



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 075 882 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.02.2001 Patentblatt 2001/07

(51) Int. Cl.⁷: **B21D 26/02**

(21) Anmeldenummer: **00116350.0**

(22) Anmeldetag: **28.07.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **10.08.1999 DE 19937310**

(71) Anmelder: **Müller Weingarten AG
D-88250 Weingarten (DE)**

(72) Erfinder:
• **Hermann, Ulrich
73760 Ostfildern (DE)**
• **Beyer, Joachim
88213 Ravensburg (DE)**

(74) Vertreter:
**Patentanwälte
Eisele, Otten & Roth
Karlstrasse 8
88212 Ravensburg (DE)**

(54) **Zuhaltevorrichtung für hydraulisch angetriebene Pressen**

(57) Es wird eine Verriegelungsvorrichtung für hydraulisch angetriebene, einfach- oder doppeltwirkende Pressen (1) zur Hochdruckumformung vorgeschlagen die wesentlich zur Erhöhung der Bauteilsteifigkeit insbesondere des Kopfstücks oder Oberholms (5) beiträgt. Durch Anordnung der Riegel (11) auf der Oberseite der Umformstößel (4) kann für die Bauhöhe der Riegel (11) der komplette Schliesshub genutzt werden.

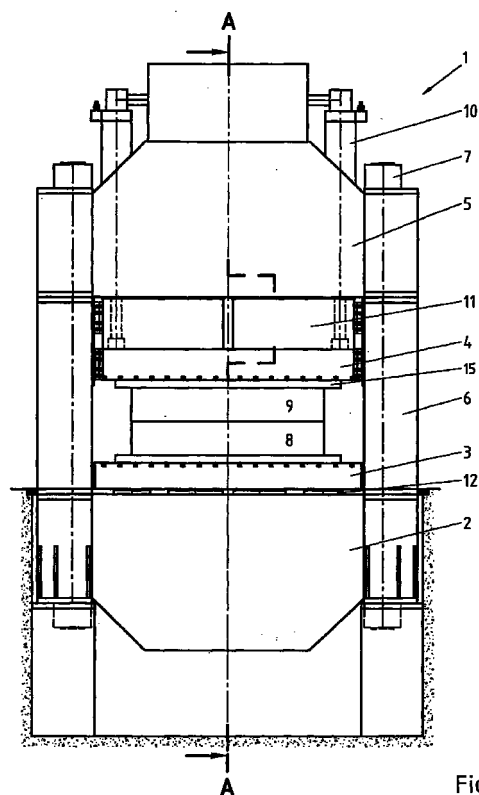


Fig.1

EP 1 075 882 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Hydraulikpressen zur Hochdruckumformung, wie Aussen- oder Innenhochdruckumformung, und insbesondere das Zuhalte- oder Verriegelungssystem dieser Pressen.

[0002] Das vorgeschlagene Verriegelungskonzept ermöglicht den Bau von Pressen mit vergleichsweise niedriger Bauhöhe und Gewicht bei hoher Biegesteifigkeit des Oberholms. Ein weiterer Vorteil besteht in den kurzen Ver- und Entriegelungszeiten durch die entsprechende Gestaltung der Riegel.

Stand der Technik

[0003] Einfahrbare Riegel oder Distanzen sind bekannt, ihre Funktion ist die sichere Zuhaltung von Werkzeugen in denen ein Umformprozess durch Einsatz von unter hohem Druck stehendem Medium stattfindet. Der für das Öffnen und Schliessen des Werkzeuges erforderliche druckmittelbetriebene Zylinder wird somit nicht durch hohe Umformkräfte belastet. In der DE 196 07 257 A1 oder DE 198 19 950 A1 sind entsprechende einfahrbare Riegel offenbart. Ein anderes Konzept zeigt die EP 0 665 072 B1 in der die Verriegelung nach Art eines Bajonettverschlusses einschwenkbar angeordnet ist. Diese Lösungen erfüllen die geforderte Funktion. Nicht erkannt und somit auch nicht offenbart wurde die Möglichkeit durch entsprechende konstruktive Gestaltung und Anordnung der Riegel und durch deren gemeinsame Wirkung mit dem Oberholm der Presse eine sehr biegesteife und doch kostengünstige Lösung zu realisieren.

Aufgabe und Vorteil der Erfindung

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verriegelungssystem vorzuschlagen, welches bei geringem Materialeinsatz in Wirkverbindung mit dem Oberholm ein System hoher Steifigkeit ergibt.

[0005] Diese Aufgabe wird ausgehend von einer Presse nach dem Oberbegriff des Anspruch 1, durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruch 1 gelöst.

[0006] In den Unteransprüchen werden vorteilhafte und zweckmässige Weiterbildungen vorgeschlagen.

[0007] Der Erfindung liegt der Kerngedanke zugrunde, durch die Addition der Höhen von einfahrbaren Riegeln und vertikalen Oberholmwänden den aus der Festigkeitslehre bekannten günstigen Einfluss der Höhe auf das Trägheits- und Widerstandsmoment von Bauteilen nutzbar zu machen.

[0008] Da die Höhe in zweiter Potenz in das für die Festigkeitsberechnung wesentliche Widerstandsmoment eingeht und sogar in dritter Potenz bei dem für die Durchbiegung massgebenden Trägheitsmoment ist für den Durchschnittsfachmann der Einfluss der Bauteilhöhe zweifelsfrei erkennbar.

[0009] Wie dem Fachmann ebenfalls bekannt wer-

den, bei vergleichbaren Trägheits- und Widerstandsmomenten, bei Bauteilen mit grösseren Höhen deutliche Gewichtsreduzierungen erreicht. Werden evtl. zu berücksichtigende Schubverformungen sinnvoll bei der Dimensionierung berücksichtigt, so ist diese Gewichtsreduzierung ein weiterer Vorteil der Erfindung.

[0010] Ebenfalls von Vorteil ist die gewählte Lage der einfahrbaren Riegel und zwar wird der Freiraum ausgenutzt, der nach dem Schliessen des Werkzeuges zwischen Oberholm und Stössel bei einfachwirkenden Pressen entsteht. In Analogie dazu kann bei doppelwirkenden Pressen, sog. Ziehpressen, sowohl der Freiraum zwischen Oberholm und Ziehstössel, als auch der Freiraum zwischen Oberholm und Blechhalter für die Riegelhöhe genutzt werden. Somit ist trotz der erzielbaren günstigen Steifigkeitswerte, aufgrund der dann wirksamen Bauteilhöhe, der Oberholm von vergleichbar geringer Höhe, wodurch auch eine günstige Gesamthöhe der Presse erreichbar ist. Wesentlich für die vorteilhafte Wirkung der Riegel ist, dass eine Erstreckung über die gesamte Stössellänge vorgesehen ist und somit eine Minimierung der Verformung erreicht wird. Die Riegel können dabei aus einem Stück oder aus sich addierenden Einzelstücken bestehen. Die vorgeschlagene Lösung beabsichtigt nahezu die Steifigkeit eines Querschnittes zu erreichen, dessen Gesamthöhe um die Riegelhöhe ergänzt würde.

[0011] Für die Verschiebung der Riegel können verschiedenste bekannte Antriebe Anwendung finden, wie z.B. mit Druckmittel beaufschlagte Zylinder oder Motoren, Linearantriebe usw. Zur Führung dienen Gleit- und Führungsleisten, Spindeln, Rollenführungen oder dergleichen. Ein schnelles ein- und ausfahren der Riegel wird durch die kurzen erforderlichen Fahrwege ermöglicht.

[0012] Durch die Anordnung entsprechender Ausgleichs- oder Keilplatten wird die Werkzeuggesamthöhe konstant gehalten und somit ein stets gleicher Schließhub der Presse erreicht. Jedoch sind durch die konstruktive Gestaltung der Riegel variable Schließhübe möglich. Es können z.B. miteinander verbundene in der Höhe abgestufte Riegel verwendet werden und der Verriegelungs- und Entriegelungsweg ist dann ebenfalls variabel. Somit würde z.B. bei kleinerem Schließhub auch eine geringere Riegelhöhe H2 eingefahren werden.

[0013] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich anhand der Ausführungsbeispiele für eine einfachwirkende- und einer doppelwirkenden Presse und aus der nachfolgenden Figurenbeschreibung.

[0014] Diese Figuren zeigen:

Figur 1 Frontansicht einer einfachwirkenden Presse
 Figur 2 Seitenansicht der Presse in Schnittdarstellung gemäss Schnittlinie A - A mit geschlossenem Werkzeug und Zuhaltensystem verriegelt

- Figur 3 Wie Figur 2, jedoch Werkzeug geöffnet
 Figur 4 Frontansicht einer doppelwirkenden Presse
 Figur 5 Seitenansicht der doppelwirkenden Presse in Schnittdarstellung mit geschlossenem Werkzeug und Zuhaltssystem verriegelt
 Figur 6 wie Figur 5, jedoch Zuhaltssystem entriegelt und Werkzeug geöffnet

[0015] Die Figur 1 zeigt eine einfachwirkende Presse 1, d. h. diese Presse verfügt nur über einen Umform- oder Ziehstößel. Die dargestellte Presse 1 ist zum Umformen unter Verwendung eines Medium, welches unter Hochdruck steht, vorgesehen. Bekannte Verfahren sind beispielhaft das Innen- (IHU) oder Aussenhochdruckumformen (AHU), Die Presse 1 besteht aus einem Unterholm 2 mit Tischplatte 3, Umformstößel 4, Oberholm 5, Ständer 6 und die die gesamte Presse verbindenden und vorspannenden Anker mit Muttern 7. Auf der Tischplatte 3 ist das Unterwerkzeug 8, an dem Umformstößel 4 ist das Oberwerkzeug 9 befestigt. Bekannte Ausgleich- oder Keilplatten 15 dienen zur Einstellung konstanter Werkzeuggesamthöhen. Verbunden mit dem Umformstößel 4 ist der oder sind die Antriebszylinder 10. Zwischen Oberholm 5 und Umformstößel 4 sind die Distanzen oder Riegel 11 angeordnet. Die eigentlichen Zuhaltezyylinder 12 befinden sich zwischen Unterholm 2 und Tischplatte 3.

[0016] Gemäss der Darstellung ist die Presse geschlossen und die Riegel 11 sind eingefahren, wie dieses für den Umformvorgang erforderlich ist. Die, für die Umformung erforderlichen, Hochdruckanschlüsse beim Aussenhochdruckumformen (AHU) oder Andockzylinder für die Innenhochdruckumformung (IHU) sind bekannt und nicht näher dargestellt.

[0017] Über die als Kurzhubzylinder ausgebildeten Zuhaltezyylinder 12 wird die für den Umformprozess erforderliche Zuhaltkraft aufgebracht. Für die Funktion der Zuhaltezyylinder 12 ist es von Bedeutung das diese zunächst im ersten Teil der Hubbewegung die im System vorhandenen Spiele und Toleranzen, die z.B. für das einfahren der Riegel 11 erforderlich sind, eliminieren und dann die Zuhaltkraft aufbringen. Die jeweils aktive Zahl der Zuhaltezyylinder 12 ist nach Bedarfsfall wählbar. Idealerweise wird dabei die Anordnung so gewählt, dass das Werkzeug an jeder Stelle mit gleicher Flächenpressung beaufschlagt wird. Die durch die Zuhaltkraft auftretenden Verformungen werden durch die Zuhaltezyylinder 12 so geregelt, dass sich das Werkzeug mit parallelen Biegelinien verformt. Die Verspannung des Gesamtsystemes Werkzeug/Presse bewirkt dabei eine sichere Zuhaltung. Die Antriebszylinder werden bei der vorgeschlagenen Anordnung nicht mit der Umformkraft belastet.

[0018] Figur 2 zeigt die Presse in gleicher Funktion wie in Figur 1, d.h. Werkzeug geschlossen und Presse verriegelt. Besonders deutlich ist der erfinderische Gedanke erkennbar und zwar sind die vertikalen

Wände 13 mit ihrer Höhe H1 des Oberholm 5 so angeordnet, dass sie mit ihrem unteren Ende in Wirkverbindung mit den eingefahrenen Riegeln 11 stehen. Die Höhe H2 der Riegel 11 erstreckt sich über den gesamten vertikalen Bereich zwischen Umformstößel 4 und Oberholm 5 der durch den Werkzeugschliessweg verfügbar geworden ist. Die für die Bauteilsteifigkeit massgebliche Gesamthöhe ergibt sich somit aus der Addition der Höhen H2 und H1.

[0019] Die Riegel 11 können beispielhaft auf dem Umformstößel 4 angeordnet sein und einzeln, paarweise oder alle gemeinsam verbunden und verschiebbar sein. Die Verschiebung der Riegel 11 bewirken im Ausführungsbeispiel Zylinder 14.

[0020] Als weiterer Vorteil der Erfindung ist aus der Figur 2 zu ersehen, dass die Anordnung von Riegel 11 und Oberholmwände 13 eine Stößelkippung bei aussermittiger Belastung sicher vermeidet.

[0021] In Figur 3 ist der Umformstößel 4 mit Oberwerkzeug 9 durch den Antriebszylinder 10 in die obere Position gefahren. Die Grösse des Hebehubes ergibt sich dabei aus dem erforderlichen Freiraum zwischen Unterwerkzeug 8 und Oberwerkzeug 9. Dieser Freiraum ist so bemessen, dass das Werkstück aus der unteren Formhälfte angehoben und durch eine Automatisierungseinrichtung entnommen werden kann. Aufgrund dieser Funktionsabläufe ergibt sich zwangsweise immer eine beträchtliche Höhe für die Riegel 11. Wie aus der Darstellung erkennbar müssen diese Riegel 11 nicht sehr breit ausgeführt werden und das Verhältnis Höhe zu Breite beträgt mindestens 3:1. Diese schmalen Riegel 11 ermöglichen kurze Einfahrwege für die Ver- und Entriegelung des Gesamtsystems was sich durch die Reduzierung der Nebenzeit günstig auf die Taktzeit der Presse auswirkt.

[0022] Günstig für die Dimensionierung und Energiebilanz wirkt sich auch aus, dass der Antriebszylinder 10 im Prinzip nur ein Hebezylinder ist, der das Gewicht vom Umformstößel 4 und Oberwerkzeug 9 anheben muß, d.h. der Zylinder 10 muss keinerlei Umformkräfte aufbringen oder abstützen.

[0023] Bei der doppelwirkenden Presse 16 gemäß Figur 4 ist neben dem Umform- oder Ziehstößel 4 ein separater Blechhalterstößel 17 vorgesehen. Der Blechhalterstößel 17 ist in Form eines geschlossenen Rahmens um den inneren Stößel 4 angeordnet und über ein Mitnahmesystem 18 mit dem Umformstößel 4 verbunden. Somit wird die Öffnungs- und Schließbewegung gemeinsam durch Zylinder 10 bewirkt. Zusätzlich ist nach eine Relativbewegung zwischen Umformstößel 4 und Blechhalterstößel 17 durch die Gestaltung des Mitnahmesystem 18 möglich.

[0024] Figur 5 zeigt die Presse in geschlossener und verriegelter Darstellung. Das formbildende Oberwerkzeug 9 ist am Umformstößel 4 befestigt. Um ein prozeß- und umformgerechtes nachfließen des Werkstoffes bzw. der Platine 21 zu gewährleisten, sind zwischen Blechhalterstößel 17 und Rahmen 19 Zylinder

20 angeordnet.

[0025] Diese Zylinder 20 sind regelbare Blechhalterzylinder. In Wirkverbindung mit Rahmen 19 und Unterwerkzeug 8 kann während dem Umformprozeß eine optimale Haltekraft für Platine 21 einreguliert werden. Die Regelung kann weg- und/oder zeitabhängig erfolgen. Die Anzahl der Zylinder 20 und deren Haltekraft wird teilespezifisch ermittelt. Aufgrund des gewählten Antriebskonzeptes können die Zylinder 20 als Kurzhubzylinder ausgeführt werden.

[0026] Im Gegensatz zur einfachwirkenden Presse sind die Riegel 11 aufgeteilt in solche die den Umformstößel 4 und solche die den Blechhalterstößel 17 verriegeln. Entsprechend dem Umformvorgang kann somit beispielhaft zunächst der Blechhalterstößel 17 und zeitversetzt der Umformstößel 4 verriegelt werden. Die Funktion der Zuhaltung und insbesondere auch der Zuhaltezylinder 12 entspricht der Beschreibung von Figur 1.

[0027] Die geöffnete Stellung der doppeltwirkenden Presse 16 ist in Figur 6 dargestellt. Zylinder 14 haben die Riegel 11 in die Entriegelungsstellung gefahren. Hebezylinder 10 hat Umformstößel 4 und Blechhalterstößel 17 angehoben. Durch das Mitnahmesystem fand eine Relativbewegung zwischen Umformstößel 4 und Blechhalterstößel 17 statt. Das umgeformte Werkstück ist entnommen und für den nächsten Zyklus kann eine Platine eingelegt werden.

[0028] Die Erfindung ist nicht auf das beschriebene und dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt. Sie umfasst auch alle fachmännischen Ausgestaltungen im Rahmen des geltenden Anspruch 1.

Bezugszeichenliste:

[0029]

1	Einfachwirkende Presse
2	Unterholm
3	Tischplatte
4	Umformstößel, Umformstößel
5	Oberholm
6	Ständer
7	Anker
8	Unterwerkzeug
9	Oberwerkzeug
10	Antriebszylinder
11	Riegel
12	Zuhaltezylinder
13	Oberholmwände
14	Zylinder
15	Ausgleichs- oder Keilplatten
16	Doppeltwirkende Presse
17	Blechhalterstößel
18	Mitnahmesystem
19	Rahmen
20	Blechhalterzylinder
21	Platine

Patentansprüche

1. Verriegelungseinrichtung für einfach- oder doppeltwirkende Pressen zum Hochdruckumformen, wie Innen- oder Aussenhochdruckumformung, mit auf- und abwärts bewegbaren und durch Riegel (11) in Umformposition verriegelbaren Stößel (4, 17), dadurch gekennzeichnet, dass das Mass für die Höhe (H2) der Riegel (11) in Abhängigkeit von dem Schliesshub der Presse (1, 16) ist und diesem angenähert oder gleich ist.
2. Verriegelungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, das Riegel (11) in verriegelter Stellung als vertikale Verlängerung der Oberholmwände (13) angeordnet sind.
3. Verriegelungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Höhe H2 von Riegel (11) mindestens 3 mal größer ist als seine Dicke.
4. Verriegelungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge von Riegel (11) ca. der Länge der Stößel (4, 17) entspricht und aus einem Stück oder mehreren Segmenten besteht.
5. Verriegelungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Riegel (11) einzeln, paarweise oder in ihrer Gesamtheit durch Verschiebeeinrichtung (14) verschiebbar sind.
6. Verriegelungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, das Riegel (11) auf dem Stößel (4, 17) angeordnet sind.
7. Verriegelungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, das Riegel (11) in der Höhe H2 abstufbar sind.
8. Verriegelungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer doppeltwirkenden Presse Stößel (4, 17) zeitversetzt und separat verriegelbar sind.
9. Verriegelungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei Presse (1, 16) Zuhaltezylinder (12) als Kurzhubzylinder vorgesehen sind.

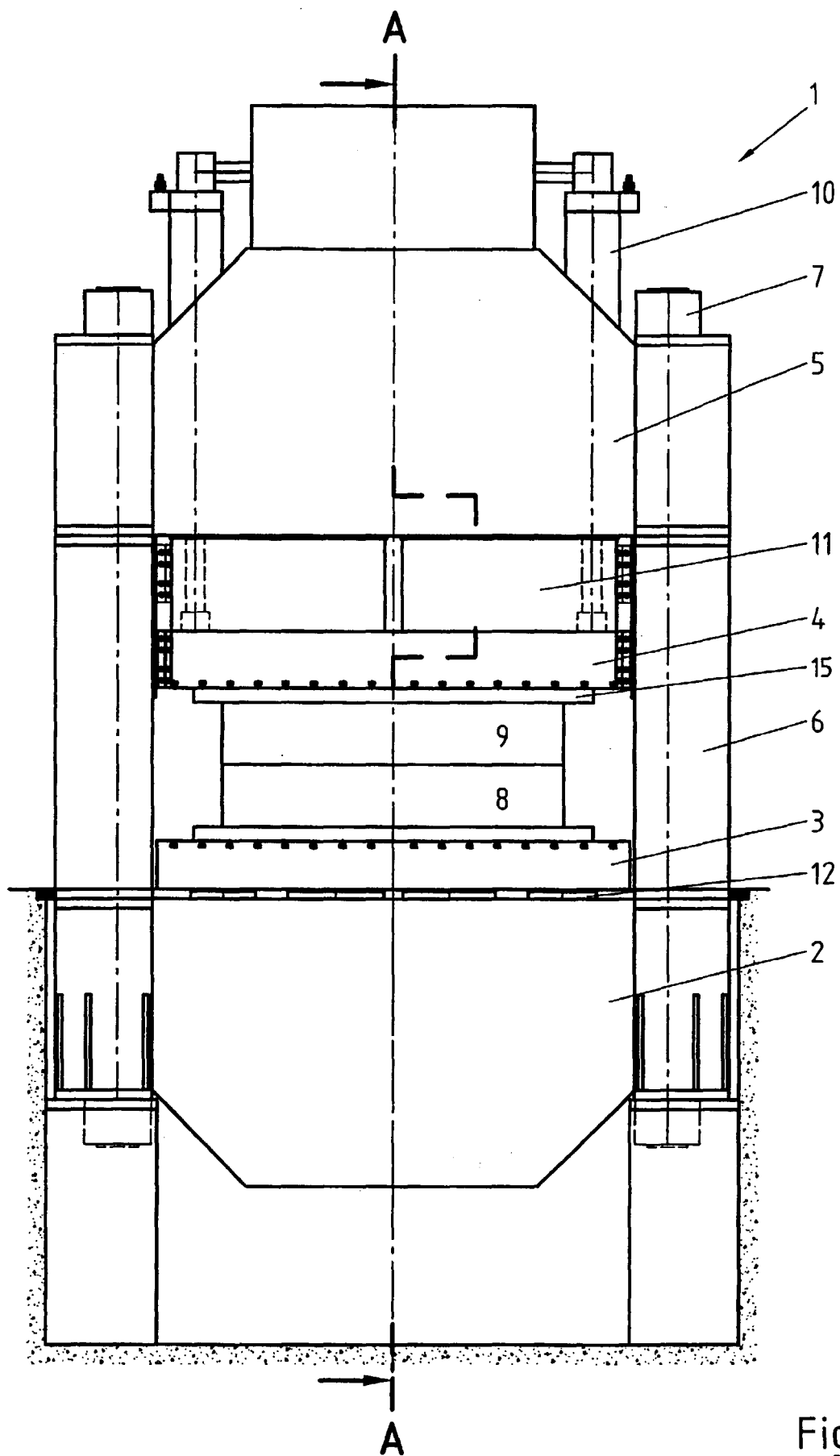


Fig.1

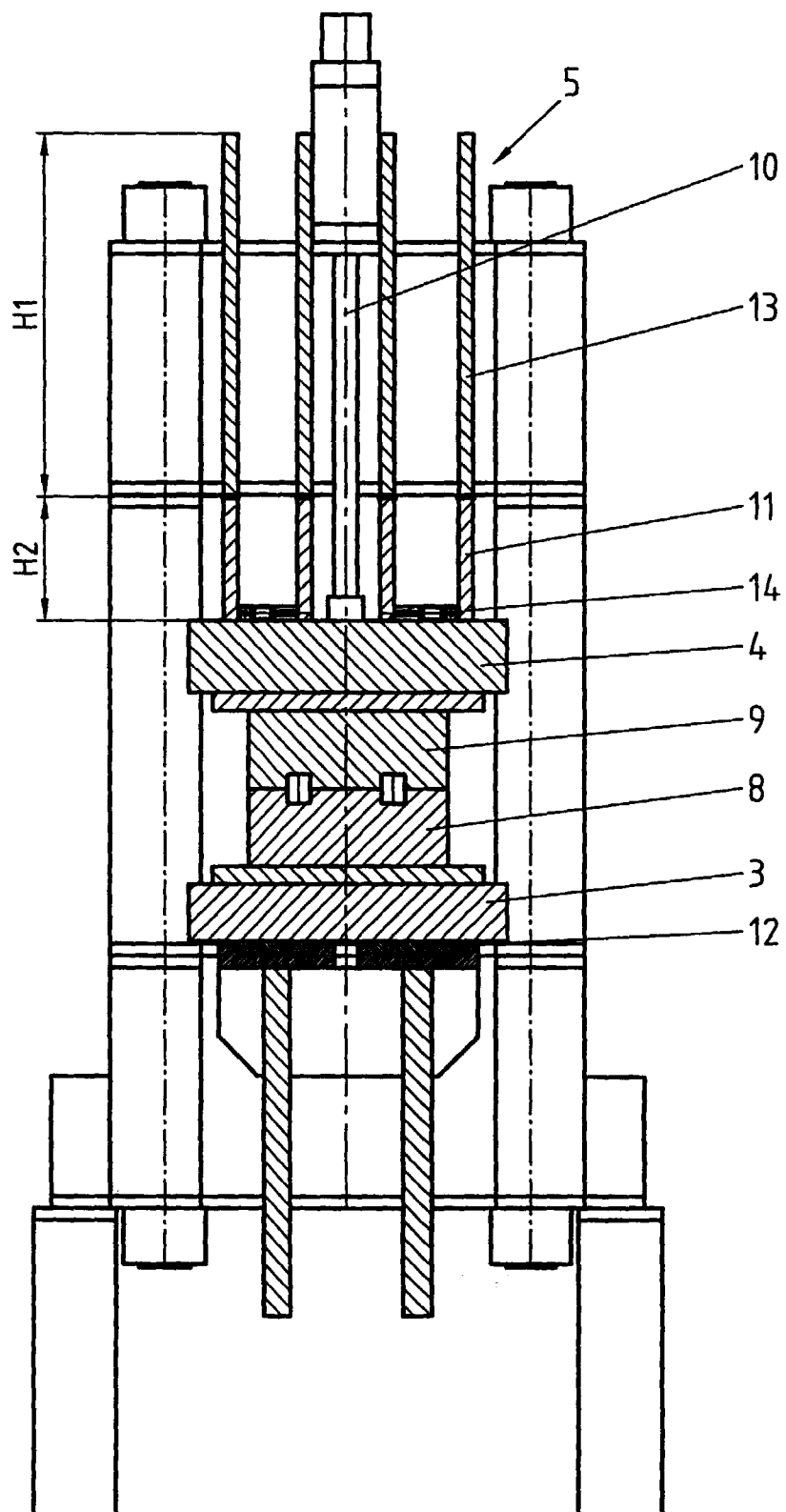


Fig.2

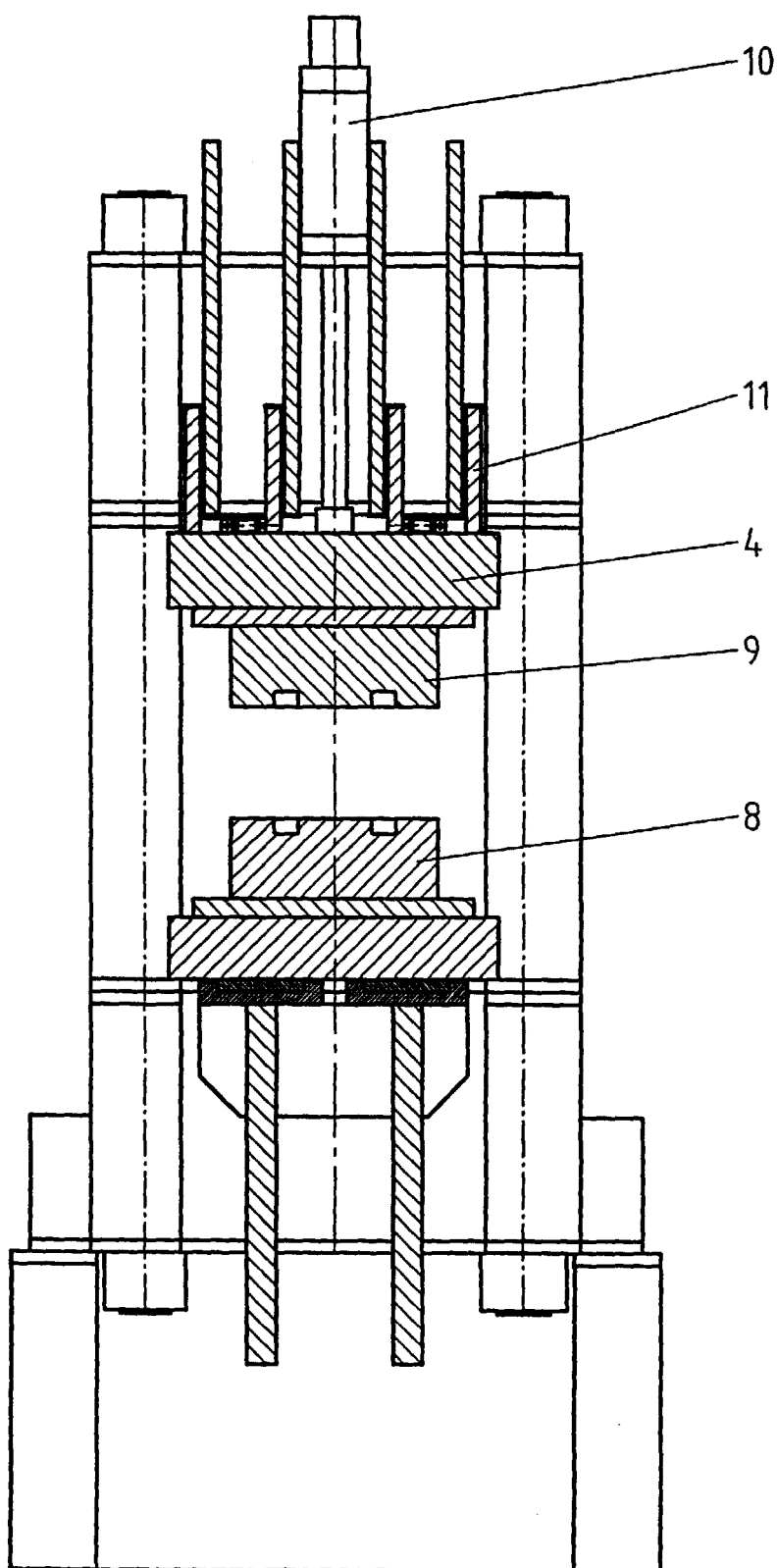


Fig.3

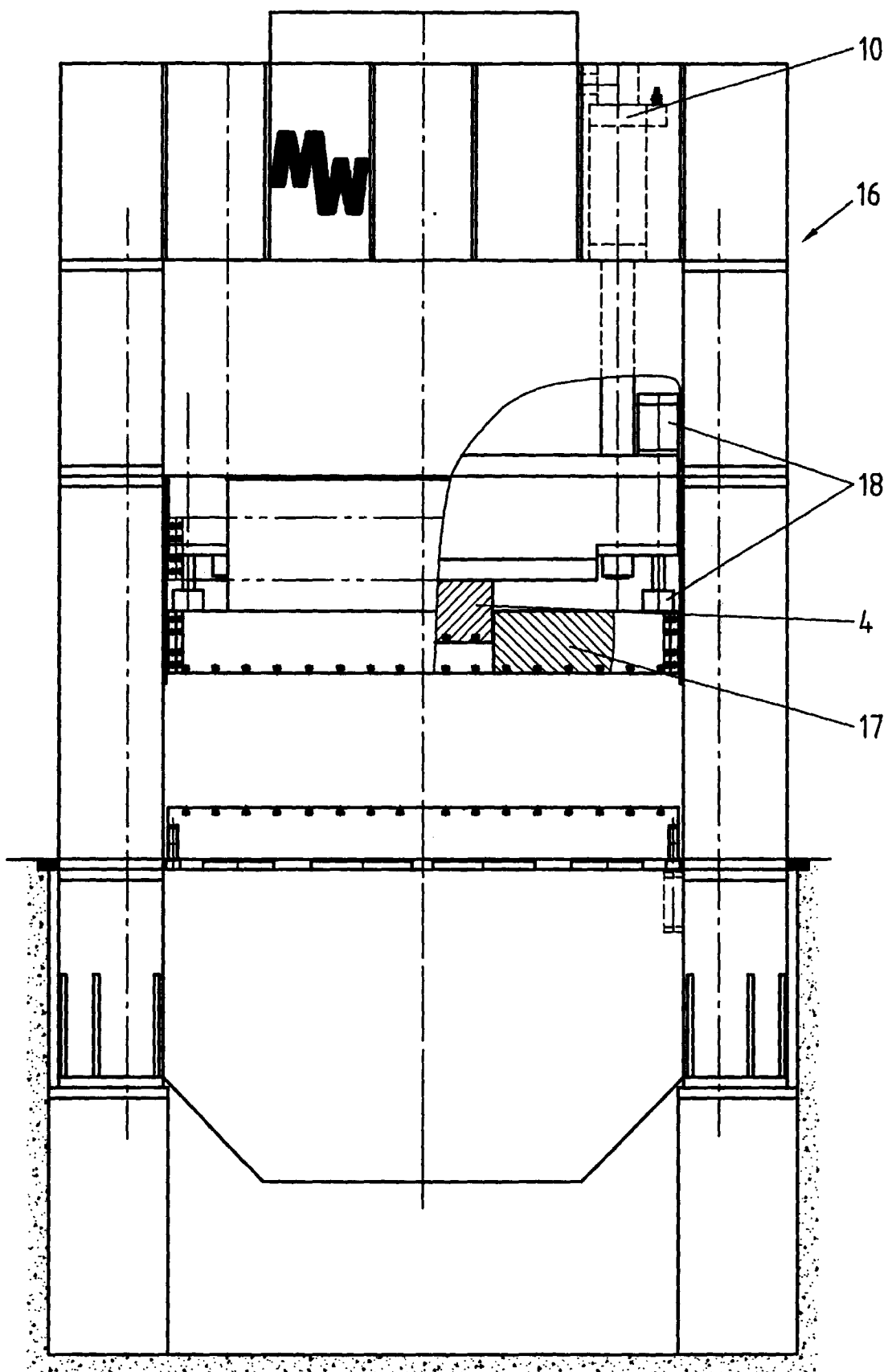


Fig.4

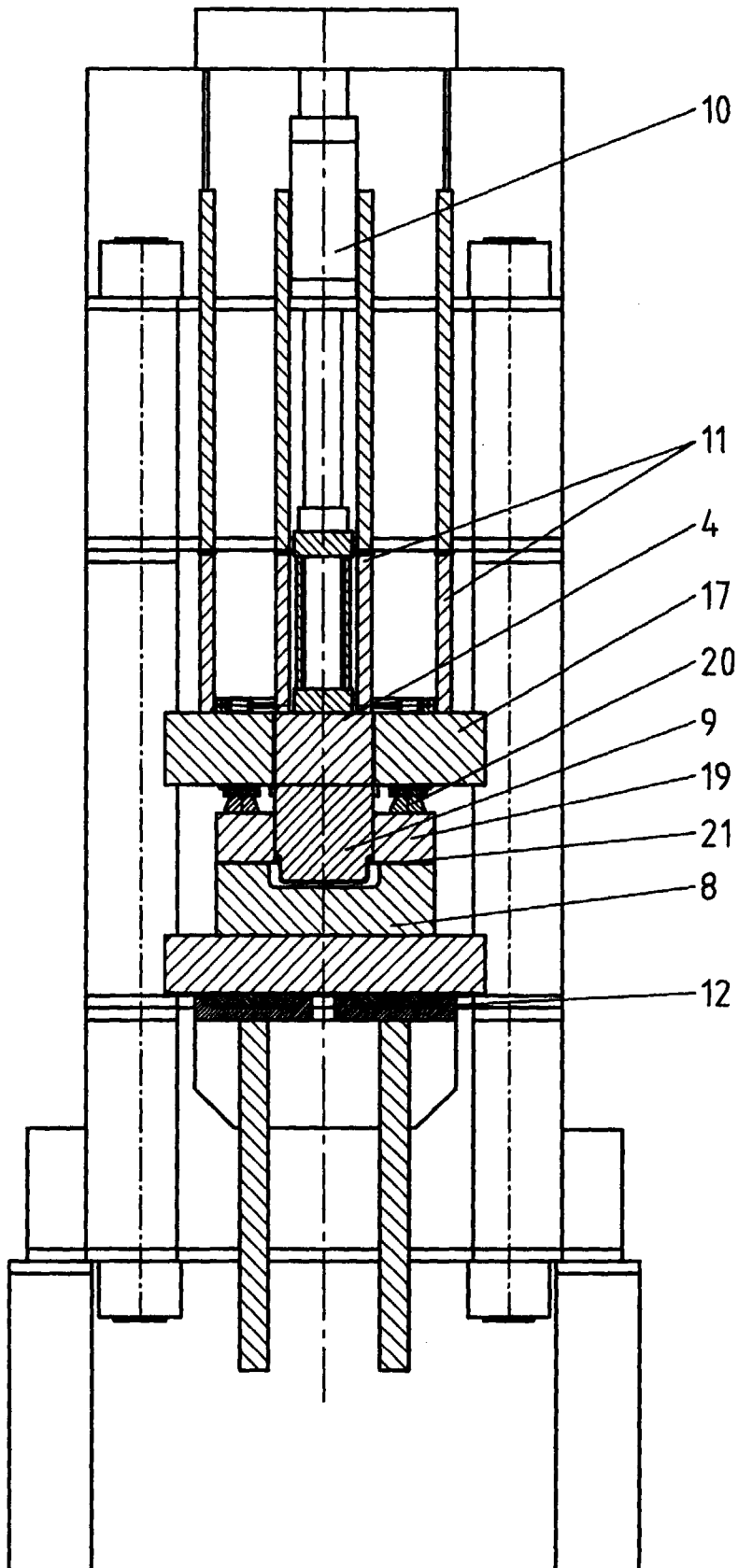


Fig.5

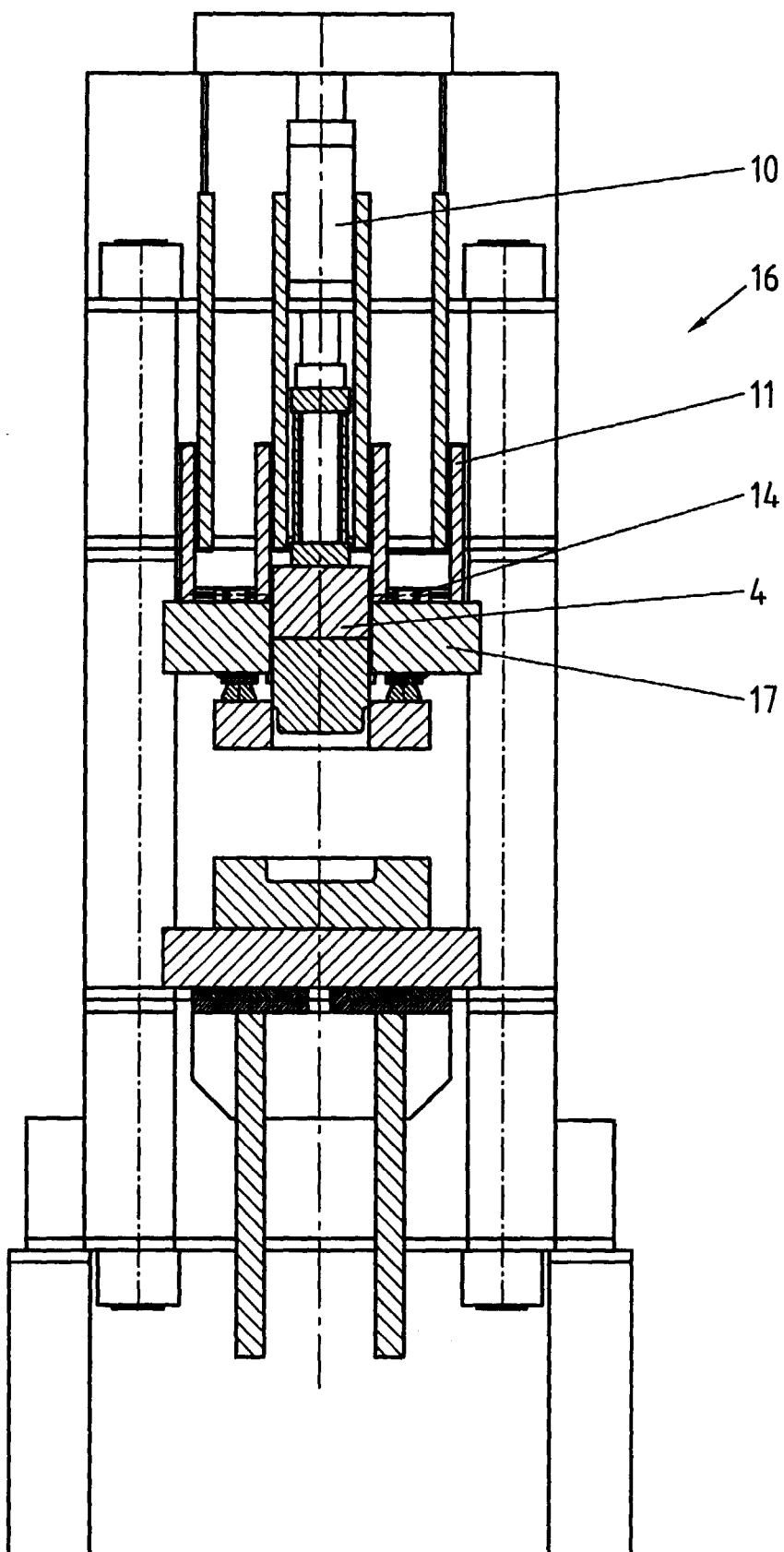


Fig.6