

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 674 226 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

28.06.2006 Patentblatt 2006/26

(51) Int Cl.:

B28B 3/02 (2006.01)**B30B 11/02 (2006.01)**(21) Anmeldenummer: **05025734.4**(22) Anmeldetag: **25.11.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR MK YU(30) Priorität: **23.12.2004 DE 102004063478****23.02.2005 DE 102005008607**(71) Anmelder: **Rampf Formen GmbH****D-89604 Allmendingen (DE)**

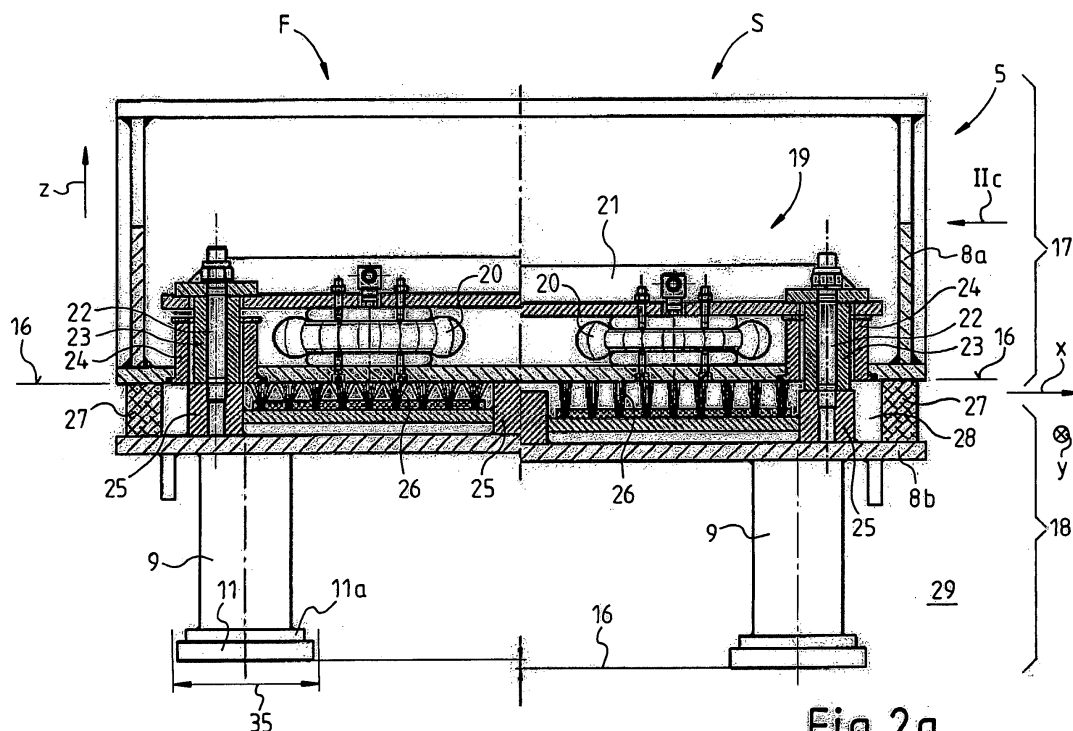
(72) Erfinder:

- **Keller, Gottfried**
89604 Allmendingen (DE)
- **Wörz, Andreas**
89134 Blaustein (DE)
- **Mothes, Steffan**
99425 Weimar (DE)

(74) Vertreter: **Otten, Herbert****Patentanwälte****Eisele, Otten, Roth & Dobler****Karlstrasse 8****88212 Ravensburg (DE)****(54) Steinformmaschine mit Form und Verfahren zur Herstellung von Formsteinen**

(57) Die Erfindung betrifft eine Steinformmaschine, insbesondere zur Herstellung von Betonformsteinen, mit einer in der Steinformmaschine angeordneten Form, welche ein Formoberteil (5) und ein Formunterteil umfasst, wobei das Formoberteil (5) wenigstens ein Druckstück (11) aufweist und an einer Auflast der Steinform-

maschine befestigt ist. Hierbei ist das Druckstück (11) parallel zu einer horizontalen Ebene (16) innerhalb eines in dieser Ebene (16) liegenden Schwimmfelds (35) passiv durch äußere Kräfte bewegbar und die Position des Druckstücks (11) ist in dem Schwimmfeld (35) arretierbar.

**Fig. 2a****EP 1 674 226 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Steinformmaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Verfahren zur Herstellung von Formsteinen gemäß dem Anspruch 9.

[0002] Aus der DE 197 35 295 A1 ist eine Steinformmaschine zur Herstellung von Betonformsteinen, mit einer in der Steinformmaschine angeordneten Form bekannt, wobei die Form ein Formoberteil und ein Formunterteil umfasst, wobei das Formoberteil Druckstücke aufweist und an der Auflast der Maschine befestigt ist. Bei derartigen Steinformmaschinen mit derartigen Formen besteht bei einer unzureichenden Ausrichtung der Formteile aufeinander bzw. bei einer Veränderung der Ausrichtung der Formteile zueinander während des laufenden Betriebs die Gefahr, dass die Form einem erhöhten Verschleiß unterliegt, welcher die Lebensdauer der Form erheblich verkürzen kann. Da in einem derartigen Fall die Abweichung letztendlich beispielsweise durch Schwingmetalle oder vergleichbare Bauteile aufgenommen werden muss, über welche die Form am Maschinenrahmen gelagert ist, wird auch das Schwingungsverhalten verändert und der Energiebedarf erhöht. Hierdurch steigen die Produktionskosten und die Einhaltung einer konstanten Qualität ist ebenfalls erschwert.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Steinformmaschine bzw. eine Form zu entwickeln, welche gegenüber einer ungenauen Ausrichtung von Formoberteil und Formunterteil bzw. gegenüber einer sich während der Fertigung verändernden Ausrichtung von Formunterteil und Formoberteil unempfindlich ist und bei derartigen Fehlausrichtungen keinen erhöhten Verschleiß aufweist.

[0004] Diese Aufgabe wird ausgehend von den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 sowie des Verfahrensanspruchs 9 gelöst. In den Unteransprüchen sind vorteilhafte und zweckmäßige Weiterbildungen angegeben.

[0005] Die erfindungsgemäße Steinformmaschine mit der darin angeordneten Form weist ein Druckstück auf, welches parallel zu einer horizontalen Ebene innerhalb eines in dieser Ebene liegenden Schwimmfelds relativ zu dem Formunterteil passiv durch äußere Kräfte bewegbar ist, wobei dessen Position in dem Schwimmfeld für eine beliebige Dauer fixierbar bzw. freigebbar ist. Hierdurch ist auch nach dem Befestigen des Formoberteils und des Formunterteils in der Steinformmaschine zu jedem Zeitpunkt bzw. in jeder Stellung der Form eine Relativbewegung zwischen dem Druckstück und dem Formunterteil möglich. Somit kann das Druckstück bei einer Fehlausrichtung zwischen dem Formoberteil und dem Formunterteil ohne Schrägstellung in die zugehörige Formwabe des Formunterteils eintauchen, wobei das Druckstück beim Eintauchen exakt auf das Formunterteil zentriert wird. Durch die Arretierbarkeit der zentrierten Stellung, welche das Druckstück zum Formunterteil nach

dem Eintauchen einnimmt, ist es möglich, diese Position für den folgenden oder beliebig viele weitere Arbeitszyklen zu speichern und die ggf. erforderliche Nachzentrierung auf ein Minimum zu beschränken. Kern der Erfindung ist somit eine Steinformmaschine bzw. Form, bei welcher eine Feinzentrierung des Druckstücks auf das Formunterteil während jedes beliebigen Arbeitszyklus erfolgen kann und nicht nur einmal vor dem Arbeitszyklus erfolgt. Die zentrierte Position ist also für den folgenden Arbeitszyklus oder eine beliebige Zeitspanne speicherbar und kann ggf. bei jedem weiteren Arbeitszyklus erneut erfolgen. Somit sind auch lange Betriebszeiten einer Form möglich, ohne dass die Gefahr eines zunehmend erhöhten Verschleißes besteht, welcher durch eine aus dem Betrieb bekannte, mit der Zyklenzahl zunehmende Fehlausrichtung verursacht ist. Im Testbetrieb einer derartigen Anordnung konnte auch eine erhöhte Oberflächenqualität der erzeugten Formsteine im Bereich der Druckstücke festgestellt werden, deren Ursache in dem während des Verdichtungsvorgangs in der Schwimmbene freien Druckstück liegen könnte. Die Möglichkeit, das Druckstück aus seiner fixierten Position jederzeit wieder frei geben zu können, ist insbesondere auch bei der Behebung von Maschinenstörungen hilfreich.

[0006] Erfindungsgemäß ist eine horizontal ausgerichtete Gleitebene vorgesehen, welche im Formoberteil und/oder zwischen dem Formoberteil und der Auflast und/oder in der Auflast angeordnet ist und das Formoberteil bzw. das Formoberteil und die Auflast bzw. die Auflast in einen starr zum Maschinenrahmen stehenden Fixkörper und einen relativ zum Maschinenrahmen in der horizontalen Gleitebene verschiebbaren Schwimmkörper unterteilt, wobei das Druckstück dem Schwimmkörper zugeordnet ist. Bei einer Realisierung der Gleitebene im Formoberteil sind keine Änderungen an der Steinformmaschine erforderlich, somit sind alle Steinformmaschinen ohne Umbau mit entsprechenden Formen ausrüstbar. Die Anordnung der Gleitebene zwischen dem Formoberteil und der Auflast der Maschine erlaubt es, die zur Realisierung der Erfindung erforderliche Technik auf die Form und die Steinformmaschine zu verteilen. Hierdurch ist zwar eine Anpassung der Steinformmaschine erforderlich, es lassen sich jedoch Teilkomponenten für eine Vielzahl von Formen verwenden und somit Kosten sparen. Schließlich hat die Verlagerung der Gleitebene in die Auflast der Steinformmaschine den Vorteil, dass annähernd jede Form ohne technische Veränderung entsprechend der Erfindung betrieben werden kann.

[0007] Gemäß der Erfindung ist es insbesondere vorgesehen, das Druckplattenoberteil zu dem Druckplattenunterteil oder das Druckstück zu der Anschraubplatte relativ verschiebbar auszubilden. Derartig positionierte Gleitebenen lassen sich zwischen den genannten Bauteilen technisch einfach realisieren, da diese Bauteile auch bei herkömmlichen Vorrichtungen schon mehrteilig aufgebaut sind.

[0008] Weiterhin sieht die Erfindung eine Arretierbarkeit des Schwimmkörpers an dem Fixkörper vor, wobei

durch den Schwimmkörper in der arretierten Stellung unterschiedliche Stellungen zum Fixkörper einnehmbar sind. Hierdurch ist die Speicherbarkeit jeglicher Stellung des Schwimmkörpers möglich.

[0009] Zur Erleichterung der Selbstzentrierung des Druckstücks auf die Formwabe sieht die Erfindung vor, zwischen dem Schwimmkörper und dem Fixkörper eine Gleithilfe anzuordnen, durch welche die Reibung zwischen den beiden Bauteilen in der Schwimmstellung herabgesetzt ist. Hierzu ist insbesondere eine Bürste vorgesehen. Diese hat den Vorteil, dass sie in der Fixstellung ohne Beschädigung zusammengedrückt werden kann.

[0010] Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, durch Dichtbalken einen Hohlraum zu begrenzen, in welchem die Gleithilfe angeordnet ist. Hierdurch ist es möglich eine dauerhafte Leichtgängigkeit der Relativbewegung zwischen dem Fixkörper und dem Schwimmkörper zu erreichen.

[0011] Schließlich sieht die Erfindung ein direktes Zusammenwirken der Einlaufschräge des Formnests mit dem Druckstück und somit mit dem Schwimmkörper vor. Hierdurch können für die mechanische Zentrierung vorhandene Bauteile Verwendung finden.

[0012] Das erfindungsgemäße Verfahren sieht ein Absenken des Formoberteils auf das Formunterteil vor, wobei das Druckstück beim ersten Eintauchen in die Formwabe in einer horizontalen Ebene frei beweglich ist und beim Eintauchen mechanisch auf die Formwabe zentriert wird, beim späteren Anheben des Formoberteils ist es vorgesehen, das Druckstück des Formoberteils vor dem Austreten aus der Formwabe in seiner Ausrichtung in der horizontalen Ebene relativ zum Rahmen der Steinformmaschine bzw. zum Formunterteil zu arretieren und schließlich ist es bei jedem weiteren Eintauchen des Druckstücks in die Formwabe, bei dem das Druckstück vom vorhergehenden Prozessschritt zentriert ist, vorgesehen, das Druckstück nicht freizugeben oder aber nach oder vor oder während dem Eintauchen in der horizontalen Ebene freizugeben. Hierdurch ist entweder eine einmalige Zentrierung möglich, bei welcher sämtliche beim Einbau der Form auftretenden Faktoren Berücksichtigung finden, oder eine laufende Neuausrichtung möglich, durch welche einer Schrägstellung des Druckstücks, einem erhöhter Verschleiß und einer Veränderung der Schwingungsfrequenz ständig erneut vorgebeugt wird.

[0013] Weitere Einzelheiten der Erfindung werden in der Zeichnung anhand von schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen beschrieben.

[0014] Hierbei zeigt:

Figur 1: eine schematische und perspektivische Darstellung der Form und der Auflast der Steinformmaschine;
 Figur 2a: einen Schnitt durch ein Formoberteil,
 Figur 2b: das in der Figur 2a gezeigte Formoberteil in einer Explosionszeichnung,

Figur 2c: einen Ausschnitt einer Seitenansicht aus einer Pfeilrichtung IIc auf das in der Figur 2a dargestellte Formoberteil,
 Figur 3a - 3m: einen Fertigungszyklus in schematischer Darstellung,
 Figur 3n - 3o: jeweils eine Unteransichten eines Druckstücks,
 Figur 4a - 4d: einen zweiten Fertigungszyklus in schematischer Darstellung,
 Figur 5a: einen Teil eines dritten Fertigungszyklus in schematischer Darstellung und
 Figur 6a: einen Teil eines vierten Fertigungszyklus in schematischer Darstellung.

[0015] In Figur 1 ist eine Form 1 und eine Auflast 2 einer Steinformmaschine 3 in perspektivischer Ansicht schematisch dargestellt. Die Form 1 umfasst ein Formunterteil 4 und ein Formoberteil 5. Das Formunterteil 4 ist durch einen Formrahmen 6 angedeutet, in welchem zwölf Betonformsteine 7 liegen. Das Formoberteil 5 umfasst eine Druckplatte 8, welche in ein Druckplattenoberteil 8a und ein Druckplattenunterteil 8b unterteilt ist. An dem Druckplattenunterteil 8b sind 12 Stempel 9 angeordnet, welche sich im wesentlichen jeweils aus einem Stempelrohr 10 und einem Druckstück 11 zusammensetzen.

[0016] Das Druckplattenoberteil 8a weist hinterschnittene Nuten 12 auf, in welche Pilzzapfen 13 einführbar sind, die an der Auflast 2 der nicht weiter dargestellten Steinformmaschine 3 angeordnet sind und zur Befestigung des Formoberteils 5 dienen. In der Auflast 2 sind zwei Rüttler 14 angeordnet, durch welche Schwingungen in die Form 1 einleitbar sind. Weiterhin ist ein Hydraulikzylinder 15 dargestellt, welcher zwischen der Auflast 2 und einem nicht dargestellten Maschinenrahmen der Steinformmaschine 3 gelagert ist und eine Verfahrbarkeit der Auflast 2 in Pfeilrichtungen z bzw. z' ermöglicht.

[0017] Das Druckplattenoberteil 8a und das Druckplattenunterteil 8b treffen in einer horizontalen Gleitebene 16 bzw. einer xy-Ebene aufeinander. Durch eine hier nicht dargestellte Mechanik ist in dieser horizontalen Gleitebene 16 eine Relativbewegung des Druckplattenunterteils 8b und der damit verbundenen Stempel 9 gegenüber dem an der Auflast 2 fixierten Druckplattenoberteil 8a möglich. Somit ist trotz der Fixierung des Formoberteils 5 an der Auflast 2 eine Bewegung der Druckstücke 11 in x- und/oder y-Richtung möglich, sofern die nicht dargestellte Mechanik das Druckplattenunterteil 8b nicht am Druckplattenoberteil 8a verriegelt. Die horizontale Gleitebene 16 trennt das Formoberteil 5 somit in einen Fixkörper 17, welcher im wesentlichen das Druckplattenoberteil 8a umfasst, und einen Schwimmkörper 18, welcher sich im wesentlichen aus dem Druckplattenunterteil 8b und den zwölf Stempeln 9 zusammensetzt.

[0018] Die Figuren 2a bis 2c zeigen ein Formoberteil 5 in unterschiedlichen Ansichten, bei welchem durch eine Mechanik 19 eine Schwimmstellung S und eine Fixstellung F realisierbar sind (siehe Figur 2a). In der Schwimm-

stellung S ist ein aus Druckplattenunterteil 8b und Stempel 9 bestehender Schwimmkörper 18 gegenüber einem aus einem Druckplattenoberteil 8a bestehenden Fixkörper 17 in einer Gleitebene 16 bewegbar. Die linke Zeichnungshälfte der Figur 2a zeigt das Formoberteil 5 in der verspannten Fixstellung F. Die rechte Zeichnungshälfte der Figur 2a zeigt das Formoberteil 5 in der Schwimmstellung S, in welcher ein Gleiten des Schwimmkörpers 18 in Pfeilrichtungen x- bzw. y-Richtung möglich ist. Die Mechanik 19 besteht im wesentlichen aus Balgzylindern 20, welche auf dem Druckplattenoberteil 8a befestigt sind und eine Hubtraverse 21 heben und senken. Das Druckplattenunterteil 8b ist über Stiftschrauben 22, welche von Abstandsbuchsen 23 ummantelt sind, in Führungsbuchsen 24 des Druckplattenoberteils 8a geführt und an der Hubtraverse 21 befestigt. Weiterhin weist das Druckplattenunterteil 8b Anschläge 25 auf, welche in der Fixstellung F gegen das Druckplattenoberteil 8a laufen. Die mit Druckluft beaufschlagten Balgzylinder 20 bewirken eine Relativbewegung der Hubtraverse 21 zum Druckplattenoberteil 8a und ziehen das Druckplattenunterteil 8b über dessen Stiftschrauben 22 in eine Pfeilrichtung z gegen das Druckplattenoberteil 8a. Die Bewegung des Druckplattenunterteils 8b gegen das Druckplattenoberteil 8a ist durch die Anschläge 25 begrenzt. Sobald die Anschläge 25 vollständig gegen das Druckplattenoberteil 8a gezogen sind ist die Reibung zwischen den beiden Druckplattenteilen 8a und 8b so groß, dass eine Relativbewegung des Druckplattenunterteils 8b gegenüber dem Druckplattenoberteil 8a unterbunden ist (siehe Figur 2a - Fixstellung F).

[0019] Bei entlüfteten Balgzylindern 20 sinkt die Hubtraverse 21 und mit dieser das Druckplattenunterteil 8b ab, wobei in dieser Schwimmstellung S die von den Abstandsbuchsen 22 ummantelten Stiftschrauben 22 des Druckplattenunterteils 8b mit allseitigem Spiel in der Gleitebene 16 bzw. xy-Ebene in den Führungsbuchsen 24 des Druckplattenoberteils 8a gelagert sind. Somit ist eine Relativbewegung des Druckplattenunterteils 8b bzw. des Schwimmkörpers 18 gegenüber dem durch das Druckplattenoberteil 8a gebildeten Fixkörper 17 möglich, wobei die Relativbewegung in der horizontalen Gleitebene 16 durch zwischen den Druckplattenteilen 8a und 8b angeordnete Bürsten 26 erleichtert ist. Durch das Spiel zwischen den Abstandsbuchsen 23 und den Führungsbuchsen 24 ist die maximale Verschiebbarkeit des Schwimmkörpers 18 definiert. Die Verschiebung kann innerhalb eines Schwimmfelds 35 erfolgen, welches hier die maximale Verschiebbarkeit eines zum Stempel 9 gehörenden Druckstücks 11 angibt und kreisförmig ist. Das Schwimmfeld 35 ist in der Figur 2a in bezug auf das Druckstück 11 und in der Figur 2b in bezug auf die Abstandsbuchse 23 angedeutet. Das zum Stempel 9 gehörende Druckstück 11 ist an einer Anschraubplatte 11a befestigt und auswechselbar. Zum Schutz der Mechanik 19 sind zwischen dem Fixkörper 17 und dem Schwimmkörper 18 umlaufende Dichtbalken 27 aus Kunststoff angeordnet, welche einen zwischen dem Druckplatten-

oberteil 8a und dem Druckplattenunterteil 8b gebildeten Hohlraum 28 gegenüber einer Umgebung 29 abdichten. Gemäß einer nicht dargestellten Ausführungsvariante ist es vorgesehen, den Schwimmkörper mittels der Balgzylinder nicht nach oben zu ziehen, sondern nach unten zu drücken, wobei der Schwimmkörper in der unteren Stellung über Zugschrauben gehalten und relativ zum Fixkörper fixiert ist. Gemäß einer weiteren nicht dargestellten Ausführungsvariante ist es auch vorgesehen, den Schwimmkörper allein durch ein Druckstück zu realisieren, welches an einer Anschraubplatte beweglich und fixierbar gehalten ist.

[0020] In den Figuren 3a bis 3m sind schematisch die einzelnen Phasen eines ersten und eines zweiten Fertigungszyklus dargestellt. Die einzelnen Phasen lassen sich grob mit den folgenden Begriffen beschreiben, wobei die Übergänge teilweise fließend sind: Füllen, Niederfahren, Eintauchen und Zentrieren, Verdichten, Ausfahren, Hochfahren, Entschalen. Die schematische Darstellung einer Steinformmaschine 3 mit einer Form 1 beschränkt sich auf eine Fertigungsunterlage 30, eine Formwabe 31 der Form 1, einen Stempel 9 mit Stempelpatrone 10 und Druckstück 11, eine Druckplatte 8 bestehend aus Druckplattenoberteil 8a und Druckplattenunterteil 8b und Betongemisch 32 bzw. einen Betonformstein 7 (siehe Figur 3e). Die Druckplatte 8 ist wie aus den vorhergehenden Figuren bekannt durch eine horizontale Gleitebene 16 getrennt, wobei das Druckplattenoberteil 8a einen Fixkörper 17 bildet und ein Schwimmkörper 18 aus dem Druckplattenunterteil 8b und dem Stempel 9 gebildet ist. Eine Mechanik oder eine sonstige Vorrichtung, welche das Schwimmen und die Fixierung des Schwimmkörpers 18 in der horizontalen Gleitebene 16 gegenüber dem Fixkörper 17 ermöglicht, ist hier nicht dargestellt.

[0021] In der Figur 3a ist dargestellt wie ein aus der Druckplatte 8 und dem Stempel 9 bestehendes Formoberteil 5 in einer Pfeilrichtung z' in Richtung der Formwabe 31 gefahren wird, wobei der Stempel 9 bzw. das Druckstück 11 einen Versatz V zu einem durch die Formwabe 31 gebildeten Formnest 33 aufweisen. Zur Vereinfachung wird der Versatz V nur in der xz-Ebene betrachtet. Selbstverständlich kann auch ein weiterer Versatz in der yz-Ebene vorliegen.

[0022] Wie die Figur 3b zeigt, bewirkt eine umlaufende Einlaufschräge 34 an der Formwabe 31 eine Zentrierung des Druckstücks 11 und der damit verbundenen Bauteile 10 und 8b auf das Formnest 33. Diese Zentrierung wird durch eine Relativbewegung des Schwimmkörpers 18 in die Pfeilrichtung x gegenüber dem Fixkörper 17 ermöglicht.

[0023] Die Figur 3c symbolisiert eine weitere Verdichtung des Betongemisches 32 durch Druck- und/oder Rüttelenergie. Hierbei befindet sich das Formoberteil 5 genauso wie in den Figuren 3a und 3b in einer Schwimmstellung S.

[0024] Nach Abschluss der Verdichtung (siehe Figur 3d) erfolgt ein Umschalten von der Schwimmstellung S

in eine Fixstellung F, in welcher ein Gleiten des Schwimmkörpers 18 gegenüber dem Schwimmkörper 17 unterbunden ist und der Schwimmkörper in einer Position P fixiert wird.

[0025] Die Figur 3e zeigt schematisch wie das Formoberteil 5 angehoben wird und der aus dem Betongemisch 32 erzeugte Formstein 7 entschalt wird.

[0026] Die Figur 3f zeigt die Steinformmaschine 3 bzw. die Form 1 in einer Stellung, in welcher die Formwabe 31 wieder befüllt werden kann.

[0027] In der Figur 3g ist die Formwabe 31 wieder durch einen nicht dargestellten Füllwagen mit Betongemisch 32 befüllt, wobei das Formoberteil 5 in der Fixstellung F über der Formwabe 31 steht.

[0028] Die Figuren 3h bis 3j zeigen wie das Formoberteil 5, welches die auf das Formnest 33 ausgerichtete Stellung des Druckstücks 11 gespeichert hat, in der Pfeilrichtung z' niedergefahren wird. Hierbei wird die Fixstellung F aufgehoben, sobald das Druckstück 11 die Einlaufschräge 34 passiert hat (siehe Figur 3i). Die Fixstellung F wird ab diesem Zeitpunkt durch die Schwimmstellung S ersetzt. In der Schwimmstellung S erfolgt dann das weitere Verdichten durch Druck- und/oder Rüttelenergie (siehe Figur 3i und 3j). Nach der Verdichtung erfolgt dann wieder eine Verriegelung des Formoberteils 5 um die auf die Formwabe 31 ausgerichtete Stellung des Schwimmkörpers 18 bzw. des Druckstücks 11 für den nächsten Fertigungszyklus zu speichern (vgl. auch Figur 3d). Der Schwimmkörper 17 ist nun in einer Position P' fixiert, welche abhängig von Einflussfaktoren der Position P' entspricht oder von dieser abweicht. Ein typischer Einflussfaktor ist eine durch den Füllwagen bewirkte leichte Verschiebung des Formunterteils, um welche die Position korrigiert werden muss. Durch die Neuermittlung der optimalen Position des Schwimmkörpers 18 bzw. des Druckstücks 11 bei jedem Fertigungszyklus ist es möglich, den Verschleiß zwischen dem Druckstück 11 und der Formwabe 31 minimal zu halten. Alternativ ist es auch vorgesehen, die bei einem ersten Fertigungszyklus oder bei einem Einrichtungsvorgang, bei welchem noch keine Formsteine erzeugt werden, ermittelte Fixstellung für beliebige weiterer Fertigungszyklen beizubehalten. Dies ist insbesondere bei Formen möglich, welche eine geringe Anfälligkeit für eine ungewünschte Verschiebung von Formoberteil und Formunterteil aufweisen.

[0029] In den Figuren 3l und 3m sind die aus den Figuren 3e und 3f bekannten Fertigungsschritte nochmals dargestellt. Somit zeigen die Figuren 3a bis 3m im Prinzip zwei Fertigungszyklen, wobei die Figuren 3a bis 3f einen Fertigungszyklus zeigen, welcher in der Regel nur einmal als Fertigungszyklus nach einem Formwechsel durchgeführt wird. Der in den Figuren 3d bis 3m dargestellte Fertigungszyklus steht exemplarisch für den zweiten bis n-ten Fertigungszyklus, d.h. bis zum Formwechsel.

[0030] Die Fixierung bzw. Freigabe des Schwimmkörpers ist phasenunabhängig und kann zu jedem beliebigen Zeitpunkt eines Fertigungszyklus erfolgen, wobei die

Dauer der Fixierung bzw. Freigabe beliebig ist.

[0031] In der Figur 3n ist eine Unteransicht auf ein Druckstück 11 dargestellt, welche einen Versatz V aufweist, welcher sich aus einem Versatz V_x in x-Richtung und einem Versatz V_y in y-Richtung zusammensetzt. Mit gestrichelten Linien ist ein Schwimmfeld 35 angedeutet, welches in einer horizontalen Gleitebene 16 liegt und durch welches die maximale Verfahrbarkeit des Druckstücks 11 in x- bzw. y-Richtung angegeben ist. Selbstverständlich ist die Form des Schwimmfelds 35 abhängig von der Mechanik oder einer sonstigen Vorrichtung, welche das Gleiten zwischen Fixkörper und Schwimmkörper ermöglicht. Im Fall der in den Figuren 2a bis 2c dargestellten Ausführungsvariante wäre das Schwimmfeld durch einen Kreis begrenzt.

[0032] In der Figur 3o steht das Druckstück 11 zentriert im Schwimmfeld 35.

[0033] Analog zu den Darstellungen in den Figuren 3a bis 3m zeigen die Figuren 4a bis 4c eine zweite Ausführungsvariante, bei welcher eine Gleitebene 16 in einem Formoberteil 5 angeordnet ist. Bei der Ausführungsvariante gemäß den Figuren 4a bis 4d, die jeweils einen Ausschnitt einer Steinformmaschine 3 zeigen, ist die Gleitebene 16 jedoch zwischen einem Druckstück 11 und einer Anschraubplatte 11a ausgebildet. In der Figur 4a ist das Formoberteil 5 in zwei aufeinanderfolgenden Stellungen gezeigt, wobei sich das Druckstück 11 in der zweiten Stellung beim Niederfahren des Formoberteils 5 in eine Formwabe 31 bereits auf ein Formnest 33 ausgerichtet hat. In dieser Stellung hat sich also das Druckstück 11 in der Gleitebene 16 relativ zu der Anschraubplatte 11a verschoben. In der Figur 4b ist in einer linken Darstellung nochmals die rechte Darstellung der Figur 4a unverändert abgebildet. In dieser Stellung befindet sich die Druckplatte 11 noch in einer Schwimmstellung S, in welcher diese gegenüber der Anschraubplatte 11a bzw. gegenüber den weiteren Bauteilen des Formoberteils 5 in einer horizontalen Ebene beweglich ist. Die rechte Darstellung der Figur 4b zeigt die Stellung des Formoberteils 5 nach einem Verdichten eines in dem Formnest 33 befindlichen Betongemisches 32. Sobald die Verdichtung des Betongemisches 32 abgeschlossen ist, erfolgt eine Fixierung der Position der Druckplatte 11 zu den übrigen Bauteilen des Formoberteils 5. In dieser Fixstellung F der Druckplatte 11 wird das Formoberteil 5 nun in bekannter Weise angehoben und es erfolgt ein Entschalen eines aus dem Betongemisch 32 hergestellten Betonformsteins 7 (siehe linke und rechte Darstellung der Figur 4c). Hierbei befindet sich die Druckplatte 11 weiterhin in der Fixstellung F und ist somit für den folgenden Fertigungszyklus auf die Formwabe 31 ausgerichtet. In der Figur 4d sind zwei Unteransichten auf die Druckplatte 11 entsprechend den Darstellungen in der Figur 4a gezeigt. Die Anschraubplatte 11a ist mit gestrichelten Linien angedeutet. Die Druckplatte 11 verschiebt sich beim Eintauchen in das Formnest gegenüber der Anschraubplatte 11a um einen Versatz V.

[0034] In der Figur 5a ist analog zu den Figuren 3a, 3b

und 4a wiederum ein Ausschnitt aus einer Steinformmaschine 3 gezeigt. Zusätzlich zu einem Formoberteil 5 ist hier auch eine Auflast 2 dargestellt, mittels welcher das Formoberteil 5 vertikal bewegbar ist. Die Auflast 2 wird auch als Maschinenschnellwechselvorrichtung bezeichnet. Bei einer vergleichenden Betrachtung der linken und rechten Darstellung der Figur 5a ist eine Relativbewegung des Formoberteils 5 zu der Auflast 2 beim Eintauchen einer Druckplatte 11 in eine Formwabe 31 erkennbar. Eine Gleitebene 16 liegt zwischen dem Formoberteil 5 und der Auflast 2, um diese horizontale Bewegung zu ermöglichen. Wie bei den vorhergehenden Ausführungsvarianten ist auch hier die Möglichkeit einer Blockierung der Gleitebene 16 vorgesehen.

[0035] Schließlich zeigt die Figur 6a analog zu den Figuren 3a, 3b, 4a und 5a wiederum ein Ausschnitt aus einer Steinformmaschine 3. Im Unterschied zu dem in der Figur 5a dargestellten Ausschnitt weist eine Auflast 2 eine Gleitebene 16 auf. Die Gleitebene 16 ermöglicht es, ein Auflastunterteil 2b mit einem daran fixierten Formoberteil 5 relativ zu einem Auflastoberteil 2a zu verschieben. In der Fachsprache wird das Auflastoberteil 2a auch als Bärplatte und das Auflastunterteil 2b auch als Maschinenschnellwechselvorrichtung bezeichnet. Wie bei den vorhergehenden Ausführungsvarianten ist auch hier die Möglichkeit einer Blockierung der Gleitebene 16 vorgesehen.

[0036] Die Erfindung ist nicht auf dargestellte oder beschriebene Ausführungsbeispiele beschränkt. Sie umfasst vielmehr Weiterbildungen der Erfindung im Rahmen der Schutzrechtsansprüche.

Bezugszeichenliste:

[0037]

1	Form
2	Auflast der Steinformmaschine
3	Steinformmaschine
4	Formunterteil
5	Formoberteil
6	Formrahmen
7	Betonformstein
8	Druckplatte
8a	Druckplattenoberteil
8b	Druckplattenunterteil
9	Stempel
10	Stempelrohr
11	Druckstück
11a	Anschraubplatte
12	Nut an 8a
13	Pilzzapfen an 2
14	Rüttler
15	Hydraulikzylinder
16	horizontale Gleitebene
17	Fixkörper
18	Schwimmkörper
19	Mechanik

20	Balgzylinder an 8a
21	Hubtraverse
22	Stiftschraube an 8b
23	Abstandsbuchse
5 24	Führungsbuchse an 8a
25	Anschlag an 8b
26	Bürste
27	Dichtbalken
28	Hohlraum
10 29	Umgebung
30	Fertigungsunterlage
31	Formwabe
32	Betongemisch
33	Formnest
15 34	Einlaufschräge
35	Schwimmfeld
x	x-Richtung
y	y-Richtung
20 z	z-Richtung
F	Fixstellung
P	fixierte Position von 18
P'	weitere fixierte Position von 18
S	Schwimmstellung
25 V	Versatz
V _x	Versatz in x-Richtung
V _y	Versatz in y-Richtung

30 Patentansprüche

1. Steinformmaschine (3), insbesondere zur Herstellung von Betonformsteinen (7), mit einer in der Steinformmaschine (3) angeordneten Form (1), welche ein Formoberteil (5) und ein Formunterteil (4) umfasst, wobei das Formoberteil (5) wenigstens ein Druckstück (11) aufweist und an einer Auflast (2) der Steinformmaschine (3) befestigt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Druckstück (11) parallel zu einer horizontalen Ebene (16) innerhalb eines in dieser Ebene (16) liegenden Schwimmfelds (35) passiv durch äußere Kräfte relativ zu dem Formunterteil (4) bewegbar ist und das Druckstück (11) in jeder Position (P, P') innerhalb des Schwimmfelds (35) zu beliebigen Zeitpunkten vorübergehend oder dauerhaft arretierbar bzw. freigebbar ist.
2. Steinformmaschine (3) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die horizontale Gleitebene (16) im Formoberteil (5) und/oder zwischen dem Formoberteil (5) und der Auflast (2) und/oder in der Auflast (2) angeordnet ist, wobei die horizontale Gleitebene (16) das Formoberteil (5) bzw. das Formoberteil (5) und die Auflast (2) bzw. die Auflast (2) in einen starr zu einem Rahmen der Steinformmaschine (3) stehenden Fixkörper (17) und einen relativ zu dem Rahmen der Steinformmaschine (3) in der horizontalen Gleitebene (16) verschiebbaren Schwimmkörper (18) aufweist.

per (18) unterteilt, wobei das Druckstück (11) dem Schwimmkörper (18) zugeordnet ist.

3. Steinformmaschine (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die horizontale Gleitebene (16) im Formoberteil (5) zwischen einem Druckplattenoberteil (8a) und einem Druckplattenunterteil (8b) angeordnet ist. 5
4. Steinformmaschine (3) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die horizontale Gleitebene (16) im Formoberteil (5) zwischen dem Druckstück (11) und einer Anschraubplatte (11a) angeordnet ist. 10 15
5. Steinformmaschine (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Schwimmkörper (18) an dem Fixkörper (17) festlegbar ist, wobei durch den Schwimmkörper (18) in der Fixstellung (F) unterschiedliche Positionen (P, P') zum Fixkörper (17) einnehmbar sind. 20
6. Steinformmaschine (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** zwischen dem Fixkörper (17) und dem Schwimmkörper (18) eine Gleithilfe (26) und insbesondere eine Bürste (26) angeordnet ist. 25
7. Steinformmaschine (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** Dichtbalken (27) einen Hohlraum (28) eingrenzen, in welchem die Gleithilfe (26) angeordnet ist. 30
8. Steinformmaschine (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Druckstück (11) mit einer Einlaufschräge (34) eines Formnests (33) zusammenwirkt und der Schwimmkörper (18) direkt über das Druckstück (11) verschiebbar ist. 35 40
9. Verfahren zur Herstellung von Formsteinen (7), insbesondere Betonformsteinen (7), mittels einer in einer Steinformmaschine (3) angeordneten Form (1) mit einem Formoberteil (5) mit wenigstens einem Druckstück (11) und einem Formunterteil (4) mit wenigstens einer Formwabe (31) mit folgenden Schritten: 45
 - Absenken des Formoberteils (5) auf das Formunterteil (4), wobei das Druckstück (11) beim ersten Eintauchen in die Formwabe (31) in einer horizontalen Ebene (16) beweglich ist und beim Eintauchen mechanisch auf die Formwabe (31) zentriert wird, 50
 - Anheben des Formoberteils (5), wobei das Druckstück (11) vor dem Austreten aus der Formwabe (31) in seiner Ausrichtung in der ho-

horizontalen Ebene (16) relativ zu der Steinformmaschine (3) bzw. zum Formunterteil (4) arretiert wird,

- erneutes Absenken des Formoberteils (5) auf das Formunterteil (4), wobei das Druckstück (11) bei jedem weiteren Eintauchen in die Formwabe (31) aus dem vorhergehenden Prozessschritt auf die Formwabe (31) zentriert ist und nicht freigegeben wird oder nach oder vor oder während dem Eintauchen in der horizontalen Ebene (16) freigegeben und vor dem Austreten aus der Formwabe (31) wieder arretiert wird.

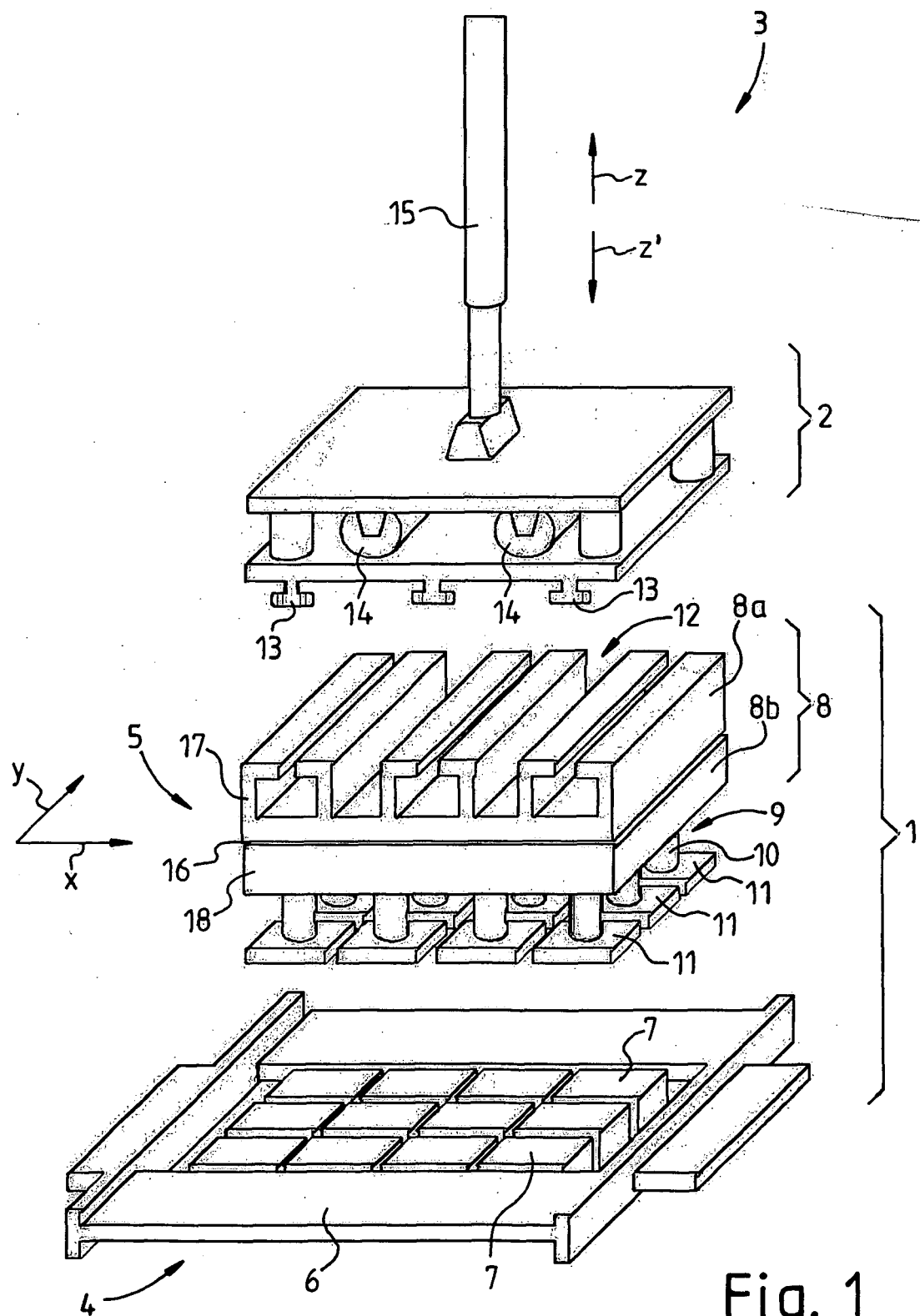


Fig. 1

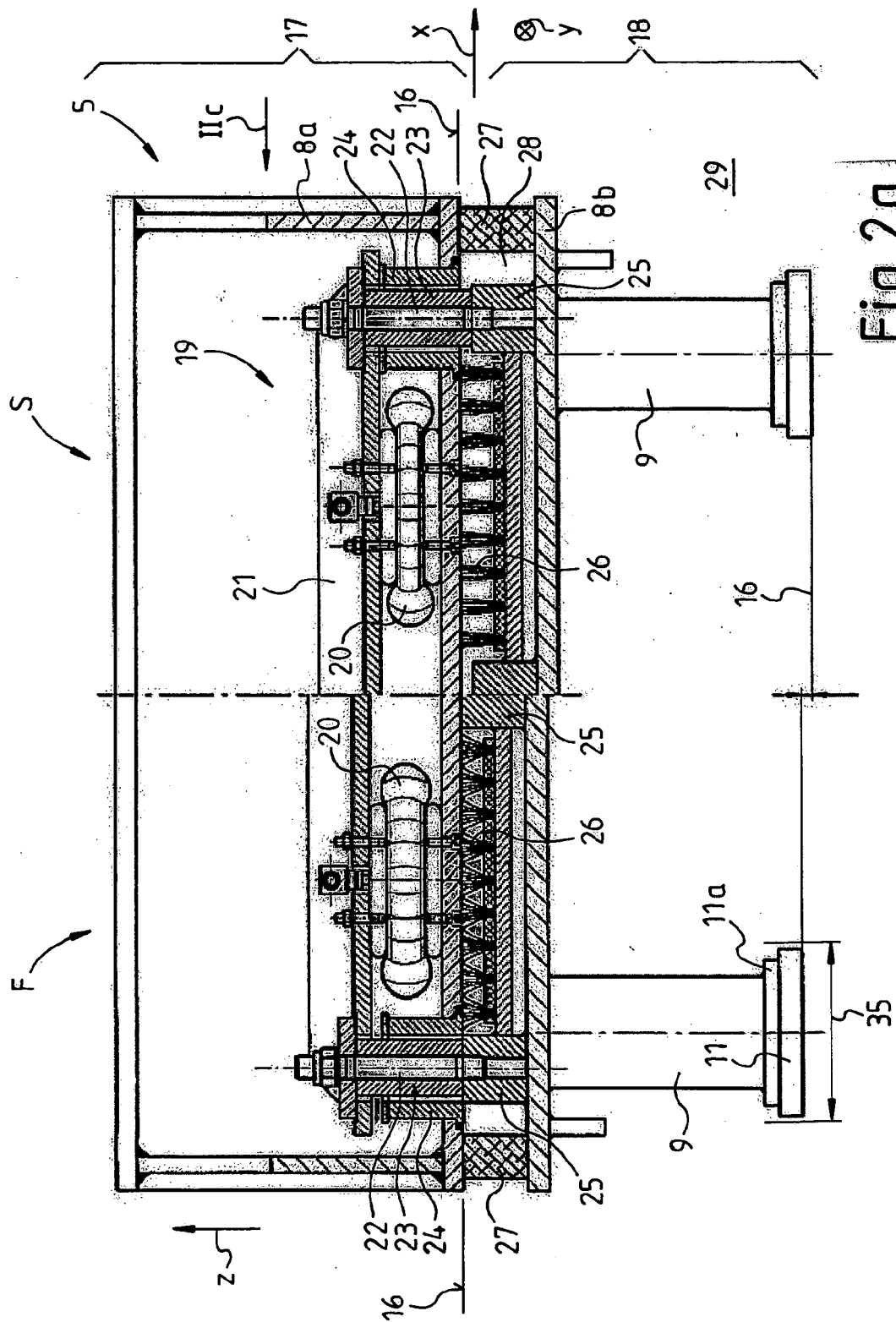


Fig. 2a

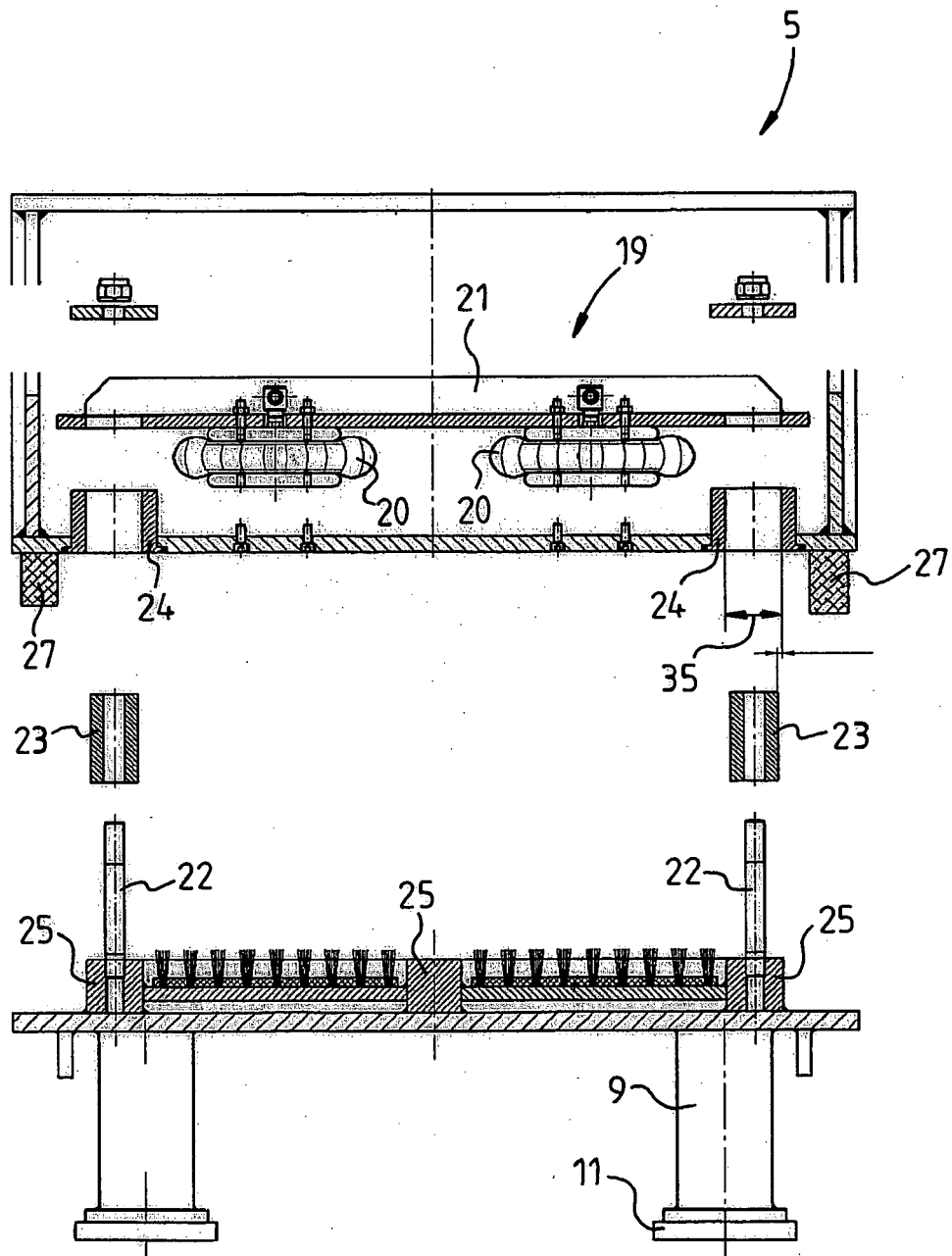


Fig. 2b

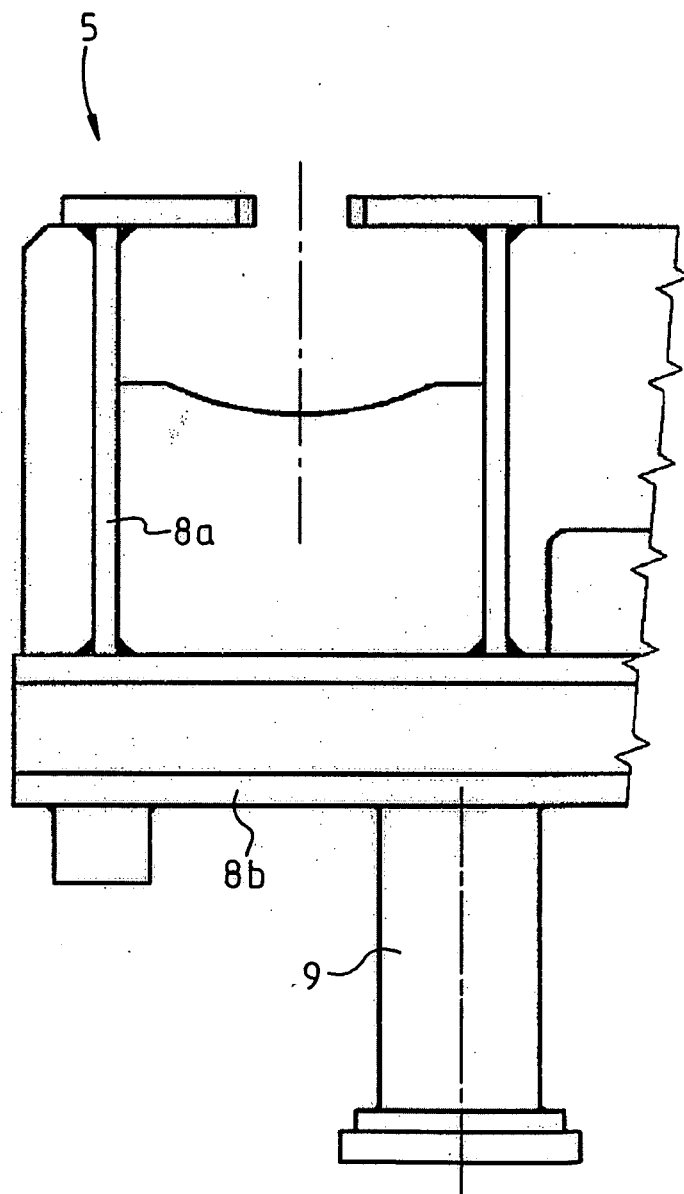
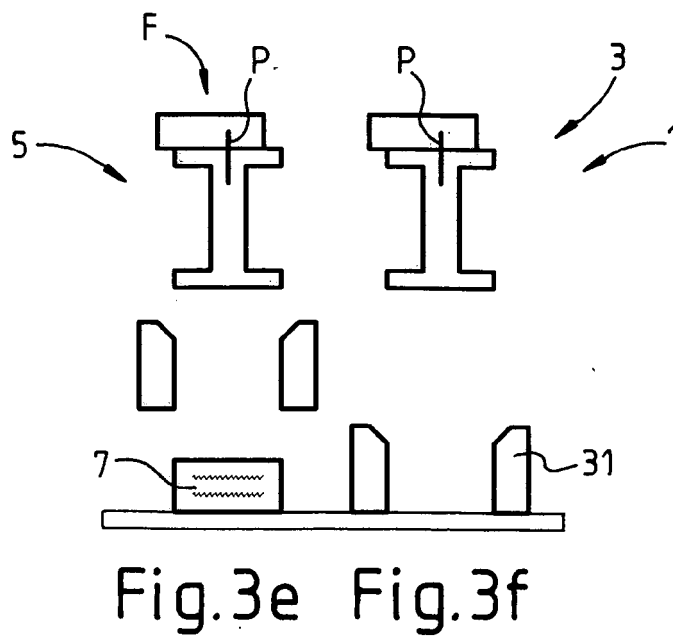
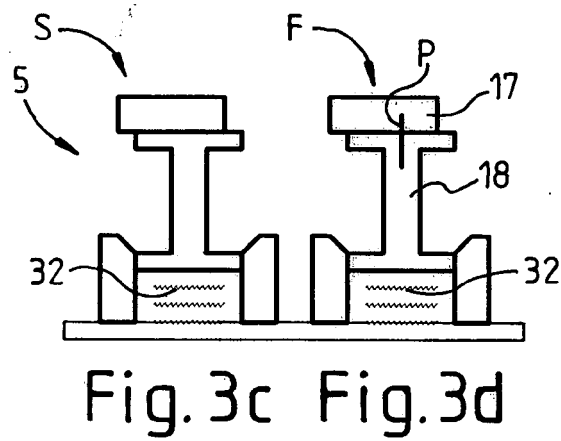
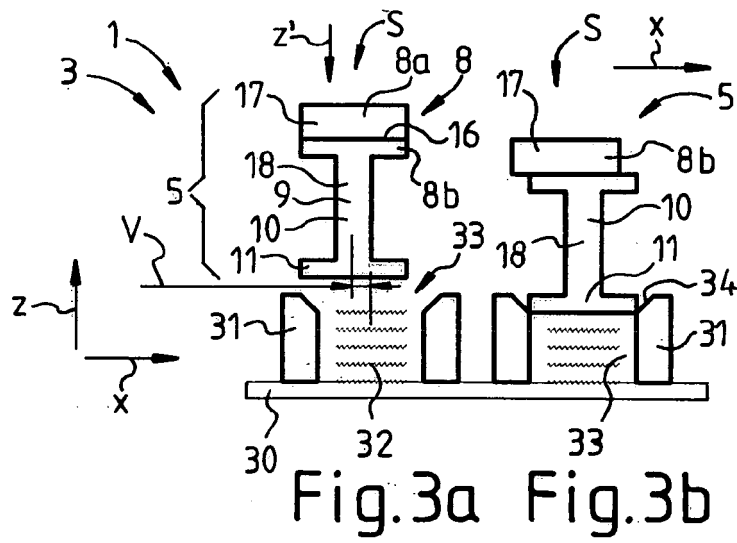


Fig. 2c



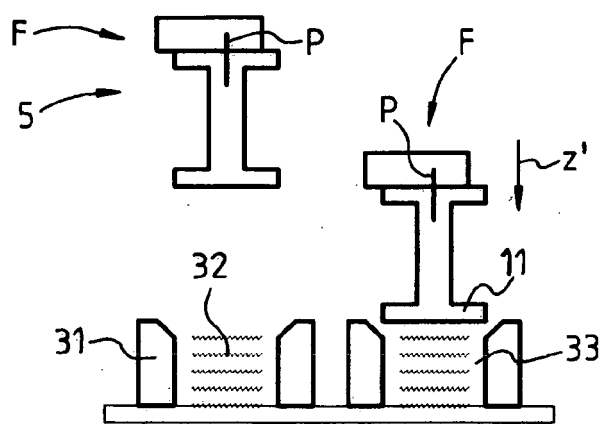


Fig. 3g Fig. 3h

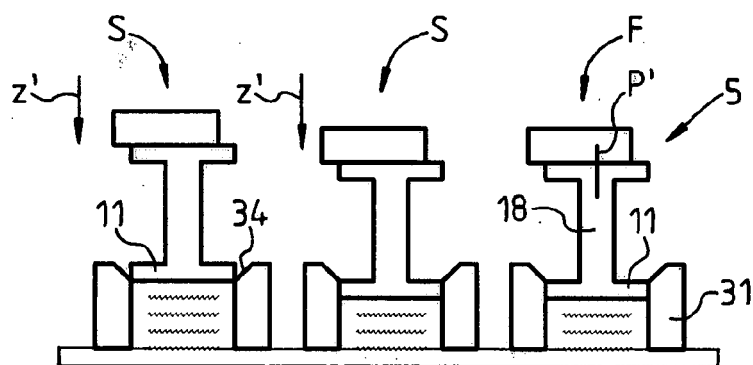


Fig. 3i Fig. 3j Fig. 3k

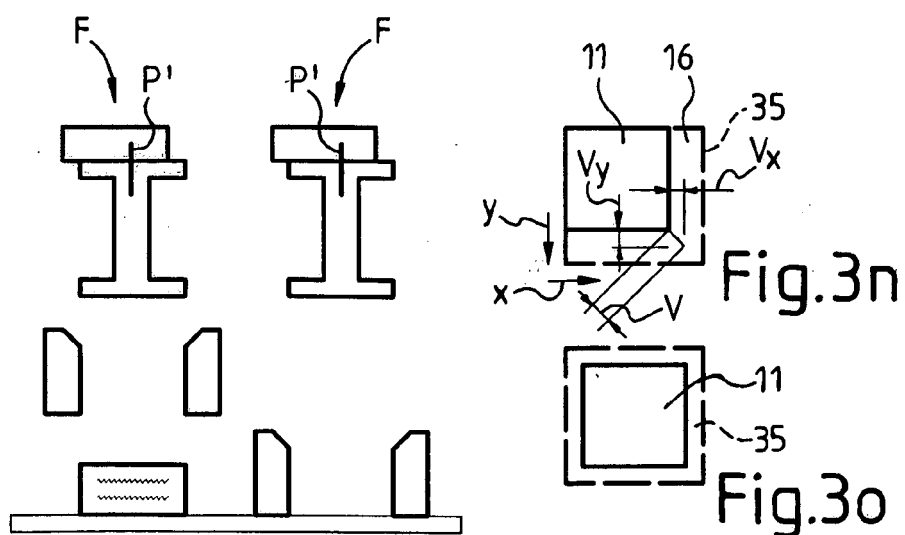
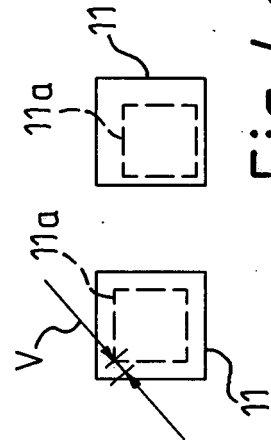
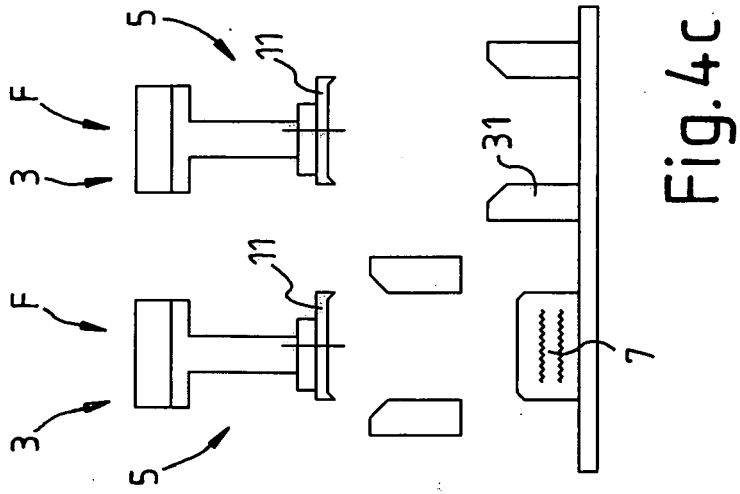
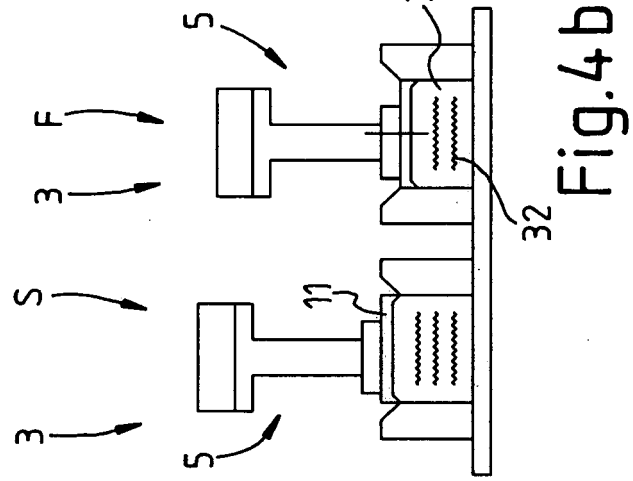
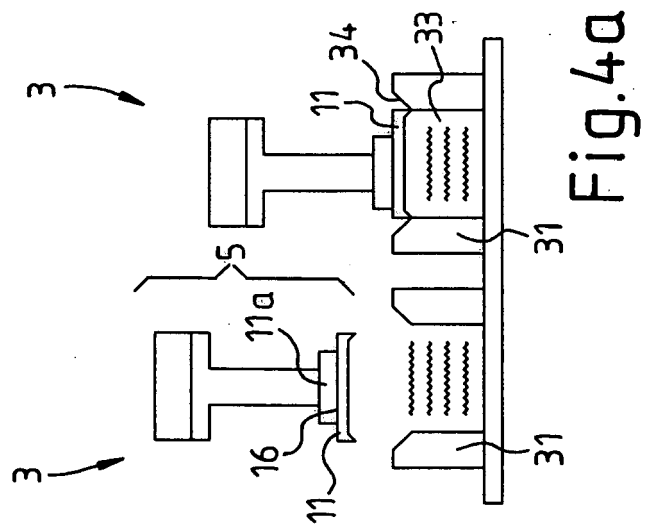


Fig. 3l Fig. 3m



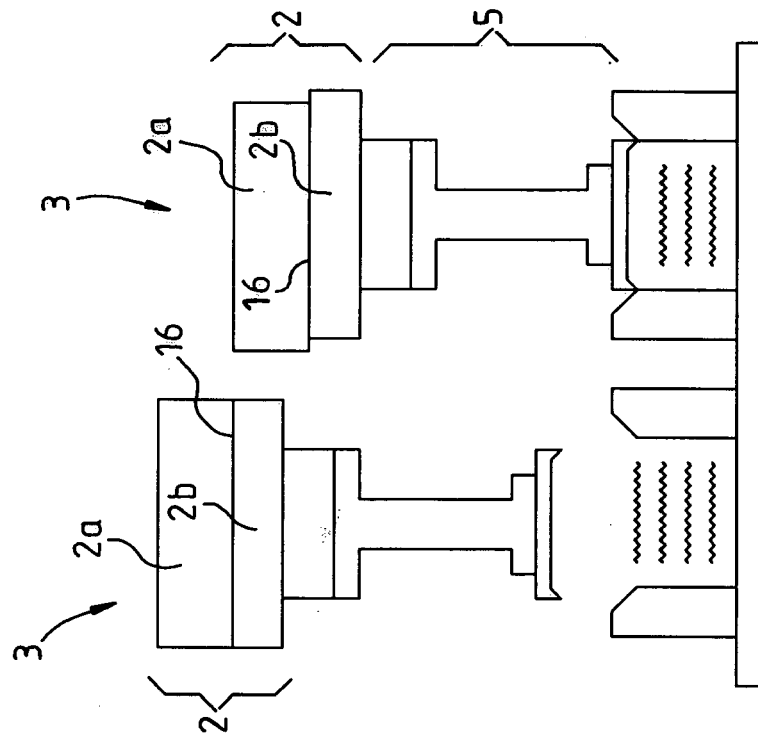


Fig. 5a

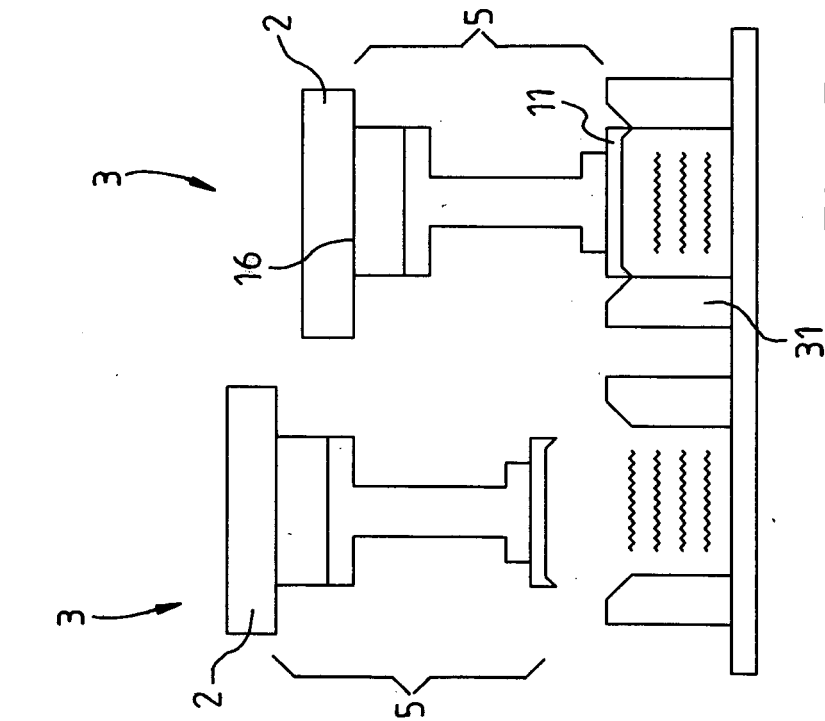


Fig. 6a