

19



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

11 CH 689 379 A5

51 Int. Cl.⁶: B 22 D 017/10
B 22 D 017/22
B 22 D 017/02

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 01688/94

22 Anmeldungsdatum: 31.05.1994

24 Patent erteilt: 31.03.1999

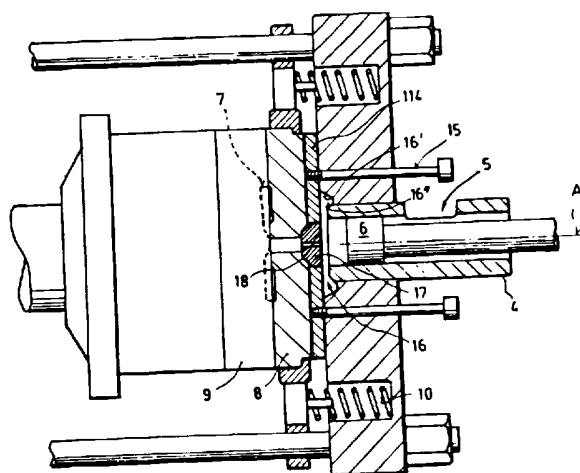
45 Patentschrift veröffentlicht: 31.03.1999

73 Inhaber:
Bühler AG, Bahnhofstrasse, 9240 Uzwil (CH)

72 Erfinder:
Jung, Paul, Niederuzwil (CH)
Erhard, Siegfried, Oberuzwil (CH)
Moesli, Max, Uzwil (CH)

54 Formmaschine.

57 Eine Formmaschine zum Herstellen eines geformten metallischen Gegenstandes, wie eine Druckgiess- oder Schmiedemaschine, besitzt in üblicher Weise eine der Form des Gegenstandes entsprechende Hohlform (7). Das Metall wird mit Hilfe einer Druckeinrichtung, wie einen Kolben (6), über eine sich entlang einer Längsachse (A) erstreckende Zufuhrkammer (4) vorbestimmten Querschnittes eingeführt. Zwischen Hohlform (7) und Zufuhrkammer (4) ist ein querschnittsverengter Durchlass (18) vorgesehen. Vor diesem verengten Durchlass (18), an der Seite der Zufuhrkammer (4), ist ein gegenüber dem vorbestimmten Querschnitt der Zufuhrkammer (4) radial nach aussen erweiterter Raum (16) vorgesehen, der sich, bezüglich der Längsachse (A), radial nach aussen hin auch in seinem Querschnitte erweitert.



Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Formmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine derartige Druckgiessmaschine ist aus der GB-A 746 712 bekannt. Hier sei aber gleich erwähnt, dass sich die Erfindung keineswegs auf Druckgiessmaschinen beschränkt, sondern dass sie auch auf Schmiedemaschinen und andere Formmaschinen, bei denen eine Hohlform verwendet wird, anwendbar ist.

Die bekannte Maschine löst mit Hilfe des verengten Durchlasses das Problem, wie der Anguss bei Abschluss eines Maschinenzyklus von der sog. Tablette, d.i. der in der Giesskammer verbleibende Metallrest getrennt werden kann. Daneben löst aber diese Konstruktion auch noch ein anderes bekanntes Problem, das besonders beim Formen von Metall eine Rolle spielt: das Problem der sog. «Randschalen».

Wird flüssiges Metall in eine Giesskammer eingebracht, so treten zunächst einmal die Aussenflächen des flüssigen Körpers mit den kühleren Flächen der Zufuhr- bzw. Giesskammer in Kontakt. Dies führt zu einer rascheren Abkühlung an der Aussenseite. Gegebenenfalls führt dies aber auch zu einer Veränderung des kristallinen Gefüges des Metalles. Besonders kritisch wird die Sache, wenn an Stelle von flüssigem Metall teigiges, nämlich thixotropes Metall geformt werden soll, weil dabei die Gefügeveränderungen besonders unangenehm sein können.

Die aus der GB-A- bekannte Lösung mit dem verengten Durchlass führt nun zwangsläufig auch dazu, dass die jeweilige Randschale sich vor der Verengung aufstaut und abgeschält wird, wobei sie als Tablette zurückbleibt.

Der Nachteil der bekannten Lösung liegt nun darin, dass sich das Material in der Giesskammer (bzw. Zufuhrkammer) anstaut und beim Nachdrücken des Giesskolbens allenfalls doch in den Formhohlraum gelangt. Nun ist es zwar möglich, die Tablette so gross zu bemessen, dass der Formhohlraum während der Nachdruckphase nicht unbedingt mit Randschalenmaterial beschickt werden muss. Dies ist aber aus zwei Gründen nachteilig: Zum einen ist es bei in der Giesskammer verbleibendem Randschalenmaterial nicht beherrschbar und daher auch nicht ausgeschlossen, dass nicht doch Randschalenmaterial in den Formhohlraum gelangt. Zum anderen aber bedeutet dies zusätzlichen Material- bzw. Energieaufwand, wenn man mit Absicht eine übermässig grosse Tablette zu diesem Zwecke erzeugen wollte.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, das Randschalenproblem besser zu beherrschen, und dies gelingt erfindungsgemäss durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1.

Dieses Kennzeichen des unabhängigen Patentanspruches ist zweiteilig, und zwar deshalb, weil es mit einem bloss irgendwie bezüglich der Längsachse der Zufuhrkammer, z.B. flanschartig, in Radialrichtung erweiternden Raum nicht getan wäre. Denn naturgemäss kann dieser sich in Radialrichtung erweiternde Raum nur relativ eng ausgebildet

sein, und schon bei engen Angüssen ist es dem Fachmanne bekannt, dass in ihnen das Material am raschesten erstarrt, womit dann die Aufnahmekapazität eines solchen Raumes sehr begrenzt wäre. Gerade aber bei thixotropem Material, bei dem die Temperatur schon nahe an der Solidustemperatur liegt, stellt sich dieses Problem in verschärfter Masse. Dies ist der Grund, warum sich dieser radial erweiternde Raum nach aussen hin auch in seinem Querschnitt erweitern muss, d.h. in einem Schnitt entlang der Längsachse der Zufuhrkammer.

Dabei versteht es sich, dass der Raum gegebenenfalls nicht unbedingt unmittelbar vor dem verengten Durchlass gelegen sein muss, obwohl dies, entsprechend Anspruch 3, bevorzugt ist.

Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich an Hand der nachfolgenden Beschreibung eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels. Es zeigen:

Fig. 1 eine Druckgiessmaschine nach dem Stande der Technik,

Fig. 2 eine Detaildarstellung der bekannten Maschine, jedoch mit der erfindungsgemässen Ausbildung,

Fig. 3 eine weitere Druckgiessmaschine nach dem Stande der Technik in axonometrischer Darstellung; und

Fig. 4 einen Schnitt nach der Linie IV-IV der Fig. 3, jedoch mit einer erfindungsgemässen Ausbildung.

Gemäss Fig. 1 weist eine nur teilweise dargestellte Druckgiessmaschine in bekannter Weise einen stationären Formträger 1 und einen dazu entlang von Führungssäulen 3 relativ beweglichen Formträger 2 auf. Am stationären Träger 1 ist eine Giesskammer 4 mit einer Einfüllöffnung 5 befestigt, in der ein Giesskolben 6 linear beweglich ist. Durch diesen Giesskolben wird über die Öffnung 5 eingefülltes Metall in einen Formhohlraum 7 eingebracht, der einerseits durch eine am Träger 2 befestigte bewegliche Formhälfte 9 und andererseits durch eine mit dem stationären Träger 1 verbundene Formhälfte 8 begrenzt wird.

Während bei herkömmlichen Druckgiessmaschinen die mit dem stationären Träger 1 verbundene Formhälfte an diesem starr befestigt ist und es auch Ausführungen gibt, bei denen sich die Formhälften vertikal zueinander bewegen (wie dies auch bei Schmiedemaschinen der Fall ist) ist beim dargestellten Stande der Technik nach der eingangs genannten GB-A- die Formhälfte 8 mit dem Träger 1 über Federn 10 verbunden, die dieser Formhälfte 8 einen gewissen Bewegungsspielraum bis zu Anschlägen 11 lassen, doch können diese Anschläge gegebenenfalls entfallen.

An der der Giesskammer 4 zugekehrten Rückseite der Formhälfte 8 ist eine Platte 14 vorgesehen, die einen eingeschraubten, einen verengten Durchlass 18 begrenzenden Teil 17 trägt. An der Platte 14 sind Führungstangen 15 befestigt, die in Löchern 12 des stationären Trägers 1 geführt sind. Ein Kopfteil 13 an ihrem, bezogen auf Fig. 1, linken Ende begrenzt die Beweglichkeit der Platte 14. Die

Platte 14 kann verschieden ausgebildet sein, beispielsweise so, wie dies aus Fig. 2 ersichtlich ist.

Wenn die beiden Formhälften 8, 9 gegeneinandergepresst werden, drückt die bewegliche Formhälfte 9 die Federn 10 so lange zusammen, bis die stationäre Formhälfte 8 am Träger 1 anliegt, ganz ähnlich, wie dies aus der Fig. 2 hervorgeht. Wird nun mit Hilfe des Kolbens 6 in der Giesskammer 4 befindliches Metall durch den verengten Durchlass 18 hindurch in den Formhohlraum 7 geschossen, wird die mit dem kälteren Material der Giesskammer 4 in Berührung stehende und daher abgekühlte Randschale des Metalles durch den Durchlass 18 begrenzenden Teil 17 abgestreift und wird, wenigstens teilweise, in der Tablette 26 verbleiben. Durch Zurückfahren der beweglichen Formhälfte 9 in die aus Fig. 1 ersichtliche Lage wird dann der Anguss 41 von der Tablette 26 abgerissen, wobei die Tablette 26 durch das Nachgeben der durch die Federn 10 in die aus Fig. 1 ersichtliche Lage und das Abheben vom Träger 1 entnommen werden kann.

Wenn dieser Vorgangsablauf nun bei einer erfindungsgemässen Ausbildung gemäss Fig. 2 wiederholt wird, befinden sich die Formhälften 8, 9 zunächst in der ersichtlichen zusammengeschobenen Lage. Nun wird ein etwa kolbenförmiges, auf eine zwischen Solidus- und Liquidustemperatur liegende Temperatur aufgeheiztes und daher thixotropes Stück Metall über die etwas längliche Einfüllöffnung 5 in die Giesskammer 4 eingelegt. Die Stangen 15 in einem Niveau oberhalb der Giesskammer sind zweckmässig ausserhalb einer die Achse A der Giesskammer 4 durchsetzenden Vertikalebene angeordnet, um das Einlegen, das z.B. mittels eines Handhabungsgerätes geschehen kann, nicht zu behindern.

Durch das Anliegen der Mantelfläche dieses Stückes Metall an der kalten Giesskammer 4 kühlen die Randschichten stärker ab als die Mitte, d.h. es bildet sich die sog. Randschale, die bei thixotropem Material besonders ausgeprägt und vor allem auch durch Oxyd verunreinigt sein kann. Diese Randschale wird, wie bei der Ausführung nach Fig. 1 durch den Durchlass 18 begrenzenden Teil 17 abgetrennt. Um aber dieses Randschalenmaterial aus dem Inneren der Giesskammer 4 zu bekommen, ist erfindungsgemäss ein sich, ausgehend von der Längsachse A radial nach aussen erweiternder Raum 16 vorgesehen. Dieser Raum 16 besitzt vom Inneren der Giesskammer 4 aus, im Bereiche von deren ringförmiger Stirnfläche eine verengte Übergangsstelle, erweitert sich aber dann auch in seinem Querschnitt, wie aus Fig. 2 ersichtlich ist. Dieser in seinem Querschnitt erweiterte Abschnitt ist vorzugsweise durch wenigstens eine zur Achse A schräg liegende Begrenzungswand 16' bzw. 16'' begrenzt, wobei sich zur besseren Entformung dieser Winkel gegen die Formhälfte 8 hin öffnet. Auf diese Weise kann der sich so bildende Teil nach dem Verschieben der Platte 114 nach links samt der daran hängenden Tablette entnommen werden.

Es ist klar, dass die von den Flächen 16' bzw. 16'' zur Achse A eingenommenen Winkel nicht un-

bedingt gleich sein müssen, und gegebenenfalls mag es sogar genügen, wenn nur eine dieser Flächen schräg zur Achse A liegt. Ferner ist ersichtlich, dass es vorteilhaft ist, wenn der von den Flächen 16', 16'' begrenzte Raum 16 bezüglich der Vorwärtsbewegungsrichtung des Kolbens 6 gegen den Formhohlraum 7 hin zurückspringt und so die Zufuhrkammer 4 umrundet, obwohl es auch denkbar wäre, einen entsprechenden Teilraum des sich erweiternden Raumes 16 in der Platte 114 vorzusehen. Überdies ist zu ersehen, dass gegenüber der Ausführung nach Fig. 1 der zweckmässig auswechselbare und daher (durch eine an sich beliebige Verbindungseinrichtung) lösbar verbundene Teil 17 nicht gegen die Giesskammer 4 vorragt, um dem Metalle Gelegenheit zu geben, in den von den Wänden 16', 16'' begrenzten Aussenraum des Raumes 16 einzuströmen. Es versteht sich ferner, dass zwar eine ringförmige Ausbildung des Raumes 16 bevorzugt ist, dass aber (in Stirnansicht) eine sternförmige mit mehreren radial vom Inneren der Giesskammer 4 ausgehenden, strahlenartigen Kanälen und entsprechend erweiterten Sackräumen (oder auch einem durch die Wände 16', 16'' begrenzten Ringraum) ebenso möglich wären.

Durch diese Massnahmen wird die Verengung zwischen der Stirnwand der Giesskammer 4 und der Platte 17 relativ kurz gehalten, so dass das Metall daran nicht erstarren kann, sondern weiter in den von den Wänden 16', 16'' begrenzten ringkonusförmigen Aussenraum strömt, so dass ein Zurückstauen von Randschalenmaterial in die Giesskammer 4 mit Sicherheit vermieden wird.

Während die bisher besprochenen Figuren eine Ausführung mit erheblichen Abänderungen der Druckgiessmaschine selbst gegenüber dem Herkömmlichen zeigen, soll an Hand der Fig. 3 und 4 eine denkbare Ausführung erläutert werden, die alle Änderungen in den Bereich der Formhälften 8, 9 verlegt, so dass eine herkömmliche Druckgiessmaschine umgerüstet bzw. wahlweise in der erfindungsgemässen oder in einer herkömmlichen Weise betrieben werden kann.

Die Fig. 3 zeigt die Trägerplatten 1, 2, wie sie aus der DE-A 4 015 174 bekannt geworden sind, wobei der gesamte Inhalt dieser Schrift durch Bezugnahme hier als geoffenbart gelten soll. Wesentlich ist gegenüber dem zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel, dass sich die Giesskammer 4 und ihr Hohlraum bis auf die an die Formhälfte 9 unmittelbar angrenzende Vorderfläche der stationären Form 8 hin erstreckt (wie strichliert angedeutet), welche Vorderfläche die Trennebene zwischen den beiden Formhälften 8, 9 bildet. In diesem Bereiche mündet die Giesskammer 4 in einen etwa flach-pyramidenstumpfförmigen Hohlraum 21, der zur Aufnahme eines ebenso ausgebildeten und an ihr mittels T-förmiger Führungsschlitze 19 geführten Schiebers 17a, 17b dient.

Die beiden Teile des Schiebers 17a, 17b werden mittels der Kolbenstangen 22 (nur eine ist sichtbar) zweier Zylinder-Kolben-Aggregate 23 geführt und betätigt, welche Aggregate 23 entsprechende Zu- und Abführleitungen 20 für ein Fluid besitzen. Der durch die beiden Schieberteile 17a, 17b begrenzte

verengte Durchlass 18 mündet an der Seite der Formhälfte 9 in einen Angusskanal 141, der sich in diesem Ausführungsbeispiel verzweigt und in zwei Formhöhlräume 7 mündet.

Der in einer Horizontalebene geführte Schnitt der Fig. 4 nach der Linie IV-IV der Fig. 3 zeigt die Giess- oder Zufuhrkammer 4, die gegebenenfalls mittels Heizspiralen 4' induktiv beheizt sein kann, in der der Kolben 6 jene Lage einnimmt, die er etwa am Ende eines Schusses haben wird.

Der zweiteilige Schieber 17a, 17b ist über ein durch den verengten Teil des T-Schlitzes durchsetzendes Verbindungsstück 24 mit einem im Inneren des T-Querbalkens laufenden und mit der jeweiligen Kolbenstange 22 verbundenen Gleitteil 25 verbunden. Der Schieber kann beispielsweise am Verbindungsstück 24 lösbar (z.B. Schrauben) befestigt sein, oder er ist einstückig mit dem Verbindungsstück 24 ausgebildet und dieses mit dem Gleitteil 25 lösbar verbunden.

Ein sicheres Gegeneinanderklemmen der beiden Schieberteile 17a, 17b in der Schliessstellung der beiden Formhälften 8, 9 ist durch die schon erwähnte pyramidenstumpfförmige Ausbildung der Vertiefung 21 gewährleistet, die seitlich durch Druckstücke 29 ausgekleidet ist, an deren konvergierenden Pyramidenstumpfflächen 27 die entsprechend geformten Aussenflächen 28 des Schiebers 17a, 17b beim Zusammenfahren der Formhälften 8, 9 entlanggleiten, so dass die Schieberteile 17a, 17b dabei gegeneinandergedrückt werden. So hat der Schieber 17a, 17b eine doppelte Funktion, indem er den Teil 17 des ersten Ausführungsbeispiels ebenso ersetzt, wie die Platte 114, da er den Raum 16 teilweise begrenzt.

Im Bereiche des verengten Durchlasses 18 weist der Schieber 17a, 17b vorzugsweise eine gegen den durch die Wände 16', 16'' begrenzten Aussenraum des erweiterten Raumes 16 weisende, d.h. abgeschrägte Ablenkfläche 30 auf. Die übrige gegen die Giesskammer 4 gewandte Vorderseite des Schiebers 17a, 17b bildet mit der Innenseite der Vertiefung 21 einen kaum merklichen, hier vergrössert dargestellten Spalt, dessen innerer Teil durch erstarrendes Metall rasch abgeschlossen sein wird.

Hinter den beiden Schieberteilen 17a, 17b steigt, wie schon erwähnt, der Angusskanal 141 hoch (vgl. Fig. 3). Es ist günstig, wenn in diesem Bereiche eine sackartige Vertiefung 39 besteht. Denn selbst wenn auf Grund besonderer Umstände Randschalenmaterial durch den verengten Durchlass gelangen sollte, fängt es sich hier in diesem sackartigen Bereich. Dieser Bereich wird zweckmässig durch ein widerstandsfähiges Auskleidungsmaterial 31 ausgekleidet. Nach dem Stande der Technik ist hier auch ein Verdichtungskolben 32 angeordnet.

Aus dem Obigen ist ersichtlich, dass die Erfindung mannigfachen Abänderungen unterworfen werden kann. Vor allem zeigt gerade Fig. 4, dass die Erfindung mit denselben Vorteilen bei einer Schmiedemaschine angewendet werden kann, wenn man sich eine um 90° gedrehte Anordnung vorstellt, bei der der Kolben 6 von oben durch den verengten Durchlass 18 hindurch eine Schmiedeform befüllt, die hier im Bereiche des Hohlraumes

39 gelegen wäre. Aus Fig. 4 ist ferner ersichtlich, dass die Begrenzungsflächen 16' und 16'' einen unterschiedlichen Neigungswinkel bezüglich der Längsachse A einnehmen.

Damit der erweiterte Raum 16 von der zwischen den beiden Formhälften 8, 9 gelegenen Teilungsebene her zugänglich ist, ist ersichtlich, dass die Giesskammer 4 sich wenigstens zum Teil bis in die stationäre Form 8 hinein erstrecken muss, wobei der erweiterte Raum 16 entweder von der Stirnfläche der Giesskammer begrenzt ist (was bevorzugt ist) und/oder wenigstens zum Teil von Flächen der stationären Form 8 (das wäre hier also durch die Stirnfläche 21' der Vertiefung 21). Theoretisch wäre es sogar möglich, den erweiterten Raum in der bewegbaren Formhälfte 9 auszubilden, falls die Giesskammer die gesamte stationäre Formhälfte 8 durchquert und damit der beweglichen Formhälfte 9 unmittelbar gegenüber läge. Auch könnte der erweiterte Raum rund um die Mantelfläche der Giesskammer 4 herum angeordnet und von letzterer begrenzt sein, wobei eine entsprechende radiale Verbindung (z.B. entlang der Stirnfläche der Giesskammer) vorzusehen ist.

An Stelle eines Schiebers 17a, 17b ist aus dem Stande der Technik von Spritzgiessmaschinen auch ein aufklappbarer zweiteiliger Begrenzungsstück für einen verengten Durchlass bekannt geworden, der im Rahmen der Erfindung ebenso Verwendung finden könnte. Ferner wäre es bei bestimmten Anwendungen denkbar, an Stelle eines Kolbens 6 eine Schnecke als Druckvorrichtung zu verwenden.

Patentansprüche

1. Formmaschine zum Herstellen eines geformten metallischen Gegenstandes, mit einer der Form des Gegenstandes entsprechenden Hohlform (7), in die das Metall mit Hilfe einer Druckeinrichtung (6) über eine sich entlang einer Längsachse (A) erstreckende Zufuhrkammer (4) vorbestimmten Querschnittes einführbar ist, wobei zwischen Hohlform (7) und Zufuhrkammer (4) ein querschnittsverengter Durchlass (18) vorhanden ist, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem verengten Durchlass (18), an der Seite der Zufuhrkammer (4), ein gegenüber dem vorbestimmten Querschnitt der Zufuhrkammer (4) radial auswärts erweiterter Raum (16) vorhanden ist, und dass sich dieser Raum (16), bezüglich der Längsachse (A), radial nach aussen hin in seinem Querschnitte erweitert.

2. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie als Druckgiessmaschine, vorzugsweise Kaltkammer-Druckgiessmaschine, insbesondere Horizontal-Kaltkammer-Druckgiessmaschine, ausgebildet ist.

3. Maschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der erweiterte Raum (16) sich von der Stelle der Erweiterung vor dem Durchlass (18) zurück gegen eine die Zufuhrkammer (4) umrundende Lage erstreckt.

4. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Begrenzungsfläche (16', 16'') des sich erweiternden Raumes (16), gesehen in einem

Axialschnitt, bezüglich der genannten Längsachse (A) unter einem sich nach einer Seite hin, zweckmässig gegen die Form (8, 9) hin, öffnenden Winkel verläuft.

5. Maschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der sich erweiternde Raum (16) im Grundriss ringförmig ist und ausgehend von innen nach aussen hin im Querschnitt konusförmig ist. 5

6. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der sich erweiternde Raum (16) gegen die Form (8, 9) hin durch ein abnehmbares, vorzugsweise als Schieber (17a, 17b), insbesondere als zweiteiliger Schieber (17a, 17b), ausgebildetes Plattenelement (17) begrenzt ist. 10 15

7. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der querschnittsverengte Durchlass (18) in einem lösbar mit der Hohlform (7) verbundenen Teil (17; 17a, 17b) ausgebildet ist. 20

8. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der sich erweiternde Raum (16) innerhalb einer Formhälfte (8) ausgebildet und vorzugsweise mindestens zum Teil durch eine Fläche der Giesskammer (4) begrenzt ist (Fig. 4). 25

9. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an der Seite der Form (8, 9), insbesondere der beweglichen Formhälfte (8), dem sich erweiternden Raum (16) gegenüber, ein sackartiger Aufnahmeraum (39) vorhanden ist. 30

35

40

45

50

55

60

65

5

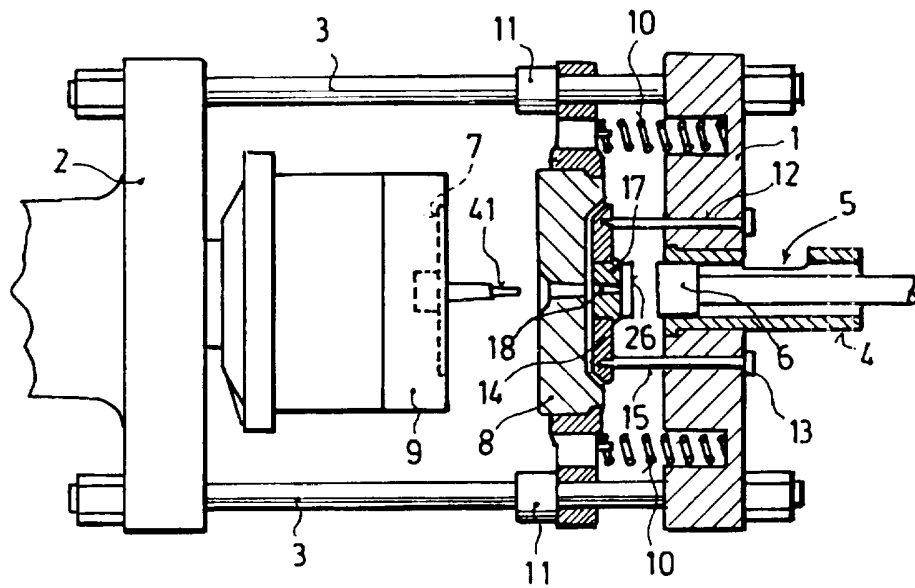


Fig. 1

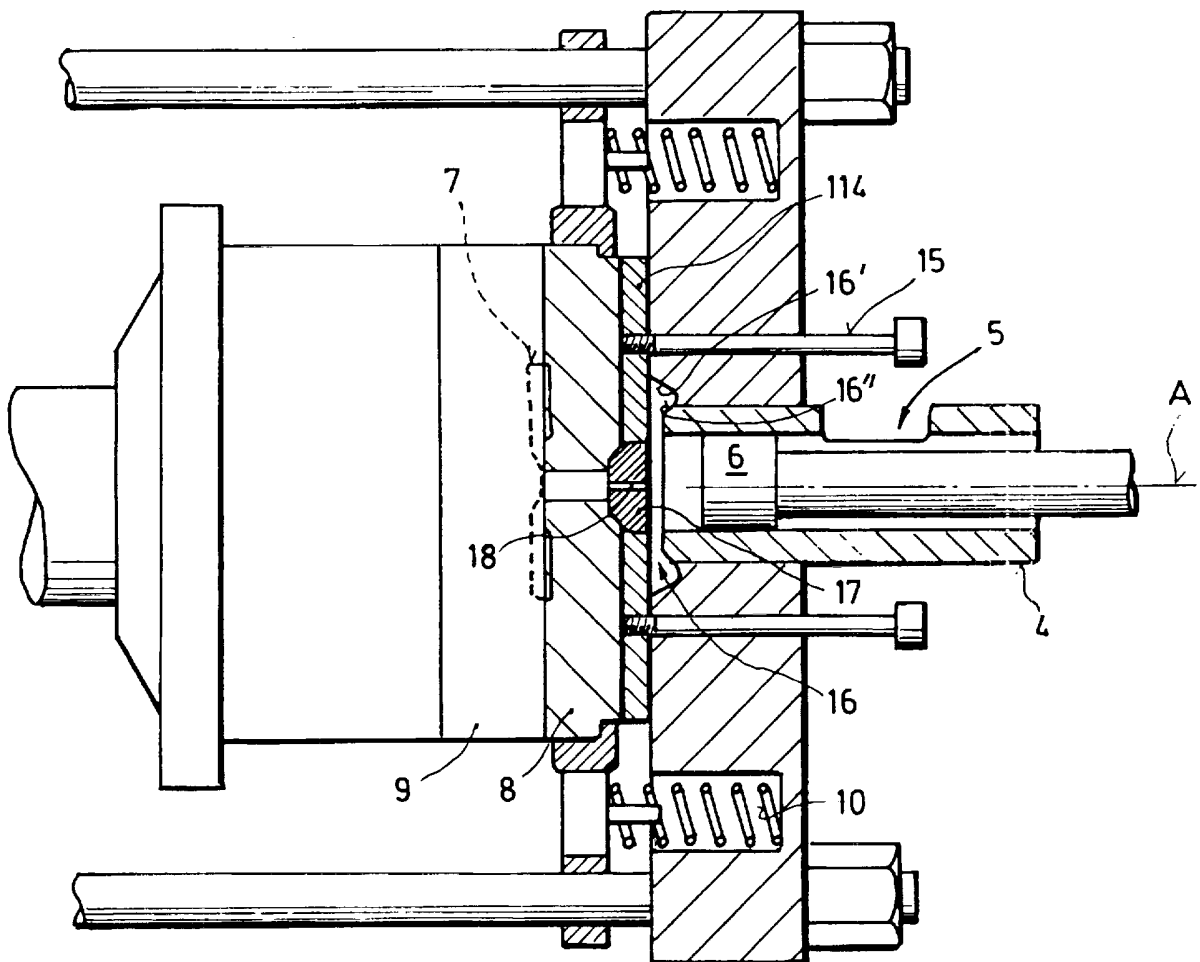


Fig. 2

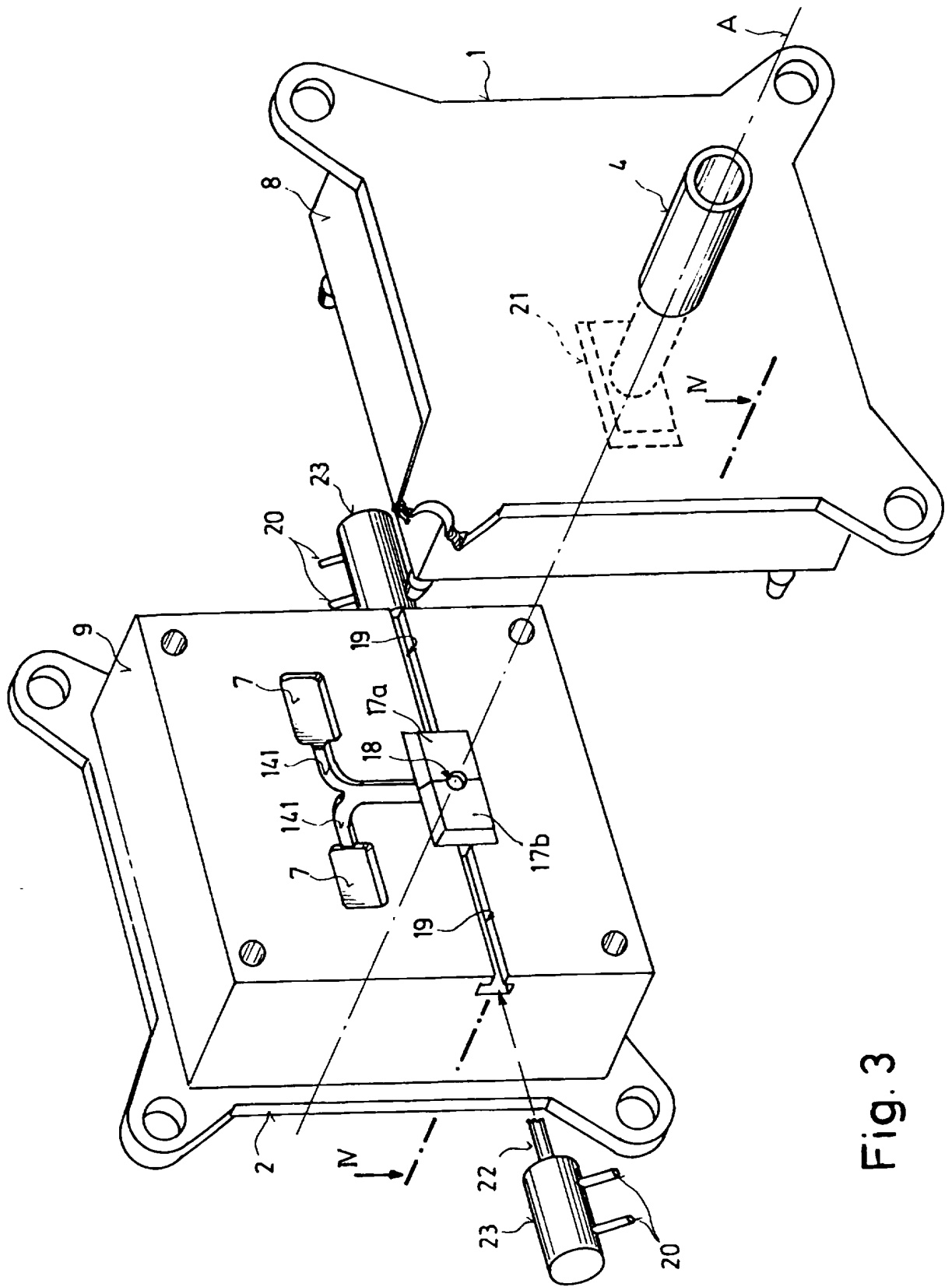


Fig. 3

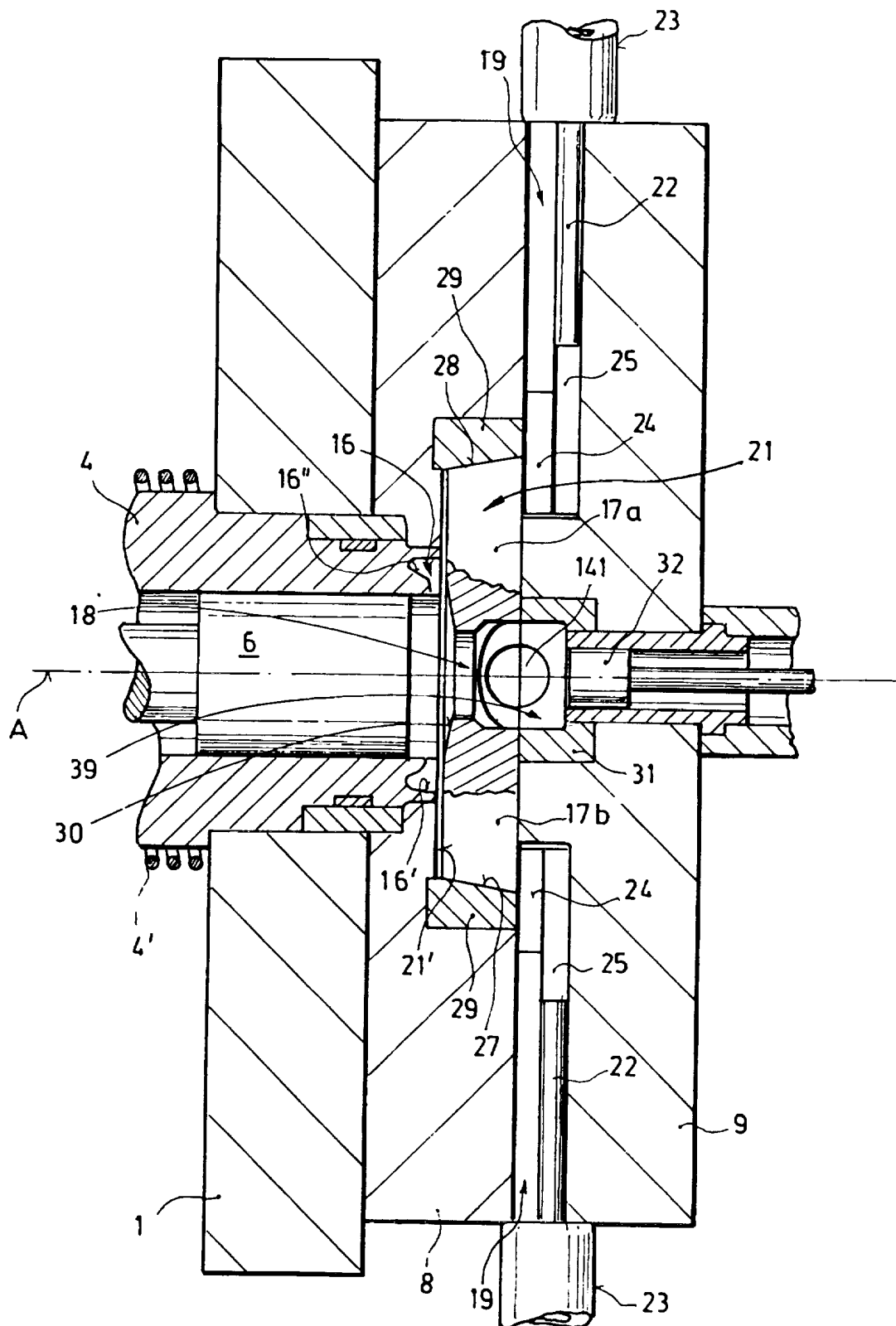


Fig. 4