

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 673 698 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94120497.6**

(51) Int. Cl.⁶: **B22C 15/28**

(22) Anmeldetag: **23.12.94**

(30) Priorität: **22.03.94 DE 4409791**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.09.95 Patentblatt 95/39

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE ES FR GB IT LI NL SE

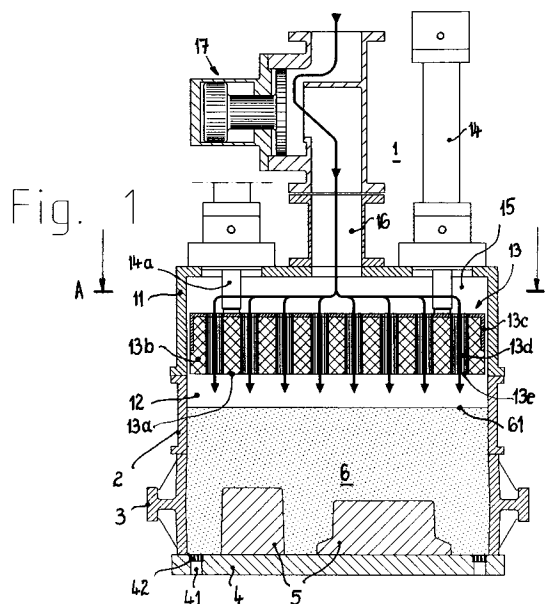
(71) Anmelder: **Heinrich Wagner Sinto
Maschinenfabrik GmbH
Bahnhofstrasse 101
D-57334 Bad Laasphe (DE)**

(72) Erfinder: **Grolla, Herbert, Dipl.-Ing.
Bäderborn 2a
D-57334 Bad Laasphe (DE)**

(74) Vertreter: **Missling, Helmut, Dipl.-Ing.
Bismarckstrasse 43
D-6300 Lahn-Giessen 1 (DE)**

(54) **Vorrichtung zur Herstellung von Giessformen.**

(57) Insbesondere bei modernen Formmaschinen zum Abformen von Gießmodellen mittels eines Formstoffes wird dieser über dem Modell in zwei Stufen verdichtet. Einer pneumatischen Vorverdichtung folgt dabei eine mechanische Nachverdichtung mittels Druckstempels (13,13'). Eine einwandfreie Form entsteht vor allem dann, wenn der Formstoff (6,6') gleichförmig verdichtet wird. Dies kann erfindungsgemäß dadurch erfolgen, daß ein elastisch gehaltener Druckstempel (13,13') mit Durchgangsbohrungen (13d,13) versehen sind. Die Ausführung kann sowohl für konstant anstehende als auch für impulsartig aufschlagende Druckluft eingesetzt werden.



EP 0 673 698 A1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Herstellung von Gießformen, mit einer mit einem Modell versehenen Modellplatte, mit einem auf die Modellplatte aufsetzbaren Formkasten zur Aufnahme eines verdichtbaren Formstoffes, insbesondere eines Formsandes, und mit einer auf den Formkasten aufsetzbaren Verdichtungseinrichtung, mit einer pneumatischen Vorverdichtung und mindestens einem Druckstempel für eine mechanische Nachverdichtung des Formstoffes.

Aus der EP-Patentschrift 0 319 453 B1 ist ein Verfahren zum Verdichten von körnigem Formstoff bekannt, bei dem der Formstoff auch während des mechanischen Nachverdichtens von Druckluft durchströmt wird und wo zu diesem Zweck Entlüftungsbohrungen für die Druckluft in der Modellplatte der Vorrichtung vorgesehen sind; der Luftdruck kann dabei im Vergleich zu dem vorangehenden pneumatischen Vorverdichten verhältnismäßig niedrig gehalten werden, so daß man von einer Durchspülung des Formsandes sprechen kann.

Stattdessen ist es aber auch möglich, das Vorverdichten mittels einer einem relativ kurzzeitigen Druckimpuls ausgesetzten Druckluft zu betreiben, bei dem auf Entlüftungsbohrungen gegebenenfalls verzichtet werden kann; jedoch kann auch hier das mechanische Nachverdichten mit einer konstanten Druckluft-Durchspülung des Formstoffes verbunden sein.

Um eine gleichförmige Nachverdichtung unabhängig von der Form des Modells zu erhalten, ist es aus der Britischen Patentanmeldung GB 2 046 644 A seit langem bekannt, eine größere Anzahl parallel bewegter Druckstempel zu verwenden, die außerdem entsprechend der Europäischen Patentschrift 0 263 977 B1 auch unabhängig voneinander verschiebbar sein können.

Den gleichen Zweck verfolgt, unabhängig von der Art der jeweils verwendeten Vorverdichtung, eine Anordnung entsprechend der US-Patentschrift 3,401,685 dadurch, daß der (einzige) Druckstempel für die mechanische Nachverdichtung elastisch ausgebildet ist. Auf diese Weise werden zwar die mit einer Vielzahl von Druckstempeln verbundenen höheren Kosten vermieden, und einer gleichförmigen Nachverdichtung kommt eine solche Ausführung zweifellos näher, als dies bei der Verwendung eines einzigen starren Druckstempels möglich ist. Die Druckverteilung in dem Formstoff ist aber nun während der pneumatischen Vorverdichtung nicht mehr gleichförmig, weil die währenddessen um den Druckstempel herumgeleitete Druckluft eine auf der gesamten Oberfläche des Formstoff gleichhohe Flächenpressung nicht aufzubauen vermag, insbesondere dann, wenn eine Abströmung durch den Formstoff und die Modellplatte erfolgen soll. Eine einwandfreie Nachverdichtung hängt aber unter anderem auch davon ab, ob es gelungen ist,

bereits während der Vorverdichtung für eine von der Modellkontur und der Kontur des Druckstempels unabhängige, oberflächendeckend gleichförmige Verdichtung des Formstoffes zu sorgen.

Die Erfindung hat sich deshalb die Aufgabe gestellt, eine Vorrichtung der eingangs näher bezeichneten Art so auszubilden, daß mit deren Hilfe und mittels eines einzigen Druckstempels sowohl bei der pneumatischen Vorverdichtung als auch bei der mechanischen Nachverdichtung der Formstoff unabhängig von der Form des überformten Modells gleichförmig mit einer über der gesamten Oberfläche des Formstoffes ungefähr konstanten Flächenpressung verdichtet werden kann. Die Vorrichtung soll es ferner ermöglichen, die Vorverdichtung des Formstoffes sowohl mit einem konstanten Druckgefälle der Druckluft bei wirkender Abströmung über die Entlüftungsbohrungen als auch mit einem kurzzeitigen Druckimpuls auszuführen, der die Druckluft ausgesetzt wird.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß der Druckstempel mindestens im Bereich seiner Druckfläche elastisch verformbar ist, daß in der Verdichtungseinrichtung oberhalb des Druckstempels ein Druckraum vorgesehen ist, in dem die Druckluftzuführung mündet, und daß in dem Druckstempel Durchgangsbohrungen angeordnet sind, welche einen zwischen der Oberfläche des Formstoffes und dem Druckstempel ausgebildeten Formraum mit dem Druckraum pneumatisch verbinden. Die Durchgangsbohrungen in dem Druckstempel sind dabei zweckmäßig so verteilt, daß die Oberfläche des Formstoffes durchweg dem gleichen Druck aus der Druckluft ausgesetzt ist. Auf diese Weise ist der Formraum in seiner Gesamtkonfiguration diesem statischen Druck der Druckluft ausgesetzt, und es werden Druckgefälle innerhalb des Formraumes und damit vor allem entlang der Oberfläche des Formstoffes weitgehend vermieden. Andererseits ist Wirkung der mechanischen Nachverdichtung durch die Anordnung der Durchgangsbohrungen nicht betroffen, weil der Druckstempel in seinem äußeren Umriß nicht beeinträchtigt ist und auch weiterhin der Kontur der Modelle flexibel folgen kann.

Es ist dabei einerseits möglich, daß in der Modellplatte Entlüftungsbohrungen für die Druckluft vorgesehen und die Durchgangsbohrungen nach Anzahl und Querschnitt so bemessen sind, daß während der Vorverdichtung eine gleichförmige Durchströmung des Formstoffes erfolgt, andererseits können die Durchgangsbohrungen nach Anzahl und Querschnitt aber auch so bemessen sein, daß während einer impulsartigen Druckluft-Einspeisung in den Druckraum der dabei dort aufgebaute Luftdruck verzögerungsfrei auch in dem Formraum über der Oberfläche des Formstoffes ansteht; auch dabei können in der Modellplatte Entlüftungsboh-

rungen für die Druckluft vorgesehen sein.

Die Anordnung und Bemessung der Durchgangs- und der eventuellen Entlüftungsbohrungen kann durch Versuche ermittelt werden. Sie ist selbstverständlich auch von der Art des Formstoffes, den spezifischen geometrischen Verhältnissen und den verwendeten Drücken und Kräften abhängig.

Bei einer besonders vorteilhaften Ausführung der Erfindung ist der Druckstempel aus einer mindestens partiell elastisch verformbaren Druckplatte und einem die Druckplatte außerhalb der Druckfläche einfassenden, starren Rahmen zusammengesetzt. Auf diese Weise kann der Druckstempel bequem in dem Gehäuse der Vorrichtung geführt und an der Kolbenstange des Druckkolbens angeschlossen werden. Die Fassung der Druckplatte durch den Rahmen sorgt außerdem dafür, daß bleibende Verformungen der Druckplatte vermieden werden, weil ein Fließen der Druckplatte unter dem Einfluß der gegebenenfalls hohen anliegenden Druckkraft nicht stattfinden kann.

Eine weitere Verbesserung der Wirkungsweise läßt sich erreichen, wenn die Druckplatte quer zu ihrer Bewegungsrichtung aus mehreren miteinander verbundenen Plattenschichten besteht, die wiederum aus Werkstoffen unterschiedlicher Elastizität bestehen können, wobei die Elastizität der Plattenschichten in Richtung auf die Druckfläche hin zweckmäßigerweise zunimmt. Die Druckplatte ist in einem solchen Fall sehr formstabil ausführbar, selbst dann, wenn die Druckfläche hochelastisch ist.

Es ist technisch möglich und für die Wirkungsweise der Erfindung besonders günstig, wenn die Elastizität der Druckplatte, insbesondere im Bereich ihrer Druckfläche, so bemessen ist, daß während der mechanischen Nachverdichtung des Formstoffes die dabei an dem Formstoff anliegenden Auslässe der Durchgangsbohrungen durch die auf die Druckplatte wirkenden Reaktionskräfte kontrahiert werden. Die den Formstoff tatsächlich belastende Druckfläche des Druckstempels nimmt infolgedessen während der Nachverdichtung zu, und die zusammengequetschten Auslässe werden in der Druckfläche nicht mehr als Störstellen wirksam.

In spezieller Weise kann die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Erzeugung eines Druckimpulses für die Vorverdichtung dadurch eingerichtet werden, daß der Druckraum aus zwei von einer an dem Gehäuse der Verdichtungseinrichtung ortsfesten, quer zu der Bewegungsrichtung des Druckstempels verlaufenden Trennwand voneinander geschiedenen Teilräumen besteht, die mittels in der Trennwand vorgesehenen Durchbrechungen pneumatisch miteinander verbindbar sind, und daß die Kolbenstange durch die Trennwand geführt ist, wobei eine unterbrechbare pneumatische Verbindung der

beiden Teilräume beispielsweise in der Weise herstellbar ist, daß die Durchbrechungen in der Trennwand und die Durchgangsbohrungen quer zu der Bewegungsrichtung des Druckstempels so zueinander versetzt angeordnet sind, daß bei an der Trennwand anliegendem Druckstempel die Teilräume pneumatisch voneinander getrennt sind. Auf diese Weise kann in dem mit der Druckluftzuführung verbundenen Teilraum eine mit einem gegebenenfalls hohen Luftdruck beaufschlagte Druckluft bereitgestellt werden, die nur dann in den zweiten, über dem Formstoff befindlichen Teilraum gelangt, wenn der Druckstempel von der Trennwand weg in Richtung auf den Formstoff bewegt wird; solange der Druckstempel noch an der Trennwand anliegt, sind die Durchgangsbohrungen gesperrt. Der Formstoff ist auf diese Weise schlagartig einem hohen Luftdruck aussetzbar.

Es ist zweckmäßig, wenn der Werkstoff für mindestens eine Plattenschicht inkompressibel ist. Im übrigen kann zwischen der Verdichtungseinrichtung und dem Formkasten ein Füllrahmen angeordnet sein.

Die Erfindung beseitigt die Nachteile des Standes der Technik in überraschend einfacher Weise und erfordert auch keinen erheblichen Mehraufwand; sie ist hingegen in der beschriebenen Ausgestaltung außerordentlich universell einsetzbar und verbindet die Vorteile der bekannten Vorrichtungen mit elastischen Druckstempeln mit den Vorteilen einer gleichförmigen pneumatischen Vorverdichtung.

Die Erfindung wird nachstehend an Hand der Zeichnung an einem Ausführungsbeispiel näher beschrieben. Es zeigen

- Fig. 1 eine erste Ausführung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in geschnittener Vorderansicht während der pneumatischen Vorverdichtung,
- Fig. 2 eine dem Schnittverlauf A - A folgende geschnittene Draufsicht zu Fig. 2,
- Fig. 3 die Ausführung der Fig. 1 während der mechanischen Nachverdichtung,
- Fig. 4 eine zweite Ausführung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in geschnittener Vorderansicht während der pneumatischen Vorverdichtung und
- Fig. 5 die Ausführung der Fig. 4 während der mechanischen Nachverdichtung, sämtlich in schematisch vereinfachter Darstellung gezeichnet.

Eine erfindungsgemäße Vorrichtung besteht zunächst entsprechend Fig. 1 aus einer Verdichtungseinrichtung 1, die über einen Füllrahmen 2 auf einen Formkasten 3 aufgesetzt ist. Der Formkasten 3 sitzt seinerseits auf einer Modellplatte 4 auf, auf der sich die (hier zwei) abzuformenden Modelle 5 befinden. Der Formkasten 3 und ein Teil des

Füllrahmens 2 ist mit einem Formstoff 6 gefüllt, über dessen (waagerechter) Oberfläche 61 in einem Gehäuse 11 der Verdichtungseinrichtung 1 ein Formraum 12 ausgebildet ist, der außerdem von einer Druckfläche 13a eines Druckstempels 13 begrenzt ist. Der Druckstempel 13 ist in dem Gehäuse 11, dem Füllrahmen 2 und dem Formkasten 3 in senkrechter Richtung mittels (hier vierer) Druckkolben 14 bewegbar, soweit dies der Formstoff 6 zuläßt. In der Modellplatte 4 sind Entlüftungsbohrungen 41 vorgesehen, die das Innere des Formkastens 3 und damit den Formraum 12 pneumatisch mit der Umgebung der Vorrichtung verbinden. In die

Entlüftungsbohrungen 41 eingesetzte Siebe 42 verhindern den Hindurchtritt von Formstoff 6.

Der kolbenartige Druckstempel 13 weist eine Druckplatte 13b auf, die allseits, dabei die an der Druckplatte 13b befindliche, auf die Oberfläche 61 des Formstoffes 6 einwirkende Druckfläche 13a und auch einen Teil der Druckplatte 13b selbst freilassend, in einem Rahmen 13c eingespannt ist. Der Rahmen 13c dient außerdem zur achsbeweglichen Lagerung des Druckstempels 13 in dem Gehäuse 11 sowie zur Befestigung an Kolbenstangen 14a der auf dem Gehäuse 11 fest installierten Druckkolben 14. Die Kolbenstangen 14a befinden sich oberhalb des Druckstempels 13 in einem von diesem und dem Gehäuse 11 umschlossenen Druckraum 15, der über eine Druckluftzuführung 16 mit einer in der Zeichnung weggelassenen Druckluftquelle über eine Absperreinrichtung 17 verbindbar ist. Die Strömungsrichtung und -pfade der Druckluft sind in der Zeichnung durch Richtungspfeile veranschaulicht. Der im Vergleich zu der weiter unten beschriebenen zweiten Ausführung relativ große Strömungsquerschnitt der Druckluftzuführung 16 soll deutlich machen, daß eine konstant aufrechtzuerhaltende Druckluftströmung einen unter Umständen hohen Druckluftdurchsatz erfordert. Diese Druckluftströmung erfolgt über Durchgangsbohrungen 13d in dem Druckstempel 13, die achsparallel den Druckraum 15 mit dem Formraum 12 pneumatisch verbinden. In der Fig. 2 ist zu erkennen, daß eine Vielzahl etwa gleich weit voneinander entfernter Durchgangsbohrungen 13d angeordnet sind; in gleicher Weise ist sichtbar, daß vier Kolbenstangen 14a vorhanden sind, die zu insgesamt ebenfalls vier Druckkolben 14 gehören.

Der in Fig. 1 realiter vorhandene Formraum 12 und die geöffnete Absperreinrichtung 17 zeigen an, daß die pneumatische Vorverdichtung des Formstoffes 6 in Gang gesetzt ist. Nach deren Beendigung ist entsprechend Fig. 3 die Absperreinrichtung 17 geschlossen, und stattdessen ist der Druckstempel 13 durch Betätigung der Druckkolben 14 zur mechanischen Nachverdichtung des Formstoffes 6 auf den Formstoff 6 aufgefahren, so

daß der Formraum 12 verschwunden ist. Dabei kann die Elastizität der Druckplatte 13b durch deren konstruktive Ausbildung so gesteuert werden, daß die zu dem Formstoff 6 hin gerichteten Auslässe 13e der Durchgangsbohrungen 13d unter dem Einfluß der von dem Formstoff 6 ausgeübten Reaktionskraft zusammengequetscht werden und nur mehr schmale Schlitzte übrigbleiben. Auf diese Weise entsteht eine relativ ungestörte Druckfläche 13a; gleichwohl genügen die verengten Auslässe 13e, eine Durchströmung von Druckluft auch während der mechanischen Nachverdichtung aufrechtzuerhalten, wenn die Absperreinrichtung 17 geöffnet bleibt. Die Oberfläche 61 des Formstoffes 6 ist nun nicht mehr eben, weil ihre Form bei dessen etwa raum-konstanter Verdichtung von den aufgelegten Modellen 5 beeinflusst wird.

Die an ihrem Umfang nur teilweise in dem Rahmen 13c eingespannte Druckplatte 13b wird durch die Reaktionskraft des Formstoffes 6 im Bereich der Berandung der Druckfläche 13a auch in Richtung auf das Gehäuse 11 hin verformt, wie in Fig. 3 (und auch in Fig. 5) angedeutet ist. Die Achsführung des Druckstempels 13 in dem Gehäuse 11 wird dadurch verbessert.

Die Ausführung der Fig. 4 und 5, in der zu der Ausführung der Fig. 1 bis 3 gleiche Bauteile mit dem gleichen, aber jeweils einfach angestrichenen Bezugszeichen versehen sind, unterscheidet sich nur geringfügig von der oben ausführlich beschriebenen Variante der Fig. 1 bis 3; es genügt hier deshalb, die wesentlichen Veränderungen anzugeben.

In der Fig. 4 ist zu erkennen, daß der Druckraum 15' durch eine Trennwand 18 zweigeteilt ist, die in dem Gehäuse 11' ortsfest eingespannt ist, und zwar so, daß in einem oberen Teilraum 15a die Druckluftzuführung 16' mündet. Die Darstellungsweise der Druckluftzuführung 16' und auch der Absperreinrichtung 17' soll symbolisch anzeigen, daß man bei dieser zweiten Ausführung mit einem gegenüber der ersten wesentlich geringeren Strömungsquerschnitt für die in den Druckraum 15' einströmende Druckluft auskommt.

Der Druckstempel 13' ist nach wie vor an der Kolbenstange 14a' eines (hier einzigen) Druckkolbens 14' befestigt und liegt zunächst unter dessen Einfluß an der Unterseite der Trennwand 18 an, einen Formraum 12' über der Oberfläche 61' des Formstoffes 6' freilassend.

Die Trennwand 18 ist mit einer hinsichtlich der Größenordnung mit derjenigen der Durchgangsbohrungen 13d' vergleichbaren Anzahl von Durchbrechungen 18a versehen; diese sind aber gegenüber den Durchgangsbohrungen 13d' axial versetzt angeordnet, so daß bei an der Trennwand 18 anliegendem Rahmen 13c der Druckraum 15' von dem Formraum 12' pneumatisch getrennt ist; in dem

Teilraum 15a kann sich, selbst bei aus der Druckluftzuführung 16' nur mäßig schnell einströmender Druckluft, ein hohes Druckpotential ausbilden, das auch den Druckstempel 13' belastet.

Wird unter einem solchen Druckpotential der Druckstempel 13' von dem Druckkolben 14' nur geringfügig von der Trennwand 18 entfernt und nach unten bewegt, dann wird entsteht ein Teilraum 15b des Druckraumes 15', und die in den Teilraum 15b expandierende Druckluft kann über die nun zugänglichen Durchgangsbohrungen 13d' den Formstoff 6' schlagartig belasten und impulsartig vorverdichten. Der Teilraum 15b wird entsprechend Fig. 5 weiter vergrößert, wenn mittels des Druckkolbens 14' die mechanische Nachverdichtung eingeleitet wird, deren Ablauf sich im übrigen von demjenigen der Ausführung in den Fig. 1 bis 3 nicht unterscheidet; demzufolge ist es auch hier denkbar, daß die in Fig. 5 geschlossen gezeichnete Absperreinrichtung 17' weiterhin geöffnet ist und während des mechanischen Nachverdichtens Druckluft durch den Formstoff 6' fließt.

Aufstellung der Bezugszeichen

1,1'	Verdichtungseinrichtung
11,11'	Gehäuse
12,12'	Formraum
13,13'	Druckstempel
13a,13a'	Druckfläche
13b,13b'	Druckplatte
13c,13c'	Rahmen
13d,13d'	Durchgangsbohrung
13e,13e'	Auslaß
14,14'	Druckkolben
14a,14a'	Kolbenstange
15,15'	Druckraum
15a	Teilraum
15b	Teilraum
16,16'	Druckluftzuführung
17,17'	Absperreinrichtung
18	Trennwand
18a	Durchbrechung
2,2'	Füllrahmen
3,3'	Formkasten
4,4'	Modellplatte
41,41'	Entlüftungsbohrung
42,42'	Sieb
5,5'	Modell
6,6'	Formstoff
61,61'	Oberfläche

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Herstellung von Gießformen, mit einer mit einem Modell versehenen Modellplatte, mit einem auf die Modellplatte aufsetzbaren Formkasten zur Aufnahme eines ver-

dichtbaren Formstoffes, insbesondere eines Formsandes, und mit einer auf den Formkasten aufsetzbaren Verdichtungseinrichtung, mit einer pneumatischen Vorverdichtung und mindestens einem Druckstempel für eine mechanische Nachverdichtung des Formstoffes, dadurch gekennzeichnet, daß (a) der Druckstempel (13,13') mindestens im Bereich seiner Druckfläche (13a,13a') elastisch verformbar ist, (b) in der Verdichtungseinrichtung (1,1') oberhalb des Druckstempels (13,13') ein Druckraum (15,15') vorgesehen ist, in dem die Druckluftzuführung (16,16') mündet, und (c) in dem Druckstempel (13,13') Durchgangsbohrungen (13d,13d') angeordnet sind, welche einen zwischen der Oberfläche (61,61') des Formstoffes (6,6') und dem Druckstempel (13,13') ausgebildeten Formraum (12,12') mit dem Druckraum (15,15') pneumatisch verbinden.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchgangsbohrungen (13d,13d') in dem Druckstempel (13,13') so verteilt sind, daß die Oberfläche (61,61') des Formstoffes (6,6') durchweg dem gleichen Druck aus der Druckluft ausgesetzt ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in der Modellplatte (4,4') Entlüftungsbohrungen (41,41') für die Druckluft vorgesehen und die Durchgangsbohrungen (13d,13d') nach Anzahl und Querschnitt so bemessen sind, daß während der Vorverdichtung eine gleichförmige Durchströmung des Formstoffes (6,6') erfolgt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchgangsbohrungen (13d,13d') nach Anzahl und Querschnitt so bemessen sind, daß während einer impulsartigen Druckluft-Einspeisung in den Druckraum (15,15') der dabei dort aufgebaute Luftdruck verzögerungsfrei auch in dem Formraum (12,12') über der Oberfläche (61,61') des Formstoffes (6,6') ansteht.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß in der Modellplatte (4,4') Entlüftungsbohrungen (41,41') für die Druckluft vorgesehen sind.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckstempel (13,13') aus einer mindestens partiell elastisch verformbaren Druckplatte (13b,13b') und einem die Druckplatte (13b,13b') außerhalb der Druckfläche (13a,13a') einfassenden,

- starren Rahmen (13c,13c') zusammengesetzt ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckplatte (13b,13b') quer zu ihrer Bewegungsrichtung aus mehreren miteinander verbundenen Plattenschichten besteht. 5
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Plattenschichten jeweils aus Werkstoffen unterschiedlicher Elastizität bestehen. 10
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Elastizität der Plattenschichten in Richtung auf die Druckfläche (13a,13a') hin zunimmt. 15
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Elastizität der Druckplatte (13b,13b'), insbesondere im Bereich ihrer Druckfläche (13a,13a'), so bemessen ist, daß während der mechanischen Nachverdichtung des Formstoffes (6,6') die dabei an dem Formstoff (6,6') anliegenden Auslässe (13e,13e') der Durchgangsbohrungen (13d,13d') durch die auf die Druckplatte (13b,13b') wirkenden Reaktionskräfte kontrahiert werden. 20 25 30
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckraum (15') aus zwei von einer an dem Gehäuse (11') der Verdichtungseinrichtung (1') ortsfesten, quer zu der Bewegungsrichtung des Druckstempels (13') verlaufenden Trennwand (18) voneinander geschiedenen Teilräumen (15a,15b) besteht, die mittels in der Trennwand (18) vorgesehenen Durchbrechungen (18a) pneumatisch miteinander verbindbar sind, und daß die Kolbenstange (14a') durch die Trennwand (18) geführt ist. 35 40
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchbrechungen (18a) in der Trennwand (18) und die Durchgangsbohrungen (13d') quer zu der Bewegungsrichtung des Druckstempels (13') so zueinander versetzt angeordnet sind, daß bei an der Trennwand (18) anliegendem Druckstempel (13') die Teilräume (15a,15b) pneumatisch voneinander getrennt sind. 45 50
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkstoff für mindestens eine Plattenschicht inkompressibel ist. 55
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Verdichtungseinrichtung (1,1') und dem Formkasten (3,3') ein Füllrahmen (2,2') angeordnet ist.

Fig. 1

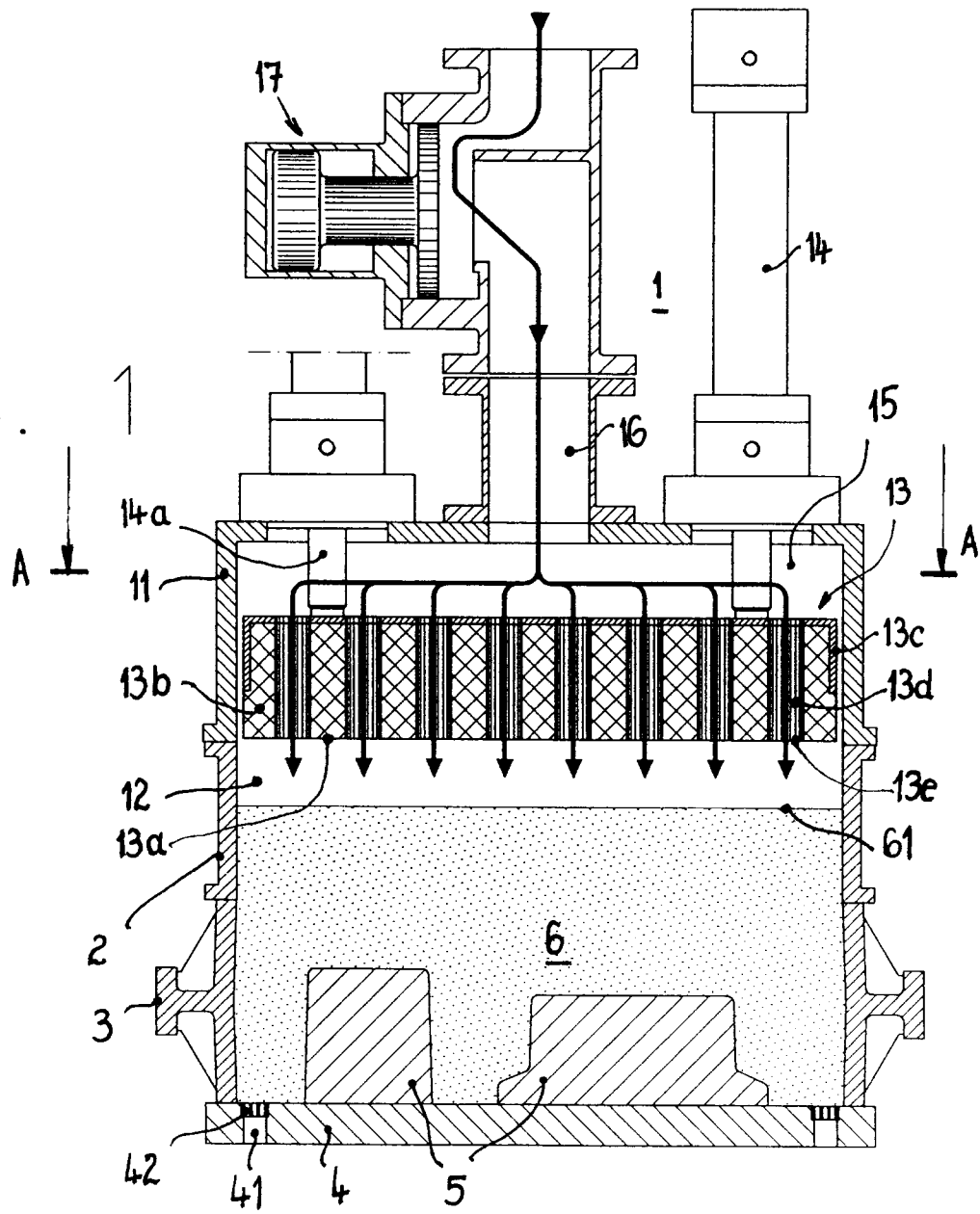


Fig. 2

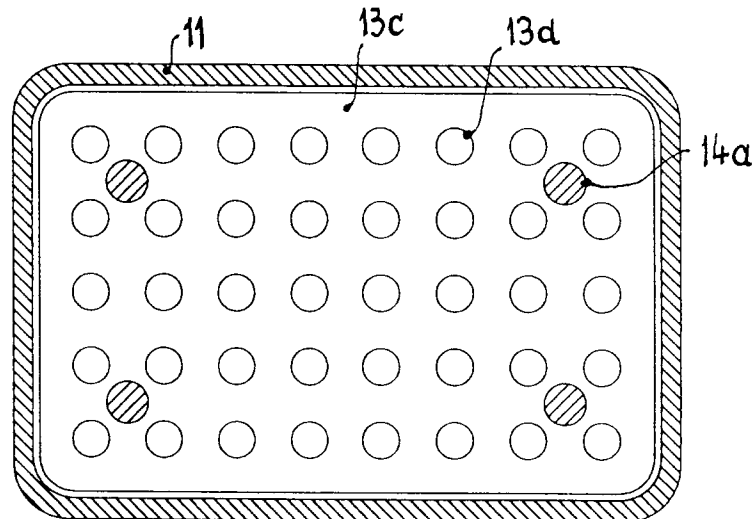


Fig. 3

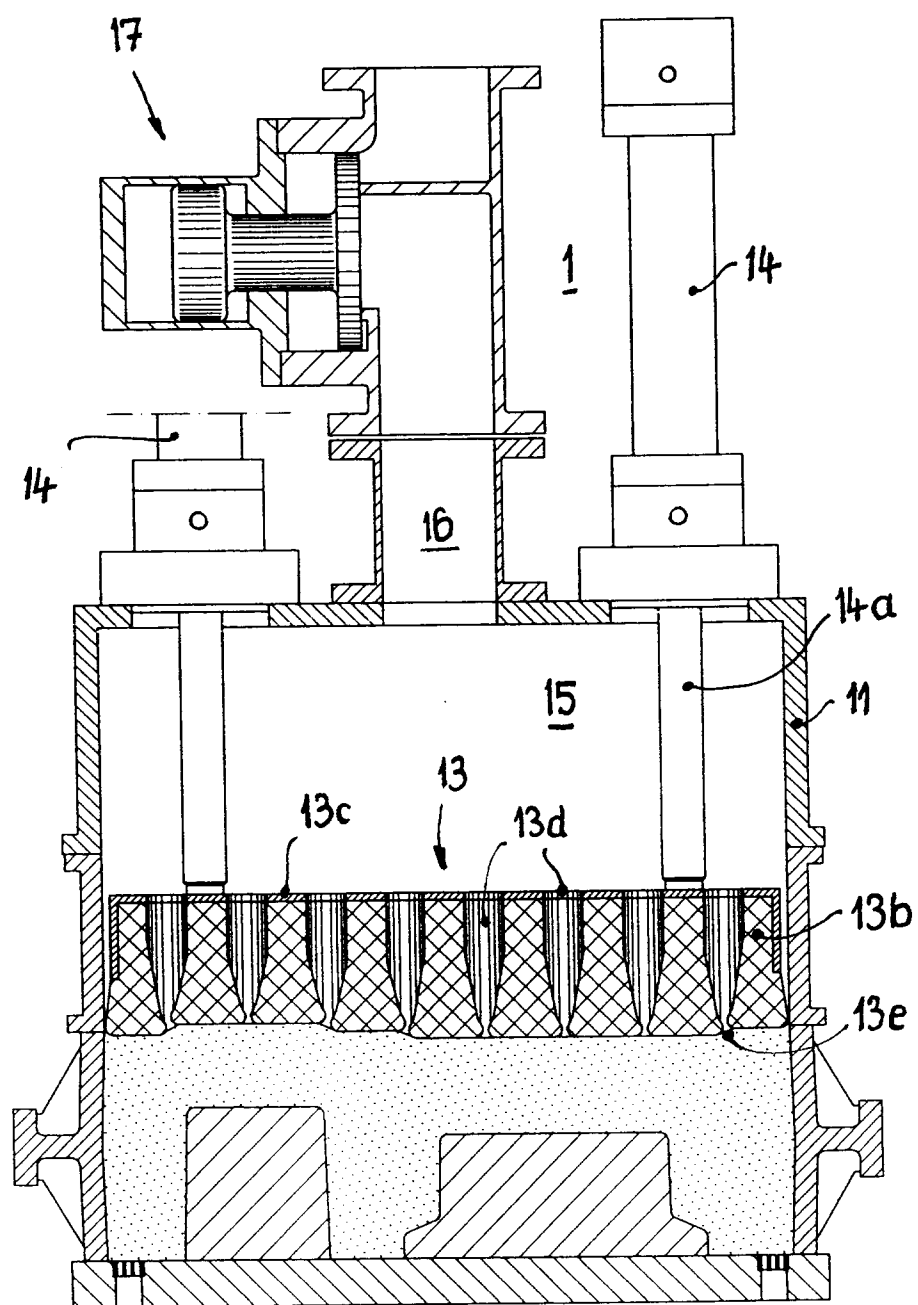


Fig. 4

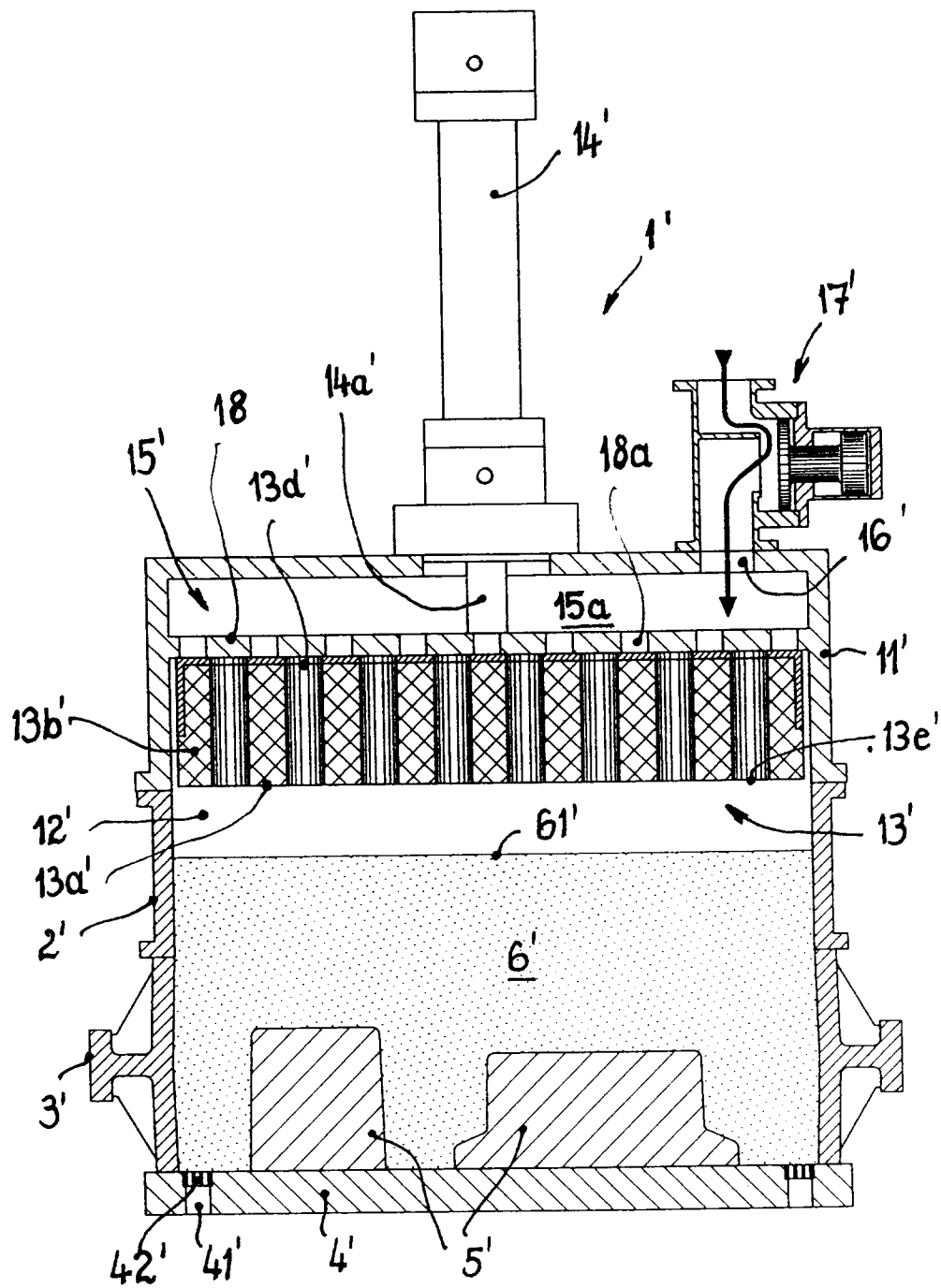
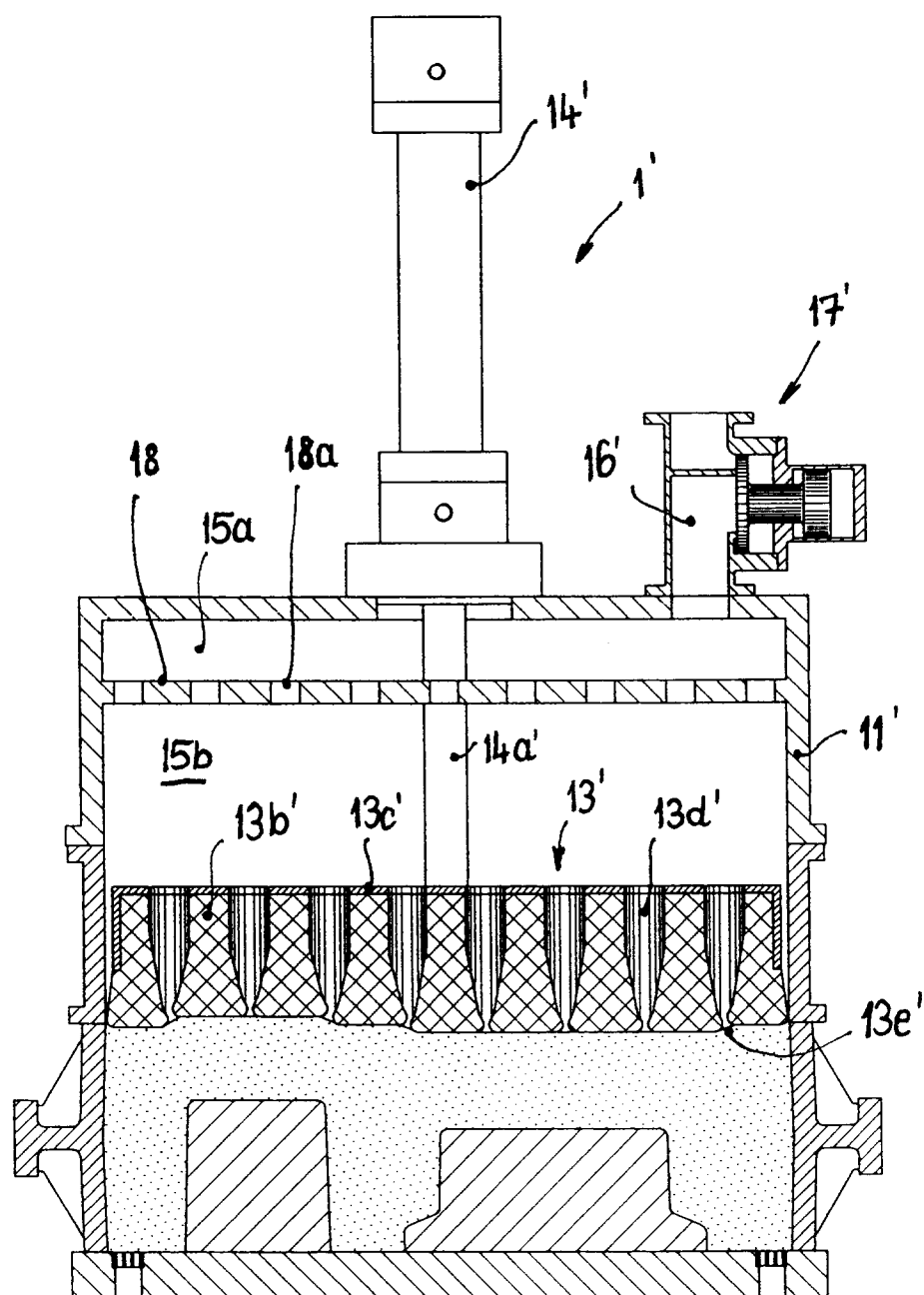


Fig. 5





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 12 0497

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	EP-A-0 540 454 (ARANA ERANA) * Zusammenfassung; Ansprüche *	1	B22C15/28

D,A	EP-A-0 263 977 (HEINRICH WAGNER SINTO MASCHINENFABRIK GMBH)		

D,A	EP-A-0 319 453 (HEINRICH WAGNER SINTO MASCHINENFABRIK GMBH)		

D,A	GB-A-2 046 644 (SINTOKOGIO LTD)		

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B22C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 6.Juli 1995	Prüfer WOUDENBERG, S
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	