

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 381 089
A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **90101652.7**(51) Int. Cl.⁵: **B30B 11/02**(22) Anmeldetag: **27.01.90**

(30) Priorität: **02.02.89 DE 3903052**
05.12.89 DE 3940192

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.08.90 Patentblatt 90/32

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI

(71) Anmelder: **Weber, Gottfried**
Mittelstrasse 5
D-5000 Köln 1(DE)

(72) Erfinder: **Weber, Gottfried**
Mittelstrasse 5
D-5000 Köln 1(DE)

(74) Vertreter: **Ott, Elmar, Dipl.-Ing.**
Patentanwalt Ott und Partner Kappelstrasse
8
D-7240 Horb 1(DE)

(54) Hydraulische Presse.

(57) Es wird eine hydraulische Presse vorgeschlagen, in der mehrere Preßkolben (1 bis 5) angeordnet sind, die unabhängig voneinander und relativ zueinander beweglich angeordnet sind. Die mit mehreren Preßkolben (1 bis 5) ausgestattete hydraulische Presse ermöglicht während des Verpressungsvorganges eine Verdichtung von Preßteilen (6) aus feinkörnigen Stoffen mittels als Preßstempel ausgebildeten Preßwerkzeugen, wobei das Verfahren des Verbundpressens die Kombination der Bewegungsabläufe der bisher bekannten, unterschiedlichen Preßmethoden sowohl als Einzelschritt wie auch als übergreifenden Fertigungsablauf zuläßt.

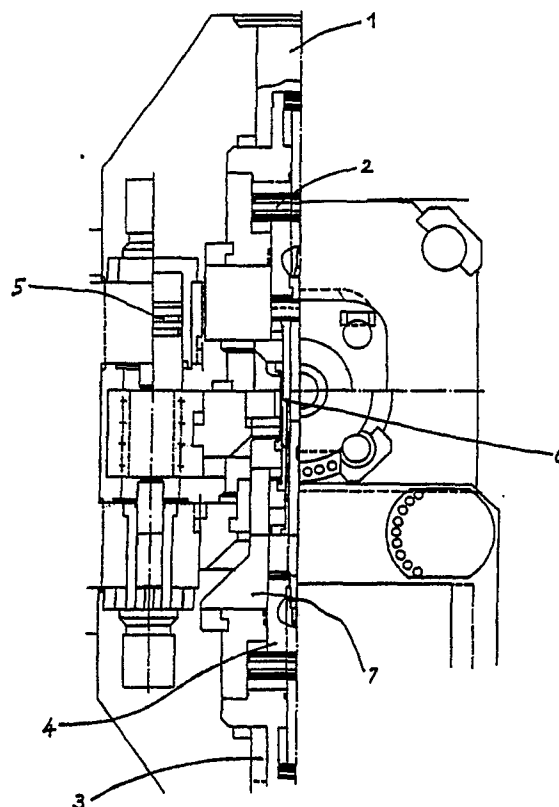


FIG. 1

EP 0 381 089 A2

Hydraulische Presse

Die Erfindung betrifft eine hydraulische Presse gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruchs sowie ein Verfahren zur Verpressung und Verdichtung von Preßteilen aus feinkörnigen Stoffen.

Es sind hydraulische Pressen bekannt, bei denen zwischen einem oberen und einem unteren Druckstück aus feinkörnigen Stoffen bestehende Preßteile verpreßt werden. Die aufgrund der dadurch bewirkten Formgebung entstehenden Werkstücke werden in einem daran anschließenden Verfahren gesintert, wobei es durch oberflächiges Aufschmelzen und Zusammenbacken bzw. durch die Fusionsvorgänge zur Bildung von Agglomeraten kommt. Die herkömmlichen Fertigungsmethoden der Formgebung bei der Pulververdichtung sind dabei das "Ausstoßen", das "Abziehen" sowie das "Gegenpressen".

Aus der DE-OS 31 42 126 ist eine Presse zur Herstellung von Pulver-Preßlingen bekannt. Diese beinhaltet ein Adaptersystem, das eine festgelegte Basisposition zu einem Grundpressenfesttisch hat. Ein Preßwerkzeug mit Festbezug läßt allerdings nur eine der benannten pulverpreßtechnischen Verfahrensmethoden zu, wobei es sich bei der angeführten Presse um die Verfahrensmethode des Abziehens handelt.

Beim "Ausstoßen" als der ältesten Preßmethode wird der von oben auf das Preßteil wirkende Oberstempel nach unten bewegt, während die das Preßteil umfassende Matrize sowie der Unterstempel, auf dem das Preßteil aufliegt, sich in einer ruhenden Position befinden. Bei der Freilegung des Preßstücks wird dann der Oberstempel sowie der Unterstempel nach oben bewegt, während die Matrize sich weiterhin in einer ruhenden Position befindet. Das pulververdichtete Preßteil wird dadurch freigelegt.

Beim "Abziehen" als der zumeist angewandten Preßmethode, wird beim Verdichtungs Vorgang sowohl der Oberstempel, wie auch die das Preßteil umfassende Matrize abwärts bewegt. Der Unterstempel verharrt dabei in einer ruhenden Position. Bei der Freilegung des Preßteils bewegt sich der Oberstempel nach oben, während der Unterstempel weiterhin in einer festen Position verharrt. Durch eine weitere Abwärtsbewegung der Matrize wird sodann das verdichtete Preßteil freigelegt.

Bei der Preßmethode des "Gegenpressens" bewegt sich während des Verdichtungs Vorganges der Oberstempel nach unten, während der Unterstempel nach oben bewegt wird. Die das zu verdichtende Pulvermaterial umschließende Matrize bleibt dabei in einer ruhenden Position. Diese ruhende Position behält die Matrize auch während des Vorgangs des Freilegens des Preßstückes bei,

während der Oberstempel sowie der Unterstempel sich nach oben bewegen und somit das Preßstück aus der Matrize durch den Unterstempel herausgeführt wird.

Die an erster Stelle beschriebene Preßmethode erweist sich dabei als unflexibel, da sich diese lediglich für Verpressung von Einstufenteilen eignet. Auch führt der bei dieser auftretende ungünstige Dichteverlauf zur verstärkten Rißbildung, die in Form von Schieferungsrissen oder Freilegungsrissen auftreten kann.

Die an zweiter Stelle beschriebene Preßmethode ist durch hohe Instandhaltungskosten und hohe Anforderungen an die Bedienung gekennzeichnet. Das Preßsystem ist dabei oftmals instabil, wodurch die Gefahr der Schieferung bedingt ist.

Bei der Preßmethode des Gegenpressens sind bei der Freilegung der Preßteile aufgrund der dabei auftretenden Bewegungsabläufe Rißbildungen möglich.

Die bisher angewendeten Pulverpreßmethoden sind streng verfahrensbezogen und stehen in direkter Abhängigkeit zur Presse und den in dieser verwendeten Werkzeugen, wobei ebenfalls ein Adapter benötigt wird. Die Möglichkeit der Kombination der drei Preßmethoden war bislang nicht zu realisieren, da jede der drei aufgeführten Preßmethoden ihren speziellen Werkzeug- und Apparateaufbau sowie darüber hinaus eine methodenbezogene Pressenauslegung erforderte.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine hydraulische Presse zur Verdichtung feinkörniger Stoffe zu schaffen, die die Kombination der Bewegungsabläufe der drei unterschiedlichen Preßmethoden sowohl als Einzelschritt, wie auch als übergreifenden Fertigungsablauf ermöglicht.

Die Lösung dieser Aufgabe wird durch die im Hauptanspruch angegebenen Merkmale sowie durch das in Anspruch 6 gekennzeichnete Verfahren erreicht.

Durch die Ausstattung der hydraulischen Presse mit mehreren Preßkolben, die unabhängig voneinander und relativ zueinander mit unterschiedlicher Geschwindigkeit beweglich sind, wird eine Kombination der Bewegungsabläufe der drei unterschiedlichen Preßmethoden sowohl als Einzelschritt, wie auch als übergreifender Fertigungsablauf ermöglicht. Die über eine computergestützte numerische Bahnsteuerung geregelten und drucküberwachten Preßkolben verfügen über eine sehr günstige Werkzeugauslegung. So können insbesondere die Formgebungen der zu verpressenden Preßteile beliebig variiert werden, ohne daß mehrere Preßvorgänge erforderlich wären oder die verwendeten Werkzeuge ausgetauscht werden müß-

ten. Da die Preßstempel durch einen kurzen Werkzeugaufbau gekennzeichnet sind, verfügen sie über eine hohe Werkzeugstabilität, wodurch auch die Stabilität des Gesamtsystems erhöht wird.

Bei der erfindungsgemäßen mehrachsigen, hydraulischen Presse mit Bahnsteuerung erübrigt sich weiterhin das Erfordernis eines Adapters mit erweiterten Preßfunktionen oder einer durch einen festen Basistisch festgelegten, mechanischen Bezugsbasis. Durch den Wegfall des Erfordernisses eines speziell auf die bisher bekannten Preßmethoden abgestimmten Werkzeug- und Adapteraufbaus können die Vorteile der jeweiligen Preßmethoden mit in das neue Preßverfahren des "Verbundpressens" einbezogen werden. Durch dieses neue Preßverfahren können insbesondere am Preßteil auftretende Schieferungen oder Rißbildungen ausgeschlossen werden.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 den Aufbau einer erfindungsgemäßen Presse mit einer Teilansicht des Gehäuses,

Figur 2 den inneren Aufbau der durch Figur 1 dargestellten Presse in einer Gesamtansicht,

Figur 3 einen vergrößerten Ausschnitt aus der durch Figur 2 dargestellten Presse,

Figur 4 eine schematische Darstellung des Verfahrensablaufs beim "Verbundpressen",

Figur 5 den Ausschnitt eines durch die Verpressung verdichteten Preßteils in räumlicher Darstellung,

Figur 6 eine Pressenansicht ohne Werkzeuge und

Figur 7 eine erfindungsgemäße Presse im Querschnitt entlang der aus Figur 6 ersichtlichen Schnittlinie A-B.

Aus Figur 1 sind die Preßkolben 1 bis 5 ersichtlich, zwischen denen ein aus feinkörnigen Stoffen bestehendes Preßteil 6 verpreßt und verdichtet wird. Während des Preßvorganges wirken die Preßkolben 1 und 2 als zusammenwirkende Verbundpreßkolben von oben sowie die Preßkolben 3 und 4 als Verbundpreßkolben von unten auf das Preßteil 6. Die Preßkolben 5 wirken als Gleichlaufplunger auf den aus Figur 2 ersichtlichen Matrizentisch 8. Ein Adapter 7, zwecks Werkzeugverbund mit Koppel- und Handlingsfunktion, sowie die Werkzeuge der Preßkolben 1 bis 5 sind als Komplettpaket in die Presse einschiebbar. Im Hinblick auf die weiteren Verpressungsbewegungen sind weitere Preßfunktionen aus dem Adapter dagegen nicht erforderlich.

Aus Figur 2 ist der Matrizentisch 8 sowie der Matrizenhalter 9 mit daran befindlicher Matrize 10 ersichtlich. Der Matrizenhalter 9 ist mit der kompletten Werkzeugbestückung in die Presse einschiebbar. Die Koppelverbindung zwischen den Preßkolben 1 bis 5 kann als gerade Kopplung bzw.

über ein Bajonettssystem mittels einer 90°-Drehung erfolgen. Die Lagezuordnung und Transportsicherung erfolgt über eine Halterung, die nach der Koppelung entfernt wird. Die durch die Preßkolben 3 und 4 geführten Unterstempel 11 bis 13 sind ungeklemt und werden über die Matrize 10 positioniert bzw. geführt. Die Oberstempel 14 und 15 sind geklemmt oder über eine Spezialführung lageorientiert. Ein durch eine Reibsicherung gehaltener Kernstempel 16 wird nach der Koppelung von unten über eine Hilfsachse 17 in Position gebracht oder über Schraubverbindung nachträglich plaziert und befestigt. Die Preßkolben 1 bis 5 arbeiten innerhalb der Presse als ein freischwebendes Werkzeugsystem, das durch die Ölsäulen der fünf Preßkolben 1 bis 5 eingespannt und bewegt wird.

Durch Mittenteilung des Matrizentisches 8 in eine Ober- und Unterhälfte, mit Anschluß an je 2 Plungerkolben für eine Tischhälfte, kann eine geteilte Matrize eingesetzt werden. Durch Einsetzen einer geteilten Matrize können Hinterschneidungen am Preßteil hergestellt werden.

Der vergrößerte Ausschnitt der Figur 3 zeigt die Preßwerkzeuge 11 bis 15 sowie das zwischen ihnen verpreßte Preßteil 6.

Der in Figur 4 dargestellte Bewegungsablauf der Preßstempel während des Verbundpressens zeigt unter Position I das Stadium des Einfüllens des Metallpulvers, unter Position II den Preßvorgang selbst und unter der Position III die Freilegung des Preßteils. Während des Preßvorganges, bei dem das eingefüllte Metallpulver verdichtet wird, bewegt sich der Oberstempel 1a in Pfeilrichtung nach unten während die Matrize 2a in ruhen- dem Zustand verharrt. Der Unterstempel 3a bewegt sich aus der während des Einfüllvorganges gegebenen Position I nach oben, wie in Position II ersichtlich. Nach erfolgter Verpressung verharran sowohl Oberstempel 1a sowie Unterstempel 3a in einer ruhenden Position während die Matrize 2a, wie aus Position III ersichtlich, in Pfeilrichtung nach unten bewegt wird. Das Preßteil 6 wird während dieses Vorganges freigelegt.

Für einen entsprechenden Bedarfsfall kann die Matrize 2a auch während des Gegenpressens nach beiden Richtungen bewegt werden. Durch diesen Umstand kann gezielt eine Unter- bzw. Oberpressung erreicht werden.

In Figur 5 ist eine mögliche Form eines verdichteten Preßteils dargestellt. Derart ausgeformte Preßteile können durch einen Preßvorgang verdichtet werden, ohne daß der Einsatz eines Adapters oder mehrere Preßvorgänge erforderlich wären. Die unterschiedlichen Formen der Preßteile werden dabei durch die unterschiedlich positionierten und mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten gegeneinander beweglichen Preßstempel ermöglicht, wobei die einzelnen Preßstempel über eine computerge-

stützte numerische Bahnsteuerung weggeregelt und zusätzlich drucküberwacht werden.

Aus Figur 6 sind Weggeber 61 bis 65 ersichtlich, die als Wegmeßsysteme arbeiten. Die Wegregelung erfolgt dabei über eine computergestützte numerische Bahnsteuerung für Werkzeugmaschinen. Weggeber 61 mißt dabei die relative Bewegung von Preßkolben 1 zum Pressenständer (Pressengehäuse) P, während Weggeber 62 die relative Bewegung von Preßkolben 1 zu Preßkolben 2 mißt. Weggeber 63 mißt im unteren Bereich der erfindungsgemäßen Presse die relative Bewegung von Preßkolben 3 zum Pressenständer P, während Weggeber 64 die relative Bewegung zwischen den Preßkolben 3 und 4 mißt. Weggeber 65 nimmt die relative Bewegung zwischen Pressenständer P und dem Matritzentisch 8 ab.

In der Draufsicht der Figur 7 sind die Preßkolben 5 dargestellt, die auf den Matritzentisch 8 wirken. Da auch diese Pressenansicht ohne Werkzeuge dargestellt ist, sind aus der Zeichnung des weiteren die Preßkolben 3 und 4 in einer Draufsicht ersichtlich.

Ansprüche

1. Hydraulische Presse mit gegeneinander beweglichen Preßkolben, die durch zwei als von oben wirkende Verbundpreßkolben und zwei als von unten wirkende Verbundpreßkolben mit einem Mitteltischkolbensystem angeordnet sind, zur Verpressung und Formgebung von Preßteilen aus feinkörnigen Stoffen, insbesondere aus Metallpulver, **dadurch gekennzeichnet**, daß in dieser als Preßwerkzeuge mehrere Ober- und Unterpreßstempel (11 bis 15) und eine Matrize (10) vorgesehen sind, die sich unabhängig voneinander und relativ zueinander mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten bewegen.

2. Hydraulische Presse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Preßstempel (11 bis 15) einen kurzen Werkzeugaufbau aufweisen und versetzt in ihrer Werkzeugaufnahme gelagert sind.

3. Hydraulische Presse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Presse mit bis zu fünf Preßkolben (1 bis 5) ausgestattet ist, die über eine computergestützte numerische Bahnsteuerung für Werkzeugmaschinen weggeregelt und drucküberwacht sind, wobei vier Preßkolben (1 bis 4) auf die Preßstempel (11 bis 15) wirken und ein Preßkolben (5), bestehend aus vier bzw. zwei Gleichlaufplungern, auf die bewegliche Matrize (10) wirkt.

4. Hydraulische Pressen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie über Wegmeßsysteme ohne eine fest-

gelegte mechanische Bezugsbasis arbeitet.

5. Hydraulische Presse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Preßstempel (11 bis 15) über ein Matrizenzwischenstück (9) und mit der Matrize (10), die von der Form der Preßteile (6) abhängig ist, in die Presse eingegeben sind.

6. Verfahren zur Verdichtung von Preßteilen aus feinkörnigen Stoffen mittels einer hydraulischen Presse gemäß den Ansprüchen 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Preßteil (6) durch Verbundpressen verdichtet wird, bei dem Ober- und Unterpreßstempel im Verbund gegeneinander bewegt sind und während des Preßvorganges eine Matrize das Preßteil (6) umschließt und dieses nach Abschluß des Preßvorganges freigelegt wird, indem die Matrize bei feststehenden Ober- und Unterstempeln nach unten geführt wird.

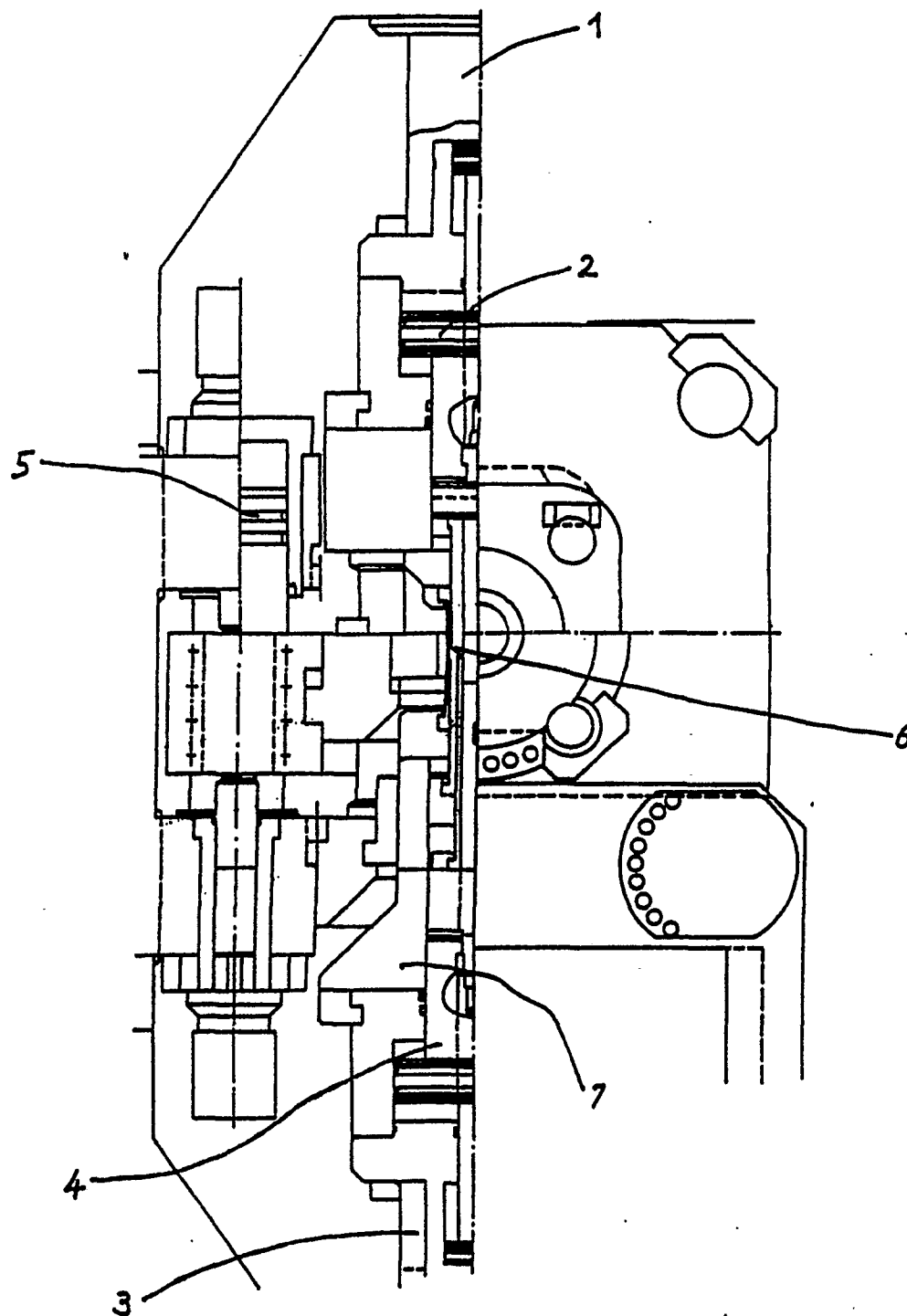


FIG. 1

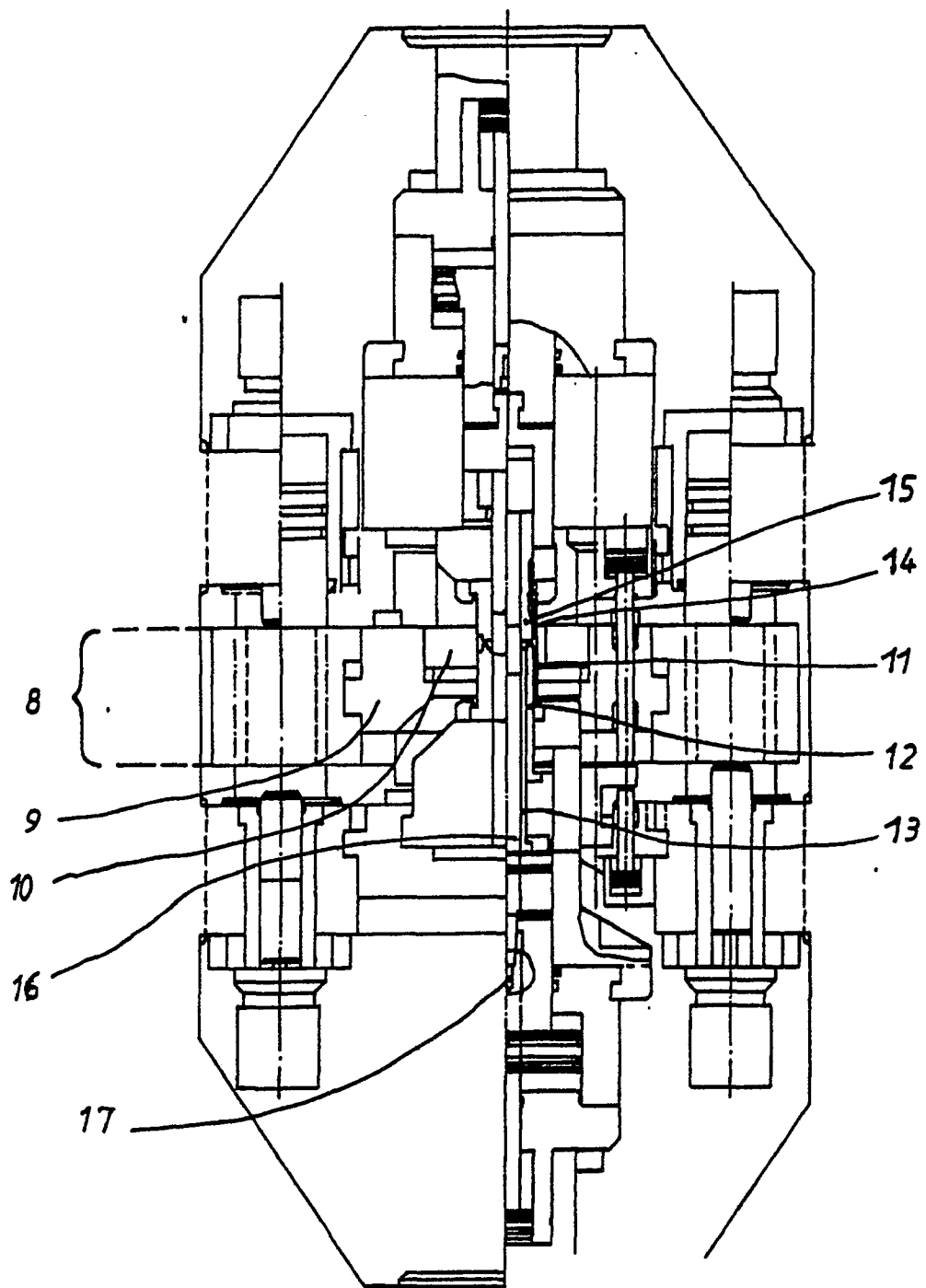


FIG. 2

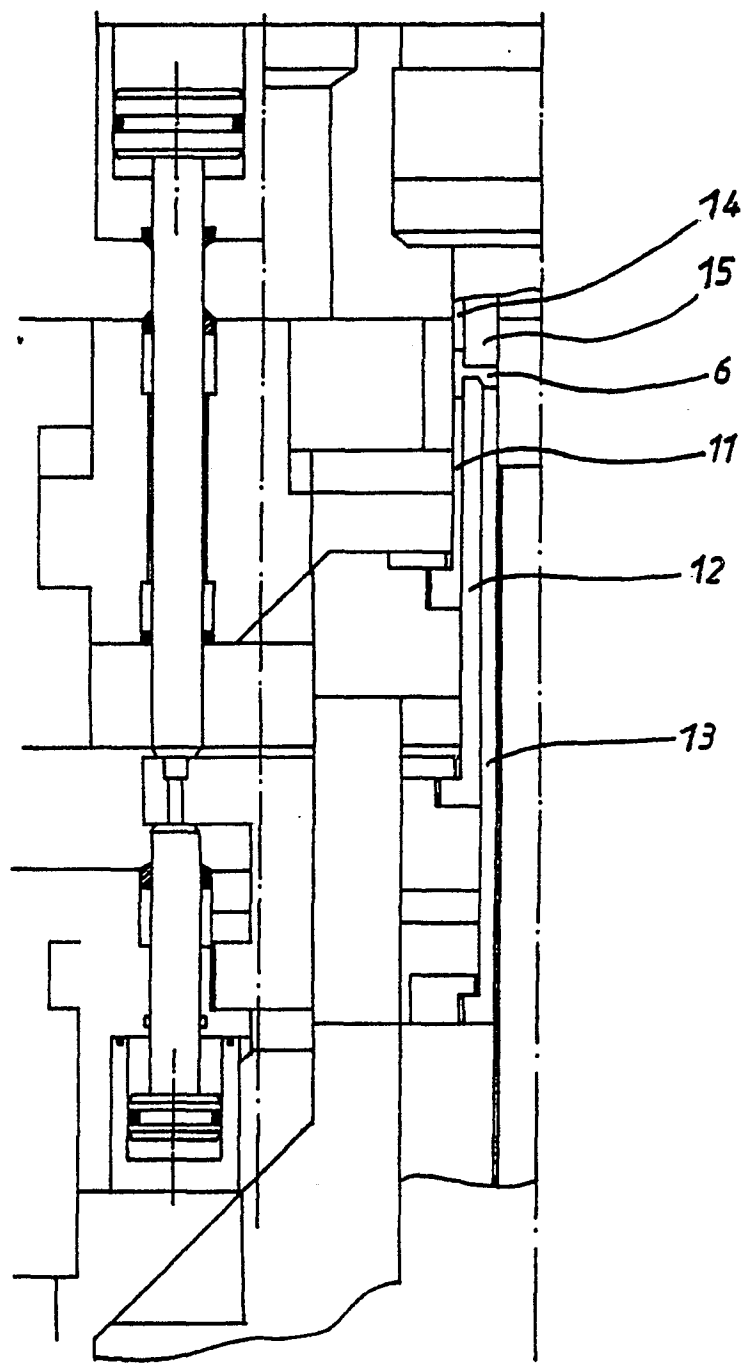


FIG. 3

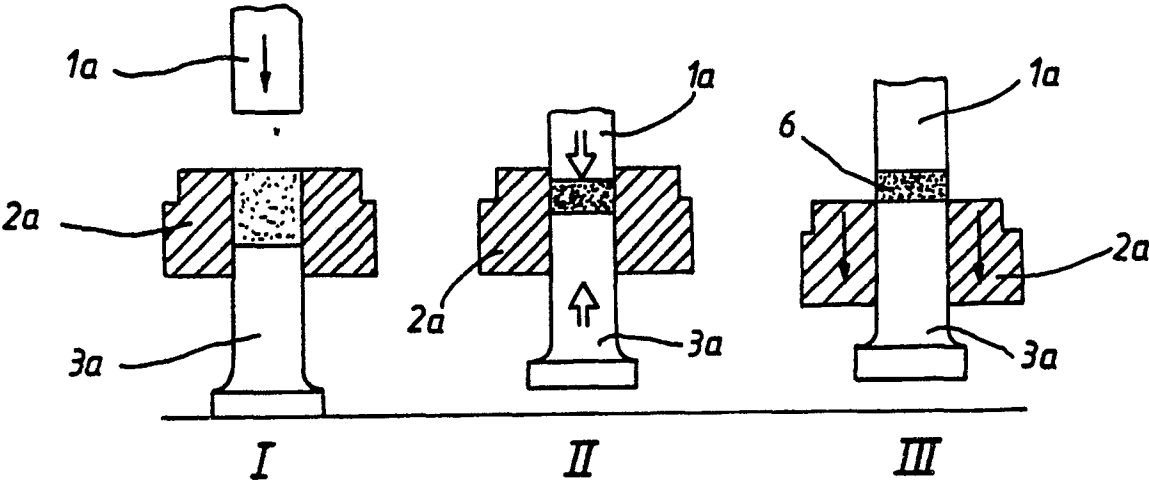


FIG. 4

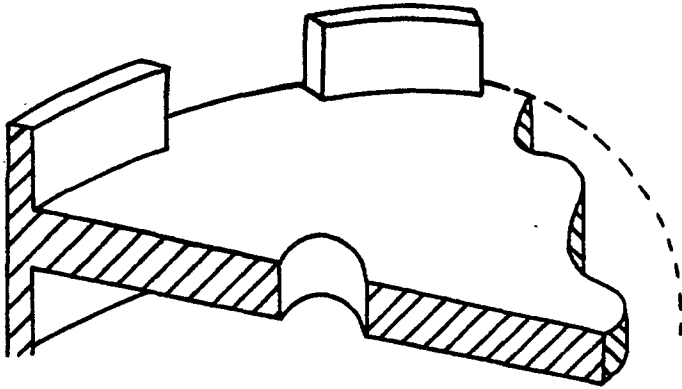


FIG. 5

