(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 900 491 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.03.2008 Patentblatt 2008/12

(51) Int Cl.:
B28B 13/02 *(2006.01)* ***B30B 15/30*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **07016566.7**

(22) Anmeldetag: **23.08.2007**

(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 MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **14.09.2006 DE 102006043270**

(71) Anmelder: **LAEIS GmbH**
6868 Wecker (LU)

(72) Erfinder:
- **Müller, Klaus**
  54298 Welschbillig (DE)
- **Lutz, Ralph**
  54137 Lorscheid (DE)
- **Kaiser, Alfred Dr. rer. nat.**
  54343 Föhren (DE)
- **Kremer, Robert**
  52080 Aachen (DE)

(74) Vertreter: **Leinweber & Zimmermann**
Rosental 7
II Aufgang
80331 München (DE)

(54) **Verfahren und Presse zum Herstellen von Formkörpern**

(57) Bei einem Verfahren zum Herstellen von ein vorgegebenes Dickenprofil aufweisenden Preßlingen bzw. Formkörpern, bei dem ein Füllwerkzeug (20) einer Füllvorrichtung mit einer Preßmasse (5) befüllt und die Preßmasse in Schwererichtung aus dem Füllwerkzeug (20) in eine Preßform (14) einer Presse (10) abgegeben wird, wird die Preßmasse (5) durch Ansaugen in dem Füllwerkzeug (20) gehalten und deren Abgabe in die Preßform (14) durch eine Verminderung, insbesondere ein Ausschalten der Ansaugkraft, bewirkt.

EP 1 900 491 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von ein vorgegebenes Dickenprofil aufweisenden Formkörpern bzw. Preßlingen, bei denen ein Füllwerkzeug einer Füllvorrichtung mit einer Preßmasse befüllt und die Preßmasse in Schwererichtung aus dem Füllwerkzeug in eine Preßform einer Presse abgegeben wird, und eine Presse zur Ausführung derartiger Verfahren.

[0002] Derartige Verfahren und Pressen sind natürlich bekannt. Das Füllwerkzeug dient dazu, möglichst genau die zur Bildung des Formkörpers mit dem vorgegebenen Dickenprofil nötige Preßmasse in die Preßform abzugeben. Dabei sollte erreicht werden, daß sich beim anschließenden Preßvorgang eine möglichst homogene Dichte des Formkörpers ergibt.

[0003] Andererseits sollte das Beschicken der Preßform mit der Preßmasse schnell, d. h. im Preßzyklus, vonstatten gehen und möglichst einfach zu handhaben sein. So wird das Füllwerkzeug beispielsweise mit der richtigen Menge an Preßmasse befüllt, über die Preßform gefahren und die Preßmasse in die Preßform entleert. Dazu kann das Füllwerkzeug ein in horizontaler Richtung davon abziehbares Bodenblech aufweisen, welches die Preßmasse vor der Abgabe hält und durch dessen Abziehen die Abgabe der Preßmasse in die Preßform bewirkt wird.

[0004] Allerdings hat sich bei derartigen bekannten Verfahren auch bei einfachen, wie etwa konstanten Dikkenprofilen und erst recht bei komplexeren Dickenprofilen eine nicht vollkommen zufriedenstellende gleichmäßige Dichte des gepreßten Formkörpers herausgestellt.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art bereitzustellen, mit dem eine nach dem Preßvorgang homogenere Dichteverteilung in dem gepreßten Formkörper erreicht wird.

[0006] Aus den im folgenden ersichtlichen Gründen ist die obige Zielsetzung insbesondere für Formkörper mit nicht konstanten Dickenprofilen und/oder komplexen Geometrien besonders wichtig, aber auch schwieriger zu realisieren:

[0007] Denn Formkörper bzw. Preßlinge, die eine komplexe Geometrie aufweisen, stellen besondere Anforderungen an die zur Herstellung solcher Produkte eingesetzte Preßtechnologie. Dies gilt insbesondere für solche Produkte, die bezogen auf die Preßfläche starke und vor allem unstetige Übergänge zwischen verschiedenen Dicken, d. h. sprunghafte Änderungen der Preßlingshöhe in einer parallel zur Preßfläche verlaufenden Schnittebene, aufweisen. Als Beispiel für Produkte mit einem entsprechend komplexen Dickenprofil können die typischen mitteleuropäischen Dachziegel genannt werden. Diese Dachziegel weisen bei einer Gesamtfläche von ca. 400 x 300 mm^2 eine typische Scherbenstärke von 12 mm auf. Sie sind allerdings mit einer Vielzahl von Nasen, Längs- und/oder Querfalzen ausgestattet, in deren Bereich die Dicke des Formkörpers mehr als doppelt so groß ist. Die Herstellung solcher Produkte wird ferner dadurch erschwert, daß die Höhe der Falze, Nasen usw. praktisch alle beliebigen Werte zwischen Null und einem Maximalwert annehmen können. Bei der Ausführung von Verfahren zur Herstellung solcher Produkte muß darauf geachtet werden, daß bezogen auf gleiche Flächenelemente in der Draufsicht (= Preßfläche) sehr stark schwankende Mengen an Preßmasse zur Verfügung gestellt werden, um eine gleichmäßige Verdichtung zu erreichen. Gelingt es nicht, die benötigte Preßmasse in jedem Flächene!ement entsprechend dem Bedarf bereitzustellen, ergeben sich unzureichende Verdichtungen in den Bereichen größerer Dicke und Überpressungen in den dünneren Bereichen. Dadurch können die Produkteigenschaften beeinträchtigt werden. Es kann im besonderen zu einer mechanischen Schwächung (geringere Biege-, Zug- oder Bruchfestigkeit), einer höheren Porosität in den schwach verdichteten Bereichen des Formkörpers und einer damit verbundenen schlechteren Frost-Tau-Wechselbeständigkeit sowie zu einer erhöhten Neigung zur Verformung und Rißbildung während des Trocknungs- und Brennprozesses kommen. Ferner kann eine mangelhafte Verteilung der Preßmasse eine ungleichmäßige Aufnahme von Glasuren, Engoben und anderen Beschichtungen und dadurch bedingte optische Auffälligkeiten sowie schlechtere Oberflächeneigenschaften des Endproduktes zum Ergebnis haben.

[0008] Daher muß bei Verfahren zum Herstellen von Formkörpern mit einem vorgegebenen Dickenprofil sichergestellt werden, daß die pro Flächeneinheit benötigte Preßmasse in dieser Flächeneinheit möglichst genau bereitgestellt wird. Das gilt im besonderen bei der Herstellung von Formkörpern komplexer Geometrie mit uniaxialen Pressen. Die Größe der Flächeneinheiten, auf denen unterschiedliche Preßmassenmengen bereitgestellt werden müssen, hängt dabei stark von der Größe und Geometrie des Formkörpers selbst und von den Eigenschaften der Preßmasse ab. Von Bedeutung ist in diesem Zusammenhang im besonderen die Fähigkeit der Preßmasse, in gewissem Umfang durch plastisches Fließen unter Druck Masseverschiebungen quer zur Verdichtungsrichtung zu ermöglichen. Für die eingangs bereits erwähnten Dachziegel liegt die Größe der zu betrachtenden Flächeneinheiten bzw. Bezugsflächenelementen in der Größenordnung von ca. 10 cm^2 bis etwa 100 cm^2.

[0009] Bei der Ausführung von Verfahren zum Herstellen solcher Formkörper muß ferner darauf geachtet werden, daß die Zykluszeit der Presse und damit die Produktionskapazität nicht übermäßig beeinflußt wird. Ferner müssen entsprechende Verfahren und Vorrichtungen auch für Mehrfachformen einsetzbar sein, mit denen eine Mehrzahl von Produkten mit einem vorgegebenen Dickenprofil gleichzeitig hergestellt werden kann.

[0010] Bei der Preßformgebung mit einer uniaxial arbeitenden Presse zur Herstellung von Formkörpern wird unabhängig davon, ob die Presse für einseitiges oder

zweiseitiges Pressen ausgelegt ist, üblicherweise eine volumetrische Formbefüllung eingesetzt. Dabei wird die Kavität bzw. Preßform gefüllt, indem die Preßform mit einem Füllwerkzeug überfahren wird, in dem sich, bezogen auf die für den jeweiligen Preßvorgang insgesamt benötigte Masse, ein Überschuß an Preßmasse befindet. Durch Absenken des Unterstempels oder Anheben des die Preßform seitlich begrenzenden Formrahmens der Presse auf eine einstellbare Füllposition wird das Volumen definiert, das durch die aus dem Füllwerkzeug übergebene Masse befüllt wird. Die Übergabe kann dabei sowohl durch Abwerfen in die bereits geöffnete Kavität bzw. Preßform erfolgen, als auch durch "saugende" Befüllung, bei der die Kavität bzw. Preßform erst geöffnet wird, wenn das Füllwerkzeug über der Preßform positioniert ist. Überschüssige Masse wird beim Zurückfahren des Füllwerkzeugs so abgestreift, daß die obere Begrenzungsfläche der in der Preßform aufgenommenen Preßmasse mit dem Formrahmen fluchtet und eine glatte Preßmassenoberfläche entsteht.

[0011] Bei der Ausführung dieser bekannten Verfahren ist es möglich, unterschiedliche Füllhöhen in der Preßform und entsprechend unterschiedliche Preßmassenmengen in nebeneinander angeordneten Preßformsegmenten dadurch zu realisieren, daß während des Zurückfahrens des Füllschiebers die Füllhöhe durch gesteuertes Verfahren des Unterstempels und/oder Formrahmens nach oben und unten verändert wird. Das wird als "keiliges" Füllen bezeichnet. Eine solche Füllung der Preßform erlaubt jedoch nur eine stetige Füllhöhenveränderung in Richtung der Füllwerkzeug-Fahrachse. Eine für die Herstellung von Formkörpern mit einem komplexen Dickenprofil, wie etwa Dachziegeln, erforderliche Preßmassenverteilung in der Preßform ist mit solchen Verfahren nicht erreichbar. Zur Herstellung von entsprechenden Formkörpern wurde bereits vorgeschlagen, den Unterstempel der Preßform in eine Mehrzahl von nebeneinander angeordneten Segmenten aufzuteilen, die vor oder während des Füllvorgangs auf unterschiedliche Höhen bewegt werden können, wodurch ein Höhenprofil im unteren Bereich der Preßform erzeugt wird, während die Oberfläche der in der Preßform aufgenommenen Preßmasse, wie bei herkömmlichen Verfahren, glatt abgestrichen wird. Pressen mit in eine Mehrzahl von Segmenten unterteilten Unterstempeln werden üblicherweise bei der Herstellung von großformatigen, hochwertigen Preßkörpern, wie beispielsweise zur Herstellung von feuerfesten Schieberplatten für die Stahlherstellung, eingesetzt. Allerdings wird die Form wegen der notwendigen "aktiven" Formelemente sehr aufwendig und teuer. Ferner wird bei der Herstellung von Formkörpern mit einem komplexen Dickenprofil häufig eine Überbeanspruchung und in einigen Fällen eine Beschädigung der Presse beobachtet. Das gilt unabhängig davon, ob eine Presse mit "aktiven" Formelementen oder eine herkömmliche Presse benutzt wird.

[0012] Angesichts dieser Probleme im Stand der Technik ist es im weiteren Rahmen der Erfindung ein weiteres Ziel, ein Verfahren zum Herstellen von Formkörpern mit einem vorgegebenen, insbesondere uneinheitlichen Dickenprofil bereitzustellen, welches unter Vermeidung von Beschädigungen der Presse und Gewährleistung vorgegebener Produkteigenschaften mit baulich einfachen Pressen ausführbar ist, sowie entsprechende Pressen bereitzustellen.

[0013] Erfindungsgemäß wird die o. g. Aufgabe durch eine Weiterbildung der bekannten Verfahren gelöst, die im wesentlichen dadurch gekennzeichnet ist, daß die Preßmasse durch Ansaugen in dem Füllwerkzeug gehalten wird und deren Abgabe in die Preßform durch eine Verminderung der Ansaugkraft bewirkt wird.

[0014] Diese Lösung geht auf die verblüffende Erkenntnis zurück, daß mit dem erfindungsgemäßen Mechanismus für die Übergabe der Preßmasse aus dem Füllwerkzeug in die Preßform eine geordnetere Übergabe ermöglicht wird, die zu einer Verbesserung des Dichtehomogenisierungsgrades des aus der Preßmasse gepreßten Formkörpers führt.

[0015] Darüber hinaus ist der erfindungsgemäße Mechanismus zur Übergabe der Preßmasse insofern vorteilhaft, daß keine mechanische Öffnung einer Füllfläche vorgenommen werden muß, wie etwa das oben erwähnte Abziehen des Bodenblechs des Füllwerkzeugs.

[0016] Statt dessen verhindert nur eine durch das Ansaugen bewirkte Luftdurchströmung durch die Preßmasse das Herabfallen derselben. Die nötige Ansaugkraft bzw. die Herstellung eines nötigen Druckgefälles für das Ansaugen kann in einfacher Weise z. B. durch eine (Vakuum)Pumpe beliebiger Gestaltung bewirkt werden. Dabei ist für die meisten Anwendungen bereits ein Druckgefälle von ca. 200 bis 300 mbar dafür ausreichend, daß die Preßmasse aufgrund des dadurch bewirkten, die Preßmasse durchströmenden Luftstroms sicher in dem Füllwerkzeug gehalten wird. Das Herabfallen ist dann in sehr einfacher Weise durch eine Verminderung der Ansaugkraft, beispielsweise mittels Ausschalten einer den Sog erzeugenden Pumpe, bewirkbar.

[0017] Besonders vorteilhaft kommt das erfindungsgemäße Verfahren zur Anwendung, wenn mindestens zwei in einer senkrecht zur Schwererichtung verlaufenden Richtung nebeneinander angeordnete Segmente der Preßform entsprechend dem vorgegebenen Dickenprofil mit unterschiedlichen Preßmassenmengen beschickt werden sollen, also bei insbesondere durch komplexe Formkörpergeometrien hervorgerufenen uneinheitlichen Dickenprofilen. Dazu werden den nebeneinander angeordneten Segmenten der Preßform entsprechende, nebeneinander angeordnete Segmente des Füllwerkzeugs entsprechend dem vorgegebenen Dikkenprofil mit unterschiedlichen Preßmassenmengen befüllt.

[0018] Diese vorteilhafte Verfahrensgestaltung geht auf die einfache Erkenntnis zurück, daß die dann benötigte Verteilung der Preßmasse in der Preßform auch dann noch sichergestellt werden kann, wenn diese Verteilung nicht erst in der Preßform selbst, sondern schon

in dem Füllwerkzeug erfolgt, weil durch die erfindungsgemäße Übergabe der Preßmasse aus dem Füllwerkzeug in die Preßform eine nennenswerte Veränderung der Preßmassenverteilung nicht mehr zu besorgen ist. Bei der Ausführung dieser Verfahrensgestaltung kann daher von dem ansonsten erforderlichen Einsatz von in eine Mehrzahl nebeneinander angeordneter Segmente aufgeteilten Unterstempeln der Preßform abgesehen werden, und die zur Ausführung solcher Verfahren geeignete Presse wird deutlich vereinfacht.

[0019] Ferner kann bei der Ausführung solcher Verfahren eine hohe Betriebszuverlässigkeit erreicht werden, weil weder eine ungleichmäßige, insbesondere unsymmetrische Belastung der Preßform noch eine übermäßige Belastung bewegbarer Segmente des Unterstempels der Preßform zu besorgen sind. Eine unsymmetrische Belastung der Preßform kann verhindert werden, weil durch entsprechende Befüllung des Füllwerkzeugs und erfindungsgemäße Übergabe der Preßmasse aus dem Füllwerkzeug in die Preßform bereits eine solche Preßmassenverteilung in der Preßform sichergestellt wird, daß es bei der Herstellung von Formteilen mit komplexem Dickenprofil nicht zu einer ungleichmäßigen oder unsymmetrischen Belastung der Preßform kommt. Ferner kann bei der Ausführung dieser Verfahrensgestaltung von dem Einsatz mit einem hohen Preßdruck belasteter bewegbarer Segmente des Unterstempels der Preßform abgesehen werden, was ebenfalls zur Erhöhung der Betriebszuverlässigkeit beiträgt.

[0020] In einer bevorzugten Verfahrensgestaltung erfolgt die Verminderung der Ansaugkraft in den einzelnen nebeneinander angeordneten Segmenten des Füllwerkzeugs zumindest teilweise zeitlich versetzt. So können z. B. Segmente, in denen deutlich mehr Preßmasse vorhanden ist als in anderen Segmenten, früher als diese freigegeben werden, so daß eine gleichmäßigere Auffüllung der Preßform ermöglicht wird.

[0021] Insbesondere ist vorgesehen, daß der zeitliche Versatz in Abhängigkeit der für die in dem jeweiligen Segment des Füllwerkzeugs aufgenommene Preßmassenmenge zu erwartenden Fallzeit für deren Fall in das jeweils entsprechende Segment der Preßform gesteuert wird. Damit kann in Fortführung des obigen Vorteils eine synchrone Auffüllung der Preßform mit der Preßmasse erreicht werden.

[0022] Nach einer besonders bevorzugten Verfahrensgestaltung erfolgt das Befüllen des Formwerkzeugs durch dieselbe Öffnung, durch die die Abgabe der Preßmasse in die Preßform erfolgt. So bleibt auf der der Preßform abgewandten Seite des Formwerkzeugs genug Platz für eine bautechnisch einfache Ankopplung des Ansaugmechanismus.

[0023] In einer besonders zweckmäßigen Verfahrensgestaltung ist vorgesehen, daß das Füllwerkzeug erst nach dem Befüllen in die zur Abgabe der Preßmasse einzunehmende Abgabeorientierung gebracht wird und das Befüllen bei einer bezüglich der Abgabeorientierung im wesentlichen um 180° gedrehten Befüllungsorientierung des Füllwerkzeugs, also von oben, erfolgt. Dabei wird ein zusätzlicher Arbeitsschritt in Kauf genommen, um das einfache Befüllen von oben zu ermöglichen. Der damit verbundene Zeitaufwand ist allerdings vertretbar, da der Vorgang außerhalb des Arbeitszyklus der Presse erfolgen kann.

[0024] Nach einer nochmals besonders bevorzugten Verfahrensgestaltung wird die Preßmasse aus einem Füllbehälter in das Füllwerkzeug derart gefüllt, daß die bezüglich der Befüllungsorientierung obere Begrenzungsfläche der in dem Füllwerkzeug aufgenommenen Preßmasse mit dem bezüglich der Befüllungsorientierung oberen Rand des Füllwerkzeugs fluchtet, wobei sich die Preßmassenmengen in den nebeneinander angeordneten Segmenten des Füllwerkzeugs automatisch aufgrund einer jeweiligen Bodennivellierung des Formwerkzeugs ergeben. So kann vorteilhaft erreicht werden, daß bei der Befüllung des Füllwerkzeugs keine besondere Sorgfalt zu besorgen ist. Insbesondere genügt es, genau die richtige Gesamtpreßmasse einfach in das Füllwerkzeug einzuschütten.

[0025] In diesem Zusammenhang ist es zweckmäßig auch vorgesehen, daß der Füllbehälter zum Einstellen des Füllniveaus in horizontaler Richtung von dem Füllwerkzeug abgezogen wird. Somit muß auch die genaue Gesamtpreßmasse dahingehend nicht mehr eingehalten werden, daß auch ein Überschuß an Preßmasse in das Füllwerkzeug einfüllbar ist, da genau die Überschußmasse anschließend abgestreift wird.

[0026] In einer weiteren, von dem obigen Befüllvorgang unterschiedlichen Verfahrensgestaltung kann das Befüllen des Preßwerkzeugs, insbesondere mit mehrschichtig strukturierter Preßmasse, derart erfolgen, daß das Füllwerkzeug in der zur Abgabe der Preßmasse geeigneten Abgabeorientierung in eine vorbereitete Preßmassenstruktur eingreift. Das heißt, das Füllwerkzeug wird nicht umgedreht und von oben befüllt, sondern von unten befüllt. Dazu kann das Füllwerkzeug, das insbesondere vorteilhaft als Messerkasten ausgebildet ist, in eine dickenmäßig bereits vorbereitete Preßmasse aufgesetzt werden bzw. eingreifen, wonach das Ansaugen bewirkt und das Füllwerkzeug samt Preßmasse zur Abgabestellung bewegt werden kann. Bei dieser Verfahrensweise können vorteilhaft insbesondere Preßlinge mit mehrschichtigen Strukturen hergestellt werden, wozu ein gewöhnliches Befüllen von oben mit mehrschichtiger Struktur umständlich ist.

[0027] Wie der vorstehenden Erläuterung erfindungsgemäßer Verfahren zu entnehmen ist, zeichnet sich eine Presse zum Ausführen dieser Verfahren mit einer zum Aufnehmen von Preßmasse ausgelegten Preßform und einer zum Befüllen der Preßform ausgelegten und ein zum Abgeben der Preßmasse in Schwererichtung in die Preßform betreibbares Füllwerkzeug aufweisenden Füllvorrichtung dadurch aus, daß die Füllvorrichtung mittels einer Saugeinrichtung zum Halten der Preßmasse in dem Füllwerkzeug durch Ansaugen der Preßmasse betreibbar ist. Dabei kommen als Saugeinrichtung z. B. eine

Pumpe oder eine Mehrzahl von Pumpen in Betracht, die in geeigneter Weise mit dem Füllwerkzeug verbunden ist/sind. Jede gewöhnliche Vakuumpumpe ist geeignet, solange sie die zur nötigen Ansaugkraft erforderliche Druckdifferenz zwischen der Preßmassen-Außenseite und -Innenseite bewirken kann.

[0028] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform sind mit der Füllvorrichtung in einer senkrecht zur Schwererichtung verlaufenden Richtung nebeneinander angeordnete Segmente der Preßform entsprechend einem vorgegebenen Dickenprofil eines herzustellenden Formkörpers mit unterschiedlichen Preßmassenmengen beschickbar, und die Füllvorrichtung ist zum Befüllen von den nebeneinander angeordneten Segmenten der Preßform entsprechenden Segmenten des Füllwerkzeugs entsprechend dem vorgegebenen Dickenprofil mit unterschiedlichen Preßmassenmengen in einer in horizontaler Richtung mit Abstand neben der Preßform angeordneten Füllstation der Füllvorrichtung ausgelegt.

[0029] Mit einer derart ausgelegten Presse können, wie oben erläutert, auch Preßlinge mit sehr uneinheitlichen Dichteprofilen und/oder komplexen Strukturen ausgezeichnet hergestellt werden.

[0030] In einer zweckmäßigen Ausführungsform der Presse weist das Füllwerkzeug ein Gehäuse auf, in dem Segmente nebeneinander angeordnet und durch vorzugsweise etwa vertikal verlaufende Trennwände voneinander getrennt sind. So kann eine unerwünschte segmentübergreifende Vermengung der den Segmenten zugeordneten Preßmassenmengen verhindert werden.

[0031] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Presse weist das Füllwerkzeug einen in bezüglich der Abgabe der Preßmasse geeigneter Abgabeorientierung unten angeordneten Aufnahmebereich zur Aufnahme der Preßmasse auf, der von einem luftdurchlässigen Bodenbereich nach oben begrenzt ist. Das heißt, der Aufnahmebereich stellt den Bereich des Füllwerkzeugs dar, der dem klassischen Füllschuh entspricht. Der luftdurchlässige Bodenbereich ermöglicht eine Luftströmung durch die im Aufnahmebereich aufgenommene Preßmasse auf die andere Seite des Bodenbereichs.

[0032] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist der Bodenbereich derart nivelliert, daß die in den jeweiligen Segmenten aufgenommenen Preßmassenmengen den in die jeweils zugeordneten Segmente der Preßform zu beschickenden Preßmassenmengen entsprechen, wenn der Aufnahmebereich bis zum bezüglich der Abgabeorientierung unteren Rand des Formwerkzeugs befüllt ist. So werden vorteilhaft die für die Segmente der Preßform benötigten Preßmassenmengen automatisch richtig zugeordnet. Die Nivellierung des Bodenbereichs entspricht dabei je nach Betrachtungsweise dem Dickeprofil der herzustellenden Formkörper bzw. dem spiegelverkehrten Dichteprofil.

[0033] In einer zweckmäßigen Ausführungsform weist der Bodenbereich ein Sieb mit einer derartigen Maschenweite auf, daß es für die Preßmasse im wesentlichen nicht durchlässig ist. So kann verhindert werden, daß Preßmasse in den Ansaugmechanismus gelangt, was dessen Funktionsfähigkeit beeinträchtigen würde.

[0034] In diesem Zusammenhang ist insbesondere vorgesehen, daß die Maschenweite des Siebs im Bereich von 0,1 bis 200 μm, vorzugsweise 1 bis 50 μm und insbesondere 5 bis 20 μm, liegt.

[0035] Nach einer besonders zweckmäßigen Ausführungsform weist der Bodenbereich ein Lochblech auf. Dabei soll das Lochblech ausreichend stark sein, um in der Befüllungsorientierung des Formwerkzeugs die nötige Tragefunktion zu erfüllen. Weiter ist das Lochblech eine einfache und kostengünstige Lösung für den Bodenbereich. Die Löcher dienen der Luftdurchströmung (siehe oben), müssen aber im Falle der Verwendung eines Siebs keine Aufhaltefunktion für die Preßmassenteilchen haben.

[0036] Nach einer nochmals bevorzugten Ausführungsform ist (sind) der Bodenbereich/das Lochblech als Freiformfläche ausgebildet. Auf diese Weise kann nahezu jedes Dichteprofil der herzustellenden Formkörper im wesentlichen formgetreu nachgebildet werden und somit eine optimale Vorabzuordnung der benötigten Preßmassenmengen erreicht werden.

[0037] Nach einer zweckmäßigen Ausführungsform weist der Aufnahmebereich ein Füllgitter auf, das den Aufnahmebereich/die Segmente zumindest teilweise und in horizontaler Richtung unterteilt. So werden auf einer nochmals kleineren Skala Führungen für die herabfallende Preßmasse bereitgestellt, so daß sich diese beim Herabfallen nochmals weniger vermischt.

[0038] In einer zweckmäßigen Ausführungsform der Presse ist ein bezüglich der Abgabeorientierung oberhalb des Bodenbereichs liegender Unterdruckbereich in dem Füllwerkzeug vorgesehen, der zur Herstellung des zum Ansaugen gegenüber dem Atmosphärendruck nötigen Druckgefälles an die Saugeinrichtung angeschlossen ist. So wird ein geeigneter Übergangsraum zwischen dem Aufnahmebereich und der Saugeinrichtung geschaffen, wodurch einerseits eine für gleichmäßiges Ansaugen sorgende Vielzahl von Luftwegen durch den Bodenbereich bei einer gleichzeitig geringeren Anzahl von Luftleitungen zu der Saugeinrichtung ermöglicht wird.

[0039] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist die Herstellung des Druckgefälles in einzelnen Segmenten des Unterdruckbereichs getrennt steuerbar, und es ist eine Steuereinrichtung zu deren Steuerung vorgesehen. Dies ist natürlich eine Voraussetzung für die oben beschriebene vorteilhafte, zeitlich versetzte Ansteuerung der einzelnen Segmente des Unterdruckbereichs (Unterdruckkammern). Die getrennte Steuerbarkeit wird etwa dadurch möglich, daß aus jeder der Unterdruckkammern über eine getrennte Leitung Luft abgesaugt wird und die einzelnen Leitungen durch jeweilige Ventile unabhängig gedrosselt bzw. unterbrochen werden können.

[0040] Nach einer vorteilhaften Ausführungsform ist die Steuereinheit zur Berechnung von Fallzeiten der

Preßmasse von den einzelnen Segmenten des Füllwerkzeugs in die entsprechenden Segmente der Preßform ausgelegt. Dazu können der Steuereinheit etwa Informationen bezüglich der Struktur, dem Dickenprofil der Preßform und/oder der jeweiligen Füllhöhe des Füllwerkzeugs zur Verfügung gestellt werden.

[0041] Nach einer besonders zweckmäßigen und praktischen Ausführungsform ist für die Presse weiter eine Füllstation zur Befüllung des Füllwerkzeugs mit einer Positioniereinrichtung zum Positionieren des Füllwerkzeugs für das Befüllen in eine bezüglich der Abgabeorientierung im wesentlichen um 180° gedrehte Befüllungsorientierung und zum Positionieren des Füllwerkzeugs in die Abgabeorientierung für die nachfolgende Abgabe der Preßmasse vorgesehen. So kann das Formwerkzeug, wie der obigen Erläuterung der Verfahrensansprüche zu entnehmen ist, in einfacher Weise befüllt und in gewohnter Weise über die Preßform gefahren werden.

[0042] Nachstehend wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnung, auf die hinsichtlich aller erfindungswesentlichen und in der Beschreibung nicht näher herausgestellten Einzelheiten ausdrücklich verwiesen wird, erläutert. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Presse

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Füllwerkzeugs einer erfindungsgemäßen Presse,

Fig. 3 eine Draufsicht auf einen mit einem erfindungsgemäßen Verfahren, besonders gut mit einer vorteilhaften Verfahrensgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens, herstellbaren Ziegel,

Fig. 4 eine schematische Darstellung der Anordnung der Trennwände in einem Füllwerkzeug, das im Herstellungsverfahren zur Herstellung des in Fig. 3 gezeigten Ziegels einsetzbar ist.

[0043] Die in Fig. 2 dargestellte erfindungsgemäße Presse (z. B. zur Herstellung von in Fig. 3 dargestellten Ziegeln) umfaßt einen Unterstempel 12, ein Füllwerkzeug 20, eine insgesamt mit 50 bezeichnete Füllstation und eine insgesamt mit 70 bezeichnete Förderanordnung für die Preßmasse. In dem Unterwerkzeug 12 ist eine Preßform 14 gebildet, die mit Hilfe des Füllwerkzeugs 20 mit von der Fördereinrichtung 70 bereitgestellter Preßmasse befüllbar ist. Zu diesem Zweck kann ein Füllbehälter 72 horizontal hin- und hergehend bewegt werden, wie durch den Doppelpfeil 74 angedeutet.

[0044] Das Füllwerkzeug 20 wird in Befüllungsorientierung in der mit Abstand neben der Preßform 14 angeordneten Füllstation 50 mit der von der Förderanordnung 70 bereitgestellten Preßmasse befüllt. Dann wird eine Pumpe 40 von der Steuereinrichtung 60 zum Erzeugen eines Druckgefälles zwischen der Öffnung 8 und dem Zwischenboden des Füllwerkzeugs 20 (siehe Fig. 2) gesteuert. Dazu ist die Pumpe 40 mit dem Füllwerkzeug 20 über in Fig. 1 als gestrichelt angedeutete Leitungen 41 verbunden. Nun kann bei bewirktem Ansaugen der Preßmasse das Füllwerkzeug 20 von der Positioniereinrichtung 30 um 180° in die Abgabepositionierung gedreht werden. Dabei wird ein Herabfallen der Preßmasse durch das Ansaugen an das Füllwerkzeug 20 verhindert.

[0045] Anschließend wird das Füllwerkzeug 20 in der Abgabeorientierung über die Preßform 14 bewegt und die in dem Füllwerkzeug 20 aufgenommene Preßmasse in Schwererichtung in die Preßform 14 abgegeben, indem, wie weiter unten genauer erläutert, die Ansaugkraft ausgeschaltet wird, so daß die Preßmasse wie gewohnt unter Schwerkrafteinfluß in die Preßform herabfällt.

[0046] Im folgenden wird das Formwerkzeug 20 der erfindungsgemäßen Presse anhand von Fig. 2 ausführlicher beschrieben. Dabei ist Fig. 2 eine schematische Schnittansicht, die den Ansaugmechanismus zum Ansaugen der Preßmasse illustriert.

[0047] Das Füllwerkzeug 20 hat als Rahmenstruktur ein Gehäuse 7 und ist in der in Fig. 2 gezeigten Abgabepositionierung an seiner unteren Begrenzungsfläche 8, hier in Schnittansicht als durchgezogene Linie 8 gezeigt, geöffnet. Das Innere des Gehäuses 7 ist sowohl in horizontaler als auch in vertikaler Hinsicht unterteilt. Die für den erfindungsgemäßen Ansaugmechanismus wesentliche Unterteilung wird durch einen Zwischenboden erreicht, der aus dem Lochblech 2 und dem Sieb 3 besteht. Wie aus Fig. 2 ersichtlich, muß der Zwischenboden nicht auf einheitlichem Niveau über das gesamte Füllwerkzeug 20 verlaufen, sondern kann segmentweise unterschiedliche Nivellierungen aufweisen (bzw. kann vollständig als Freiformfläche gebildet sein, siehe unten).

[0048] Durch den Zwischenboden wird das Innere des Gehäuses 7 in einen unteren Aufnahmebereich zur Aufnahme der Preßmasse 5 und in einen oberen Unterdruckbereich 1 getrennt. Denkt man sich Fig. 2 auf den Kopf gestellt (Befüllungsorientierung), so kann der Aufnahmebereich mit Preßmasse befüllt werden, indem beispielsweise ein Füllbehälter 72 (Fig. 1) den Aufnahmebereich mit Preßmasse beschickt und anschließend die über die Fläche 8 überstehende Preßmasse abstreift. Das Volumen des Aufnahmeraums 8 soll damit im wesentlichen der Gesamtpreßmassenmenge entsprechen, die zur Herstellung des Formkörpers benötigt wird.

[0049] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren wird es nun möglich, die in dem Aufnahmebereich aufgenommene Preßmasse 5 in Richtung auf den Zwischenboden anzusaugen, so daß die aufgenommene Preßmasse 5 auch nach Positionierung in die in Fig. 2 dargestellte Abgabeorientierung trotz Schwerewirkung von dem Füllwerkzeug 20 gehalten wird. Dazu saugt eine Pumpe über nicht gezeigte Leitungen und nicht dargestellte Öffnungen in z. B. der unterdruckbereichseitigen Begrenzungsfläche des Gehäuses 7 Luft aus dem Unterdruckbereich 1 ab. Es baut sich ein Druckgefälle zwischen dem Un-

terdruckbereich 1 und dem Aufnahmebereich auf, da Luft zwar aus dem Außenraum durch die in dem Aufnahmebereich aufgenommene Preßmasse 5, das Sieb 3 und die Öffnungen in der Lochplatte 2 in den Unterdruckbereich nachströmen kann, die Preßmasse 5 aber einen Strömungswiderstand bewirkt.

[0050] Solange die Pumpe 40 betrieben wird, stellt sich daher ein Gleichgewichtswert für das Druckgefälle ein, der hier bei ca. 200 bis 300 mbar liegt. Durch die kontinuierlich nachströmende, die Preßmasse 5 durchdringende Luftströmung wird die Preßmasse 5 in dem Aufnahmebereich 8 entgegen der Schwerkraftwirkung gehalten.

[0051] Die Maschenweite des Siebs 3 beträgt bei diesem Ausführungsbeispiel etwa 10 μm, ist aber grundsätzlich variierbar, solange sichergestellt wird, daß im wesentlichen keine Preßmassenteilchen durch das Sieb 3 gelangen können.

[0052] Für die Abgabe der Preßmasse 5 aus dem Aufnahmeraum kann im einfachsten Fall die Pumpe abgeschaltet werden. Dann baut sich das Druckgefälle quasi unmittelbar ab, und die Preßmasse 5 fällt wie gewünscht aus dem Aufnahmeraum in die darunterliegende Preßform 14 (siehe Fig. 1). Alternativ könnte die Saugleistung der Pumpe auch mit einer vorbestimmten Rate auf Null heruntergefahren werden. Dann bildet sich das Druckgefälle langsamer zurück, und die Preßmasse 5 fällt nach und nach in die darunterliegende Preßform 14.

[0053] Als nächstes wird die Unterteilung durch die vertikalen Trennwände 4 beschrieben. Durch sie werden Segmente oder Kammern 24 in dem Gehäuse 7 definiert, die entsprechenden Segmenten der Preßform 14 zugeordnet werden können bzw. derart gebildet sind, daß eine geeignete Zuordnung der Segmente möglich wird. Das als Hauptkörper des Zwischenbodens dienende Lochblech 2 kann nun derart ausgebildet sein, daß sich für die dargestellten unterschiedlichen Segmente 24a, b und c zumindest teilweise unterschiedliche Füllhöhen des entsprechenden Segments des Aufnahmebereichs ergeben. In Fig. 2 sind drei unterschiedliche Füllhöhen h_a, h_b und h_c dargestellt. Die Höhen h sind so gewählt, daß sich aus dem Produkt der Höhe und dem entsprechenden Horizontalquerschnitt des entsprechenden Segments ein Preßmassenvolumen ergibt, das entsprechend einem vorgegebenen Dickenprofil des herzustellenden Preßlings mit der in dem entsprechenden Segment der Preßform 14 benötigten Preßmassenmenge korreliert ist.

[0054] Kurz gesagt wird die Nivellierung des Zwischenbodens so gewählt, daß die jeweils an den einzelnen Stellen der Preßform benötigte unterschiedliche Preßmassenmenge im wesentlichen bereits vorab in dem Füllwerkzeug 20 passend bereitgestellt ist.

[0055] In Fig. 2 ist der Zwischenboden stufenartig ausgebildet. Es ist aber auch möglich, das Lochblech 2 als Freiformfläche zu bilden, die ein entsprechend komplexes Dickeprofil des herzustellenden Formkörpers (gekrümmte Fläche) im wesentlichen kontinuierlich nachbildet. Somit wird auf einer nochmals kleineren Skala die benötigte Preßformmasse passend bereitgestellt.

[0056] Unterscheiden sich die Füllhöhen h in stärkerem Maße und insbesondere in abrupter Weise, kann es zu einer effektvermindernden Durchmischung kommen, wenn die Ansaugkraft über das gesamte Formwerkzeug vermindert wird, da aufgrund unterschiedlicher Fallzeiten unterschiedlicher Preßmassenbereiche die Möglichkeit besteht, daß die zuvor geeignet gewählte Preßmassenmengenverteilung beim Auftreffen der Preßmasse 5 auf die Preßform 14 durch horizontale Preßmassenteilchenbewegung verändert wird. Um die Auswirkungen dieses Problems zu verringern, können die in den einzelnen Segmenten 24 enthaltenen Preßmassenmengen 5 zeitlich gesteuert aus dem Formwerkzeug 20 ausgegeben werden. Dazu ist es lediglich nötig, daß die einzelnen Unterdruckkammern 1a, b und c bzw. das Luftabsaugen aus ihnen getrennt (an)gesteuert werden können/kann. Dazu kann ein Teil der Segmente 24 oder auch alle Segmente 24 eine zumindest getrennt unterbrechbare Leitung zu der Pumpe 40 haben.

[0057] Wie oben bereits erläutert, kann eine Feinsteuerung des Herabfallens der Preßmasse 5 aus einem Segment 24 des Formwerkzeugs 20 durch eine gezielt gesteuerte Verringerung der Ansaugkraft mittels effektiver Verringerung der Saugleistung für das entsprechende Segment 24 bewirkt werden.

[0058] Wie in Fig. 2 noch zu sehen ist, können die den Segmenten zugeordneten Bereiche des Aufnahmebereichs noch durch ein Füllgitter 6 weiter unterteilt werden. Dadurch werden störend auftretende Horizontalimpulse der Preßmassenteilchen beim Herabfallen zumindest weiter eingeschränkt.

[0059] Die Zuordnung der entsprechenden Segmente von Preßform 14 und Füllwerkzeug 20 wird im folgenden anhand der Fig. 3 und 4 beschrieben.

[0060] Gemäß Fig. 3 wird ein herzustellender typischer Formkörper in einzelne nebeneinander liegende Segmente mit vorgegebenen Flächen unterteilt, wobei für jedes der Segmente ein durch das Profil des Formkörpers und die Flächen bestimmter Wert für das Preßmassengewicht bestimmt wird. Gemäß Fig. 3 wird hier ein Ziegel in insgesamt 18 Segmente mit Flächen A_1 bis A_{18} unterteilt, denen jeweils ein Preßmassengewicht G_1 bis G_{18} zugeordnet ist.

[0061] In Fig. 4 ist eine schematische Darstellung der Anordnung der Trennwände 22 (entsprechend den Trennwänden 4 in Fig. 2) in einem Füllwerkzeug 20 dargestellt, die an die in Fig. 3 erläuterte Aufteilung des Ziegels angepaßt ist. Dabei ist auch das Füllwerkzeug 20 wie in Fig. 2 schematisch erläutert aufgebaut, allerdings soll mit Fig. 4 (bei nicht dargestelltem erfindungsgemäßem Ansaugmechanismus) lediglich ein realistisches Bild einer möglichen bzw. nötigen Unterteilung des Formkörpers 20 vermittelt werden.

[0062] Die Nivellierung des Zwischenbodens (Lochblech 2) wird in diesem Beispiel durch das für die einzelnen Segmente des Ziegels benötigte Füllmassengewicht

G_1 bis G_{18} festgelegt. Nach entsprechender Positionierung des Füllwerkzeugs 20 in Befüllungsorientierung wird die Preßmasse mit einem mit Überschuß an Preßmasse gefüllten Füllbehälter (72 in Fig. 1) in die einzelnen Segmente des Füllwerkzeugs 20 gefüllt und überschüssiges Material durch Horizontalbewegung des Füllbehälters bezüglich dem Füllwerkzeug vom oberen Rand (in der Befüllungsorientierung) des Füllwerkzeugs abgestreift, und das abgestreifte Material wird mit Hilfe eines Förderbands 76 wieder der Förderanordnung 70 zugeführt und kann zur Herstellung nachfolgender Formteile bzw. Ziegel wieder zur Füllstation 50 gefördert werden.

[0063] Zur genauen Befüllung der Preßform ist es erforderlich, daß die gewählten Geometrien des Füllwerkzeugs noch ein einwandfreies Entleeren in die Preßform ermöglichen. Das kann bei kritischen Geometrien durch abgerundete Kanten bzw. Ecken der einzelnen Kammern des Füllwerkzeugs, Vibrationseinrichtungen oder dgl. unterstützt werden.

[0064] Die erfindungsgemäße Presse eignet sich auch insbesondere zur Herstellung von Formkörpern mit einer Schichtstruktur aus zwei oder mehr Schichten unterschiedlichen Ausgangspreßmassenmaterials. Bei unterschiedlichen Preßmassenmaterialien gestaltet sich die herkömmliche Befüllung von Füllwerkzeugen nämlich besonders aufwendig. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es dagegen nicht nötig, die unterschiedlichen Materialien schichtweise von oben in das Füllwerkzeug zu geben. Statt dessen können sie in der Form, in der sie anschließend auch in der Preßform vorliegen sollen, außerhalb der Preßform vorbereitet werden. Dann kann ein mit dem erfindungsgemäßen Saugmechanismus ausgestattetes Füllwerkzeug einen Ausschnitt der vorbereiteten Preßmassenschichten, die dicht aneinander anliegen, "wie beim Plätzchenausstechen" aufnehmen, woraufhin der Ansaugmechanismus in Betrieb gesetzt wird. Dann kann das Füllwerkzeug wie gewohnt über die Preßform gefahren werden und die Preßmasse mit Schichtstruktur in die Preßform abgegeben werden.

[0065] Bei einer solchen Vorgehensweise kann das Füllwerkzeug geeignet auch als Messerkasten ausgebildet sein, d. h. die der Öffnungsfläche 8 (in Fig. 2) zugewandten Kanten der Seitenwände des Gehäuses 7, der Trennwände 4 und/oder des Füllgitters 6 als Schneidkanten ausgebildet werden.

[0066] Die anhand der Figuren erläuterten Ausführungsbeispiele der Erfindung dienen lediglich der Erläuterung und schränken den Umfang der Erfindung nicht ein. Vielmehr können die in der obigen Beschreibung sowie in den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von ein vorgegebenes Dickenprofil aufweisenden Preßlingen bzw. Formkörpern, insbesondere mit einer uniaxialen Presse, bei dem ein Füllwerkzeug (20) einer Füllvorrichtung mit einer Preßmasse befüllt und die Preßmasse in Schwererichtung aus dem Füllwerkzeug (20) in eine Preßform (14) einer Presse abgegeben wird,
dadurch gekennzeichnet, daß die Preßmasse durch Ansaugen in dem Füllwerkzeug (20) gehalten wird und deren Abgabe in die Preßform (14) durch eine Verminderung, insbesondere ein Ausschalten, der Ansaugkraft bewirkt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens zwei in einer senkrecht zur Schwererichtung verlaufenden Richtung nebeneinander angeordnete Segmente der Preßform (14) entsprechend dem vorgegebenen Dickenprofil mit unterschiedlichen Preßmassenmengen beschickt werden und den nebeneinander angeordneten Segmenten der Preßform (14) entsprechende nebeneinander angeordnete Segmente (24) des Füllwerkzeugs (20) entsprechend dem vorgegebenen Dikkenprofil mit unterschiedlichen Preßmassenmengen befüllt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verminderung der Ansaugkraft in den einzelnen nebeneinander angeordneten Segmenten (24) des Füllwerkzeugs (20) zumindest teilweise zeitlich versetzt erfolgt.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der zeitliche Versatz in Abhängigkeit der für die in dem jeweiligen Segment des Füllwerkzeugs (20) aufgenommene Preßmassenmenge zu erwartenden Fallzeit für deren Fall in das jeweils entsprechende Segment der Preßform (14) gesteuert wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Befüllen des Formwerkzeugs (20) durch dieselbe Öffnung (8) erfolgt, durch die die Abgabe der Preßmasse in die Preßform (14) erfolgt.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Füllwerkzeug (20) erst nach dem Befüllen in die zur Abgabe der Preßmasse einzunehmende Abgabeorientierung gebracht wird und das Befüllen bei einer bezüglich der Abgabeorientierung im wesentlichen um 180° gedrehten Befüllungsorientierung des Füllwerkzeugs (20), also von oben, erfolgt.

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Preßmasse aus einem Füllbehälter (72) in das Füllwerkzeug (20) derart gefüllt wird, daß die bezüglich der Befüllungsorientierung obere

Begrenzungsfläche der in dem Füllwerkzeug (20) aufgenommenen Preßmasse mit dem bezüglich der Befüllungsorientierung oberen Rand des Füllwerkzeugs (20) fluchtet, wobei sich die Preßmassenmengen in den nebeneinander angeordneten Segmenten (24) des Füllwerkzeugs automatisch aufgrund einer jeweiligen Bodennivellierung des Formwerkzeugs (20) ergeben.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Befüllen des Preßwerkzeugs, insbesondere mit mehrschichtig strukturierter Preßmasse, derart erfolgt, daß das Füllwerkzeug in der zur Abgabe der Preßmasse geeigneten Abgabeorientierung in eine vorbereitete Preßmassenstruktur eingreift.

9. Presse zum Ausführen eines Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einer zum Aufnehmen von Preßmasse ausgelegten Preßform (14) und einer zum Befüllen der Preßform (14) ausgelegten und ein zum Abgeben der Preßmasse in Schwererichtung in die Preßform (14) betreibbares Füllwerkzeug (20) aufweisenden Füllvorrichtung, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Füllvorrichtung mittels einer Saugeinrichtung (40) zum Halten der Preßmasse in dem Füllwerkzeug (20) durch Ansaugen der Preßmasse betreibbar ist.

10. Presse nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** mit der Füllvorrichtung in einer senkrecht zur Schwererichtung verlaufenden Richtung nebeneinander angeordnete Segmente der Preßform (14) entsprechend einem vorgegebenen Dickenprofil eines herzustellenden Preßlings bzw. Formkörpers mit unterschiedlichen Preßmassenmengen beschickbar sind und die Füllvorrichtung zum Befüllen von den nebeneinander angeordneten Segmenten der Preßform entsprechenden Segmenten (24) des Füllwerkzeugs (20) entsprechend dem vorgegebenen Dickenprofil mit unterschiedlichen Preßmassenmengen in einer in horizontaler Richtung mit Abstand neben der Preßform (14) angeordneten Füllstation (50) der Füllvorrichtung ausgelegt ist.

11. Presse nach einem der Ansprüche 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Füllwerkzeug (20) ein Gehäuse (7) aufweist, in dem Segmente (24) nebeneinander angeordnet und durch vorzugsweise etwa vertikal verlaufende Trennwände (4, 22) voneinander getrennt sind.

12. Presse nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Füllwerkzeug (20) einen in bezüglich der Abgabe der Preßmasse geeigneter Abgabeorientierung unten angeordneten Aufnahmebereich zur Aufnahme der Preßmasse aufweist, der von einem luftdurchlässigen Bodenbereich (2, 3) nach oben begrenzt ist.

13. Presse nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Bodenbereich (2, 3) derart nivelliert ist, daß die in den jeweiligen Segmenten (24) aufgenommenen Preßmassenmengen den in die jeweils zugeordneten Segmente der Preßform zu beschickenden Preßmassenmengen entsprechen, wenn der Aufnahmebereich bis zu der bezüglich der Abgabeorientierung unteren Öffnung (8) des Formwerkzeugs (20) befüllt ist.

14. Presse nach einem der Ansprüche 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Bodenbereich ein Sieb (3) mit einer derartigen Maschenweite aufweist, daß es für die Preßmasse im wesentlichen nicht durchlässig ist.

15. Presse nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Bodenbereich ein Lochblech (2) aufweist.

16. Presse nach einem der Ansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Bodenbereich/das Lochblech (2) als Freiformfläche ausgebildet ist (sind).

17. Presse nach einem der Ansprüche 12 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Aufnahmebereich ein Füllgitter (6) aufweist, das den Aufnahmebereich/die Segmente (24) zumindest teilweise und in horizontaler Richtung unterteilt.

18. Presse nach einem der Ansprüche 12 bis 17, **gekennzeichnet durch** einen bezüglich der Abgabeorientierung oberhalb des Bodenbereichs liegenden Unterdruckbereich (1), der zur Herstellung des zum Ansaugen gegenüber dem Atmosphärendruck nötigen Druckgefälles an die Saugeinrichtung (40) angeschlossen ist.

19. Presse nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Herstellung des Druckgefälles in einzelnen Segmenten (1a, b, c) des Unterdruckbereichs getrennt steuerbar ist und eine Steuereinrichtung (60) zu deren Steuerung vorgesehen ist.

20. Presse nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steuereinheit (60) zur Berechnung von Fallzeiten der Preßmasse von den einzelnen Segmenten (24) des Füllwerkzeugs (20) in die entsprechenden Segmente der Preßform (14) ausgelegt ist.

21. Presse nach einem der Ansprüche 9 bis 20, **gekennzeichnet durch** eine Füllstation (50) zur Befüllung des Füllwerkzeugs (20), mit einer Positioniereinrichtung (30) zum Positionieren des Füllwerkzeugs für das Befüllen in eine bezüglich der Abgabeorientie-

rung im wesentlichen um 180° gedrehte Befüllungsorientierung und zum Positionieren des Füllwerkzeugs in die Abgabeorientierung für die nachfolgende Abgabe der Preßmasse.

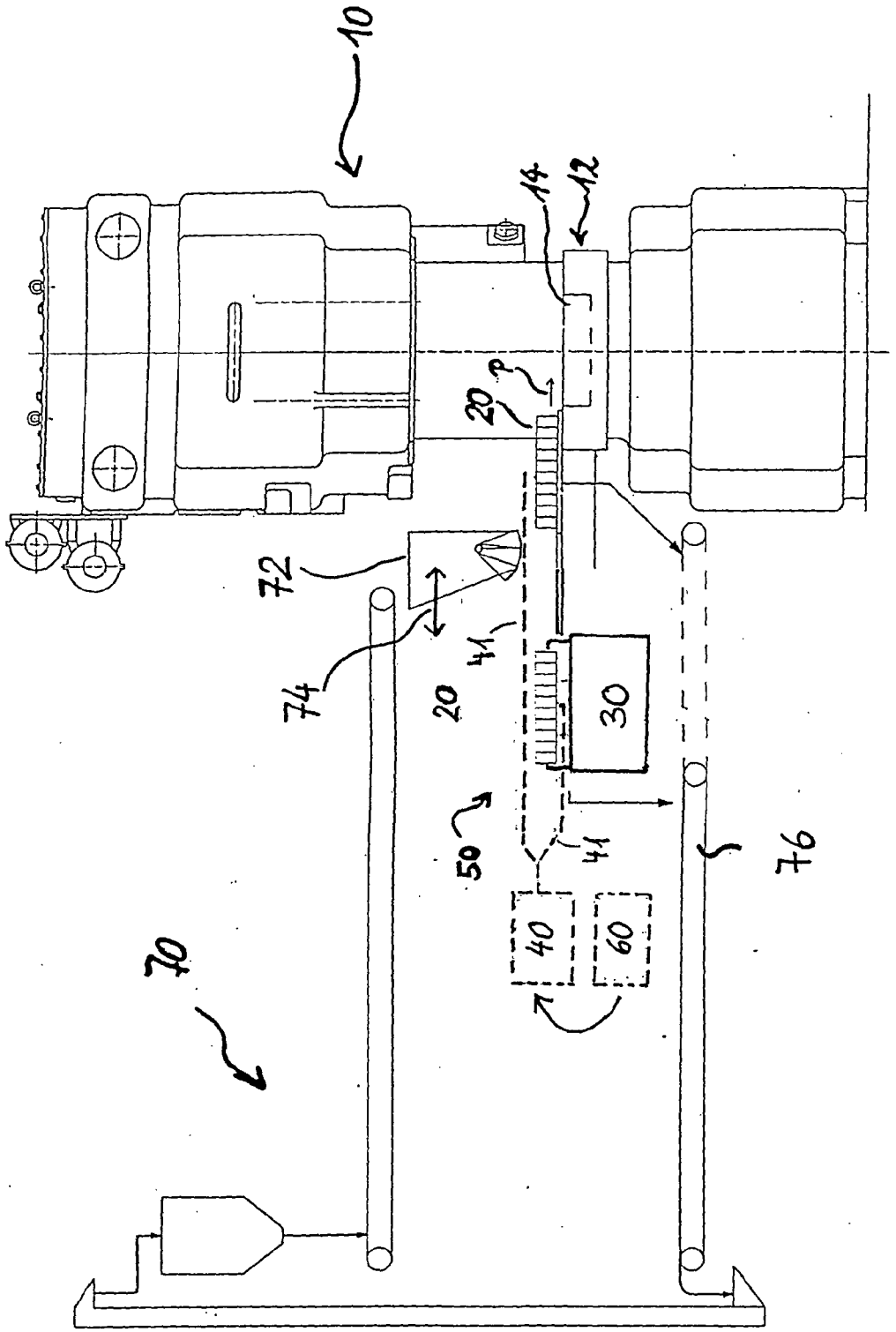

Fig. 1

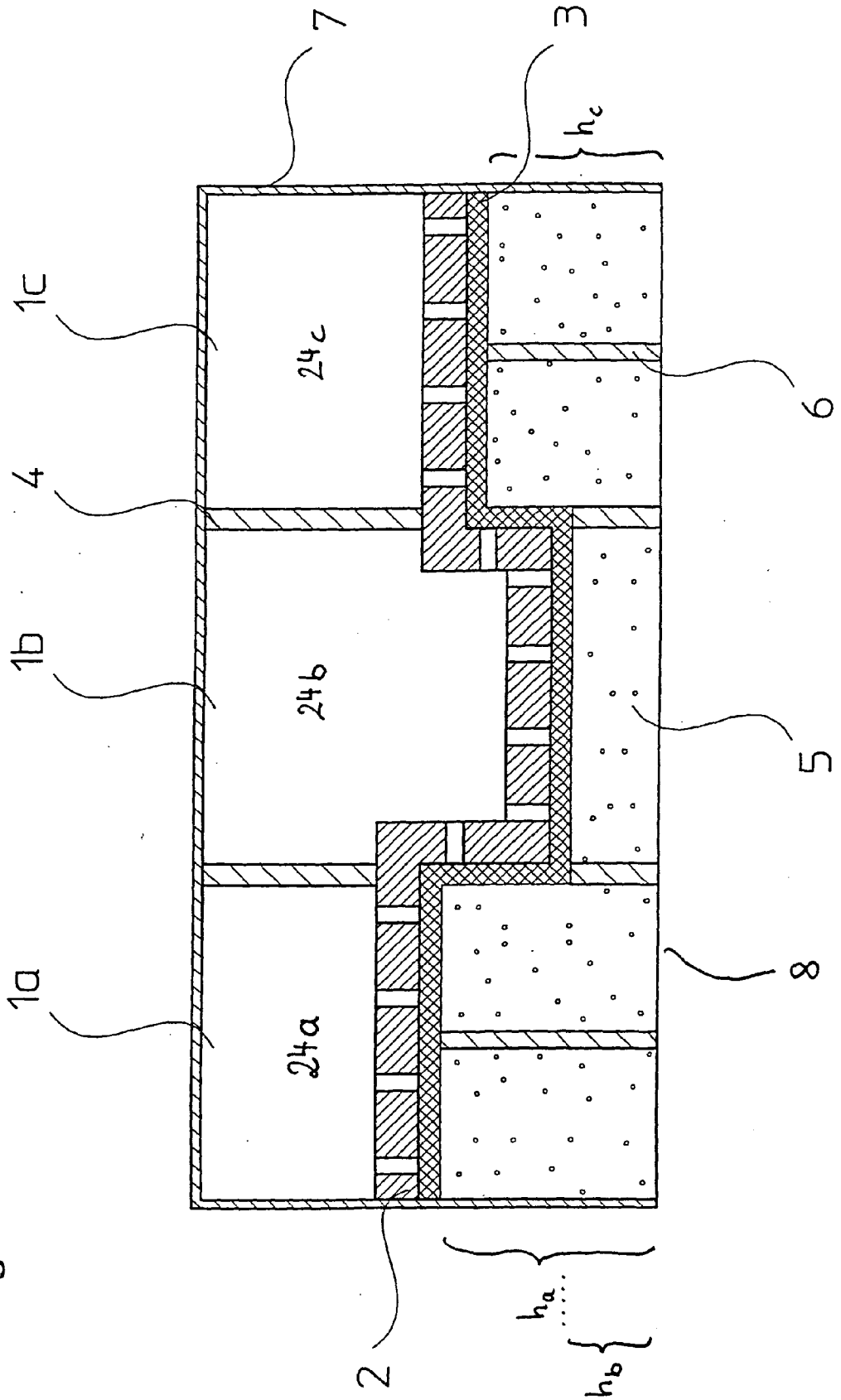

Fig. 2

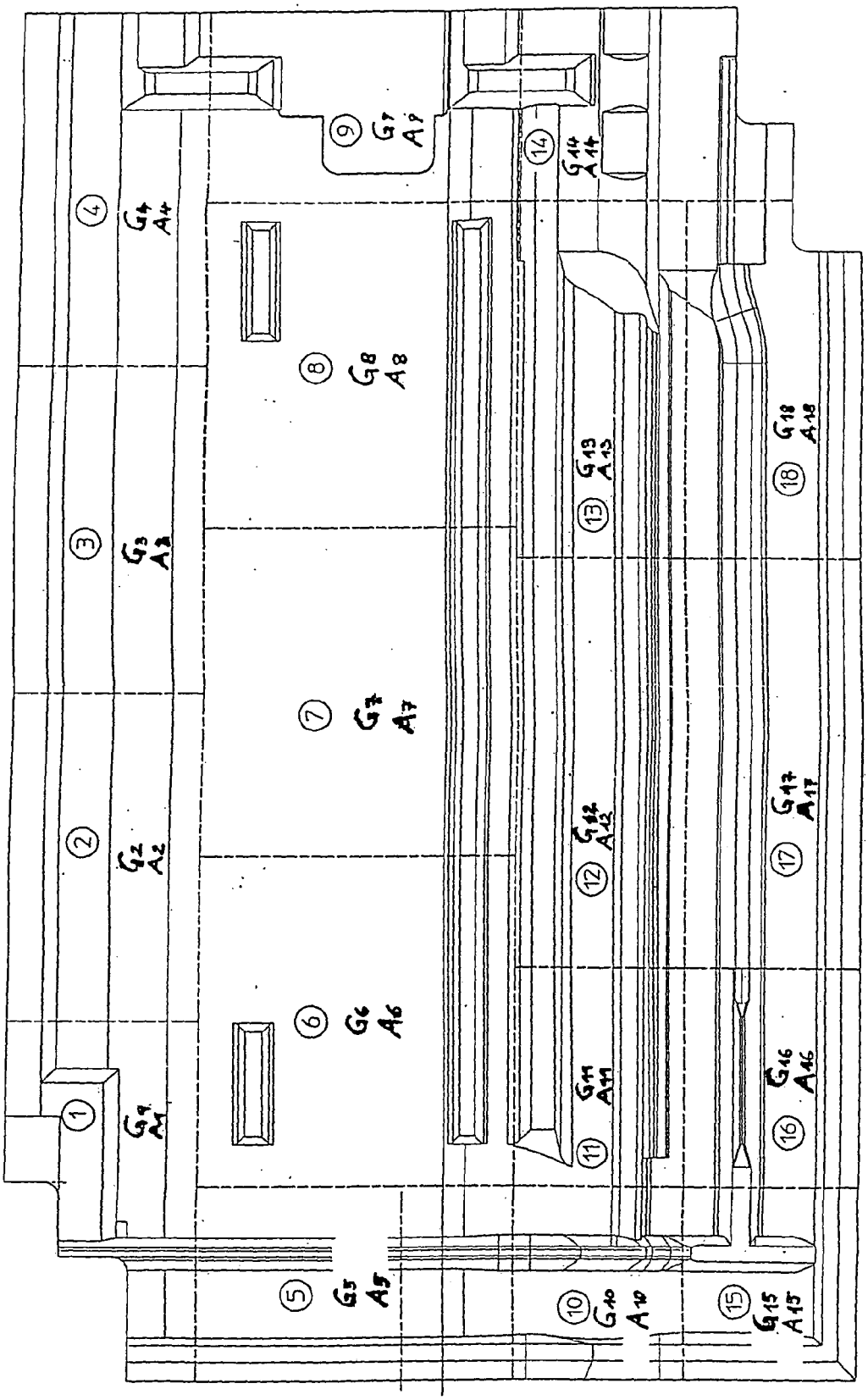
1
G1
A1
2
G2
A2
3
G3
A3
4
G4
A4
5
G5
A5
6
G6
A6
7
G7
A7
8
G8
A8
9
G9
A9
10
G10
A10
11
G11
A11
12
G12
A12
13
G13
A13
14
G14
A14
15
G15
A15
16
G16
A16
17
G17
A17
18
G18
A18

Fig. 3

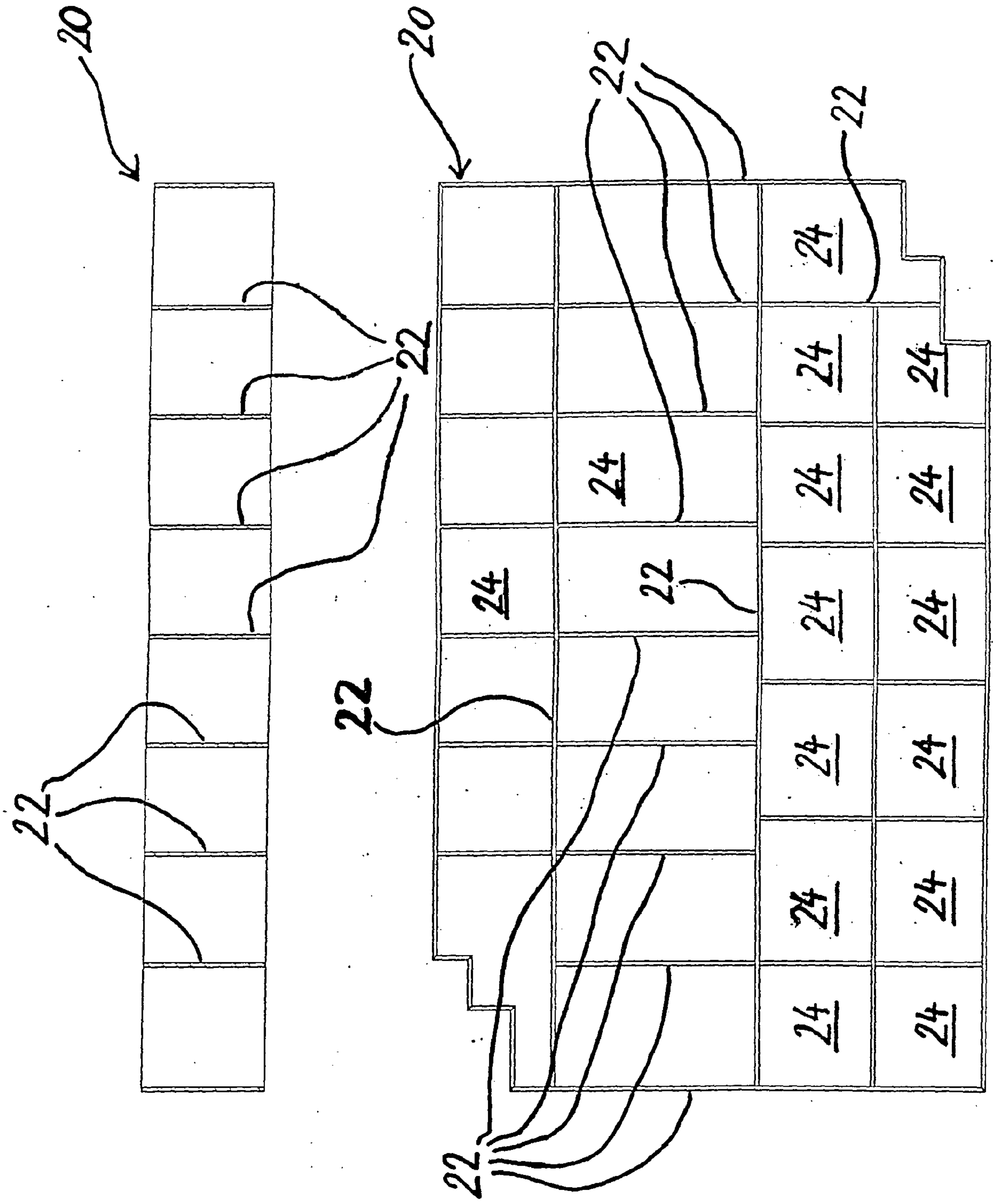

Fig. 4