

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **89108368.5**

Int. Cl.⁵: **B22C 11/00 , B22C 15/00**

Anmeldetag: **10.05.89**

Priorität: **07.09.88 DE 3830331**

Anmelder: **HEINRICH WAGNER SINTO**
MASCHINENFABRIK GMBH
Bahnhofstrasse 101
D-5928 Bad Laasphe(DE)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.03.90 Patentblatt 90/11

Erfinder: **Grolla, Herbert, Dipl.-Ing.**
Bäderborn 2
DE-5928 Bad Laasphe(DE)

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

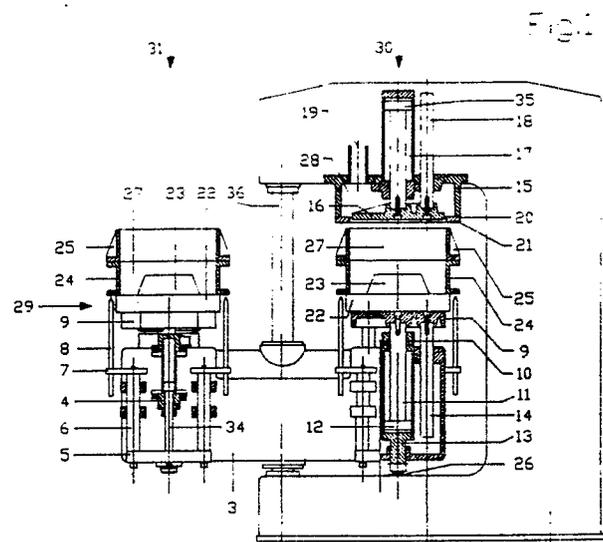
Vertreter: **Missling, Arne, Dipl.-Ing.**
Patentanwalt Bismarckstrasse 43
D-6300 Giessen(DE)

Formmaschine.

Bekannte Formmaschinen gestatten üblicherweise nur die Verdichtung eines einzigen Formkastens, so daß üblicherweise weder eine komplette gießfertige Form erzeugbar ist, noch eine große Steigerung des Wirkungsgrades erzielbar ist.

Die erfindungsgemäße Formmaschine zeichnet sich dadurch aus, daß am Ständer (1) eine zumindest zwei Tische (9) umfassende Drehtischeinheit (3) gelagert ist, welche im Bereich jeden Tisches (9) eine Abhebeeinrichtung aufweist, und daß die Verdichtungseinrichtung am Ständer (1) ausgebildet ist.

Die erfindungsgemäße Formmaschine ist in Verbindung mit den verschiedensten Verdichtungsverfahren, beispielsweise einem Luftstrom-Preß-Formverfahren, verwendbar.



EP 0 357 871 A2

Formmaschine

Die Erfindung bezieht sich auf eine Formmaschine mit einem Ständer, einer Verdichtungseinrichtung und zumindest einer Abhebeeinrichtung.

Zur Herstellung von Formen werden in Gießereien vielfach jeweils separate Maschinen verwendet, welche zu Befüllung eines Formkastens, zur Verdichtung des Formstoffes und zum Abheben der Form dienen. Dabei ist es bekannt, den Verdichtungs Vorgang und den Abhebevorgang durch eine Maschine durchführen zu lassen, welcher jeweils ein gefüllter Formkasten, welcher auf einer Modellplatte aufliegt, zugeführt wird.

Bei den bekannten Formmaschinen ist es erforderlich, eine Vielzahl von einzelnen Arbeitsgängen nacheinander von Hand durchzuführen oder, bei Verwendung teilautomatisierter Maschinen, von Hand zu überwachen. Die zur Herstellung einer Form erforderlichen Arbeitsgänge umfassen das Aufsetzen eines Formkastens auf eine Modellplatte, sowie das Aufsetzen eines Sandfüllrahmens auf den Formkasten. Diese beiden Arbeitsgänge werden üblicherweise von Hand durchgeführt. Anschließend wird durch den Füllrahmen Sand in den Formkasten eingefüllt, wobei dies üblicherweise mittels einer manuell zu bedienenden Fördereinrichtung vorgenommen wird. Nach einer ausreichenden Sandbefüllung erfolgt ein Vorverdichten des Sandes in der Form, wobei dazu üblicherweise Rüttler verwendet werden. Nach dem Einschwenken einer Gegenpreßplatte wird der Formsand in einem Preßvorgang nachverdichtet. Anschließend ist es erforderlich, die Preßplatte von dem Formkasten zu entfernen, um anschließend mittels einer Abhebevorrichtung die Form von dem Modell bzw. von der Modellplatte zu trennen. Diese Arbeitsgänge erfordern eine Vielzahl von manuellen Tätigkeiten und sind deshalb bei den bisher bekannten Formmaschinen nicht oder nur unter erheblichem Aufwand weiter zu rationalisieren und/oder zu automatisieren.

Ein weiterer Nachteil der bekannten Formmaschinen bzw. der bei diesen verwendeten Verfahren besteht darin, daß die Herstellung einer Oberkastenform und einer Unterkastenform auf getrennten Formmaschinen erfolgt. Dies bringt den Nachteil, daß zum einen die Herstellungszeiten für eine gießfertige Form sehr hoch sind und daß zum anderen sowohl die Koordination der Betriebsweise der beiden Formmaschinen als auch die Koordination der Transportvorgänge einen erheblichen Aufwand mit sich bringen.

Auch hinsichtlich der zur Anwendung kommenden Verdichtungsverfahren erweisen sich die bekannten Formmaschinen als nachteilig, da insbesondere bei kleineren Formmaschinen ein Vorver-

dichten der Form durch Rütteln erfolgt, was zum einen zu einer starken Geräuschemission und zum anderen zu einem hohen Verschleiß sowohl der Formmaschinen als auch der Formkästen und Modelle führt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Formmaschine der eingangs genannten Art zu schaffen, welche bei einfachem Aufbau und einfacher, betriebssicherer Handhabbarkeit eine rationelle und zeitsparende Fertigung einer gießfertigen Form ermöglicht.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß am Ständer eine zumindest zwei Tische umfassende Drehtischeinheit gelagert ist, welche im Bereich jeden Tisches eine Abhebeeinrichtung aufweist, und daß die Verdichtungseinrichtung am Ständer ausgebildet ist.

Die erfindungsgemäße Formmaschine zeichnet sich durch eine Reihe erheblicher Vorteile aus. Durch die mehrere Tische umfassende Drehtischeinheit ist es möglich, an jedem der Tische unabhängig voneinander vorbestimmte Arbeitsgänge ablaufen zu lassen. So kann beispielsweise an einem der Tische der Formsand verdichtet werden, während an dem anderen Tisch Formsand eingefüllt oder eine fertige Form abgehoben wird. Durch die Verwendung zweier Tische ist es weiterhin möglich, jeweils auf einem Tisch eine Oberkastenform bzw. eine Unterkastenform zu erzeugen, so daß an einer Formmaschine jeweils eine komplette gießfertige Form hergestellt werden kann. Durch die Möglichkeit, die erfindungsgemäße Maschine mittels nur einer Bedienungsperson zu betreiben, ergibt sich die Möglichkeit erheblicher Einsparungen, nicht nur bezüglich der Arbeitskraft, sondern auch hinsichtlich des Transportaufwandes, da von der erfindungsgemäßen Formmaschine lediglich die fertiggestellten kompletten Gießformen abtransportiert werden müssen, während es beim Stand der Technik erforderlich war, zumindest zwei einzelne Formmaschinen mit jeweils einer Bedienungsperson zu verwenden und die Zuordnung der Oberkastenformen und Unterkastenformen zur Ausbildung einer fertigen Gießform durch eine dritte Arbeitskraft vornehmen zu lassen.

Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Formmaschine besteht darin, daß die Bedienungsperson ohne zeitliche Unterbrechung ihre Tätigkeit ausüben kann, da, im Gegensatz zu den aus dem Stand der Technik bekannten Formmaschinen während des Dichtungs Vorganges jeweils an dem anderen Tisch die weiteren Arbeitsvorgänge durchgeführt werden können.

Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Formmaschine ergibt sich daraus, daß diese unab-

hängig von dem zur Verdichtung des Formsandes oder Formstoffes verwendeten Verfahren ist, so daß es sowohl möglich ist, den Formsand in konventioneller Weise durch Rütteln zu verdichten, als auch mittels eines Luftstrom-Preß-Formverfahrens.

In einer weiteren, vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Drehtischeinheit jeweils im Bereich der Tische eine Abstützeinrichtung für einen Formkasten umfaßt. Durch die Abstützeinrichtung werden die beim Verdichten des Formsandes oder Formstoffes aufgebrachtene Kräfte direkt auf den Ständer übergeleitet, die Drehtischeinheit selbst wird dabei nicht belastet. Dies führt zu der Möglichkeit, die Drehtischeinheit wesentlich kleiner zu dimensionieren.

Die Abstützeinheit weist bevorzugterweise einen unterhalb des Tisches gelagerten, gegen den Ständer in Anlage bringbaren Stützkolben auf, sowie einen den Tisch gegen die im oberen Bereich des Ständers angeordnete Verdichtungseinrichtung bewegenden Hubkolben. Der Verdichtungsvorgang umfaßt somit sowohl ein Abstützen des Formkastens bzw. des Tisches am Ständer, als auch ein Anheben des Formkastens bzw. des Tisches gegen die im oberen Bereich des Ständers angeordnete Verdichtungseinrichtung. Diese Ausgestaltung gibt die Möglichkeit, zusätzlich zu der bereits erwähnten, Kraftbeaufschlagungen der Drehtischeinheit vermeidenden Abstützung, eine platzsparende Ausgestaltung der Formmaschine vorzunehmen und insbesondere in dem Bereich, in welchem der Tisch bzw. die Drehtischeinheit zum Ständer verschwenkt wird, einen ausreichenden Freiraum vorzusehen. Weiterhin ist es durch das Anheben des Tisches nicht erforderlich, die Verdichtungseinrichtung selbst abzusenken oder dem Formkasten anzunähern. Vielmehr kann die Verdichtungseinrichtung im wesentlichen stationär am oberen Bereich des Ständers angebracht werden.

Um sowohl eine Abstützung des jeweiligen Tisches als auch ein Anheben des Tisches in Richtung auf die Verdichtungseinrichtung auf einfache und betriebssichere Weise zu gewährleisten, kann in einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung vorgesehen sein, daß der Stützkolben, einen rohrförmigen, zu dem Tisch verschiebbaren Hubzylinder umfaßt, in welchem der Hubkolben, welcher in Form eines doppelt wirkenden Kolbens ausgebildet ist, angeordnet ist, wobei die Kolbenstange des Hubkolbens mit dem Tisch verbunden ist. Bei dieser Ausgestaltungsform ist es nurmehr erforderlich, mittels eines Hydraulikanschlusses die entsprechende Seite des Hubkolbens mit Drucköl zu beaufschlagen, um gleichzeitig sowohl eine Abstützung des Stützkolbens als auch ein Anheben des Tisches zu erreichen. Eine separate Steuerung ist somit nicht erforderlich.

Um ein unbeabsichtigtes Drehen des Tisches

bei dessen Anhebung in Richtung auf die Verdichtungseinrichtung zu verhindern, kann es sich als vorteilhaft erweisen, wenn der Tisch mit einer Tischführungsstange verbunden ist, welcher in einer Ausnehmung der Drehtischeinheit verschiebbar ist.

Erfindungsgemäß ist die Abhebeeinrichtung bevorzugterweise so ausgebildet, daß an der Drehtischeinheit im Bereich des Tisches ein Abhebezylinder gelagert ist, dessen Kolbenstange über eine mit dieser verbundene Abhebetraverse mit Abhebestiften verbunden ist. Es ist somit jeder Tisch der Drehtischeinheit mit einer separaten Abhebeeinrichtung versehen, so daß es nicht erforderlich ist, zusätzliche separate Maschinen vorzusehen, welche möglicherweise auch zusätzlich in ihrer Lage zu dem Tisch einjustiert werden müßten.

Bevorzugterweise sind an der Abhebetraverse Abhebeführungsstangen gelagert, an deren freien Enden jeweils ein Träger befestigt ist, welcher den Abhebestift trägt. Diese Ausgestaltungsform weist den Vorteil auf, daß eine Anpassung an unterschiedliche Formkästen oder Formkastengrößen sehr schnell und einfach vorgenommen werden kann, wobei es erfindungsgemäß auch möglich ist, an der Drehtischeinheit Formkästen verschiedener Größe zu bearbeiten.

Bei der oben beschriebenen Ausführungsform ist es, da die jeweiligen Kolben und Zylinder an der Drehtischeinheit gelagert sind, erforderlich, geeignete Maßnahmen zur Druckfluidversorgung zu treffen, beispielsweise dadurch, daß die Drehachse der Drehtischeinheit mit einer Ausnehmung versehen ist, durch welche geeignete Versorgungsschläuche geführt sind. Es ist jedoch auch möglich, die Versorgungsschläuche frei zugänglich direkt der Drehtischeinheit zuzuführen. Für bestimmte Anwendungszwecke kann diese Ausgestaltungsform deshalb gewisse Nachteile mit sich bringen. Es wird deshalb im folgenden eine modifizierte Ausführungsform beschrieben, bei welcher die Drehtischeinheit und das Gestell so ausgebildet sind, daß die mit Druckfluid zu beaufschlagenden Bauelemente nicht an der Drehtischeinheit, sondern an dem Gestell gelagert sind.

Es ist deshalb in einer günstigen Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, daß der Ständer im Bereich der der Verdichtungseinrichtung zugeordneten Arbeitsstellung des Tisches eine Abstützeinrichtung für einen Formkasten umfaßt. Sobald sich die Drehtischeinheit in der jeweiligen Arbeitsstellung befindet, erfolgt, unter Zwischenschaltung der Drehtischeinheit oder unabhängig von dieser eine entsprechende Abstützung des Tisches. Dabei kann es günstig sein, wenn die Abstützeinrichtung zumindest einen am Ständer gelagerten Kolben umfaßt, dessen Kolbenstange in Anlage an den Tisch bringbar ist.

In einer besonders günstigen Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß an der Drehtischeinheit eine verschiebbare, mit dem Tisch und der Kolbenstange in Verbindung bringbare Tischführungsstange gelagert ist.

Um eine freie Verschwenkbarkeit der Drehtischeinheit zu gewährleisten und zugleich eine entsprechende Abstützung sicherzustellen, ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß der Hubkolben mit dem Tisch koppelbar ist. Dies kann dadurch erfolgen, daß die Kolbenstange an ihrem oberen Ende mit einem mit der Tischführungsstange in Eingriff bringbaren Kupplungskörper versehen ist.

Weiterhin ist es erfindungsgemäß günstig, daß an einer der Einfüllseite des Gestells zugeordneten Arbeitsstellung des Tisches eine Aushebeeinrichtung angeordnet ist. Diese kann bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel so ausgebildet sein, daß eine universal verschiebbare Kolbenstange vorgesehen ist, welche mit einer an der Drehtischeinheit verschiebbar gelagerten Abhebetraverse koppelbar ist, an deren freien Enden jeweils ein Träger befestigt ist, welcher einen Abhebestift trägt. Auch hierbei ist es günstig, wenn das obere Ende der Kolbenstange einen mit der Abhebetraverse in Eingriff bringbaren Kupplungskörper aufweist.

Um bei einer Verschwenkung der Drehtischeinheit die jeweiligen Kupplungen in sicherer Weise einzurücken und um sicherzustellen, daß eine vertikale Bewegung nicht nur nach oben, sondern auch nach unten erfolgen kann, ist vorgesehen, daß der Kupplungskörper formschlüssig in eine Nut der Abhebetraverse bzw. der Tischführungsstange einschließbar ist. Der Kupplungskörper kann beispielsweise in Form eines verdickten Ansatzes ausgebildet sein, welcher in eine schwalbenschwanzförmige oder U-förmige Nut einbringbar ist.

In einer weiteren besonders günstigen Ausgestaltung ist der Ständer in der Seitenansicht im wesentlichen C-förmig ausgebildet. Dabei ist die Drehtischeinheit um eine vertikale Achse schwenkbar, wobei die Schwenkachse am Außenbereich des C-förmigen Ständers angeordnet ist, so daß jeweils ein Tisch der Drehtischeinheit in den Freiraum des Ständers einschwengbar ist. In dieser Ausgestaltung ist sowohl eine kompakte Bauweise der Formmaschine möglich, als auch eine Bauweise besonderer Festigkeit, da der C-förmige Ständer eine zusätzliche Abstützung über die vertikale Achse der Drehtischeinheit erfährt.

Am Außenbereich des Ständers können weiterhin eine Befüllungsstation, eine Abhebestation und/oder eine Hilfsverdichtungsstation angeordnet sein, um im Bereich des Tisches, welcher sich nicht unter der am Ständer angeordneten Verdichtungseinrichtung befindet, die fertige Form abzuheben, einen neuen Formkasten aufzusetzen, auf diesem einen Füllrahmen anzuordnen, Sand zuzufüh-

ren und vorzuverdichten.

In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Formmaschine ist die Verdichtungseinrichtung so ausgebildet, daß diese eine Preßplatte umfaßt, welche im Innenraum eines mit Druckluft beaufschlagbaren Preßkastens verschiebbar angeordnet ist. Es ist somit möglich, ein Luftstrom-Preß-Formverfahren zu verwenden, bei welchem auf ein Rütteln des Formkastens verzichtet werden kann. In einer Weiterbildung dieser Ausführungsform kann vorgesehen sein, daß die Preßplatte mit einem doppelt wirkenden Preßkolben sowie einer im Ständer geführten Führungsstange verbunden ist. Diese Ausgestaltung gewährleistet sowohl eine exakte Führung der Preßplatte als auch eine einfache hydraulische Ansteuerbarkeit.

Erfindungsgemäß ist es jedoch auch möglich, eine Verdichtungseinrichtung in Form einer nach dem Rüttel-Preß-Verdichtungsverfahren arbeitenden Rüttleinrichtung zu verwenden.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung beschrieben. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht, teils im Schnitt, eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Formmaschine;

Fig. 2 eine stirnseitige Ansicht der in Fig. 1 gezeigten Formmaschine;

Fig. 3 eine Draufsicht auf die in Fig. 1 gezeigte Formmaschine;

Fig. 4 eine schematische Seitenansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Formmaschine, in ähnlicher Ansicht wie Fig. 1;

Fig. 5 eine Draufsicht, in vereinfachter Form, auf das in Fig. 4 dargestellte Ausführungsbeispiel;

Fig. 6 eine stirnseitige Ansicht des Ausführungsbeispiels der Fig. 4 und 5 und

Fig. 7 eine Detailansicht der Kupplung zwischen der Kolbenstange 11 und der Tischführungsstange 14.

Die erfindungsgemäße Formmaschine weist einen Ständer 1 auf, welcher in der Seitenansicht einen im wesentlichen C-förmigen Querschnitt aufweist. Die freien Enden des C-förmigen Ständers 1 sind über eine vertikale Achse 35 verbunden, welche fest an dem Ständer 1 gelagert ist und welche eine Drehtischeinheit 3 trägt, die um die Achse 36 verschwenkbar ist.

Die Drehtischeinheit 3 weist zwei Tische 9 auf, welche jeweils an der Oberseite der Drehtischeinheit 3 gelagert sind.

Auf jeden der Tische 9 ist eine Modellplatte 22 auflegbar, welche in üblicher Weise mit einem Modell 23 versehen ist. Wie in Fig. 1 gezeigt, kann auf die Modellplatte 22 ein Formkasten 24 aufgestellt werden, welcher einen Formhohlraum 27 bildet. Auf

den Formkasten 24 wird üblicherweise ein Füllrahmen 25 aufgesetzt, welcher das Einfüllen des Formsandes erleichtert.

Unterhalb des Tisches 9 ist an der Drehtischeinheit 3 jeweils eine Hebe- und Abstützeinrichtung angeordnet. Diese umfaßt einen Hubkolben 12, welcher mit einer Kolbenstange 11 verbunden ist, welche wiederum an dem Tisch 9 befestigt ist. Der Hubkolben 12 ist in Form eines doppelt wirkenden Kolbens ausgebildet und ist in einem Hubzylinder 10 bewegbar, dessen unterer Bereich einen Stützkolben 13 aufweist. Durch Druckbeaufschlagung des Arbeitsraumes unterhalb des Hubkolbens 12 wird zunächst der Stützkolben 13 des Hubzylinders 10, welcher an der Drehtischeinheit 3 gelagert und relativ zu dieser verschiebbar ist, nach unten bewegt, bis er sich in Anlage an einer Stützplatte 26 des Ständers 1 befindet. Außerdem wird durch diese Druckbeaufschlagung der Hubkolben 12 und damit auch der Tisch 9 nach oben verschoben, so daß der Füllrahmen 25 gegen eine Verdichtungseinrichtung gedrückt wird, welche am oberen Bereich des Ständers 1 ausgebildet ist. Die Verdichtungseinrichtung wird nachfolgend im einzelnen noch beschrieben. Um eine Verdrehung des Tisches 9 zu verhindern, weist dieser zumindest eine Tischführungsstange 14 auf, welche in einer Ausnehmung der Drehtischeinheit 3 verschiebbar ist.

Die Verdichtungseinrichtung umfaßt einen Preßkasten 15, welcher mit einer Ausnehmung versehen ist, in welcher eine Preßplatte 16 angeordnet ist. Die Ausnehmung des Preßkastens 15 ist der Größe des Füllrahmens 25 bzw. des Formkastens 24 angepaßt. An der Unterseite des Preßkastens kann zusätzlich ein Preßrahmen 20 angeordnet sein, so wie dies in Fig. 1 dargestellt ist. Die Unterseite des Preßrahmens 20 ist mit einer Preßdichtung 21 versehen, welche bei einem Anliegen des Füllrahmens 25 gegen den Preßrahmen 20 einen luftdichten Abschluß gewährleistet.

Der Preßrahmen 15 ist fest mit dem Ständer 1 verbunden und weist einen Lufteinlaß 19 auf, durch welchen Druckluft in den Innenraum 28 des Preßkastens 15 und damit in den Formhohlraum 27 eindrückbar ist.

Die Preßplatte 16 ist über eine Kolbenstange mit einem Preßkolben 35 verbunden, welcher in einem Preßzylinder 17 bewegbar ist und in Form eines doppelt wirkenden Kolbens ausgebildet ist. Es ist somit möglich, die Preßplatte abzusenken bzw. anzuheben. Um eine Verdrehung der Preßplatte 16 zu verhindern, ist diese mit einer Führungsstange 18 verbunden, welche in einer Ausnehmung des Ständers bzw. des Preßkastens 15 verschiebbar geführt ist.

Die oben beschriebene Verdichtungseinrichtung gestattet somit die Anwendung eines Luftstrom-Preß-Formverfahrens.

An der Drehtischeinheit 3 ist weiterhin jeweils im Bereich unter jedem Tisch 9 eine Abhebeeinrichtung vorgesehen, welche einen Abhebezyylinder 4, eine mit dieser verbundene Abhebetraverse 5 sowie Abhebe-Führungsstangen 6 umfaßt, welche mit der Abhebetraverse 5 verbunden sind. Durch Betätigung des Abhebezyinders 4 ist es somit möglich, die Abhebetraverse 5 und damit die Führungsstangen 6 abzusenken bzw. anzuheben. An den oberen Enden der Führungsstangen 6 ist jeweils ein Träger 7 lösbar befestigt, an welchem ein Abhebestift 8 gelagert ist. Durch Einstellung der Lage der Träger 7 ist es möglich, die Abhebevorrichtung der jeweiligen Form und Ausgestaltung der Formkästen 24 bzw. der Füllrahmen 25 anzupassen.

Der über die Kolbenstange 34 mit der Abhebetraverse 5 verbundene Kolben ermöglicht ein genau steuerbares Abheben der fertigen Form bzw. des Formkastens 24 von der Modellplatte 22.

Die Verschwenkung der Drehtischeinheit 3 kann bei kleineren Formmaschinen manuell erfolgen, es ist jedoch auch möglich, einen Hilfsantrieb zur Verschwenkung der Drehtischeinheit 3 vorzusehen. Weiterhin können Arretiervorrichtungen vorgesehen sein, um jeweils eine exakte Positionierung der Tische 9 zu gewährleisten. Da der Kolben 12 in Form eines doppelt wirkenden Kolbens ausgebildet ist, ist in der in Fig. 1 gezeigten, verschwenkbereiten Stellung sichergestellt, daß der Stützkolben 13 nicht gegen die Stützplatte 26 anliegt, so daß ein freies Verschwenken der Drehtischeinheit 3 möglich ist.

Mittels der erfindungsgemäßen Formmaschine ist es nunmehr möglich, im Bereich einer mit 31 gekennzeichneten Abhebestation einen gefüllten Formkasten 24 abzuheben und durch einen leeren Formkasten zu ersetzen. Weiterhin kann in dieser Abhebestation, beispielsweise von der Bedienungsseite 29 aus, Formsand zugeführt werden. Während diese Arbeitsgänge ablaufen, ist es möglich, im Bereich der Verdichtungsseite 30 den Formsand entsprechend zu verdichten.

Die Fig. 2 zeigt eine stirnseitige Ansicht der in Fig. 1 gezeigten Formmaschine, wobei jedoch auf die Darstellung des Formkastens und des Füllrahmens verzichtet wurde.

In Fig. 3 ist eine Draufsicht auf die erfindungsgemäße Formmaschine dargestellt, wobei diese ebenfalls nicht mit einem Formkasten bzw. einem Füllrahmen bestückt ist. Die Pfeile 32 und 33 kennzeichnen die Verschwenkbarkeit der Drehtischeinheit 3.

Bei dem erfindungsgemäß anwendbaren Luftstrom-Preß-Formverfahren wird der Formhohlraum und damit der in diesem befindliche Formsand durch Einleitung von Preßluft durch den Luft einlaß 19 vorverdichtet. Anschließend erfolgt eine

Nachverdichtung mittels der Preßplatte 16. Anschließend wird der Preßkastenhohlraum 28 über den Lufteinlaß 19 entlüftet, woraufhin die Preßplatte 16 durch den Kolben 35 zurückgezogen wird.

Erfindungsgemäß ist es jedoch auch möglich, bei einer Formmaschine ein anderes Verdichtungsverfahren anzuwenden.

In den Fig. 4 bis 7 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Formmaschine dargestellt. Im Vergleich zu den Fig. 1 bis 3 wurden gleiche Teile mit gleichen Bezugsziffern versehen. Das zweite Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem zuerst beschriebenen Ausführungsbeispiel darin, daß unterhalb der Einfüllseite und der Verdichtungsseite die jeweiligen Abhebe- und Abstützeinrichtungen nicht an der Drehtischeinheit, sondern am Gestell angeordnet sind. Zu diesem Zwecke ist an der Verdichtungsseite an dem Gestell unterhalb der Drehtischeinheit eine Anzahl von Hubkolben 12 in Zylindern 37 gelagert. Die Hubkolben 12 weisen an ihrem oberen Ende jeweils eine Kupplung auf, welche eine Verbindung mit den Tischführungsstangen 14 ermöglicht, welche vertikal verschiebbar an der Drehtischeinheit 3 gelagert sind. Zur Erleichterung der Führung der Tischführungsstangen 14 weist die Drehtischeinheit 3 eine Lagerbuchsenanordnung 38 auf.

Aus Symmetriegründen ist es wünschenswert, mehrere Hubkolben 12, beispielsweise vier Stück, vorzusehen.

Im Bereich der Einfüllseite ist an dem Unterteil des Gestells 1 eine vertikal verschiebbare Kolbenstange 34 mit einem zugehörigen Kolben in einem Zylinder 39 gelagert. Die Kolbenstange 34 ist mit ihrem oberen Ende mit einem Ansatz einer Abschietraverse 5 kuppelbar, welche wiederum an ihren freien Enden, wie insbesondere in Fig. 5 dargestellt, Träger 7 aufweist, welche mit Abhebestiften 8 verbunden sind.

Da mittels der Kolbenstange 34 bzw. der Hubkolben 12 nicht nur eine Vertikalbewegung nach oben, sondern auch eine Rückstellbewegung nach unten durchgeführt werden soll, weist die Kolbenstange 34 bzw. 11 an ihrem oberen Ende einen Kupplungskörper 26 auf, welcher in Form eines verdickten Kopfbereiches ausgebildet ist und in eine Nut 39 des zu koppelnden Elementes, beispielsweise der Tischführungsstange 14 einschleibbar ist. Die Nut 39 erstreckt sich quer durch das jeweilige Element, so daß bei einer Drehung der Drehtischeinheit 3 der Kupplungskörper 26 in die Nut 39 eingeführt werden kann. Es ist somit nicht erforderlich, zusätzliche Kupplungsmaßnahmen zu treffen und/oder manuell eine Kupplung aus- bzw. einzurücken.

Die Erfindung ist nicht auf das gezeigte Ausführungsbeispiel beschränkt, vielmehr ergeben sich

im Rahmen der Erfindung vielfältige Abwandlungsmöglichkeiten und Modifikationen.

5 Ansprüche

1. Formmaschine mit einem Ständer, einer Verdichtungseinrichtung und zumindest einer Abhebeeinrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß am Ständer (1) eine zumindest zwei Tische (9) umfassende Drehtischeinheit (3) gelagert ist, welche im Bereich jedes Tisches (9) eine Abhebeeinrichtung aufweist, und daß die Verdichtungseinrichtung am Ständer (1) ausgebildet ist.

2. Formmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehtischeinheit (3) jeweils im Bereich der Tische (9) eine Abstützeinrichtung für einen Formkasten (24) umfaßt.

3. Formmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstützeinrichtung einen unterhalb des Tisches (9) gelagerten, gegen den Ständer (1) in Anlage bringbaren Stützkolben (13) und einen den Tisch (9) gegen die im oberen Bereich des Ständers (1) angeordnete Verdichtungseinrichtung bewegendenden Hubkolben (12) umfaßt.

4. Formmaschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Stützkolben (13) einen rohrförmigen, zu dem Tisch verschiebbaren Hubzylinder (10) umfaßt, in welchem der Hubkolben (12), welcher in Form eines doppelt wirkenden Kolbens ausgebildet ist, angeordnet ist, wobei die Kolbenstange (11) des Hubkolbens (12) mit dem Tisch (9) verbunden ist.

5. Formmaschine nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Tisch (9) mit einer Tischführungsstange (14) verbunden ist, welche in einer Ausnehmung der Drehtischeinheit (3) verschiebbar ist.

6. Formmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß an der Drehtischeinheit (3) im Bereich des Tisches (9) ein Abhebezylinder (4) gelagert ist, dessen Kolbenstange (34) über eine mit dieser verbundene Abhebetraverse (5) mit Abhebestiften (8) verbunden ist.

7. Formmaschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß an der Abhebetraverse (5) Abhebeführungsstangen (6) gelagert sind, an deren freien Enden jeweils ein Träger (7) befestigt ist, welcher den Abhebestift (8) trägt.

8. Formmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ständer (1) im Bereich der der Verdichtungseinrichtung zugeordneten Arbeitsstellung des Tisches (9) eine Abstützeinrichtung für einen Formkasten (24) umfaßt.

9. Formmaschine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstützeinrichtung zumindest einen am Ständer (1) gelagerten Hubkolben

(12) umfaßt, dessen Kolbenstange (11) in Anlage an den Tisch (9) bringbar ist.

10. Formmaschine nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß an der Drehtischeinheit (3) eine verschiebbare, mit dem Tisch (9) und der Kolbenstange (1) in Verbindung bringbare Tischführungsstange (14) gelagert ist.

11. Formmaschine nach einem der Ansprüche 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Hubkolben (12) mit dem Tisch koppelbar ist.

12. Formmaschine nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolbenstange (11) an ihrem oberliegenden Ende mit einem mit der Tischführungsstange (14) in Eingriff bringbaren Kupplungskörper (26) versehen ist.

13. Formmaschine nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß an einer der Einfüllseite des Gestells (1) zugeordneten Arbeitsstellung des Tisches (9) eine Aushebeeinrichtung angeordnet ist.

14. Formmaschine nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Aushebeeinrichtung eine vertikal verschiebbare Kolbenstange (34) umfaßt, welche mit einer an der Drehtischeinheit (3) verschiebbar gelagerten Abhebetaverse (5) koppelbar ist, an deren freien Enden jeweils ein Träger (7) befestigt ist, welcher einen Abhebestift (8) trägt.

15. Formmaschine nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß am oberen Ende der Kolbenstange (34) ein mit der Abhebetaverse (5) in Eingriff bringbarer Kupplungskörper (26) angeordnet ist.

16. Formmaschine nach einem der Ansprüche 12 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Kupplungskörper formschlüssig in eine Nut der Abhebetaverse (5) bzw. der Tischführungsstange (14) einschiebbar ist, welche eine freie horizontale Relativbewegung, jedoch keine vertikale Relativbewegung ermöglicht.

17. Formmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Ständer (1) in der Seitenansicht im wesentlichen C-förmig ausgebildet ist und daß die Drehtischeinheit (3) um eine vertikale Achse schwenkbar ist und zwei Tische (9) umfaßt.

18. Formmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß am Außenbereich des Ständers (1) eine Befüllungsstation, eine Abhebestation und/oder eine Hilfsverdichtungsstation angeordnet sind.

19. Formmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Verdichtungseinrichtung eine Preßplatte (16) umfaßt, welche im Innenraum (28) eines mit Druckluft beaufschlagbaren Preßkastens (15) verschiebbar angeordnet ist.

20. Formmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Preß-

platte (16) mit einem doppelt wirkenden Preßkolben (35) sowie einer im Ständer (1) geführten Führungsstange (18) verbunden ist.

21. Formmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Verdichtungseinrichtung eine Preßrüttel-Einrichtung umfaßt.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

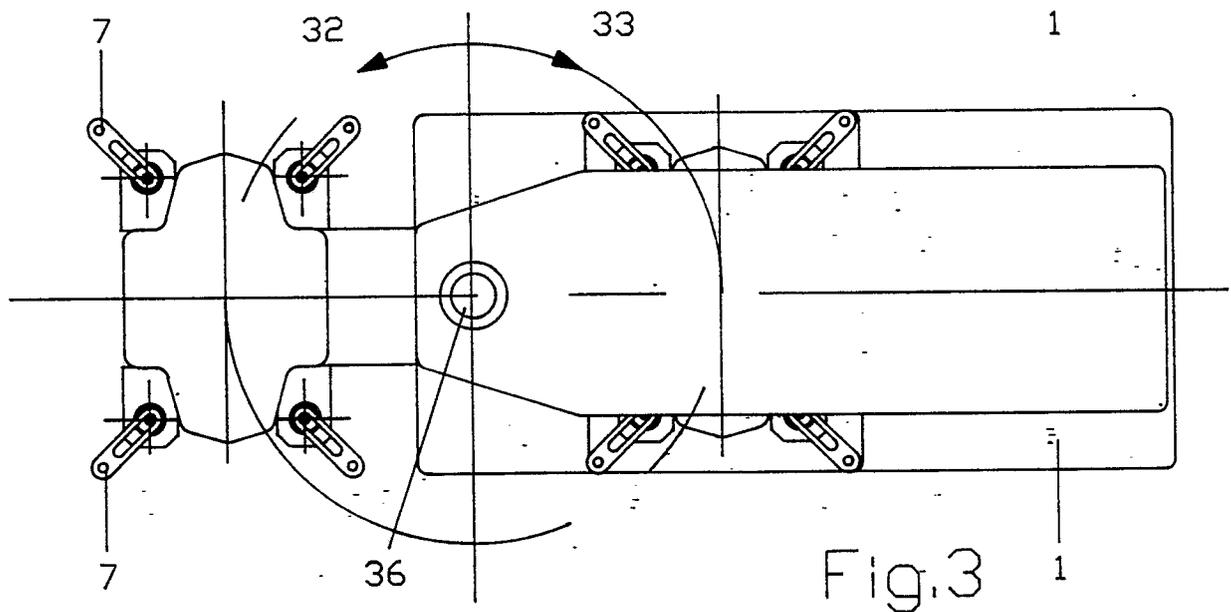
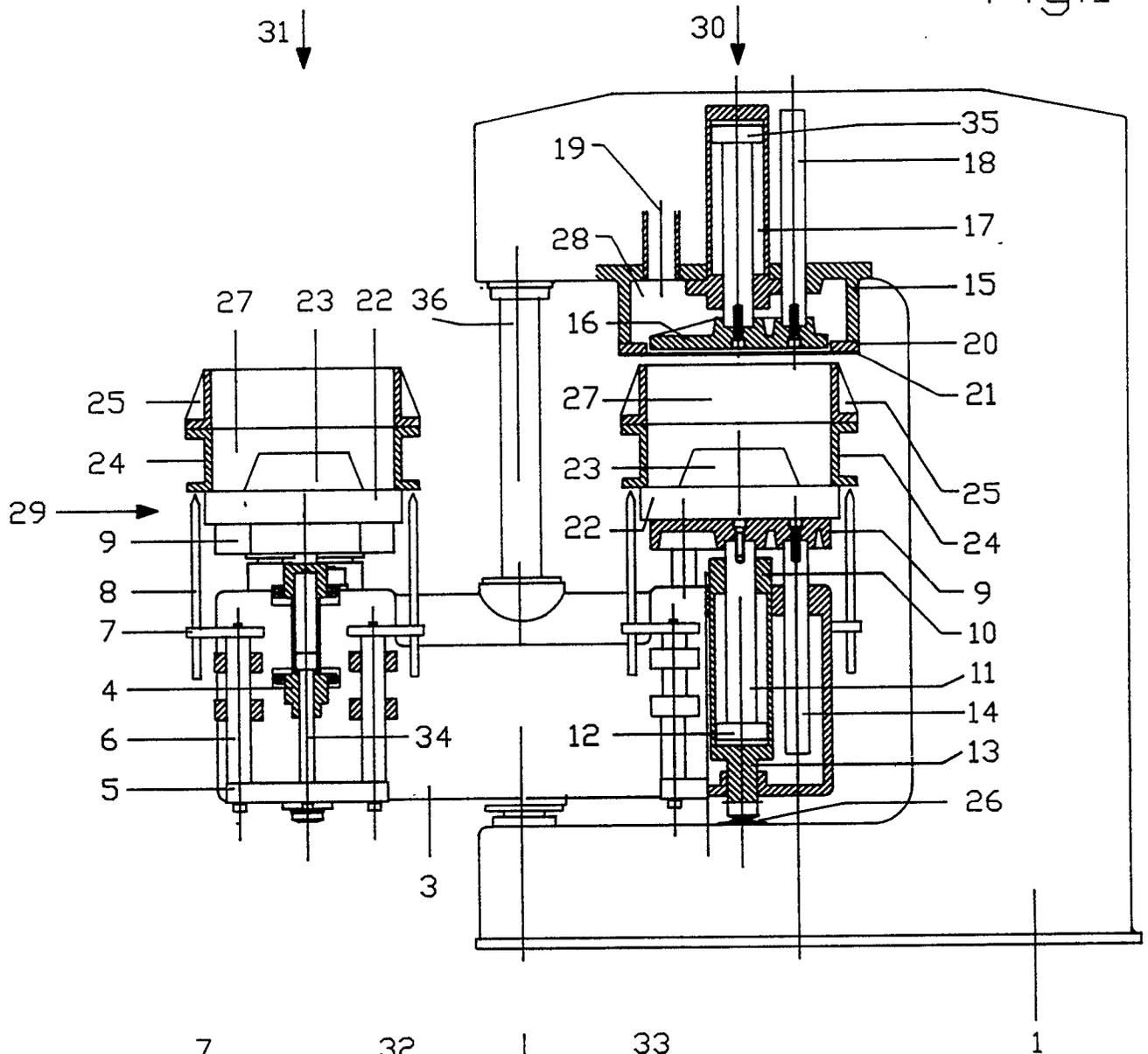


Fig.3



Fig.2

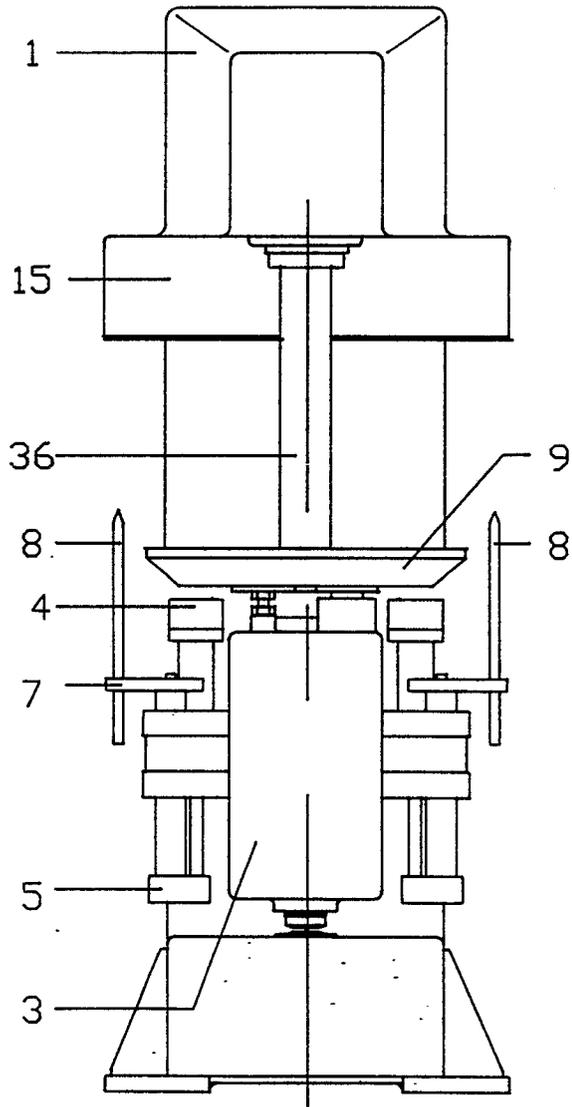


Fig.4

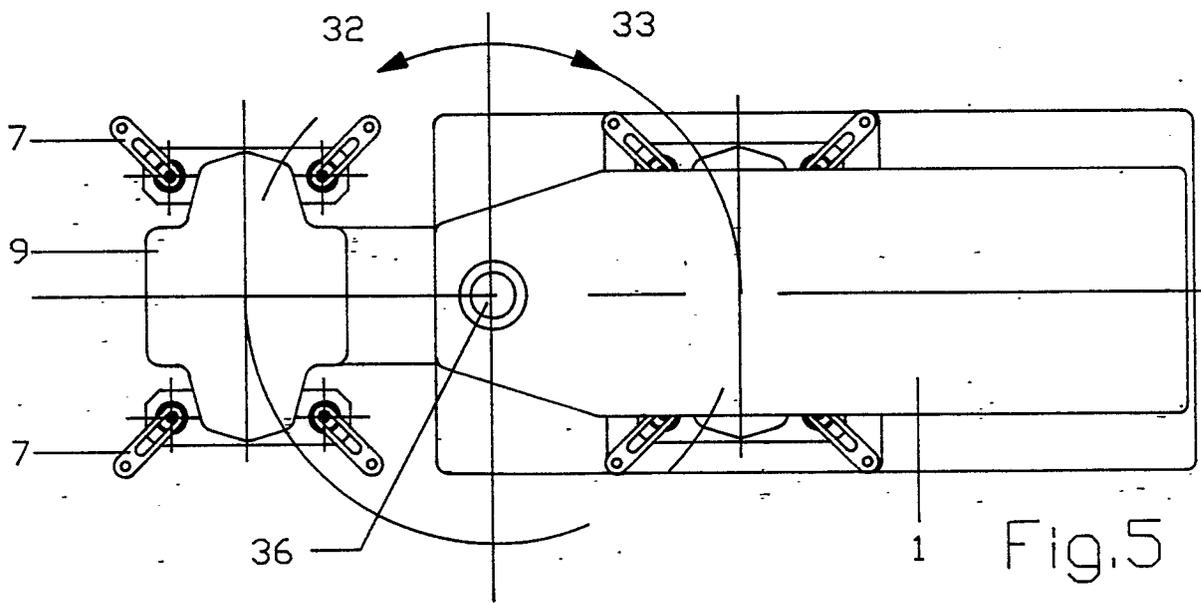
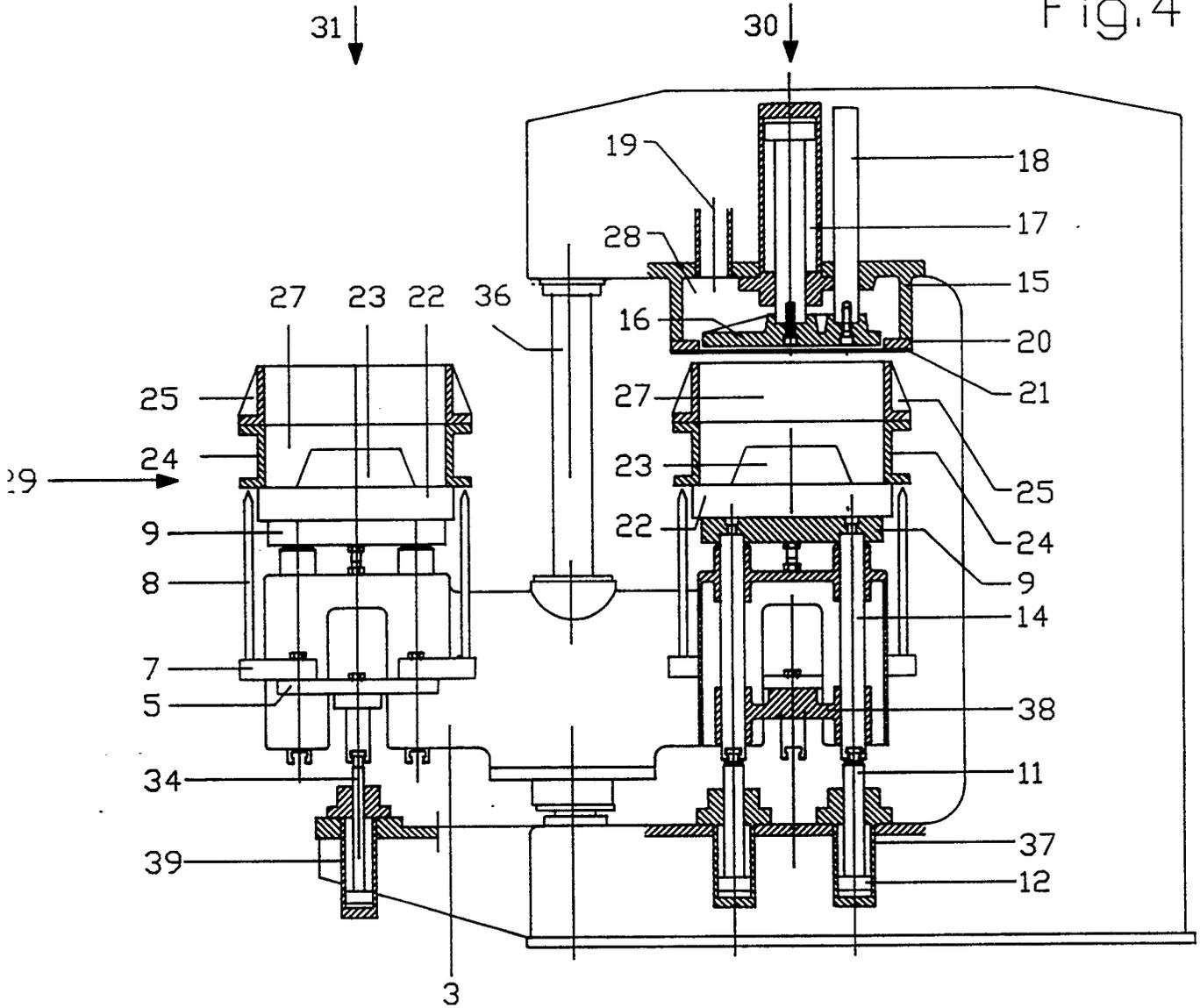


Fig.5

Fig.6

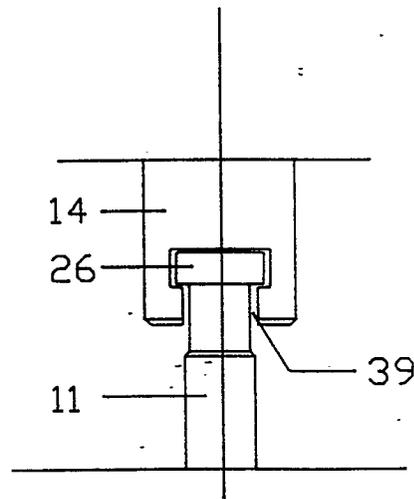
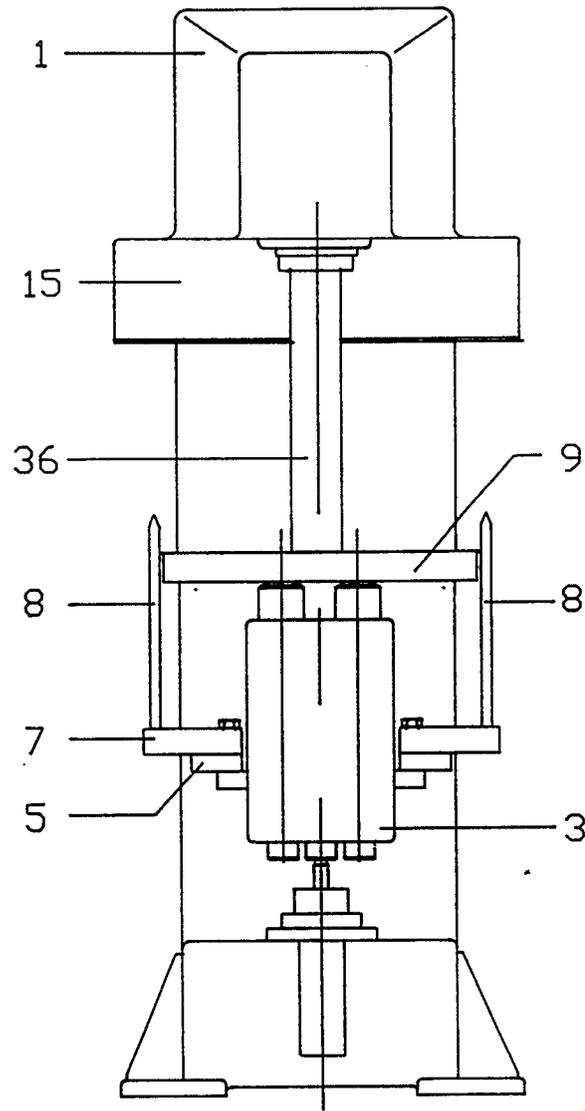


Fig.7