

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 665 072 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
09.12.1998 Patentblatt 1998/50

(51) Int. Cl.⁶: **B21D 26/02**

(21) Anmeldenummer: **94113101.3**

(22) Anmeldetag: **23.08.1994**

(54) Vorrichtung zum Innenhochdruckumformen

Device for high pressure forming

Dispositif pour le formage à haute pression

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB IE IT LI NL PT SE

(30) Priorität: **29.01.1994 DE 4402674**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.08.1995 Patentblatt 1995/31

(73) Patentinhaber:
**Anton Bauer Werkzeug- und Maschinenbau
GmbH & Co. KG
66763 Dillingen (DE)**

(72) Erfinder: **Bauer, Anton
D-66773 Schwalbach (DE)**

(74) Vertreter:
**Bernhardt, Winfrid, Dr.-Ing.
Kobenhüttenweg 43
66123 Saarbrücken (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A- 2 707 152 FR-A- 342 356
FR-A- 1 370 852**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 665 072 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Innenhochdruckumformen eines Rohlings aus duktilem Metall in einem einen Formhohlraum aufweisenden Werkzeug, das ein Unterteil und ein Oberteil aufweist, wobei das eine dieser Teile von dem anderen Teil entfernt und heb- und senkbar an einem Gestell angeordnet ist und ferner als eine Einrichtung, das Unterteil und das Oberteil zusammenhalten, ein Bajonettverschluß vorgesehen ist mit mindestens vier Verhakungen auf einem den waagerechten Umriß des Werkzeuges einschließenden Kreisumfang, die durch einen gegenüber dem Werkzeug verdrehbaren Ring in und außer Eingriff zu bringen sind, und mit einer Krafteinleitung in das Unterteil und das Oberteil nahe deren Umfang.

Eine solche Vorrichtung ist aus der FR-PS 1 370 852 bekannt zum hydraulischen Umformen eines einseitig offenen Unter- oder Oberteils eines Munitionskastens aus Blech. Das Gestell besteht aus einer Grundplatte, zwei Säulen und einem Querhaupt. Das Oberteil des Werkzeuges ist fest an dem Querhaupt angebracht, das Unterteil ist durch einen auf der Grundplatte stehenden Hydraulikzylinder heb- und senkbar gehalten und an den beiden Säulen geführt. Das Oberteil und das Unterteil sind von einem über den Rand des Oberteils fassenden Ring umgriffen, der mit dem Unterteil den erwähnten Bajonettverschluß bildet. Von dem Ring ragt ein Arm radial nach außen; an diesem greift in einem Gelenk ein andererseits außerhalb der Säulenordnung angelenkter Hydraulikzylinder an. Damit ist der Ring zum Öffnen und Lösen des Bajonettverschlusses drehbar.

Durch Benutzung bekannt ist eine Vorrichtung zum Innenhochdruckumformen eines rohrförmigen Rohlings in einem Werkzeug, das ein Unterteil und ein abhebbares Oberteil aufweist und in einer Art Pressengestell angeordnet ist, um das Unterteil und das Oberteil zusammenzuhalten. Das Oberteil ist in dem Pressengestell heb- und senkbar angeordnet wie der Oberstempel einer Presse.

Hier muß das Pressengestell große Kräfte aufnehmen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den baulichen Aufwand einer insbesondere zum Umformen eines rohrförmigen Rohlings vorgesehenen Vorrichtung zu vermindern.

Gemäß der Erfindung wird dieser Zweck dadurch erfüllt, daß bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art die genannte Einrichtung etwa topfförmig ausgebildet und das Werkzeug in sie eingesetzt ist und daß der genannte Ring an einem auf dem, das heb- und und senkbare Teil darstellenden, Oberteil des Werkzeuges angebrachten Deckel angeordnet ist und durch mit tangentialer Kraftkomponente zwischen dem übrigen Deckel und dem Ring wirkende Hydraulikzylinder verdrehbar ist.

Bei dieser Lösung werden die Kräfte nicht, wie in der letztgenannten Vorrichtung, durch das zum Heben

und Senken des Oberteils des Werkzeugs weiterhin erforderliche Gestell aufgenommen, sondern unmittelbar an dem Werkzeug zwischen Unterteil und Oberteil ausgeglichen. Mit dem verdrehbaren Ring läßt sich das Öffnen und Schließen der Preßform verhältnismäßig einfach und schnell bewerkstelligen.

Die Betätigung des Ringes nicht, wie nach der FR-PS 1 370 852, von einer außerhalb angeordneten festen Basis her, sondern von einem innerhalb des Ringes auf dem Oberteil des Werkzeuges angebrachten Deckel aus, läßt dem Deckel mit dem Oberteil jegliche Bewegungsfreiheit.

Zweckmäßigerweise greifen die Hydraulikzylinder über an dem genannten übrigen Deckel und dem Ring mit etwa radialer Erstreckung angelenkte Schwingen an dem Ring an. Der Kraftangriff wird dadurch etwa tangential.

Die Krafteinleitung in das Unterteil und das Oberteil nahe deren Umfang und an mindestens vier Stellen ist nötig, um das Werkzeug sicher geschlossen zu halten, das sich beispielsweise zwischen nur zwei einander gegenüberliegenden Verbindungen aufbiegen würde. Bevorzugt weist der Bajonettverschluß jedoch mindestens acht Verhakungen, am besten überhaupt eine ununterbrochene Reihe von Verhakungen auf, und vorzugsweise überträgt die Einrichtung dann die Kraft in das Unterteil und das Oberteil durchgehend ringförmig. Die ringförmige oder punktweise Krafteinleitung nahe dem Umfang läßt es aber zu, daß auch weiter innen eine Krafteinleitung erfolgt, beispielsweise also der Boden des Unterteils vollflächig unterstützt ist und auf die Oberseite des Oberteils vollflächig gedrückt wird. Insbesondere (aber nicht ausschließlich) kann dann das Werkzeug auch kleiner sein als der Innenraum des Topfes und auch eine andere als die Kreisform haben, beispielsweise eine rechteckige, insbesondere eine quadratische.

Weitere Maßnahmen, die zur vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung dienen können, sind in der folgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels angeführt.

Die Zeichnungen geben das Ausführungsbeispiel wieder.

Fig. 1 zeigt einen senkrechten Schnitt durch ein Werkzeug und eine Einrichtung, das Unterteil und das Oberteil des Werkzeugs zusammenzuhalten,

Fig. 2 zeigt eine Draufsicht auf die Anordnung nach Fig. 1 und

Fig. 3 zeigt die Gesamtanordnung des Werkzeugs und der Einrichtung in einem Gestell in Seitenansicht.

Ein Werkzeug zum Innenhochdruckumformen eines rohrförmigen Rohlings 1 besteht aus einem Unterteil 2 und einem Oberteil 3, die in der waagerechten Schnittebene 4 des Rohlings 1 aneinanderschlie-

ßen. Der Formhohlraum 5 des Werkzeuges ist schematisiert dargestellt.

Das Werkzeug ist eingesetzt in einen mit einem Deckel 6 versehenen Topf 7.

Der auf einem ringförmigen Unterbau 8 stehende Topf 7 untergreift das Unterteil 2 mit einem nur ringförmigen Topfboden 9. In dem somit vorhandenen Hohlraum unter dem Unterteil 2 ist eine durch einen Zylinder 10 heb- und senkbare Stößelplatte 11 angeordnet, die die Anordnung von in das Werkzeug hineinwirkenden Stößeln erlaubt (nicht dargestellt), etwa um nach der Hochdruckumformung eine Einsenkung in das Werkstück zu drücken oder einen Hohlraum zur Formung eines Stutzens während der Hochdruckeinwirkung langsam freizugeben o.a..

In der Verlängerung des rohrförmigen Rohlings 1 weist die Seitenwand des Topfes 7 zwei Ausnehmungen 12 auf, durch die hindurch Druckmittelanschlüsse an den rohrförmigen Rohling 1 vorgeschoben werden können. Oben ist an der Innenseite der Topfwandung durch eine umlaufende Einfräsung 13 ein Kranz von Zähnen 14 herausgearbeitet.

Der Deckel 6 besteht aus einer Deckelplatte 15 und einem diese einschließenden und weiter nach unten ragenden Ring 16. Die beiden Teile sind durch ein nicht dargestelltes, einfaches Ringlager miteinander verbunden. Das Oberteil 3 ist an der Deckelplatte 15 befestigt. Der Ring 16 ist gegenüber der Deckelplatte verdrehbar durch drei Hydraulikzylinder 17 und drei Schwingen 18: Die Schwingen 18 sind an der Deckelplatte 15 sowie an dem Ring 16 so angelenkt, daß die Verbindungsgerade zwischen den beiden Gelenken im Mittel etwa radial ausgerichtet ist, und die Hydraulikzylinder 17 sind mit einer der Tangentialrichtung möglichst angenäherten Ausrichtung an der Deckelplatte 15 und an den Schwingen 18 angelenkt.

An dem nach unten sich erstreckenden Abschnitt des Ringes 16 ist ein Kranz nach außen gerichteter Zähne 19 angeformt, die sich beim Aufsetzen des Deckels 6 auf den Topf 7 zwischen dessen Zähnen 14 nach unten bewegen und dann durch Verdrehen des Ringes 16 unter die Zähne 14 geschoben werden, wobei durch Schrägflächen 20 an jeweils beiden Zähnen 14, 19 eine Klemmkraft entsteht, mit der der Ring 16 auf einen flanschartigen Absatz 21 des Oberteils 3 drückt.

Auf diese Weise werden das Unterteil 2 und das Oberteil 3 des Werkzeuges aneinandergedreht und zusammengehalten.

Die Stellkräfte für die Verriegelung werden innerhalb der Einheit Topf/Deckel/Werkzeug ausgeglichen. Der Ring 16 könnte auch mit der Deckelplatte 15 starr verbunden sein. Dann müßte diese aber gleichfalls gegenüber dem Oberteil 3 verdreht werden.

Die beschriebene Anordnung erscheint in Fig. 3 in einer dem Schnitt gemäß Fig. 1 entsprechenden Seitenansicht, jedoch weitgehend verdeckt und mit Abwandlungen. In etwa zu erkennen sind der Unterbau 8, der Zylinder 10, die Stößelplatte 11, der Topf 7 und

der Deckel 6.

Die Achsen der drei inneren Gelenke der Schwingen 18 sind als Führungsstangen 22 nach oben verlängert und durch den oberen Balken eines im Prinzip C-förmigen Gestelles 23 verschieblich hindurchgeführt, das den Maschinenrahmen darstellt. In der Mitte dazwischen erstreckt sich die Kolbenstange eines in dem oberen Balken des Gestelles angebrachten Hubzylinders 24 als Zugstange 25 zu einer Befestigung 26 an dem Deckel 6.

Die erwähnten zu dem rohrförmigen Rohling 1 verschiebbaren Druckmittelanschlüsse liegen verdeckt. Sichtbar sind jedoch die betreffenden Ausgangs- und Vorschubeinrichtungen 27 und 28.

Der rohrförmige Rohling 1 wird jeweils bei angehobenem Deckel 6 und Oberteil 3 an dessen Unterseite in Klammern eingesetzt. Der Deckel 6 mit dem an ihm hängenden Oberteil 3 wird dann durch den Hubzylinder 24 abgesenkt. Die Zähne 19 am Ring 16 des Deckels gleiten zwischen den Zähnen 14 an dem Topf 7 hindurch nach unten.

Nach Aufsetzen des Oberteils 3 auf dem Unterteil 2 wird durch Betätigen der Hydraulikzylinder 17 der Ring 16 verdreht. In der bereits angegebenen Weise wird dadurch der Bajonettverschluß, den die Konstruktion darstellt, verriegelt und das Oberteil 3 mit dem Unterteil 2 zusammengehalten. Die Druckmittelanschlüsse werden vorgeschoben und in Verbindung mit dem rohrförmigen Rohling 1 gebracht. Durch Einpressen von Hydraulikflüssigkeit mit am Ende z.B. 6000 bar wird der Rohling aufgeweitet und an die Wand des, wie gesagt, nur schematisch dargestellten Formhohlraumes 5 gepreßt. So entsteht das geformte Werkstück.

Nach der Formgebung wiederholen sich die oben beschriebenen Abläufe in umgekehrter Richtung und Reihenfolge.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Innenhochdruckumformen eines Rohlings (1) aus duktilem Metall in einem einen Formhohlraum (5) aufweisenden Werkzeug, das ein Unterteil (2) und ein Oberteil (3) aufweist, wobei das eine dieser Teile (2) von dem anderen Teil (3) entfernbar und heb- und senkbar an einem Geste (23) angeordnet ist und ferner als eine Einrichtung (6,7,13-21), das Unterteil (2) und das Oberteil (3) zusammenzuhalten, ein Bajonettverschluß (13-20) vorgesehen ist mit mindestens vier Verhakungen (14,19) auf einem den waagerechten Umriß des Werkzeuges (2,3) einschließenden Kreisumfang, die durch einen gegenüber dem Werkzeug (2,3) verdrehbaren Ring (16) in und außer Eingriff zu bringen sind, und mit einer Krafteinleitung in das Unterteil (2) und das Oberteil (3) nahe deren Umfang, dadurch gekennzeichnet, daß die genannte Einrichtung (6,7,13-21) etwa

topfförmig (7) ausgebildet und das Werkzeug (2,3) in sie eingesetzt ist und daß der genannte Ring (16) an einem auf dem, das heb- und senkbare Teil darstellenden, Oberteil (3) des Werkzeugs angebrachten Deckel (6) angeordnet ist und durch mit tangentialer Kraftkomponente zwischen dem übrigen Deckel (15) und dem Ring (16) wirkende Hydraulikzylinder (17) verdrehbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine ringförmige Krafteinleitung (9 bzw. 21) in das Unterteil (2) und das Oberteil (3).
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Hydraulikzylinder über an dem genannten übrigen Deckel (15) und dem Ring (16) mit etwa radialer Erstreckung angelenkte Schwingen (18) an dem Ring angreifen.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Ring (16) unmittelbar auf das Oberteil (3) drückt, vorzugsweise an einem flanschartigen Absatz (21) des Oberteils (3).
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Bajonettverschluß (13-20) mindestens acht Verhakungen (14,19), vorzugsweise eine ununterbrochene Reihe von Verhakungen (14,19), aufweist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Ring (16) mit radial nach außen stehenden Zähnen (19) unter Gegenstücke (14) an der Seitenwand des Topfes (7) greift.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Deckel (6) in dem Geste (23) durch eine Stangenführung (22) und eine, vorzugsweise hydraulisch betätigte, Zugstange (25) gehalten ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Werkstück (1) in Klammern an dem Oberteil (3) des Werkzeugs gehalten ist.

Claims

1. Device for the internal high pressure forming of a blank (1) of ductile metal in a tool which has a forming cavity (5) and has a bottom part (2) and a top part (3), one of these parts (2) being arranged so that it can be removed from the other part (3) and

can be raised and lowered on a frame (23), and furthermore a bayonet closure (13-20) being provided as an apparatus (6, 7, 13-21) which holds the bottom part (2) and the top part (3) together, the said bayonet closure having at least four hooking points (14, 19) on a circumference which encloses the horizontal contour of the tool (2, 3), which hooking points can be engaged and disengaged by a ring (16) which is rotatable relative to the tool (2, 3), and having force introduction into the bottom part (2) and the top part (3) near to their circumference, characterized in that the said apparatus (6, 7, 13-21) is of approximately pot-shaped design (7), and the tool (2, 3) is inserted into it, and in that the said ring (16) is arranged on a lid (6), attached to the top part (3) of the tool, which top part constitutes the raisable and lowerable part, and can be turned by hydraulic cylinders (17) acting with a tangential force component between the remainder of the lid (15) and the ring (16).

2. Device according to Claim 1, characterized by annular force introduction (9 and 21) into the bottom part (2) and the top part (3).
3. Device according to Claim 1 or 2, characterized in that the hydraulic cylinders act on the ring by means of rockers (18) which are linked to the said remainder of the lid (15) and the ring (16) with an approximately radial extent.
4. Device according to Claim 3, characterized in that the ring (16) presses directly onto the top part (3), preferably against a flange-like shoulder (21) of the top part (3).
5. Device according to one of Claims 1 to 4, characterized in that the bayonet closure (13-20) has at least eight hooking points (14, 19), preferably an uninterrupted row of hooking points (14, 19).
6. Device according to one of Claims 2 to 5, characterized in that the ring (16) engages with radially outwardly projecting teeth (19) below mating pieces (14) on the side wall of the pot (7).
7. Device according to one of Claims 3 to 6, characterized in that the lid (6) is held in the frame (23) by a rod guide (22) and a connecting rod (25) which is preferably actuated hydraulically.
8. Device according to one of Claims 2 to 7, characterized in that the workpiece (1) is held in clips on the top part (3) of the tool.

Revendications

1. Dispositif pour le formage à haute pression d'une

pièce brute (1) en métal ductile dans un outil présentant un espace creux de moulage (5), qui présente une pièce inférieure (2) et une pièce supérieure (3), une de ces pièces (2) étant disposée sur un bâti (23) de manière à pouvoir être enlevé et soulevé et abaissé de l'autre pièce (3) et en ce qu'on a prévu comme un dispositif (6, 7, 13-21) assemblant la pièce inférieure (2) et la pièce supérieure (3) un emboîtement à baionnette (13-20) comportant au moins quatre dispositifs de verrouillage (14,19) sur un périmètre circulaire enfermant le profil horizontal de l'outil (2,3), qui peuvent être agrippés et détachés à l'aide d'un anneau (16) pouvant être pivoté par rapport à l'outil (2,3), avec un déclenchement de forces dans la partie inférieure (2) et la partie supérieure (3), à proximité de leur périmètre, caractérisé en ce que le dispositif mentionné (6, 7, 13-21) présente une forme en creuset (7) et en ce que l'outil (2, 3) est placé dans celui-ci et en ce que l'anneau mentionné (16) est disposé sur un couvercle (6) placé sur la partie supérieure (3) de l'outil formant la pièce pouvant être soulevée et abaissée et en ce que ledit anneau peut être pivoté avec des composantes de forces tangentielles à l'aide des cylindres hydrauliques (17) agissant entre l'autre couvercle (15) et l'anneau (16).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par un déclenchement de forces (9 ou 21) annulaire dans la partie inférieure (2) et la partie supérieure (3).
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les cylindres hydrauliques s'agrippent à l'anneau via des mallivelles oscillantes (18) articulées avec une orientation radiale sur l'autre couvercle (15) mentionné et l'anneau (16).
4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'anneau (16) pousse immédiatement sur la partie supérieure (3), de préférence sur un épaulement (21) en forme de bride de la partie supérieure (3).
5. Dispositif selon une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'emboîtement à baionnette (13-20) présente au moins huit dispositifs de verrouillage (14, 19), de préférence une série continue de dispositifs de verrouillage (14, 19).
6. Dispositif selon une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que l'anneau (16) s'agrippe avec des dents (19) à orientation radiale vers l'extérieur sous des pendants (14) sur la paroi latérale du creuset (7).
7. Dispositif selon une quelconque des revendications

3 à 6, caractérisé en ce que le couvercle (6) est maintenu dans le bâti (23) par un dispositif de guidage à barres (22) et une barre de traction (25), de préférence à actionnement hydraulique.

8. Dispositif selon une quelconque des revendications 2 à 7, caractérisé en ce que la pièce brute (1) est maintenue sur la pièce supérieure (3) de l'outil à l'aide de brides de fixation.

Fig.1

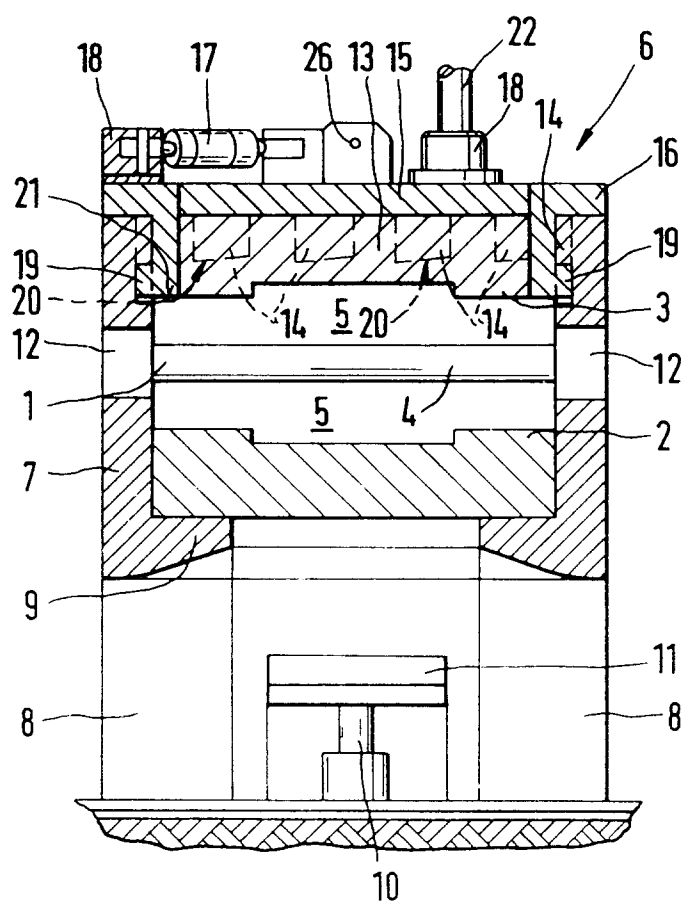
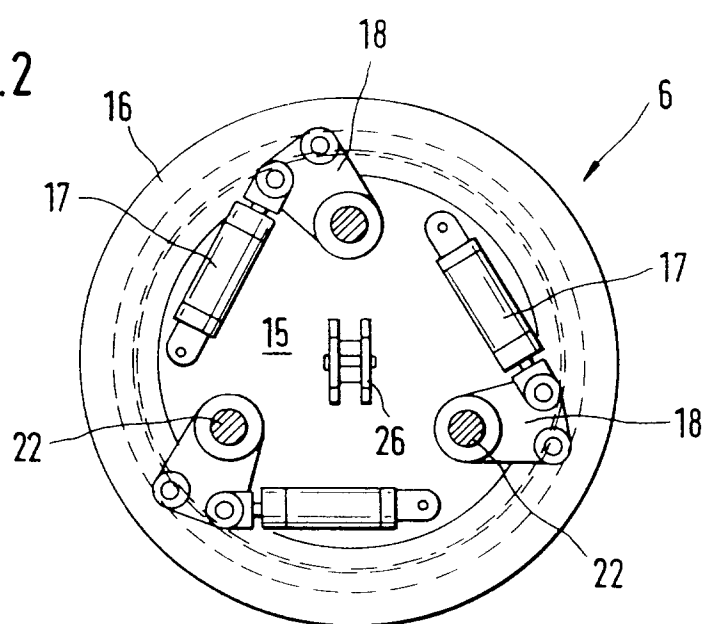


Fig.2



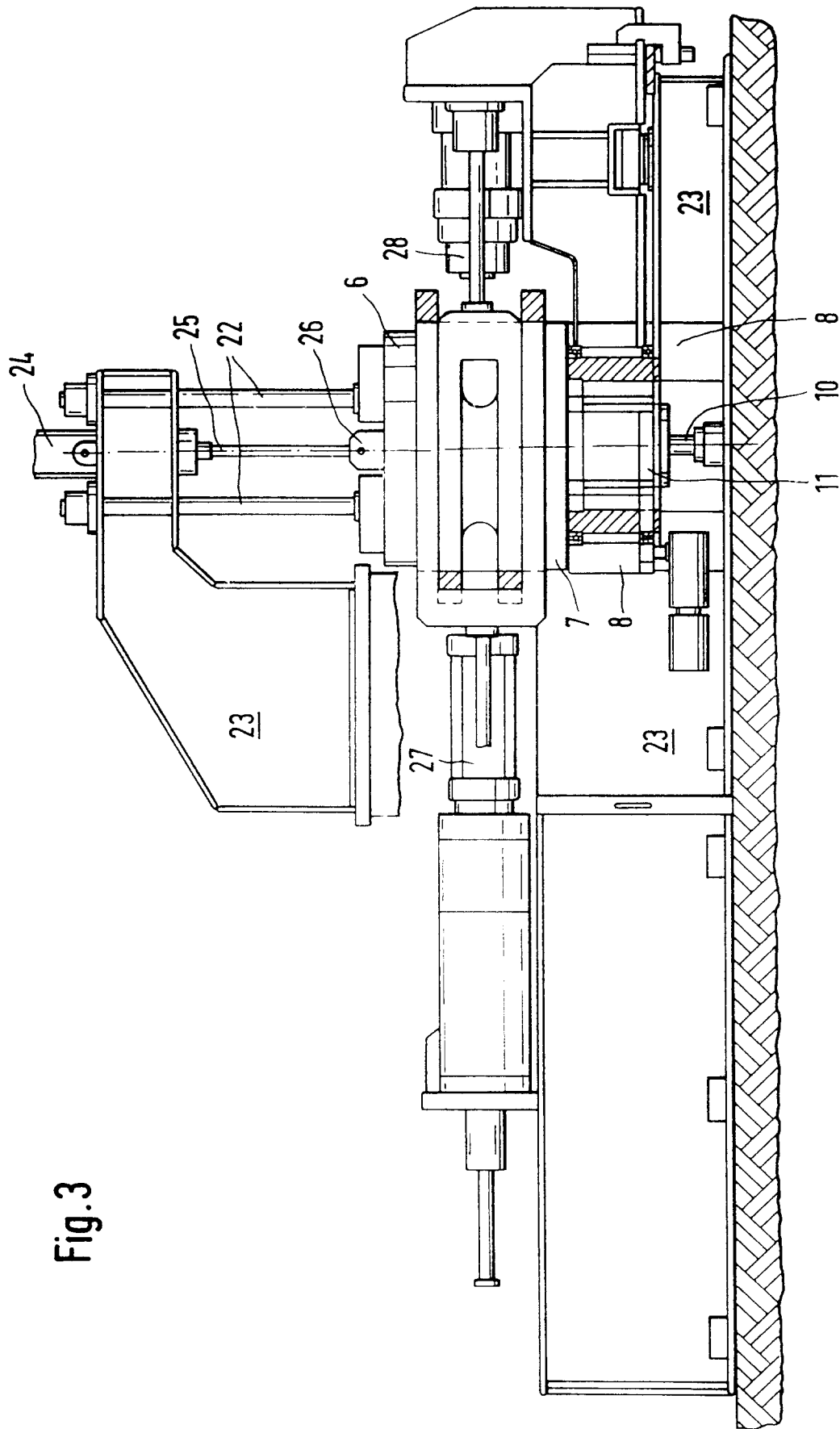


Fig. 3