

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 077 897**A2**

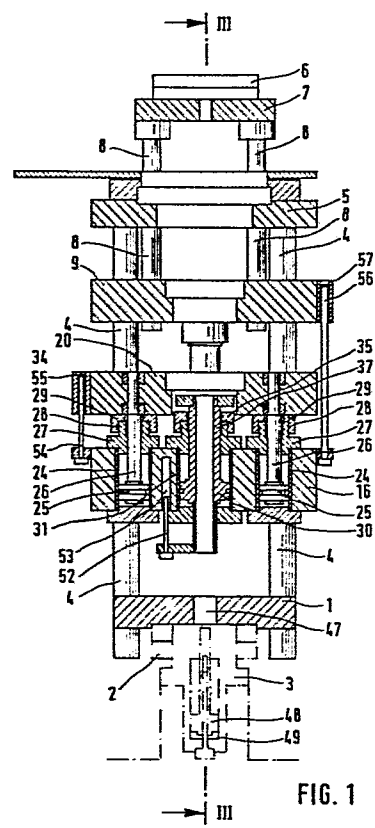
(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG(21) Anmeldenummer: **82107540.5**(51) Int. Cl.³: **B 30 B 11/02**(22) Anmeldetag: **18.08.82**(30) Priorität: **23.10.81 DE 3142126**(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.05.83 Patentblatt 83/18(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH FR GB IT LI(71) Anmelder: **Dorst Maschinen und Anlagenbau Otto
Dorst und Dipl.-Ing Walter Schlegel GmbH & Co.
P.O. Box 109 + 129
D-8113 Kochel am See(DE)**(72) Erfinder: **Schaidl, Hubert, Dipl.-Ing.
Heimgartenstrasse 12
D-8177 Bichl(DE)**(72) Erfinder: **Herren, Dietmar
Berneckerweg 2
D-8174 Benediktbeuern(DE)**(74) Vertreter: **Betzler, Eduard, Dipl.-Phys. et al,
P.O.Box 700209 Plinganserstrasse 18a
D-8000 München 70(DE)**(54) **Presse zum Herstellen Masshaltiger Presslinge aus pulverförmigem Material.**

(57) Bei einer einen Oberbären und einen Unterbären aufweisenden Presse zur Herstellung maßhaltiger Preßlinge aus pulverförmigem Material mit einer Grundplatte, einer Matrizenplatte sowie einem Unterstempel, der relativ zur Grundplatte und zur Matrizenplatte hydraulisch verschiebbar ist, wobei die Grundplatte und die Matrizenplatte Teile eines aus Matrizenplatte und einer unteren Kupplungsplatte mittels Zugstangen verbundenen Rahmenwerk sind, das über ein relativ zum Rahmenwerk in Preßrichtung verschiebbares Anschlußstück an den Oberbären angeschlossen ist, während der Unterbär der Presse mit der unteren Kupplungsplatte verbunden ist, wird die Aufgabe, die Presse dahingehend weiterzubilden, daß die Voraussetzungen dafür geschaffen sind, daß sich beim Pressen eine möglichst gleichmäßige dichte Verteilung im Pressenteil einstellt und die Presse dazu mit Hilfe modernster elektronischer Steuereinrichtungen steuerbar ist, dadurch gelöst, daß Unterstempel tragende Maschinenteile gegenüber der Grundplatte über hydraulische Zylinder-Kolben-Systeme gelagert sind, in der Preßstellung auf bezüglich des Pressenrahmens fixen Anschlägen aufsitzen und zum Ausstoßen des Preßlings nach Abziehen der Matrize nach Freikommen der mit der Matrize in Berührung stehenden Flächen des Preßlings gemeinsam jeweils bis zum Freikommen der nächsten Kontaktfläche stufenweise hochfahrbar sind.

./...

EP 0 077 897 A2



4690 Herne 1,
Schaeferstraße 18
Postfach 1140
Pat.-Anw. Herrmann-Trentepohl
Fernsprecher: 0 23 23 / 5 10 13
5 10 14
Telegrammanschrift:
Bahrpatente Herne
Tele x 08 229 863

Dipl.-Ing. R. H. Bahr (1931-1981)
Dipl. - Phys. Eduard Betzler
Dipl.-Ing. W. Herrmann-Trentepohl
PATENTANWÄLTE
PROFESSIONAL REPRESENTATIVES
BEFORE THE EUROPEAN PATENT OFFICE

0077897
Babatzpat München
Pilinganserstr. 18 a
Postfach 70 02 09
Pat.-Anw. Betzler
Fernsprecher: 089 / 7 25 40 63
7 25 40 64
7 25 40 65
Telegrammanschrift:
Babatzpat München
Tele x 5 215 360
Telefax 089/79 89 88

Bankkonten:
Bayerische Vereinsbank München 952 287
BLZ 700 202 70
Dresdner Bank AG Herne 7-520 499
BLZ 432 800 84
Postscheckkonto Dortmund 558 88-467
BLZ 440 100 46

Ref.: MO 7282
In der Antwort bitte angeben

Zuschrift bitte nach:

Dorst Maschinen und Anlagenbau
Otto Dorst und Dipl.-Ing. Walter Schlegel GmbH & Co.
P.O.Box 109 + 129

D-8113 Kochel am See

Presse zum Herstellen maßhaltiger Preßlinge aus pulver-
förmigem Material

Die Erfindung geht aus von einer einen Oberbären und einen
Unterbären aufweisenden Presse zur Herstellung maßhaltiger
Preßlinge aus pulverförmigem Material. Unter solchen Preß-
lingen sollen beispielsweise Zahnräder, Stoßdämpferkolben,
05 Synchronteile für automatische Getriebe od. dgl. verstanden
werden. Sie bestehen im allgemeinen aus Eisenpulver, Ferrit-
pulver oder keramischen oder ähnlichen Pulvern.

Eine aus dem Hause der Anmelderin stammende, offenkundig vorbe-
10 nutzte Presse dieser Art weist eine Grundplatte, eine Matrizen-
platte sowie einen Unterstempel auf, der relativ zur Grund-
platte und zur Matrizenplatte hydraulisch verschiebbar ist.
Grundplatte und Matrizenplatte sind dabei Teile eines aus
Matrizenplatte und einer unteren Kupplungsplatte mittels

Zugstangen verbundenen Rahmenwerks, das über ein relativ zum Rahmenwerk in Preßrichtung verschiebbares Anschlußstück an den Oberbären angeschlossen ist, während der Unterbär der Presse mit der unteren Kupplungsplatte verbunden ist.

05

Bei der bekannten Presse nimmt die Grundplatte den Unterstempel in entsprechend gestufter Form, gegebenenfalls auch zusammengesetzt aus verschiedenen Stempelteilen auf. Beim Abziehen des Unterstempels, auch wenn dieser aus mehreren

10 Stempelteilen zusammengesetzt ist, treten unvermeidbar innerhalb des Preßlings unterschiedliche Kräfte auf, die auf die Reibungskräfte zwischen dem entsprechenden Matrizen- bzw. Stempelteil und dem zu entformenden Preßling zurückzuführen sind und sehr häufig dazu führen, daß der Preßling zerstört

15 wird. Außerdem läßt sich mit der bekannten Presse eine gleichmäßige Dichteverteilung im Preßling nur schwer erreichen.

20

Bei einer solchen Presse stellt sich die Aufgabe, sie dahingehend weiterzubilden, daß die Voraussetzungen dafür geschaffen sind, daß sich beim Pressen eine möglichst gleichmäßige Dichteverteilung im Preßteil einstellt und die Presse dazu mit Hilfe modernster elektronischer Steuereinrichtungen steuerbar ist. Ferner soll beim Entformen die Möglichkeit

25 vorhanden sein, daß durch Nachsteuern der Preßstempel die unterschiedliche Stauchung derselben durch entsprechende Bewegungssteuerung ausgeglichen werden kann.

25

30

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß Unterstempel tragende Maschinenteile gegenüber der Grundplatte über hydraulische Zylinder-Kolben-Systeme gelagert sind, in der Preßstellung auf bezüglich des Pressenrahmens fixen Anschlägen aufsitzen und zum Ausstoßen des Preßlings nach Abziehen der Matrize nach Freikommen der mit der Matrize in Berührung stehenden Flächen

35 des Preßlings gemeinsam jeweils bis zum Freikommen der

35

nächsten Kontaktfläche stufenweise hochfahrbar sind.

05 Bei einer solchen Presse bildet die Preßstellung für alle
Unterstempel einen untersten Festanschlag, der hinsichtlich
der einzelnen Unterstempel gegebenenfalls in gewissem
Umfange nachstellbar ist, aber auch nach einer solchen
Nachstellung grundsätzlich die Preßstellung definiert.

10 Das Ausstoßen des Preßlings erfolgt in einfachster Weise
dadurch, daß zuerst die Matrize abgezogen wird, worauf
der Preßling, unterstützt von allen Unterstempeln, von
der Matrize gelöst wird. Dann wird unter Stillstand des
nächsten Unterstempels in der Endstellung in Höhe der
Matrize der Rest der Unterstempel gemeinsam hochgefahren,
15 bis wiederum ein Lösen der nächsten Stufe des Preßlings
erfolgt ist. Dieses stufenweise Hochfahren setzt sich
fort, bis schließlich der Preßling nur noch auf einem
zentralen Unterstempel sitzt, von dem er ausgestoßen
werden kann.

20 Die Reihenfolge dieses Arbeitsvorganges richtet sich aus-
schließlich nach der Formgebung des Preßlings. In jedem
Falle ist aber gewährleistet, daß am Preßling beim Aus-
stoßen der nächsten Stufe nur Reibungskräfte innerhalb
25 dieser Stufe vorhanden sind, so daß eine stufenweise
Entlastung des Preßlings in Umfangsrichtung erfolgt
und damit zu starke Abzugskräfte vermieden sind, die zu
Gefügeänderungen im Preßling führen können. Von einem
allenfalls vorhandenem Mitteldorn läßt sich der Preßling
30 leicht lösen, weil er sich ohnehin durch seine fort-
schreitende Entspannung geringfügig aufweitet und damit
leicht abgezogen werden kann.

35 Ein besonderer Vorteil der Erfindung besteht darin, daß
jedem einen Unterstempel tragenden Maschinenteil ein an der

Grundplatte festes Meßorgan zugeordnet werden kann, das als Wegeabtaster für den Weg dieser Maschinenteile in die Füll- bzw. Ausstoßstellung dient. In einem sehr vereinfachten Fall ist nur ein die Bewegung der Matrizen-

05 halteplatte mitmachender Mittelstift vorhanden, der gegenüber der Matrizenhalteplatte in seiner Geschwindigkeit frei steuerbar ist. Vorteilhaft ist der Mittelstift am Kolben eines Hydraulikzylinders befestigt, der mit der unteren Kupplungsplatte gekuppelt ist.

10

Bei der erfindungsgemäßen Presse ist es möglich, von Beginn des Preßvorganges an die einzelnen, die Unterstempel tragenden Maschinenteile in ihrer Geschwindigkeit völlig unabhängig voneinander zu verfahren. Darüber

15 hinaus kann man sie in Abhängigkeit von den sich zwischen dem Oberstempel und den einzelnen Unterstempeln im Preßgut aufbauenden Druck in ihre Endpreßstellung verfahren. Die Steuerung kann dabei mit modernsten Hilfsmitteln, beispielsweise mit Hilfe einer Regelelektronik

20 durchgeführt werden.

Mit der erfindungsgemäßen Presse ist es möglich, alle Unterstempel und auch den Mittelstift mit vorgewählten Geschwindigkeiten unabhängig von Temperatur-, Druck- und

25 Reibungsverhältnissen zu bewegen. Man erreicht damit einen exakt reproduzierbaren Pulverfluß während des Verdichtungs-

Die Anzahl der verschiedenen, jeweils einen Unterstempel tragenden Maschinenteile ist beliebig und nur von der Möglichkeit ihrer Unterbringung im Pressengestell abhängig.

30

Die Zeichnungen zeigen in

Fig. 1 einen Vertikalschnitt durch die zwischen
Ober- und Unterbären der Presse befindlichen
Teile;

05 Fig. 2 einen Schnitt im wesentlichen längs der
Linie II-II der Fig. 3;

Fig. 3 einen Schnitt längs der Linie III-III der
Fig. 1;

10 Fig. 4 einen Halbschnitt im wesentlichen entsprechend
demjenigen nach Fig. 3 mit eingesetzten
Preßwerkzeugen zur Herstellung eines mehr-
stufigen Werkstückes in der Füllstellung;

15 Fig. 5 einen Halbschnitt ähnlich dem nach Fig 4,
jedoch in der Preßstellung, wobei eine
Drehung um 90° gegenüber Fig. 4 vorgenommen
ist, um einige Teile deutlicher zu machen;
20 und in

Fig. 6 einen den Fig. 4 und 5 entsprechenden Halb-
schnitt, jedoch in Abzugs- bzw. Ausstoß-
stellung.

25 In Fig. 4 wurde die Darstellung der Zwischenplatte und der
Grundplatte um 90° verdreht gezeichnet, um sonst unsichtbare
Teile sichtbar zu machen.

30 Nach Fig. 1 ist die untere Kupplungsplatte 1 über ein An-
schlußstück 2 mit einem T-Stück 3 gekoppelt, das Teil des
Maschinenrahmens ist. Über die Zugstangen 4 ist die untere
Kupplungsplatte 1 mit einer Matrizenhalteplatte 5 fest ver-
bunden. Das Anschlußstück 6 ist am beweglichen Teil, d.h.
35 am Oberstempel der Presse einschiebbar und mit der oberen

Kupplungsplatte 7 verbunden, so daß diese auf diese Weise mit dem Oberstempel der Presse verbunden ist.

Die obere Kupplungsplatte 7 ist über Führungsstangen 8
05 in der Matrizenhalteplatte 5 verschiebbar geführt. Die Führungsstangen durchstoßen auf dem Weg von der Füllstellung (Fig. 4) in die Preßstellung (Fig. 5) die Aufnahmeplatte 9 durch entsprechend groß gehaltene Öffnungen. Die Aufnahmeplatte 9 nimmt einen oder mehrere Stempel auf. Nach den
10 Fig. 4 bis 6 ist der Stempel 10 an der Aufnahmeplatte 9 über eine Brücke 11 mit Hilfe eines Halteringes 12 befestigt. An der Aufnahmeplatte 9 sind nach Fig. 3 Kolbenstangen 13 befestigt, deren Kolben 14 im hydraulischen Zylinder 15 in der Grundplatte 16 verschiebbar sind. Auf
15 der Grundplatte 16 sitzen Führungshülsen 17, die an ihrem oberen Ende ein Gewinde 18 aufweisen auf das eine Kappe 19 mit Innengewinde aufgesetzt ist, deren Verstellung auf dem Gewinde 18 die Einstellung der Preßendstellung ermöglicht. Auf einer Zwischenplatte 20 sitzt über eine der Brücke 11
20 ähnliche Brücke 21 ein weiterer Stempel 22, der ebenfalls mit Hilfe eines Halteringes 23 auf der Brücke 21 befestigt ist. In der bezüglich der Presse festen Grundplatte 16 befinden sich, wie aus Fig. 1 ersichtlich, weitere zwei Zylinder 24, in denen Kolben 25 angeordnet sind, die mit
25 ihrer Kolbenstange 26 in einem zylindrischen Führungselement 27 geführt sind, das dem Führungszyylinder 17 ähnlich ist und wie dieser ein Gewinde 28 aufweist, auf dem eine Kappe 29 mit Innengewinde angeordnet ist. Der Kolben 26 ist in der Zwischenplatte 20 fest. Die verdrehbare Kappe 29 er-
30 möglicht somit ebenso wie die verdrehbare Kappe 19 eine Änderung der Preßendstellung.

In der Grundplatte 16 ist nach Fig. 3 ein weiterer Kolben 30 angeordnet, der in einem Zylinder 31 verschiebbar ist.

Dieser Kolben 30 ist als Hohlkolben ausgebildet und weist eine mittlere Öffnung 32 auf, durch die ein später noch näher zu erläuterndes Element hindurchgeführt ist. Auf der Grundplatte 16 sitzt ein weiteres Führungselement 33 mit einem Gewinde 34, auf dem eine verdrehbare Kappe 35 mit Innengewinde angeordnet ist, die zur Preßendstellungsveränderung des im Zylinder 31 verschiebbaren Kolbens 30 dient. Der Anschlag erfolgt mit Hilfe einer Aufnahmeplatte 36, die auf der Kolbenstange 37 des Kolbens 30 fest angeordnet ist.

Auf der Aufnahmeplatte 36 sitzt nach Fig. 4 bis 6 ein Verlängerungsstück 39, auf dem mit Hilfe eines Halteringes 40 ein weiterer Stempel 41 fixiert ist. Beim wiedergegebenen Ausführungsbeispiel ist der Stempel 41 der innerste Stempel. Selbstverständlich kann die im Ausführungsbeispiel dreiteilige Stempelanordnung unter Wahrung dieses Prinzips in eine Stempelanordnung mit mehr oder weniger als drei Stempeln erweitert oder verringert werden bzw. so gewählt werden, daß die Stufung am Formkörper 42 (Fig. 6), der aus der eingefüllten Preßmasse 43 (Fig. 4) hergestellt wird, umgekehrt, d.h. von innen nach außen verläuft. Auch jede andere Gliederung, soweit sie mit Stempeln erreichbar ist, läßt sich nach diesem Prinzip verwirklichen.

Auf der unteren Kupplungsplatte 1 ist ein Mittelstift 44 unmittelbar oder mit Hilfe eines Bundes 45 befestigt (Fig. 4 bis 6). Dann bewegt er sich mit der Kupplungsplatte 1. Der Mittelstift 44 setzt sich nach oben bis zur Bündigkeit mit der Matrizenhalteplatte 5 fort. Der Mittelstift 44 kann aber auch durch die Öffnung 47 in der unteren Kupplungsplatte 1 frei hindurchgehen und mit einem Kolben 48 gekuppelt sein, der in einem Hydraulikzylinder 49 betätigbar ist, welche in dem T-Stück 3 angeordnet ist. Damit ist er unabhängig von der Bewegung der Matrizenhalteplatte 5 bewegbar.

Für den Kolben 30 im Zylinder 31 ist ein Maßstab 52 vorgesehen, der in einer Bohrung 53 in der Grundplatte 16 gleitet. Der Maßstab 52 ist fest an dem Kolben 30 angebracht und macht somit dessen Bewegung mit. Der Maßstab 52 erlaubt auf beliebige Weise eine Messung des Weges des zugeordneten Kolbens 30 relativ zur Grundplatte 16, so daß es möglich ist, den festgestellten Wert elektronisch auszuwerten und einer entsprechenden Steuereinrichtung zuzuführen. Mit jeder Weglängeneinheit, beispielsweise 1/100stel Millimeter veranlaßt der Maßstab einen Impuls in der Elektroniksteuerung, wobei nach Erreichen einer bestimmten Impulsmenge die Maschine auf die nächste Fortbewegung weitergesteuert wird. Diese nächste Bewegung besteht beim Ausführungsbeispiel in der Relativbewegung zwischen der Grundplatte 16 und der Zwischenplatte 20 und wird mit Hilfe des Meßstabes 54 verfolgt, der in die Bohrung 55 in der Zwischenplatte 20 taucht. Dann erfolgt die Abtastung der Relativbewegung zwischen der Grundplatte 16 und der Aufnahmeplatte 9 mit Hilfe des Maßstabes 56, der in die Bohrung 57 in der Aufnahmeplatte 9 taucht. Wenn der Mittelstift 44, wie oben angedeutet, mit dem Kolben 48 gekuppelt ist, kann er ebenfalls mit Hilfe eines nicht gezeichneten Maßstabes in eine beliebige gewünschte Position relativ zur Matrizenhalteplatte 5 gebracht werden und dies mit einer vorgewählten Geschwindigkeit. Damit kann auch mit ihm der Pulverfluß unabhängig von Temperaturänderungen und Reibungsverhältnissen beeinflußt werden. Damit wird das Problem gelöst, das sich daraus ergibt, daß sich die Stempel 10, 22 und 41 sowie der Mittelstift 44 im Zuge der Aufeinanderfolge der Preßvorgänge erwärmen und sich die Reibungsverhältnisse zwischen dem Formkörper und ihnen während des Verdichtungsvorganges ändern und damit zu einem unkontrollierbaren Pulverfluß mit daraus resultierenden Änderungen der Dichteverleihung im gepreßten Formkörper führen. Dem kann nunmehr durch eine geregelte Bewegung

der Stempel und des Mittelstiftes von Füll- in die Preßstellung erfolgreich entgegengewirkt werden.

05 In den Fig. 4 bis 6 ist auch der an der oberen Kupplungs-
platte 7 befestigte obere Gegenstempel 58 zu erkennen,
der beim Füllvorgang, dessen Ende in Fig. 4 dargestellt
ist, so weit von der in der Matrizenhalteplatte 5 ge-
lagerten Matrize 59 entfernt ist, daß die nicht darge-
stellte, im allgemeinen als Füllschieber ausgebildete
10 Füllvorrichtung zwischen dem oberen Gegenstempel 58
und der Matrize ein- und ausgefahren werden kann. Der
obere Gegenstempel 58 fährt beim Preßvorgang, dessen
Ende in Fig. 5 dargestellt ist, teilweise in die Matrize
59 ein.

Patentansprüche

1. Einen Oberbären und einen Unterbären aufweisende Presse zur Herstellung maßhaltiger Preßlinge aus pulverförmigem Material mit einer Grundplatte, einer Matrizenplatte sowie einem Unterstempel, der relativ zur Grundplatte und zur
- 05 Matrizenhalteplatte hydraulisch verschiebbar ist, wobei die Grundplatte und die Matrizenhalteplatte Teile eines aus Matrizenhalteplatte und einer unteren Kupplungsplatte mittels Zugstangen verbundenen Rahmenwerks sind, das über ein relativ zum Rahmenwerk in Preßrichtung verschiebbares
- 10 Anschlußstück an den Oberbären angeschlossen ist, während der Unterbär der Presse mit der unteren Kupplungsplatte verbunden ist, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß Unterstempel (10, 22, 41) tragende Maschinenteile (9; 11; 20, 21; 36) gegenüber der Grundplatte (16) über hydraulische
- 15 Zylinder-Kolben-Systeme (13, 14, 15; 24, 25, 26; 30, 31, 37) gelagert sind, in der Preßstellung auf bezüglich des Pressenrahmens fixen Anschlägen (19, 29, 35) aufsitzen und zum Ausstoßen des Preßlings nach Abziehen der Matrize (59) nach Freikommen der mit der Matrize (59) in Berührung stehenden
- 20 Flächen des Preßlings gemeinsam jeweils bis zum Freikommen der nächsten Kontaktfläche stufenweise hochfahrbar sind.
2. Presse nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die Anschläge (19, 29, 35) nachstellbar sind.
- 25 3. Presse nach Anspruch 2, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die Anschläge aus Kappen (19, 29, 35) bestehen, die auf Gewinde (18, 28, 34) auf den Enden von Führungshülsen (17, 27, 33) aufgeschraubt sind.
- 30 4. Presse nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die Maschinenteile aus Platten (9, 20, 36) bestehen, die auf den

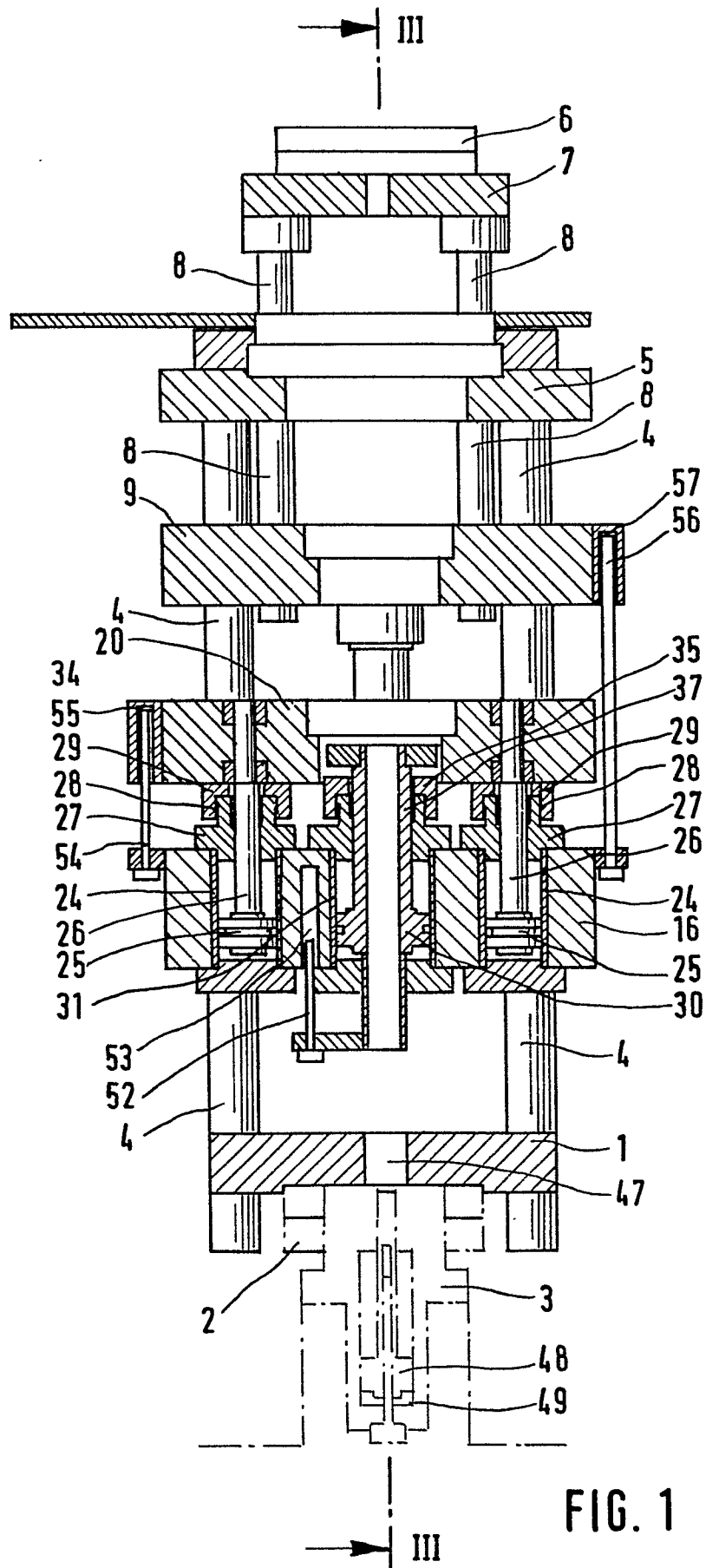
Kolbenstangen (13, 26, 37) der hydraulischen Zylinder-Kolben-Systeme befestigt sind.

- 05 5. Presse nach Anspruch 4, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , daß jeder Platte (9, 20, 36) ein an
der Grundplatte (16) festes Meßorgan (52, 54, 56) zugeordnet
ist, das als Wegabtaster für den Weg der Platten (9, 20, 36)
in die Füll- und Ausstoßstellung dient.
- 10 6. Presse nach Anspruch 5, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , daß die Meßorgane die Form von Maßstäben
(52, 54, 56) aufweisen, die in Bohrungen (53, 55, 57) in der
Grundplatte (16), in der Zwischenplatte (20) bzw. in der
Aufnahmeplatte (9) eingreifen.
- 15 7. Presse, insbesondere nach einem oder mehreren der vor-
hergehenden Ansprüche, g e k e n n z e i c h n e t durch
einen die Bewegung der Matrizenhalteplatte (5) mitmachenden
Mittelstift (44), der gegenüber der Matrizenhalteplatte (5)
20 in seiner Geschwindigkeit frei steuerbar ist.
- 25 8. Presse nach Anspruch 7, dadurch g e k e n n z e i c h n e t,
daß der Mittelstift (44) am Kolben (48) eines Hydraulik-
zylinders (49) befestigt ist, der mit der unteren Kupplungs-
platte (1) gekuppelt ist.
- 30 9. Verfahren zum Betrieb der Presse nach einem oder mehreren
der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , daß nach dem Abziehen der Matrize vom
Preßling die einzelnen an den Maschinenteilen sitzenden
Unterstempel nach Freigabe des gepreßten Formlings durch
die umhüllende formgebende Flächenstufe vom vorhergehenden
Stempel jeweils immer gemeinsam so weit hochgefahren werden,
bis eine weitere Flächenstufe freiliegt.

10. Verfahren zum Betrieb der Presse nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch g e k e n n - z e i c h n e t, daß von Beginn des Preßvorgangs an die einzelnen die Unterstempel tragenden Maschinenelemente in ihrer Geschwindigkeit unabhängig voneinander gefahren werden.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch g e k e n n - z e i c h n e t, daß die Maschinenelemente in ihrer Geschwindigkeit abhängig von dem sich zwischen Oberstempel und den einzelnen Unterstempeln im Preßgut aufbauenden Druck in ihre Endpreßstellung gefahren werden.

12. Verfahren nach Anspruch 9, 10 oder 11, dadurch g e - k e n n z e i c h n e t, daß die Bewegung der Preßstempel über eine Regelelektronik gesteuert wird.



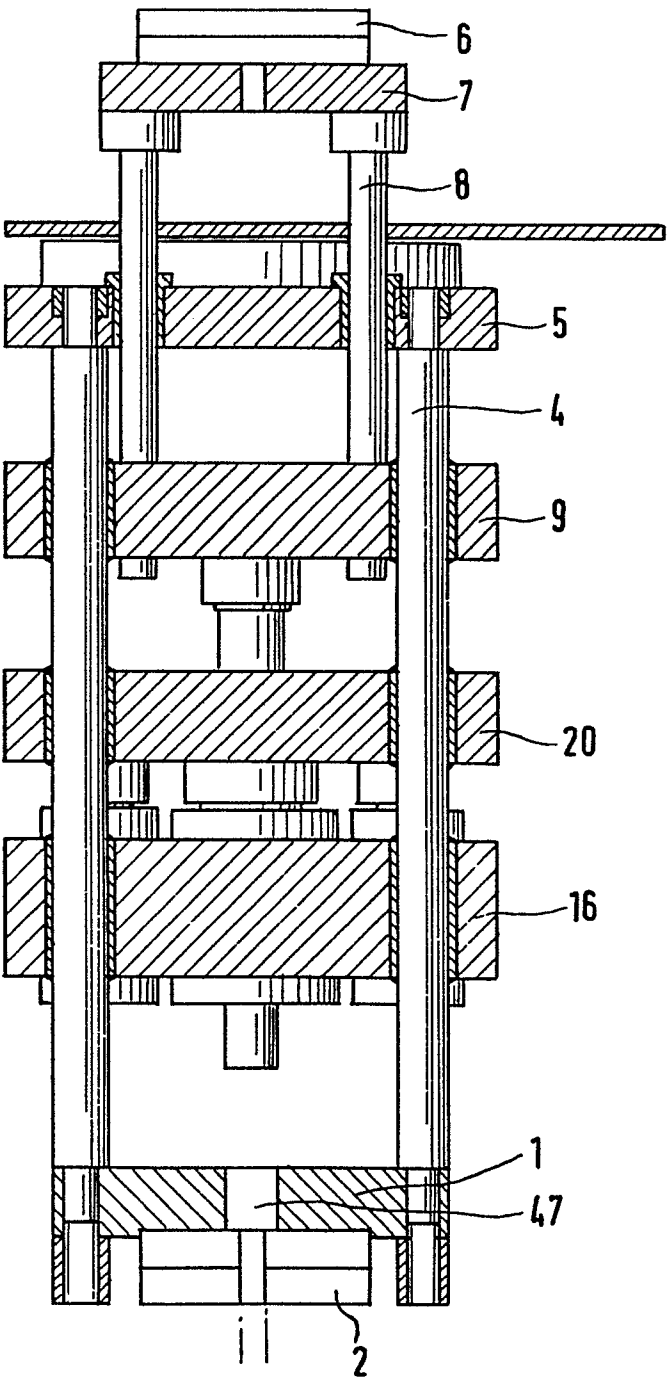


FIG. 2

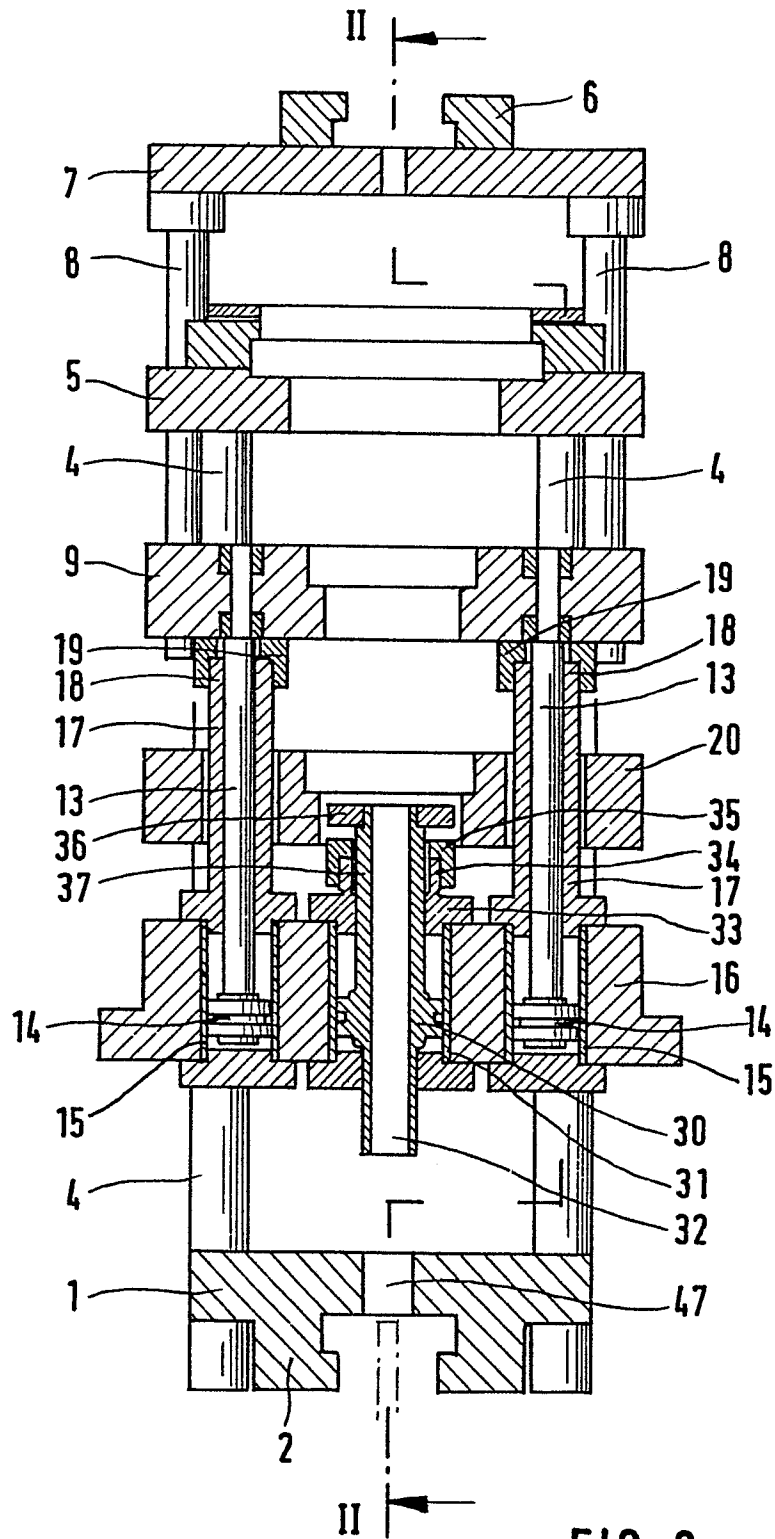


FIG. 3

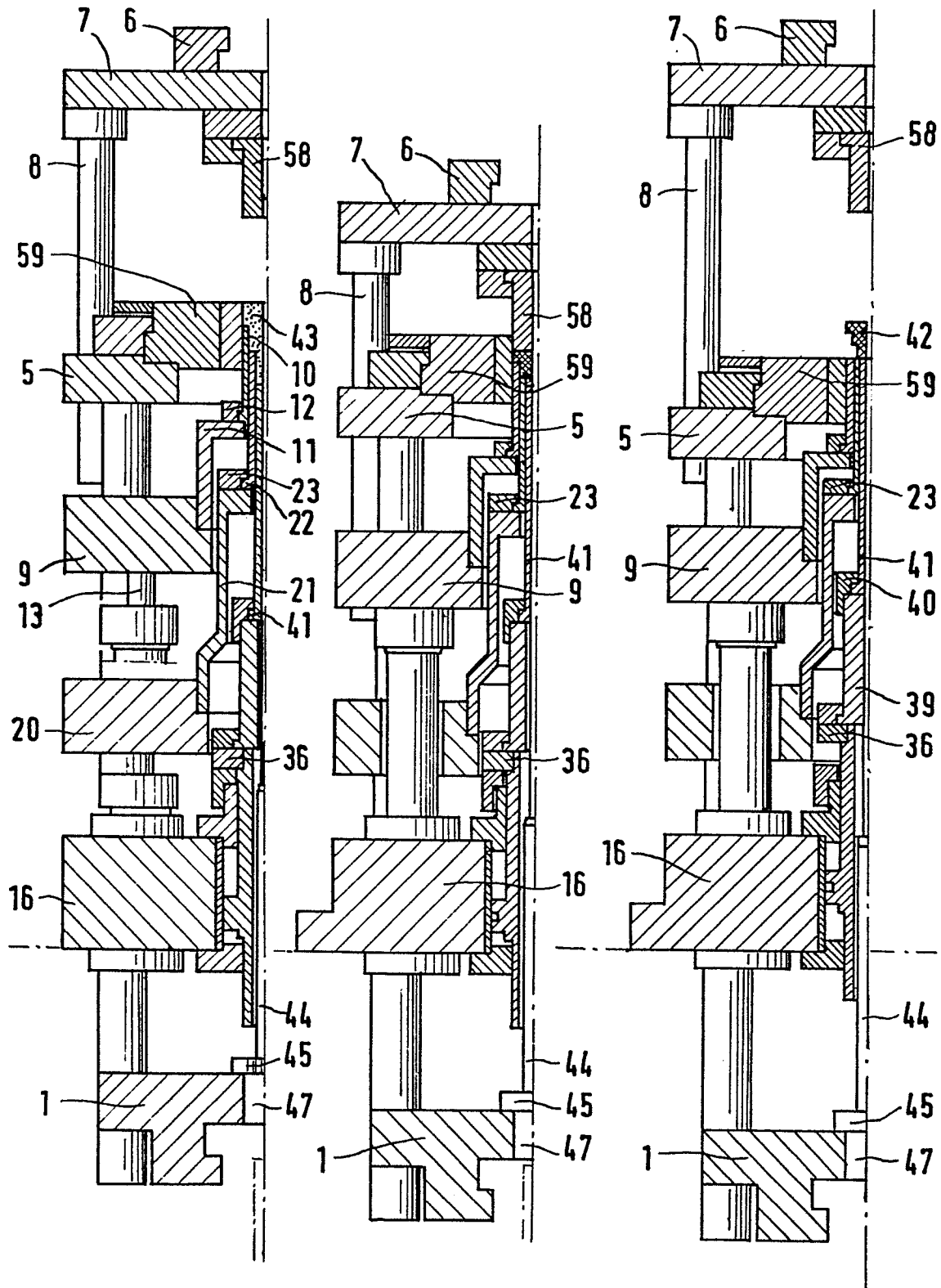


FIG. 4

FIG. 5

FIG. 6