ce que** barre d'outils (25) est fabriquée en matière plastique, en particulier en matière plastique renforcée par des fibres.

20 14. Presse à cintrer (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le bâti de machine (66) forme, avec la barre de table (7), deux montants latéraux (9, 10) et une entretoise (67), un cadre résistant à la formation en forme de O.

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

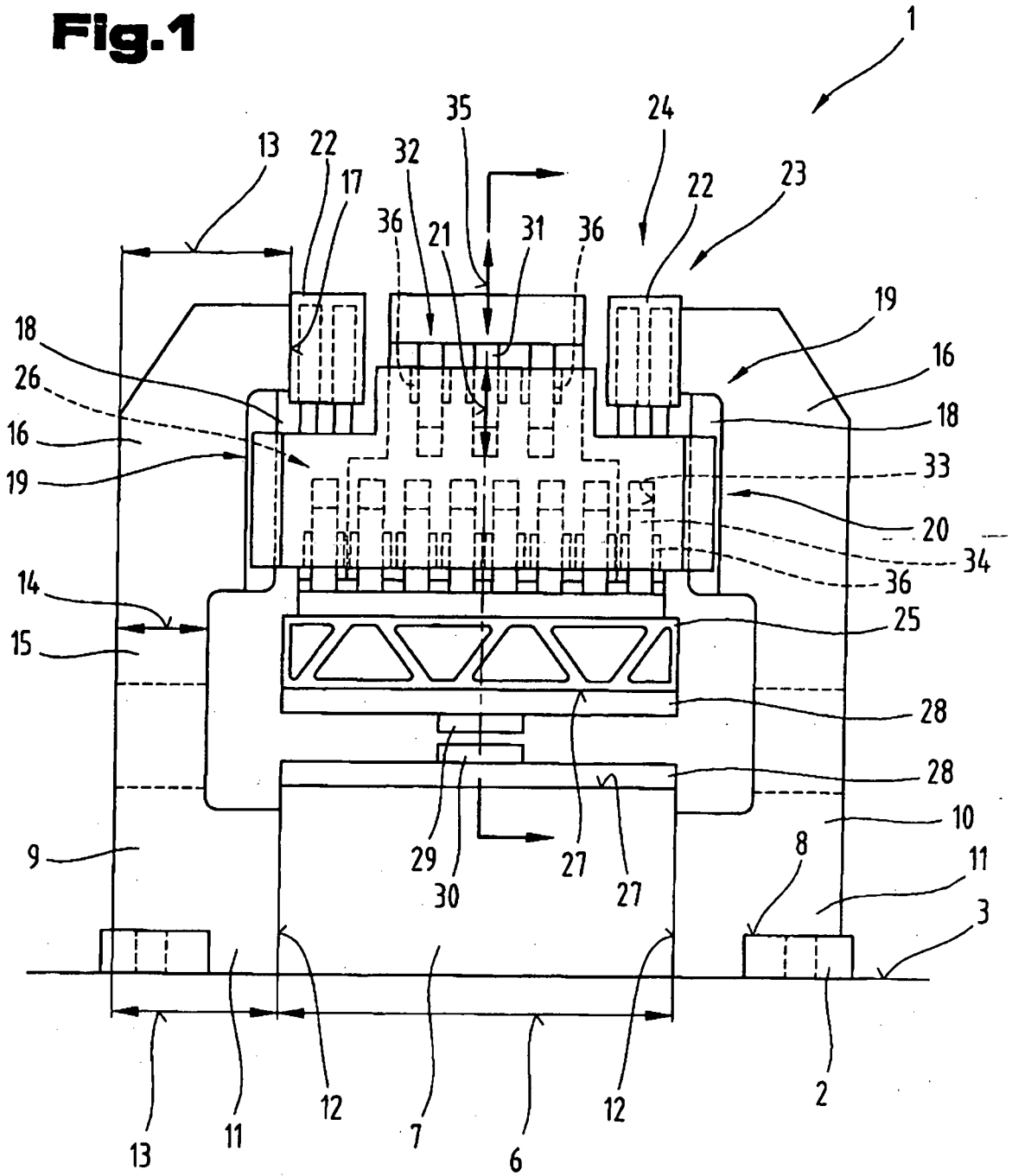


Fig.2

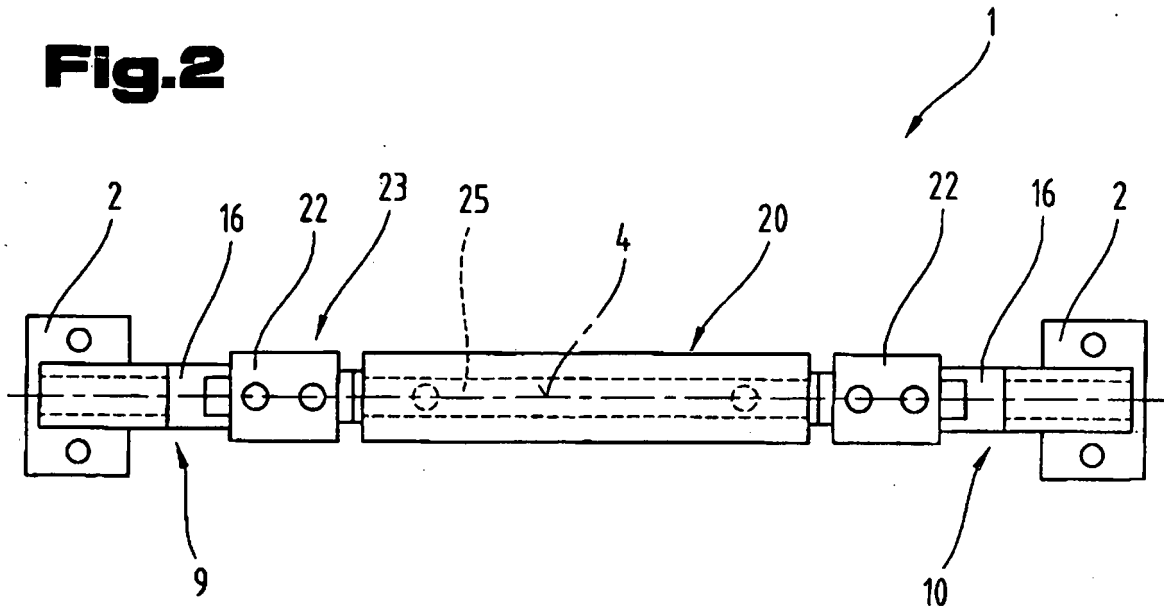


Fig.3

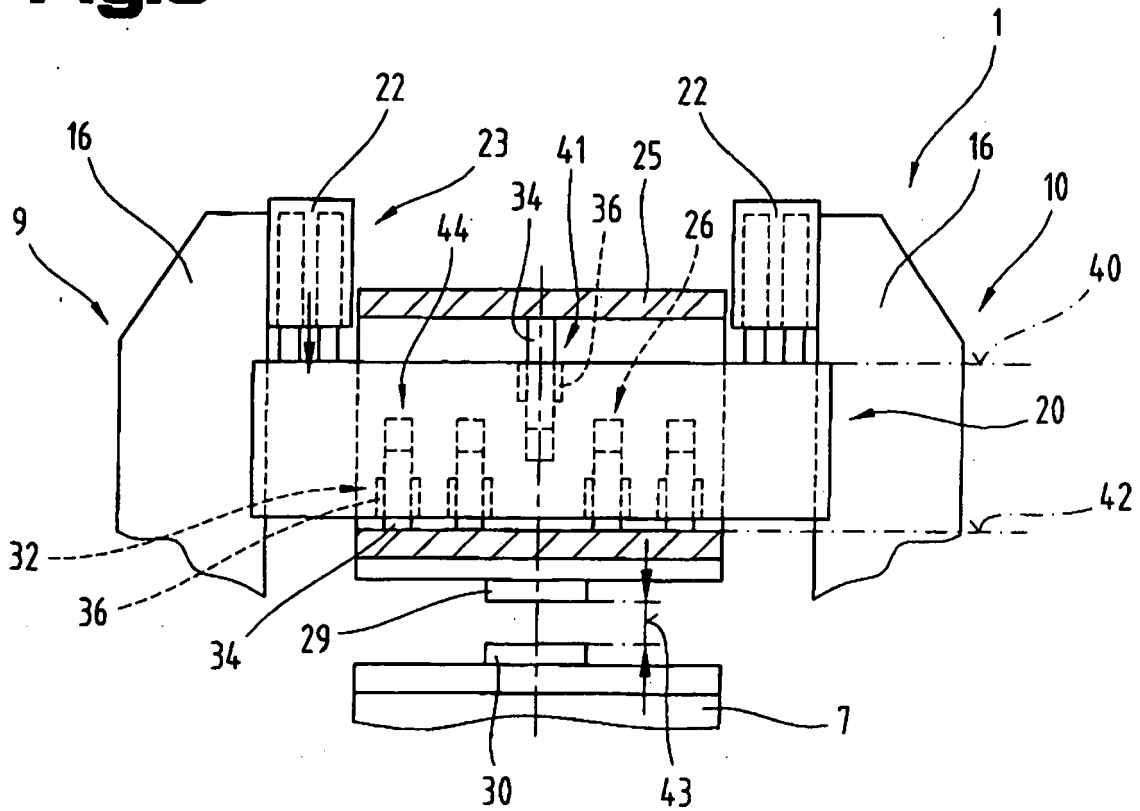


Fig.4

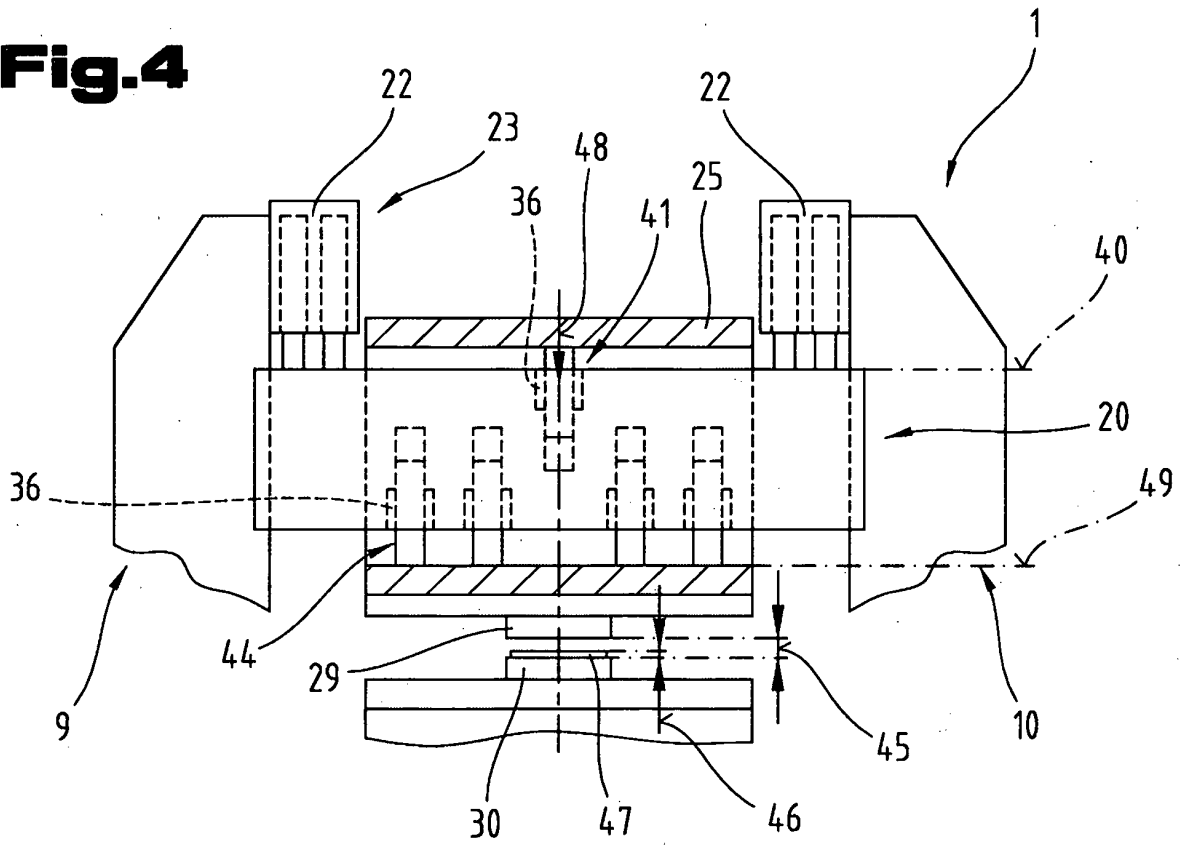


Fig.5

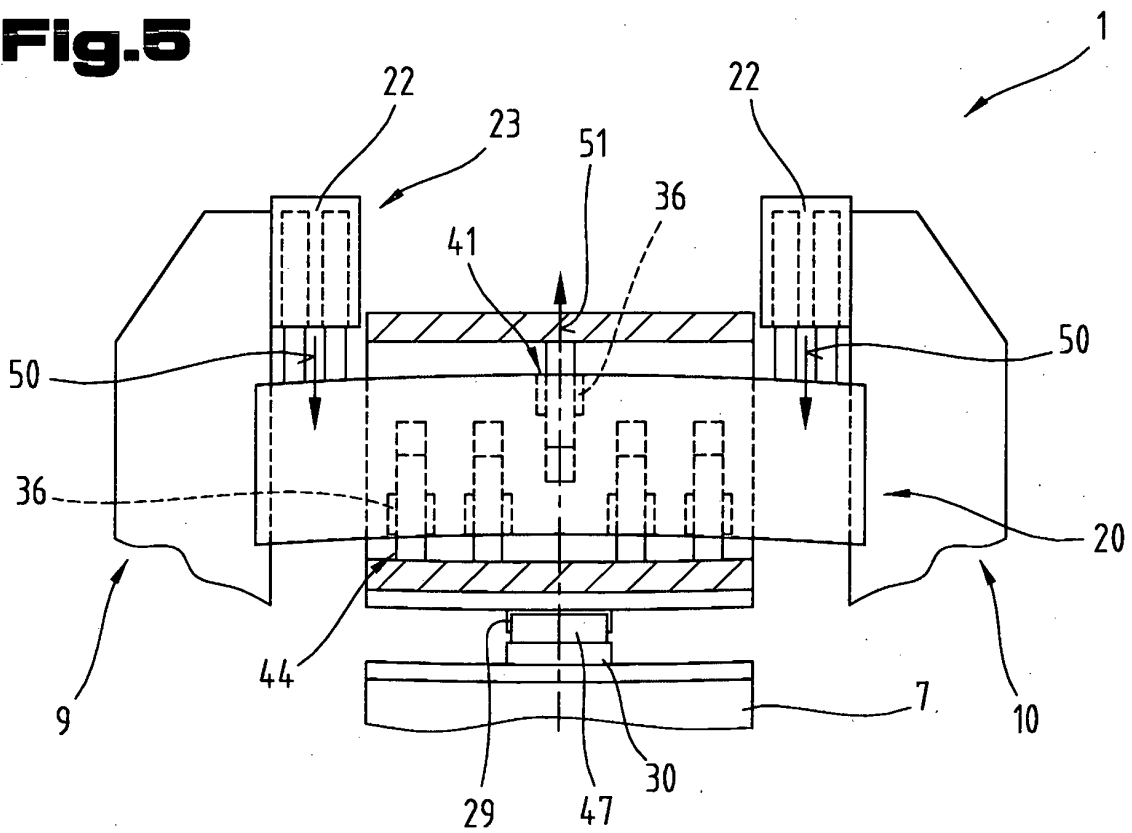
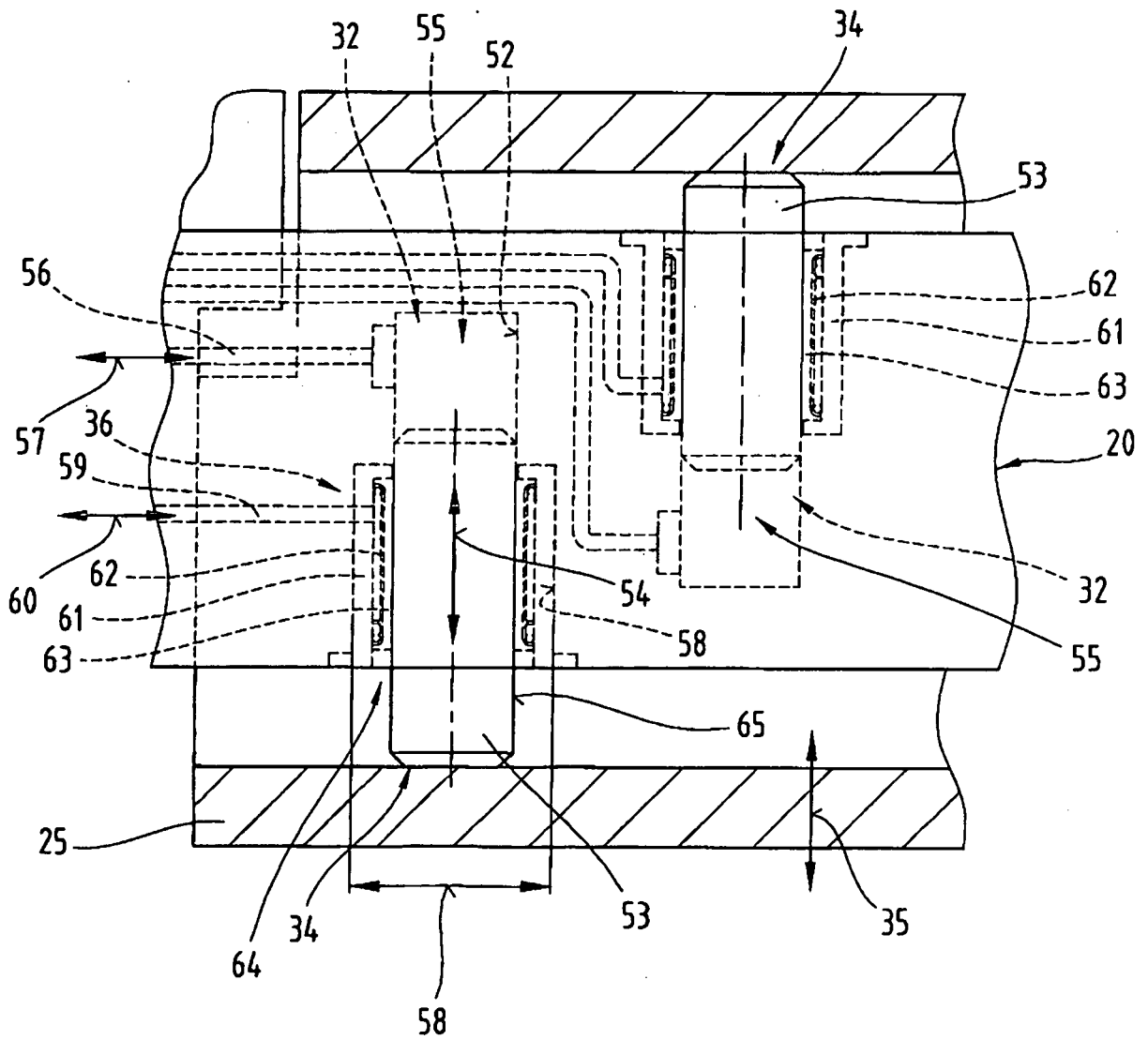


Fig.6



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 3245755 A1 [0002]
- EP 0550042 A1 [0003]
- DE 1777088 A1 [0004]
- EP 0543772 A1 [0005]