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

(11) **EP 1 817 146 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
02.01.2013 Patentblatt 2013/01

(21) Anmeldenummer: **05822037.7**

(22) Anmeldetag: **25.11.2005**

(51) Int Cl.:
B28B 1/26 *(2006.01)* ***B28B 7/34*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2005/002129

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2006/056192 (01.06.2006 Gazette 2006/22)

(54) **GUSSFORM, INSBESONDERE DRUCKGUSSFORM, VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINER SOLCHEN GUSSFORM UND VERFAHREN ZUM NIEDERDRUCKGIESSEN**

CASTING MOLD, ESPECIALLY DIECASTING MOLD, METHOD FOR PRODUCING THE SAME AND METHOD FOR LOW PRESSURE DIECASTING

MOULE DE COULEE, NOTAMMENT MOULE DE COULEE SOUS PRESSION, PROCEDE POUR PRODUIRE UN TEL MOULE DE COULEE ET PROCEDE DE COULEE BASSE PRESSION

(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

(30) Priorität: **17.08.2005 DE 102005038887**
25.11.2004 DE 102004056975

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.08.2007 Patentblatt 2007/33

(73) Patentinhaber: **Dorst Technologies GmbH & Co. KG**
82431 Kochel am See (DE)

(72) Erfinder:
- **Menzel, Roland**
  82431 Kochel am See (DE)
- **Kraus, Rudolf**
  93444 Kötzting (DE)
- **Uwe, Heinold**
  82494 Krün (DE)

(74) Vertreter: **Schulze, Mark**
Von Lieres Brachmann Schulze Patentanwälte
Grillparzerstrasse 12A
81675 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 276 862
EP-A- 0 294 743
EP-A- 0 306 865
JP-A- 61 014 906
US-A- 4 874 304

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 013, Nr. 519 (M-895), 20. November 1989 (1989-11-20) & JP 01 210306 A (SINTOKOGIO LTD), 23. August 1989 (1989-08-23)**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 817 146 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Gussform, insbesondere Druckgussform, mit den oberbegrifflichen Merkmalen des Patentanspruchs 1, auf ein Verfahren zum Herstellen einer solchen Gussform bzw. auf eine Verwendung einer solchen Gussform zum Niederdruckgießen.

[0002] Eine Gussform als eine Druckgussform dient zum Fertigen von z.B. hartmetallischen oder keramischen Gegenständen mittels des sogenannten Schlikkergussverfahrens. Üblicherweise zumindest zwei Druckgussformteile werden zusammengesetzt und unter Druck mit Schlicker gefüllt. Die Druckgussform besteht innenseitig aus einer permeablen bzw. porösen Filterschicht, durch welche die Flüssigkeit des Schlickers hindurchtritt. Auf der Oberseite der Filterschicht bildet sich dadurch aus den festen Bestandteilen des Schlikkers ein Scherben, welcher nach Entnahme und Sintern den keramischen Gegenstand ausbildet. Zur Abführung der Flüssigkeit des Schlickers ist der Gießschicht benachbart eine Basisschicht, welche der Gießschicht Stabilität bietet und eine Leitungseinrichtung zum Abführen der Flüssigkeit aufweist.

[0003] Bekannt sind außerdem Gussformen für Niederdruck-Gussverfahren, bei denen Formen aus Gips als Gussformen verwendet werden. Schlicker wird in die Gussform quasi druckfrei oder mit geringem Überdruck eingeleitet. Deshalb werden solche Gussverfahren als Niederdruck-Gussverfahren bezeichnet. Die Entwässerung einer solchen Gussform erfolgt im Wesentlichen durch Kapillarwirkung, indem das Material der Gussform die Flüssigkeit des Schlickers aufnimmt.

[0004] Nachteilhaft sind beim Niederdruck-Gussverfahren die hohen Zykluszeiten von ca. 3 bis 4 Stunden für einfache keramische Artikel, da nach dem Eingießen des Schlickers und dem Ausbilden eines Scherben an der Wandung der Gussform vor dem Entformen des Scherben eine Trocknung bzw. Nachverfestigung mit einer Dauer von ca. 30 Minuten bei einem einfachen keramischen Artikel erfolgen muss. Außerdem muss alle drei bis vier Zyklen eine Trocknung der Gussform selber vorgenommen werden, da diese mit Kapillarwasser vollgesogen ist. Auch eine solche Formenrücktrocknung benötigt einen entsprechend hohen Zeitaufwand. Nachteilhaft ist auch die Lebensdauer von oftmals nur ca. 100 Zyklen aufgrund unter anderem der erforderlichen Formenrücktrocknung, so dass entsprechend hohe Herstellungs- und Entsorgungskosten für die Neubeschaffung von Formen bei Serienfertigungen keramischer Artikel entstehen.

[0005] Neben einer ersten Leitungseinrichtung zum Zuführen von Schlicker in einen Gussraum einer solchen Gussform sind auch Gussformen mit einer zweiten Leitungseinrichtung bekannt, welche in Form von Schläuchen zum Entwässern in das Material der Gussform eingearbeitet ist.

[0006] Die Leitungseinrichtung dient üblicherweise einerseits als Drainagesystem zum Entwässern bzw. Abführen der Flüssigkeit des Schlickers. Andererseits dient die Leitungseinrichtung zum Lösen des Scherben aus der Form, indem in umgekehrter Richtung Druckluft durch die Leitungseinrichtung und die Filterschicht gegen den ausgebildeten Scherben gedrückt wird.

[0007] Derartige Gussformen für Druckguss bestehen als Druckgussformen üblicherweise aus Kunststoff, welcher elastische und plastische Eigenschaften aufweist, so dass die Gussformen regelmäßig zu erneuern sind. Problematisch ist ein materialbedingtes Eigenleben, welches bereits beim Herstellen der Gussform zu einem nur begrenzt beherrschbaren 3D-Schwund führt. Beim späteren Einsatz in einem Gussverfahren schwindet außerdem die gesamte Form aufgrund der Einspannkräfte der Gussform in einer Druckgusspresse. Üblicherweise wird die Form ausgetauscht, wenn die erzeugten Artikel nicht mehr innerhalb der gegebenen Toleranzen liegen, so dass auch dadurch eine nur begrenzte Nutzungsdauer der Druckgussform gegeben ist.

[0008] Allgemein bekannt ist zum Ausbilden der Leitungseinrichtung eine Anordnung von ggf. tausenden Löchern von einer Außenseite bis kurz vor die Oberfläche der permeablen Filterschicht. Die Herstellung einer solchen Druckgussform ist entsprechend sehr aufwändig. Aus US 5,556,587 ist eine Druckgussform mit einem aufwändigen Drainagesystem als Leitungseinrichtung zum Entwässern und Entformen bekannt. WO 02/072327 A1 beschreibt eine Druckgussform mit einer ausgebildeten Doppelwandung. Unter der Filterschicht befindet sich ein Hohlraum, welcher mit einem Leitungssystem zum Entwässern verbunden ist. Entsprechend ist die Herstellung der Druckgussform mit einem hohen Aufwand verbunden.

[0009] DE 37 24 610 C2 bzw. US 4,913,868 zeigen eine Druckgussform, welche zwei übereinander angeordnete poröse Schichten aufweisen. Zur Herstellung der Druckgussform wird eine poröse Innenschicht mit einem mittlern Porendurchmesser von höchstens 20 μm und einer Dicke von 5-40 mm gegossen. Auf der Rückseite der porösen Schicht wird mit einem Muster ein Kleber aufgetragen, wobei wenigstens einige Bereiche der Rückseite von dem Kleber unbedeckt bleiben müssen, woraufhin auf die Rückseite der porösen Innenschicht eine grobporöse Außenschicht aufgesetzt wird. Die grobporöse Außenschicht weist eine Korngröße von 0,1-5 mm und eine Dicke von 5-30 mm auf. An der grobporösen Außenschicht wird wenigstens ein Rohr zum Abführen von Wasser und zum Einblasen von Luft aus der bzw. in die grobporöse Außenschicht angeschlossen. Außerdem wird die derart gebildete Druckgussform außenseitig mittels eines Harzklebers abgedichtet. Die Leitungseinrichtung zum Entwässern der porösen Innenschicht bzw. zum Zuführen von Druckluft durch die poröse Innenschicht besteht somit aus der grobporösen Außenschicht und dem Rohr. Nachteilhaft ist bei dieser Anordnung jedoch das aufwändige Verkleben der beiden porösen Schichten miteinander.

[0010] EP 0 121 929 B1 bzw. US 4,531,705 beschreiben ein sehr aufwändiges Verfahren zum Herstellen einer Druckgussform, bei dem nach dem Formen eines rohen Grundkörpers durch Ausschmelzen Zwischenräume und Poren ausgebildet werden. DE 42 25 412 C1 beschreibt eine Form zum Herstellen von flüssigkeitshaltigen Pressteilen, wie Dachziegeln aus Lehm oder ähnlichem Material. Die Form weist zwei Schichten auf, wobei die mit dem zu verpressenden Material in Kontakt kommende Schicht aus feinporigem geschäumtem Keramikmaterial besteht, während die darunter angeordnete Schicht aus grobporigem geschäumtem Keramikmaterial oder geschäumtem Beton besteht.

[0011] EP 0 294 743 A2 beschreibt eine Gussform gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Verfahren zum Herstellen einer solchen Gussform. Ein erstes vorgeformtes Formteil wird in einen Behälter eingeführt, in dem sich flüssiger Kunstharz oder Gips befindet, um nach dessen Aushärten eine feinporöse Schicht auf der Oberfläche des gröber porösen Formteils auszubilden.

[0012] EP 0 306 865 A1 beschreibt Gussformen für das Druckschlickergießen zur Herstellung von Formteilen aus keramischen Massen sowie deren Herstellung. Die Formen bestehen aus einem Zweischichten-Aufbau mit einem mechanisch stabilen offenporigen Träger mit großer Porenweite und mit einer dünnen offenporigen Trennschicht geringer Porenweite auf der Forminnenseite. Die Herstellung erfolgt dadurch, dass eine großporige Ausgangsform mit einer Trennmembran der gewünschten Porengröße belegt und so weit erhitzt wird, bis die Trennmembran dehnbar wird und auf die Ausgangsform gedrückt wird. Es entstehen somit ebenfalls zwei voneinander getrennte eigenständige Schichten, deren einander zugewandte Oberflächen miteinander verbunden werden.

[0013] JP 01210306 beschreibt eine Gussform, deren Basiskörper aus einem nicht körnigen metallischen Material mit einer hohen Permeabilität hergestellt wird. Nachfolgend wird eine zähe Masse auf diesen Metallkörper aufgestrichen, um eine OsmoseMembran auszubilden.

[0014] Bei einer Vielzahl der Gussformen besteht zudem das Problem, dass die Wandungsstärke der Gussform bei aufwändig zu formenden Keramikartikeln, beispielsweise Toiletten oder Waschbecken, unterschiedlich dick ist, so dass ein sehr aufwändiges Leitungssystem erforderlich ist, damit die verschiedenen Abschnitte der Gussform im Bereich von der Filterschicht optimal entwässert bzw.rückseitig mit Druckluft beaufschlagt werden können.

[0015] US 4,874,304 beschreibt eine Gussform mit einer Filterschicht, an deren Unterseite Leitungen zum Abführen einer durch die Filterschicht geleiteten Flüssigkeit angeordnet sind. Die Leitungen sind dabei zu verschiedenen Abschnitten der Unterseite der Filterschicht geführt. EP 0 276 862 A2 beschreibt eine Gussform, welche aus verschiedenen Gussabschnitten ausgebildet ist, wobei an jeden der Gussabschnitte ein eigener Unterdruck oder Überdruck angelegt werden kann. JP 61 014906 A beschreibt eine Anordnung mit verschiedenen eigenständigen Formteilen, wobei diese beim aneinander setzen durch eine Wand gegeneinander abgedichtet sind.

[0016] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Gussform, insbesondere Druckgussform, mit einem einfacheren Aufbau, ein Verfahren zum Herstellen einer solchen Gussform bzw. eine Verwendung einer solchen Gussform zum Niederdruckgießen vorzuschlagen. Vorzugsweise soll die Gussform ein verbessertes Verfahren zum Entwässern ermöglichen. Insbesondere soll die Zyklusdauer bei der Herstellung keramischer Artikel verkürzt werden durch eine reduzierte Rücktrocknungszeit und/oder durch eine Reduzierung der Anzahl von erforderlichen Formenrücktrocknungen. Vorteilhaft wäre eine Möglichkeit zum Zuleiten von Druckluft.

[0017] Diese Aufgabe wird durch eine Gussform mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1, ein Verfahren zum Herstellen einer Gussform mit den Merkmalen des Patentanspruchs 14 bzw. durch eine Verwendung einer solchen Gussform zum Herstellen eines gegossenen Artikels mit den Merkmalen des Patentanspruchs 19 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand abhängiger Ansprüche.

[0018] Im Fall des Druckgießens mit hohem Druck, insbesondere aber auch im Fall des Niederdruckgießens mit einem solchen Niederdruck-Gussverfahren unter Einsatz eines Unterdrucks an der zweiten Leitungseinrichtung zum Absaugen von Flüssigkeit ist eine überraschend gute Reduzierung der Zyklusdauer beim Herstellen keramischer Artikel erzielbar. Vorteilhafterweise reduziert sich nicht nur die erforderliche Dauer für das Ausbilden der Scherben. Zusätzlich wird auch eine Reduzierung der Dauer für die Rücktrocknung der Gussform erreicht, da sich weniger Flüssigkeit in dem Körper der Gussform einlagert. Die Übertragung des Konzeptes einer zweiten Leitungseinrichtung, wie sie von Druckgussverfahren zum passiven, unterdruckfreien Entwässern und zum Entformen bekannt ist, ist somit in der erweiterten Form durch den Anschluss an eine Pumpe zum Anlegen eines Unterdrucks überraschend vorteilhaft übertragbar. Im Fall der Druckgussverfahren liegt das Anlegen eines Unterdrucks an die zweite Leitungseinrichtung fern, da aufgrund des hohen Drucks, mit welchem der Schlicker in die Druckgussform eingepresst wird, ein Absaugen durch die zweite Leitungseinrichtung nach außen hin nicht erforderlich erscheint, obwohl auch bei Druckgussverfahren das Anlegen eines Unterdrucks vorteilhaft sein kann.

[0019] Die Filterschicht-Permeabilität entspricht vorzugsweise einer Permeabilität bzw. einer Porosität, wie sie von Filterschichten für sich bekannt ist. Die Basisschicht-Permeabilität bzw. eine entsprechende Basisschicht-Porosität wird vorzugsweise im Verhältnis zur Filterschicht-Permeabilität so gewählt, dass in der Basisschicht für die Flüssigkeit bzw. den Schlicker relativ zu den Verhältnissen in der Filterschicht ein geringer oder vernachlässigbarer Druckwiderstand besteht, um ohne

ein aufwändiges Leitungssystem in der vorzugsweise gesamten Basisschicht stets die gleichen Druckverhältnisse zu bieten.

[0020] Bevorzugt wird insbesondere eine Gussform, bei der das Schüttgut aus Teilen eines mineralischen Materials, insbesondere Stein oder Glas, und/oder Teilen eines Kunststoffmaterials besteht. Insbesondere wird dadurch in einem Niederdruck-Gussverfahren bzw. in einer Gussform für ein solches Niederdruck-Gussverfahren auch die Verwendung von Kunststoffen oder sonstigen Materialien ermöglicht, welche keine Kapillarwirkung haben oder sogar wasserabstoßend sind, da die Kapillarwirkung durch das Anlegen des Unterdrucks ganz oder teilweise entbehrlich ist. Auch das Auftrag einer nur bedingt wasserdurchlässigen oder flüssigkeitsdurchlässigen Farbe zum Ausbilden der permeablen Filterschicht anstelle einer körnigen permeablen Filterschicht wird dadurch in vorteilhafter Art und Weise ermöglicht.

[0021] Bevorzugt wird insbesondere eine Gussform, bei der das Schüttgut zu dessen Verbindung aus miteinander verklebten Teilen des Schüttguts ausgebildet ist. Bevorzugt wird insbesondere eine Gussform, bei der das Schüttgut mit einem die Oberfläche der Teile des Schüttguts benetzenden Bindemittel verklebt ist.

[0022] Bevorzugt wird insbesondere eine Gussform, bei der die Basisschicht-Permeabilität der Basisschicht größer, insbesondere mehr als eine Zehner-Potenz größer als die Filterschicht-Permeabilität der Filterschicht ist.

[0023] Bevorzugt wird insbesondere eine Gussform, bei der die Basisschicht-Permeabilität der Basisschicht groß genug ist, die Flüssigkeit und/oder das Druckmedium mit geringem, insbesondere vernachlässigbarem Druckwiderstand innerhalb der Basisschicht zu transportieren. Der Druckwiderstand innerhalb der Basisschicht wird dabei im Fall des Druckgießens insbesondere relativ zu dem Druckwiderstand innerhalb der Filterschicht gesehen.

[0024] Bevorzugt wird insbesondere eine Gussform, bei der die Filterschicht auf die Basisschicht aufgegossen, aufgestrichen oder aufgespritzt ist. Bevorzugt wird insbesondere eine Gussform, bei der die Filterschicht aus einem Material ausgebildet ist, welches mit dem Material der Basisschicht und/oder mit einem Überzug über das Material der Basisschicht verklebt. Der Überzug kann beispielsweise durch ein eigenständiges Überzugsmedium und/oder durch einen Klebstoff bzw. das Bindemittel zum Verkleben der Teile der Basisschicht ausgebildet werden, wodurch vorteilhaft eine stoff- und/oder formschlüssige Verbindung des Schüttguts entsteht.

[0025] Bevorzugt wird insbesondere eine Gussform, bei der die zweite Leitungseinrichtung in der Basisschicht eine oder mehrere Öffnungen aufweist. Gemäß einer einfachen Ausführungsform führt die Leitungseinrichtung entsprechend lediglich durch eine Wandung, welche die Basisschicht umgibt, bis an die Basisschicht heran. Die Öffnung entspricht somit einer Öffnung in einer umgebenden Wandung oder Abdichtung der Basisschicht. Jedoch kann ein einfaches Leitungssystem auch durch die Basisschicht hindurchführen und eine oder mehrere separate Öffnungen aufweisen, um einen ggf. verbleibenden Druckwiderstand innerhalb der Basisschicht auszugleichen.

[0026] Bevorzugt wird insbesondere eine Gussform mit einer solchen Trennwandung, bei der die Trennwandung aus einem flüssigkeitsdichten Material ausgebildet ist. Bevorzugt wird insbesondere eine Gussform, bei der die Trennwandung aus einem gasdichten Material ausgebildet ist. Bevorzugt wird insbesondere eine Gussform, bei der die Trennwandung aus einem elastischen Material, insbesondere aus Kunststoff und/oder Silikon ausgebildet ist.

[0027] Bevorzugt wird insbesondere eine solche Gussform für ein Niederdruck-Gussverfahren, wobei die zweite Leitungseinrichtung einen Anschluss zum Anlegen eines Unterdrucks aufweist.

[0028] Bevorzugt wird insbesondere eine Niederdruck-Gussform aus einer solchen Gussform, wobei die Gussform dimensioniert ist zum Anlegen eines Differenzdrucks von weniger als 2,5 bar, insbesondere von weniger als 2 bar an die permeable Filterschicht durch Anlegen eines Unterdrucks an den Anschluss der zweiten Leitungseinrichtung. Umsetzbar ist das Verfahren vom Grundprinzip aber auch bei größeren Differenzdrücken.

[0029] Bevorzugt wird insbesondere eine Niederdruck-Gussanlage mit einer solchen Gussform nach einem vorstehenden Anspruch und einer Pumpe zum Anlegen des Unterdrucks an den Anschluss der Gussform.

[0030] Bevorzugt wird insbesondere ein solches Verfahren, bei dem zum Ausbilden der Basisschicht einzelne Teile des Schüttguts miteinander verklebt werden. Bevorzugt wird insbesondere ein solches Verfahren, bei dem die Filterschicht zum Aufbringen auf die Oberfläche der Basisschicht auf die Oberfläche der Basisschicht aufgegossen, aufgestrichen oder aufgespritzt wird.

[0031] Die Art des Auftragens der Filterschicht bzw. des Materials der Filterschicht hängt insbesondere von der Flüssigkeitskonsistenz des Materials ab. Die Flüssigkeitskonsistenz wird insbesondere im Fall eines körnigen Materials auch mit Blick darauf ausgewählt, dass das Material der Filterschicht zwar ausreichend tief zum Umgreifen von Teilen der Basisschicht eindringt, um eine gute Verzahnung der beiden Schichten zu ermöglichen, andererseits aber nicht zu tief in die Basisschicht eindringt, um eine gute Druckverteilung innerhalb der Basisschicht nicht durch zu weit eingedrungenes Material der Filterschicht zu behindern.

[0032] Bevorzugt wird insbesondere ein Verfahren, zum Herstellen einer Gussform, bei dem eine Basisschicht und eine permeable Filterschicht bereitgestellt und miteinander verbunden werden, wobei in der Basisschicht und in der Filterschicht eine Trennwandung derart ausgebildet wird, dass die Trennwandung die Basisschicht und die Filterschicht in zumindest zwei drucktechnisch und/oder leitungstechnisch getrennte Ab-

schnitte unterteilt.

[0033] Bevorzugt wird insbesondere ein Verfahren, bei dem die Basisschicht und/oder die Filterschicht mit einem Anschluss zum Anlegen eines Unterdrucks ausgestattet wird.

[0034] Bevorzugt wird insbesondere ein Verfahren zum Herstellen eines gegossenen Artikels unter Verwendung einer solchen Gussform, bei dem die Gussform mit Schlicker befüllt wird und bei dem an eine Filterschicht und/oder eine Basisschicht der Gussform ein Unterdruck angelegt wird.

[0035] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Schnittansicht einer bevorzugten Gussform, insbesondere Druckgussform für ein Niederdruck-Gussverfahren;

Fig. 2 einen vergrößerten Ausschnitt der Gussform aus Fig. 1; und

Fig. 3 eine Schnittansicht durch eine Gussform mit drucktechnisch getrennten Abschnitten.

[0036] Wie aus Fig. 1 und 2 ersichtlich, besteht eine Gussform als Druckgussform oder als Gussform für ein Niederdruck-Gussverfahren zum Fertigen keramischer Artikel im Wesentlichen aus einer Gussschicht bzw. Filterschicht 1, einer Basisschicht 2 zum Tragen und Stützen der Filterschicht 1 und einer Leitungseinrichtung 50 - 55. Umgeben ist die Anordnung abgesehen von der Seite mit der Filterschicht von einer Wandung 40, 41. Zum Fertigen eines keramischen Artikels werden üblicherweise zwei oder mehr derartige Druckgussformen mit einander zugewandten Filterschichten 1 zueinander angeordnet, um zwischen den Filterschichten 1 einen Gussraum 6 auszubilden.

[0037] Die Leitungseinrichtung 50 - 55 besteht aus einer ersten Leitungseinrichtung 50 - 52 und aus einer zweiten Leitungseinrichtung 53 - 55. Die erste Leitungseinrichtung 50 - 52 besteht aus einem Rohr 50, welches durch die Wandung 41 und die Filterschichten 1 - 3 zu dem Gussraum 6 führt, um von außen her Schlicker S in den Gussraum 6 einzubringen. Außenseitig ist an dem Rohr 50 eine Verschluss- oder Ventileinrichtung 52 angeschlossen, oberhalb der ein Schlickerbehältnis 51 zum Bereitstellen des Schlickers S angeordnet ist. Alternativ kann jedoch beispielsweise auch ein Schlauch, welcher zu einem solchen Schlickerbehältnis 51 führt, je nach Bedarf an das nach außen mündende Rohr 50 angeschlossen werden.

[0038] Die zweite Leitungseinrichtung 53 - 55 besteht aus einem Rohr 53, welches durch die Wandung 40 bis zu der Basisschicht 2, bis zu der Filterschicht 1 oder gegebenenfalls auch in diese hineinführt. Prinzipiell besteht auch die Möglichkeit, das Rohr 53 und/oder weiterer Rohre oder davon abzweigende Rohre bis in die permeable Filterschicht 1 zu führen. Unter Rohr ist prinzipiell nicht nur ein übliches starres Rohr aus Kunststoff oder Metall sondern ein beliebig ausgestaltetes Leitungssystem zu verstehen. Außenseitig ist an dem Rohr 53 insbesondere im Fall eines Niederdruck-Gussverfahrens eine Pumpe 54 angeschlossen, welche zum Anlegen eines Unterdrucks p1 dient, um Flüssigkeit W abzusaugen. Über einen Auslass 55 wird die Flüssigkeit W aus der Pumpe 54 optional abgeführt. Außerdem kann die Pumpe 54 zum Einpressen von Druckluft L in umgekehrter Richtung eingesetzt werden.

[0039] Der in den Gussraum 6 eingefüllte Schlicker S besteht aus festen Bestandteilen zum Ausbilden eines Scherben und aus flüssigen Bestandteilen in Form der Flüssigkeit W. Dies Flüssigkeit wird insbesondere im Fall eines Niederdruck-Gussverfahrens durch das Anlegen eines Unterdrucks der Pumpe 54 aus dem Gussraum 6 durch die permeable Filterschicht 1 und die Basisschicht 2 herausgezogen. Außerdem wird die Menge an Flüssigkeit W reduziert, welche nach einem derartigen Gussverfahren in der Gussform zurückbleibt.

[0040] Die bevorzugte Kombination aus Unterdruck über die zweite Leitungseinrichtung 53 - 55 und innerem Überdruck im Gussraum 6 über die erste Leitungseinrichtung 50 - 52 führt zu einer deutlich erhöhten Zykluszahl bei der Fertigung keramischer Artikel. Im Fall eines Niederdruck-Gussverfahrens werden dabei über die permeable Filterschicht 1 wirkende Differenzdrücke von weniger als 2,5 bar, insbesondere geringe Differenzdrücke von ca. 1,5 bar besonders bevorzugt.

[0041] Der Überdruck p2 in dem Gussraum 6 ergibt sich dabei insbesondere bei geöffnetem Ventil 52 durch eine Höhe h des oberhalb des Gussraums 6 in der ersten Leitungseinrichtung und gegebenenfalls dem Schlickerbehältnis 51 stehenden Schlickers S. Optimale Unterdrücke p1 im Fall eines Niederdruck-Gussverfahrens lassen sich abhängig von Material der Form, Konsistenz des Schlickers S und der Geometrie des herzustellenden Scherben bzw. keramischen Artikels individuell bestimmen.

[0042] Beim Fertigen eines keramischen Artikels wird in den Gussraum 6 oberhalb bzw. benachbart der Filterschicht 1 der Schlicker S im Fall eines Niederdruck-Gussverfahrens unter niedrigem Druck eingelassen. Im Fall eines Druckgussverfahrens wird der Schlicker S unter hohem Druck eingepresst. Die festen Bestandteile des Schlickers setzen sich an einer Oberfläche 7 der Filterschicht 1 ab, wobei die Oberfläche 7 der Filterschicht dem Gussraum 6 zugewandt ist. Die Flüssigkeit W in dem Schlicker dringt durch die Filterschicht 1 hindurch in die Basisschicht 2 und von der Basisschicht 2 über die Leitungseinrichtung 5 nach außen. Die auf der Oberfläche 7 verbleibenden festen Bestandteile des Schlickers bilden einen Scherben aus, welcher nach dem Entformen aus der Gussform in einem nachfolgenden Arbeitsschritt gesintert wird. Zum Entformen des Scherben wird über das zumindest zweite Leitungssystem 53 - 55 ein gasförmiges Medium, insbesondere Druckluft L in die Basisschicht 2 eingepresst. Von der Basisschicht

2 aus dringt die Druck- bzw. Pressluft L durch die Filterschicht 1 und drückt den Scherben von der Oberfläche 7 weg.

[0043] Zum Herstellen einer solchen Gussform wird in einem ersten Arbeitsschritt die Basisschicht 2 aus einem Schüttgut ausgebildet. Als Schüttgut dient ein festes, vorzugsweise mineralisches Material, beispielsweise Splitt, Steine etc. Einsetzbar sind als Schüttgut aber auch Materialien wie Glaskugeln oder Glasstücke, Blähton, Kunststoffgranulat und dergleichen. Einzelne Teile T des Schüttguts werden dazu miteinander verbunden. Zum Verbinden dient vorzugsweise als Bindemittel B ein Kleber. Auf besonders einfache Art und Weise können die Teile T des Schüttguts in einem Bad aus dem Bindemittel B eingetaucht und anschließend in einer geeigneten Form in die gewünschte Form gebracht werden.

[0044] Nach dem ausreichenden Aushärten des Bindemittels B bzw. Verfestigen der Basisschicht 2 wird die Filterschicht 1 auf der Oberfläche der Basisschicht 2 ausgebildet. Dazu wird das flüssige Material der Filterschicht 1 auf die Oberfläche der Basisschicht aufgegossen und/oder aufgestrichen und in die gewünschte Form gebracht. Die Konsistenz des Materials zum Ausbilden der Filterschicht 1 ist beim Aufbringen auf die Oberfläche der Basisschicht 2 derart beschaffen, dass ein Teil des Materials zum Ausbilden der Filterschicht 1 eine Strecke in die Oberfläche der Basisschicht 2 eindringt und sich mit der in der Zeichnung oberen Lage von Teilen T der Basisschicht 2 fest verbindet. Die Konsistenz des Materials zum Ausbilden der Filterschicht 1 wird dabei derart gewählt, dass die Strecke, über welche das Material in die Basisschicht 2 eindringt, vorzugsweise nur soweit reicht, wie dies erforderlich ist zum Aufbauen einer ausreichend festen Verbindung von Basisschicht 2 und Filterschicht 1 aneinander. Als Material für die Filterschicht 1 können dafür übliche Materialien verwendet werden. Beispielsweise wird derzeit bevorzugt Polymetylmetacrylat (PMMA) als Formmasse zum Ausbilden der Filterschicht 1 verwendet. Mit diesem Material ist eine feinporöse Filterschicht 1 mit einer niedrigen Permeabilität zum Hindurchlassen der Flüssigkeit W und der Druckluft L aber zum Zurückhalten der festen Bestandteile des Schlickers ausbildbar. Die Dicke der Filterschicht 1 beträgt bei Druckgussformen zum Herstellen derzeit üblicher keramischer Artikel vorzugsweise aber nicht zwingend notwendig 1 bis 40 mm.

[0045] Als Schüttgut für die Basisschicht 2, welche vorzugsweise ein Bett für die Filterschicht 1 ausbildet, werden Materialien verwendet, welche eine gute Festigkeit mit Blick auf die Drücke beim Gießverfahren bieten. Außerdem soll das Material für die Basisschicht 2 im verbundenen, festen Zustand eine hohe Permeabilität k2 und vorzugsweise hohe Porosität bieten. Der Kleber als das Bindemittel B vernetzt vorzugsweise die Oberflächen der einzelnen Teile T des Schüttguts, so dass einerseits eine ausreichende Festigkeit gewährleistet wird und andererseits eine möglichst hohe Permeabilität ermöglicht wird. Die Permeabilität k2 in der Basisschicht 2 ist vorzugsweise groß gegenüber der Permeabilität k1 in der Filterschicht 1. Die Permeabilität k2 der Basisschicht 2 ist durch entsprechende Auswahl des Schüttgutmaterials und des Bindemittels B vorzugsweise so groß, dass in der gesamten Basisschicht 2 ein gleichmäßiger Aufbau eines Überdrucks beim Zuleiten der Druckluft L bzw. eines Unterdrucks beim Ableiten der Flüssigkeit W ermöglicht wird. Das Permeabilitätsverhältnis k1:k2 der Filterschicht 1 bzw. der Basisschicht 2 kann gemäß erster Versuche beliebige Werte annehmen. Möglich ist auch der Aufbau einer Basisschicht 2 mit einer zur Filterschicht 1 hin abnehmenden Permeabilität bzw. Porosität.

[0046] Durch das Anlegen eines Unterdrucks p1 zur Erzielung eines geeigneten Differenzdrucks über die permeable Filterschicht 1 wird insbesondere im Fall eines Niederdruck-Gussverfahrens eine Kapillarwirkung der eigentlichen Filterschicht vorteilhaft unterstützt. Bei einer Form ohne oder mit zu geringer Kapillarwirkung wird eine solche bei Niederdruck-Gussverfahren eigentlich erforderliche Kapillarwirkung im Vergleich zum konventionellen Niederdruck-Gussverfahren gegebenenfalls auch vollständig ersetzt. Dies ermöglicht insbesondere auch den Einsatz von porösen bzw. permeablen Kunststoffen oder einer Farbbeschichtung mit sogenannter Schwimmbadfarbe oder dergleichen als permeabler Filterschicht 1 sowie den Einsatz von Kunststoffen zum Herstellen der Basisschicht 3, welche nicht nur keine Kapillarwirkung aufweisen sondern gegebenenfalls sogar eine Flüssigkeit abstoßende Wirkung haben. Eine Niederdruck-Gussform kann durch das Anlegen des Unterdrucks p1 entsprechend auch aus anderen Materialien als beispielsweise Gips, der eine hohe Kapillarwirkung hat, gefertigt werden.

[0047] Besonders vorteilhaft bei einem derartigen Aufbau einer Gussform mit einer hochpermeablen Basisschicht 2 ist auch die gleichmäßige und gute Verteilung des Unterdrucks p1 innerhalb der Basisschicht insbesondere im Fall eines Niederdruck-Gussverfahrens, so dass eine geringe Anzahl von Ablässen, in vorteilhafter Weise ein einziger Ablass in Form des Rohrs 53 zum Auslassen bzw. Abpumpen der Flüssigkeit W ausreicht.

[0048] Durch das teilweise Eindringen des Materials der Filterschicht 1 in das Material der Basisschicht 2 entsteht ein Übergangsbereich 3, welcher eine feste Verbindung der Filterschicht und der Basisschicht 2 aneinander ermöglicht. Durch die Verzahnungswirkung im Übergangsbereich 3 kann auf zusätzliche Kleber, welche für Flüssigkeit und Druckluft undurchlässig wären, zwischen den beiden Schichten in vorteilhafter Weise verzichtet werden.

[0049] Fig. 3 zeigt eine Schnittansicht, wobei zur Vereinfachung lediglich Komponenten beschrieben werden, welche einen Unterschied zu der Ausführungsform gemäß Fig. 1 ausbilden. Prinzipiell ist die drucktechnische und/oder leitungstechnische Trennung in verschiedene Abschnitte gemäß Fig. 3 aber auch auf andere Arten von Gussformen, insbesondere auch Druckgussformen bzw. andersartig gefertigte Gussformen vorteilhaft übertrag-

bar und stellt somit einen auch eigenständig vorteilhaften Aspekt dar.

[0050] Wie dargestellt, ist die Basisschicht 2 mittels einer Trennwandung 9 in zwei separate Abschnitte 8, 8* unterteilt. Die Trennwandung 9 besteht vorzugsweise aus einem flüssigkeitsdichten und/oder gasdichten Material. Jedem der beiden Abschnitte 8, 8* ist eine eigene zweite Leitungseinrichtung 53 - 55 zugeordnet. Dadurch können die zwei oder mehr verschiedenen Abschnitte 8, 8* jeweils eigenständig mit Unterdrücken p1, p1* und gegebenenfalls mit Drücken in Gegenrichtung beaufschlagt werden. Vorteilhaft ist eine solche Anordnung insbesondere für den Fall von Gussformen und Druckgussformen für komplex geformte keramische Artikel, um eine gleichförmige Druckbeaufschlagung über die gesamte rückseitige Oberfläche 7 der Filterschicht 1 zu ermöglichen.

[0051] Gegebenenfalls kann die Trennwandung 9 nicht nur eine Trennung der Basisschicht 2 in zwei Abschnitte 8, 8* vornehmen sondern auch teilweise oder ganz durch die Filterschicht 1 hindurchführen, um auch diese ganz oder teilweise in zwei voneinander getrennte Abschnitte zu unterteilen. Als Material für die Filterschicht 9 bietet sich gemäß erster Versuche insbesondere Kunststoff und/oder Silikon an.

Patentansprüche

1. Gussform, insbesondere Druckgussform mit

- einer Basisschicht (2),
- einer permeablen Filterschicht (1) mit einer Filterschicht-Permeabilität (k1) auf einer Oberfläche der Basisschicht (2) zwischen der Basisschicht (2) und einem Gussraum(6),
- einer ersten Leitungseinrichtung (50 - 52) zum Zuführen von Schlicker (S) in den Gussraum (6) und
- einer zweiten Leitungseinrichtung (53 - 55) zum Ableiten von Flüssigkeit (W) aus dem Gussraum (6) durch die Filterschicht (1) und/oder zum Zuleiten eines Druckmediums (L) zum Ablösen eines im Gussraum (6) gebildeten Scherben,
- wobei die Basisschicht (2) aus fest miteinander verbundenem Schüttgut mit einer Basisschicht-Permeabilität (k2) ausgebildet ist und
- wobei die Filterschicht (1) von der Oberfläche der Basisschicht (2) aus eine Strecke in die Basisschicht (2) eindringt und in diesem Bereich mit der Basisschicht (2) verbunden ist,
- wobei das Material der Filterschicht (1) zumindest eine obere Lage von Teilen (T) der Basisschicht (2) umgreift zum Ausbilden einer festen Verbindung der Filterschicht (1) und der Basisschicht (2) aneinander,

dadurch gekennzeichnet, dass

- zumindest die Basisschicht (2) durch eine Trennwandung (9) in zumindest zwei Abschnitte (8, 8*) unterteilt ist, wobei die Abschnitte (8, 8*) drucktechnisch und/oder leitungstechnisch voneinander getrennt sind, und
- die Trennwandung innerhalb der Basisschicht eines Gussformteiles von mehreren Gussformteilen der Gussform angeordnet ist.

2. Gussform nach Anspruch 1, bei der das Schüttgut aus Teilen (T) eines mineralischen Materials, insbesondere Stein oder Glas, und/oder eines Kunststoffmaterials besteht.

3. Gussform nach Anspruch 1 oder 2, bei der das Schüttgut zu dessen Verbindung aus miteinander verklebten Teilen (T) des Schüttguts ausgebildet ist.

4. Gussform nach Anspruch 3, bei der das Schüttgut mit einem die Oberfläche der Teile (T) des Schüttguts benetzenden Bindemittel (B) verklebt ist.

5. Gussform nach einem vorstehendem Anspruch, bei der die Basisschicht-Permeabilität (k2) der Basisschicht (2) größer, insbesondere mehr als eine Zehner-Potenz größer als die Filterschicht-Permeabilität (k1) der Filterschicht (1) ist.

6. Gussform nach einem vorstehenden Anspruch, bei der die Basisschicht-Permeabilität (k2) der Basisschicht (2) groß genug ist, die Flüssigkeit (W) und/oder das Druckmedium (L) mit geringem, insbesondere vernachlässigbarem Druckwiderstand innerhalb der Basisschicht (2) zu transportieren.

7. Gussform nach einem vorstehenden Anspruch, bei der die Filterschicht (1) auf die Basisschicht (2) aufgegossen, aufgestrichen oder aufgespritzt ist.

8. Gussform nach einem vorstehenden Anspruch, bei der die Filterschicht (1) aus einem Material ausgebildet ist, welches mit dem Material der Basisschicht (2) und/oder mit einem Überzug (B) über das Material der Basisschicht (2) verklebt.

9. Gussform nach einem vorstehenden Anspruch, bei der die zweite Leitungseinrichtung (53 - 55) in der Basisschicht (2) zumindest eine Öffnung aufweist.

10. Gussform nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei

- die Basisschicht (2) und die Filterschicht (1) durch eine Trennwandung (9) in zumindest zwei Abschnitte (8, 8*) unterteilt ist, wobei die Abschnitte (8, 8*) drucktechnisch und/oder leitungstechnisch voneinander getrennt sind.

11. Gussform nach einem vorstehenden Anspruch für ein Niederdruck-Gussverfahren, wobei die zweite Leitungseinrichtung (53 - 55) einen Anschluss (53) zum Anlegen eines Unterdrucks (p1) aufweist.

12. Niederdruck-Gussform aus einer Gussform nach Anspruch 11, wobei die Gussform dimensioniert ist zum Anlegen eines Differenzdrucks (p2 - p1) von weniger als 2,5 bar, insbesondere von weniger als 2 bar an die permeable Filterschicht (1) durch Anlegen eines Unterdrucks (p2) an den Anschluss (53) der zweiten Leitungseinrichtung (53 - 55).

13. Niederdruck-Gussanlage mit

- einer Gussform nach einem vorstehenden Anspruch und
- einer Pumpe (54) zum Anlegen des Unterdrucks (p1) an den Anschluss (53) der Gussform.

14. Verfahren zum Herstellen einer Gussform, insbesondere Druckgussform, bei dem

- eine Basisschicht (2) und eine permeable Filterschicht (1) bereitgestellt und miteinander verbunden werden,
- die Basisschicht (2) aus einem Schüttgut durch Formen und Verbinden des Schüttguts unter Beibehaltung einer Basisschicht-Permeabilität (k2) zum Leiten von Flüssigkeit (W) und/oder einem Druckmedium (L) ausgebildet wird und
- nachfolgend die Filterschicht (1) auf einer Oberfläche der Basisschicht (2) aufgebracht wird,
- die Filterschicht (1) beim Aufbringen auf die Oberfläche der Basisschicht (2) flüssig genug ist, eine begrenzte Strecke in die Basisschicht (2) einzudringen, so dass die Filterschicht (1) zumindest eine obere Lage von Teilen (T) der Basisschicht (2) umgreift **dadurch gekennzeichnet, dass**
- in zumindest der Basisschicht (2) eine Trennwandung (9) derart ausgebildet wird, dass die Trennwandung (9) die Basisschicht (2) und/oder die Filterschicht (1) in zumindest zwei drucktechnisch und/oder leitungstechnisch getrennte Abschnitte (8, 8*) unterteilt, und
- die Trennwandung innerhalb der Basisschicht eines Gussformteiles von mehreren Gussformteilen der Gussform angeordnet wird.

15. Verfahren nach Anspruch 14, bei dem zum Ausbilden der Basisschicht (2) einzelne Teile (T) des Schüttguts miteinander verklebt werden.

16. Verfahren nach Anspruch 14 oder 15, bei dem die Filterschicht (1) zum Aufbringen auf die Oberfläche der Basisschicht (2) auf die Oberfläche der Basisschicht (2) aufgegossen, aufgestrichen oder aufgespritzt wird.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 oder 16 zum Herstellen einer Gussform,

- wobei in der Basisschicht (2) und in der Filterschicht (1) eine Trennwandung (9) derart ausgebildet wird, dass die Trennwandung (9) die Basisschicht (2) und/oder die Filterschicht (1) in zumindest zwei drucktechnisch und/oder leitungstechnisch getrennte Abschnitte (8, 8*) unterteilt.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 17, bei dem die Basisschicht (2) und/oder die Filterschicht (1) mit einem Anschluss (53) zum Anlegen eines Unterdrucks (p1) ausgestattet wird.

19. Verwendung einer Gussform nach einem der Ansprüche 1 bis 13 zum Herstellen eines gegossenen Artikels, wobei die Gussform mit Schlicker (S) befüllt wird und an eine Filterschicht (1) und/oder eine Basisschicht (2) der Gussform ein Unterdruck (p1) angelegt wird.

Claims

1. Mould, in particular die-casting mould, having

- a base layer (2),
- a permeable filter layer (1) with a filter layer permeability (kl) on a surface of the base layer (2) between the base layer (2) and a casting space (6),
- a first conduit means (50 - 52) for supplying slurry (S) into the casting space (6), and
- a second conduit means (53 - 55) for draining liquid (W) out of the casting chamber (6) via the filter layer (1) and/or for supplying a pressure medium (L) for detaching a body formed in the casting space (6),
- in which the base layer (2) is formed of solidly interconnected bulk material having a base layer permeability (k2), and
- in which the filter layer (1) penetrates from the surface of the base layer (2) a distance into the base layer (2) and is connected in this area with the base layer (2),
- in which the material of the filter layer (1) encompasses at least one layer of parts (T) of the base layer (2) for forming a solid connection of the filter layer (1) and the base layer (2) one to the other, **characterized in that**
- at least the base layer (2) is divided by a partition wall (9) into at least two sections (8, 8*),

wherein the sections (8, 8*) are separated from each other pressure- and/or circuit-technically, and

- the partition wall is arranged within the base layer of a mould part of several mould parts of the mould.

2. Mould according to claim 1, in which the bulk material consist of parts (T) of a mineral material, especially stone or glass, and/or of a plastic material.

3. Mould according to claim 1 or 2, wherein the bulk material is formed into its compound from glued together parts (T) of the bulk material.

4. Mould according to claim 3, wherein the bulk material is bonded with a binder (B) wetting the surface of the parts (T) of the bulk material.

5. Mould according to a preceding claim, wherein the base layer permeability (k2) of the base layer (2) is greater, especially more than a ten-power greater than the filter layer permeability (k) of the filter layer (1).

6. Mould according to a preceding claim, wherein the base layer permeability (k2) of the base layer (2) is large enough to transport the liquid (W) and/or the pressure medium (L) with low, especially negligible pressure resistance within the base layer (2).

7. Mould according to a preceding claim, wherein the filter layer (1) is casted, painted or sprayed onto the base layer (2).

8. Mould according to a preceding claim, wherein the filter layer (1) is formed from a material, which bonds together with the material of the base layer (2) and/or with a coating (B) over the material of the base layer (2).

9. Mould according to a preceding claim, wherein the second conduit means (53 - 55) comprises at least one opening in the base layer (2).

10. Mould according to any of claims 1 to 10, wherein

- the base layer (2) and the filter layer (1) is divided by a partition wall (9) into at least two sections (8, 8*), wherein the sections (8, 8*) are separated pressure- and/or circuit-technically from each other.

11. Mould according to a preceding claim for a low-pressure casting method, wherein the second conduit means (53 - 55) comprises a connection (53) for applying a negative pressure (p1).

12. Low-pressure casting mould of a mould according to claim 11, wherein the casting mould is dimensioned to apply a pressure difference (p2 - p1) of less than 2.5 bar, in particular of less than 2 bar at the permeable filter layer (1) by applying a low pressure (p2) to the connection (53) of the second conduit means (53 - 55).

13. Low-pressure casting plant having

- a mould according to a preceding claim, and
- a pump (54) for applying the negative pressure (p1) to the connection (53) of the casting mould.

14. Method for producing a casting mould, in particular die-casting mould, in which

- a base layer (2) and a permeable filter layer (1) are provided and bonded together,
- the base layer (2) is formed of a bulk material by shaping and bonding of the bulk material, while maintaining a base layer permeability (k2) for conducting fluid (W) and/or a pressure medium (L), and
- subsequently, the filter layer (1) is applied on a surface of the base layer (2),
- the filter layer (1) is liquid enough when applied onto the surface of the base layer (2) to penetrate a limited distance into the base layer (2) such that the filter layer (1) encompasses at least an upper layer of parts (T) of the base layer (2), **characterized in that**
- a partition wall (9) is formed in at least the base layer (2) such that the partition wall (9) divides the base layer (2) and/or the filter layer (1) into at least two pressure- and/or circuit-technically separated sections (8, 8*), and
- in which the partition wall is arranged within the base layer of a mould part of several mould parts of the mould.

15. Method according to claim 14, wherein individual parts (T) of the bulk material are bonded together for forming the base layer (2).

16. Method according to claim 14 or 15, wherein the filter layer (1) is casted, brushed or sprayed on the surface of the base layer (2) for applying on the surface of the base layer (2).

17. Method according to any of claims 14 or 16 for providing a casting mould,

- wherein in the base layer (2) and in the filter layer (1) a partition wall (9) is formed such that the partition wall (9) divides the base layer (2) and/or the filter layer (1) in at least two pressure- and/or circuit-technically separated sections (8,

8*).

18. Method according to any of claims 14 to 17, wherein the base layer (2) and/or the filter layer (1) are equipped with a connection (53) for applying a negative pressure (p1).

19. Using of a mould according to any of claims 1 to 13 for producing a moulded article, wherein the casting mould is filled with slip (S), and a negative pressure (p1) is applied at a filter layer (1) and/or a base layer (2) of the mould.

Revendications

1. Moule de coulée, notamment moule de coulée sous pression comprenant

- une couche de base (2),
- une couche perméable de filtration (1) présentant une perméabilité (k1), située sur une surface de la couche de base (2) entre ladite couche de base (2) et une chambre de coulée (6),
- un premier dispositif de canalisation (50-52), conçu pour introduire de la barbotine (S) dans la chambre de coulée (6), et
- un second dispositif de canalisation (53-55) conçu pour évacuer du liquide (W) hors de ladite chambre de coulée (6), à travers la couche de filtration (1), et/ou pour admettre un fluide pressurisé (L) afin de détacher une masse résiduelle formée dans ladite chambre de coulée (6),
- la couche de base (2) étant constituée d'une matière en vrac à liaison intime rigide, présentant une perméabilité (k2), et
- la couche de filtration (1) pénétrant d'une certaine distance dans la couche de base (2) à partir de la surface de ladite couche de base (2), et étant reliée à ladite couche de base (2) dans cette région,
- le matériau de la couche de filtration (1) entourant au moins une strate supérieure formée par des parties (T) de la couche de base (2), en vue d'instaurer une liaison mutuelle rigide de ladite couche de filtration (1) et de ladite couche de base (2), **caractérisé par le fait**
- **qu'**au moins la couche de base (2) est scindée en au moins deux régions (8, 8*), par une cloison séparatrice (9), lesquelles régions (8, 8*) présentent des pressions et/ou des communications techniquement découplées, et
- **que** ladite cloison séparatrice est disposée à l'intérieur de la couche de base d'une partie du moule de coulée, au sein de plusieurs parties dudit moule de coulée.

2. Moule de coulée selon la revendication 1, dans lequel la matière en vrac est constituée par des parties (T) d'un matériau minéral, en particulier de la pierre ou du verre, et/ou d'une matière plastique.

3. Moule de coulée selon la revendication 1 ou 2, dans lequel la matière en vrac est constituée, en vue de sa liaison, par des parties (T) de ladite matière en vrac collées les unes aux autres.

4. Moule de coulée selon la revendication 3, dans lequel la matière en vrac est collée par un liant (B) imprégnant la surface des parties (T) de ladite matière en vrac.

5. Moule de coulée selon une revendication précédente, dans lequel la perméabilité (k2) de la couche de base (2) est supérieure à la perméabilité (k1) de la couche de filtration (1), ladite supériorité excédant notamment la puissance dix.

6. Moule de coulée selon une revendication précédente, dans lequel la perméabilité (k2) de la couche de base (2) est suffisamment grande pour acheminer le liquide (W) et/ou le fluide pressurisé (L), à l'intérieur de ladite couche de base (2), avec une résistance à la pression faible et notamment négligeable.

7. Moule de coulée selon une revendication précédente, dans lequel la couche de filtration (1) est coulée, appliquée ou pulvérisée sur la couche de base (2).

8. Moule de coulée selon une revendication précédente, dans lequel la couche de filtration (1) est constituée d'un matériau solidarisé par collage avec le matériau de la couche de base (2), et/ou avec un revêtement (B) déposé sur ledit matériau de la couche de base (2).

9. Moule de coulée selon une revendication précédente, dans lequel le second dispositif de canalisation (53-55) présente au moins une ouverture dans la couche de base (2).

10. Moule de coulée selon l'une des revendications 1 à 9,

- la couche de base (2) et la couche de filtration (1) étant scindées en au moins deux régions (8, 8*) par une cloison séparatrice (9), lesdites régions (8, 8*) présentant des pressions et/ou des communications techniquement découplées.

11. Moule de coulée selon une revendication précédente, destiné à un procédé de coulée basse pression, le second dispositif de canalisation (53-55) étant muni d'un raccord (53) affecté à l'application d'une dépression (p1).

12. Moule de coulée basse pression constitué d'un mou-

le de coulée conforme à la revendication 11, ledit moule de coulée étant dimensionné en vue de l'application, à la couche perméable de filtration (1), d'une pression différentielle (p2 - p1) inférieure à 2,5 bar, notamment inférieure à 2 bar, par application d'une dépression (p2) au raccord (53) du second dispositif de canalisation (53-55).

13. Installation de coulée basse pression, comprenant

- un moule de coulée conforme à une revendication précédente, et
- une pompe (54) conçue pour appliquer la dépression (p1) au raccord (53) dudit moule de coulée.

14. Procédé de production d'un moule de coulée, notamment d'un moule de coulée sous pression, dans lequel

- une couche de base (2) et une couche perméable de filtration (1) sont apprêtées, puis reliées l'une à l'autre,
- ladite couche de base (2) est constituée à partir d'une matière en vrac, par moulage et liaison de ladite matière en vrac, en entretenant une perméabilité (k2) de ladite couche de base en vue de l'acheminement d'un liquide (F) et/ou d'un fluide pressurisé (L), et
- ladite couche de filtration (1) est ensuite déposée sur une surface de ladite couche de base (2),
- sachant que, lors du dépôt sur la surface de la couche de base (2), la couche de filtration (1) est suffisamment liquide pour pénétrer d'une distance limitée dans ladite couche de base (2), de telle sorte que ladite couche de filtration (1) ceinture au moins une strate supérieure formée par des parties (T) de ladite couche de base (2), **caractérisé par le fait**
- **qu'**une cloison séparatrice (9) est ménagée au moins dans la couche de base (2), de façon telle que ladite cloison séparatrice (9) scinde ladite couche de base (2), et/ou la couche de filtration (1), en au moins deux régions (8, 8*) dont les pressions et/ou les communications sont techniquement découplées, et
- **que** ladite cloison séparatrice est disposée à l'intérieur de la couche de base d'une partie du moule de coulée, au sein de plusieurs parties dudit moule de coulée.

15. Procédé selon la revendication 14, dans lequel des parties individuelles (T) de la matière en vrac sont reliées les unes aux autres par collage, en vue de former la couche de base (2).

16. Procédé selon la revendication 14 ou 15, dans lequel, en vue du dépôt sur la surface de la couche de base (2), la couche de filtration (1) est coulée, appliquée ou pulvérisée sur ladite surface de la couche de base (2).

17. Procédé selon l'une des revendications 14 ou 16, dévolu à la production d'un moule de coulée,

- une cloison séparatrice (9) étant ménagée dans la couche de base (2) et dans la couche de filtration (1), de façon telle que ladite cloison séparatrice (9) scinde ladite couche de base (2), et/ou la couche de filtration (1), en au moins deux régions (8, 8*) dont les pressions et/ou les communications sont techniquement découplées.

18. Procédé selon l'une des revendications 14 à 17, dans lequel la couche de base (2) et/ou la couche de filtration (1) est (sont) pourvue(s) d'un raccord (53) affecté à l'application d'une dépression (p1).

19. Utilisation d'un moule de coulée conforme à l'une des revendications 1 à 13, ciblant la production d'un article coulé, ledit moule de coulée étant empli de barbotine (S), et une dépression (p1) étant appliquée à une couche de filtration (1) et/ou à une couche de base (2) dudit moule de coulée.

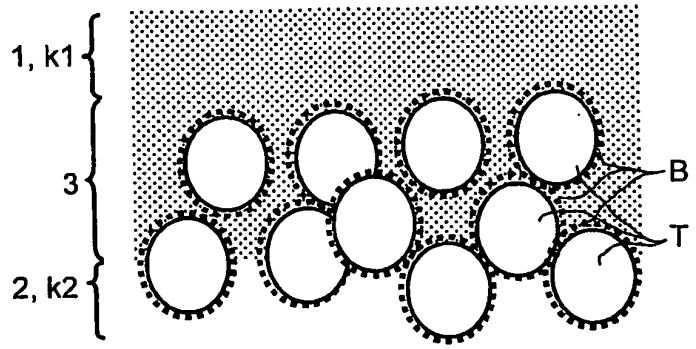


Fig. 2

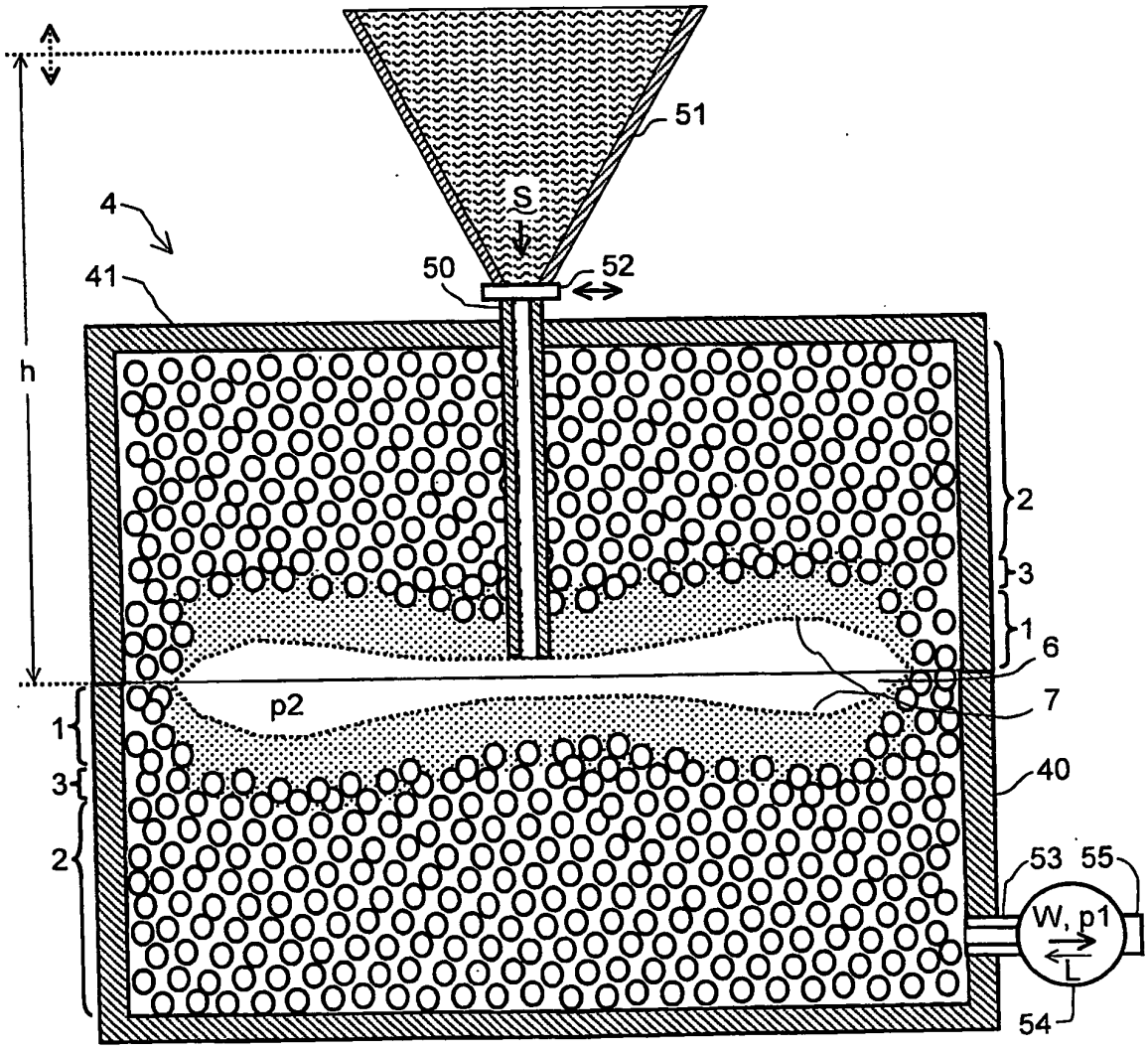


Fig. 1

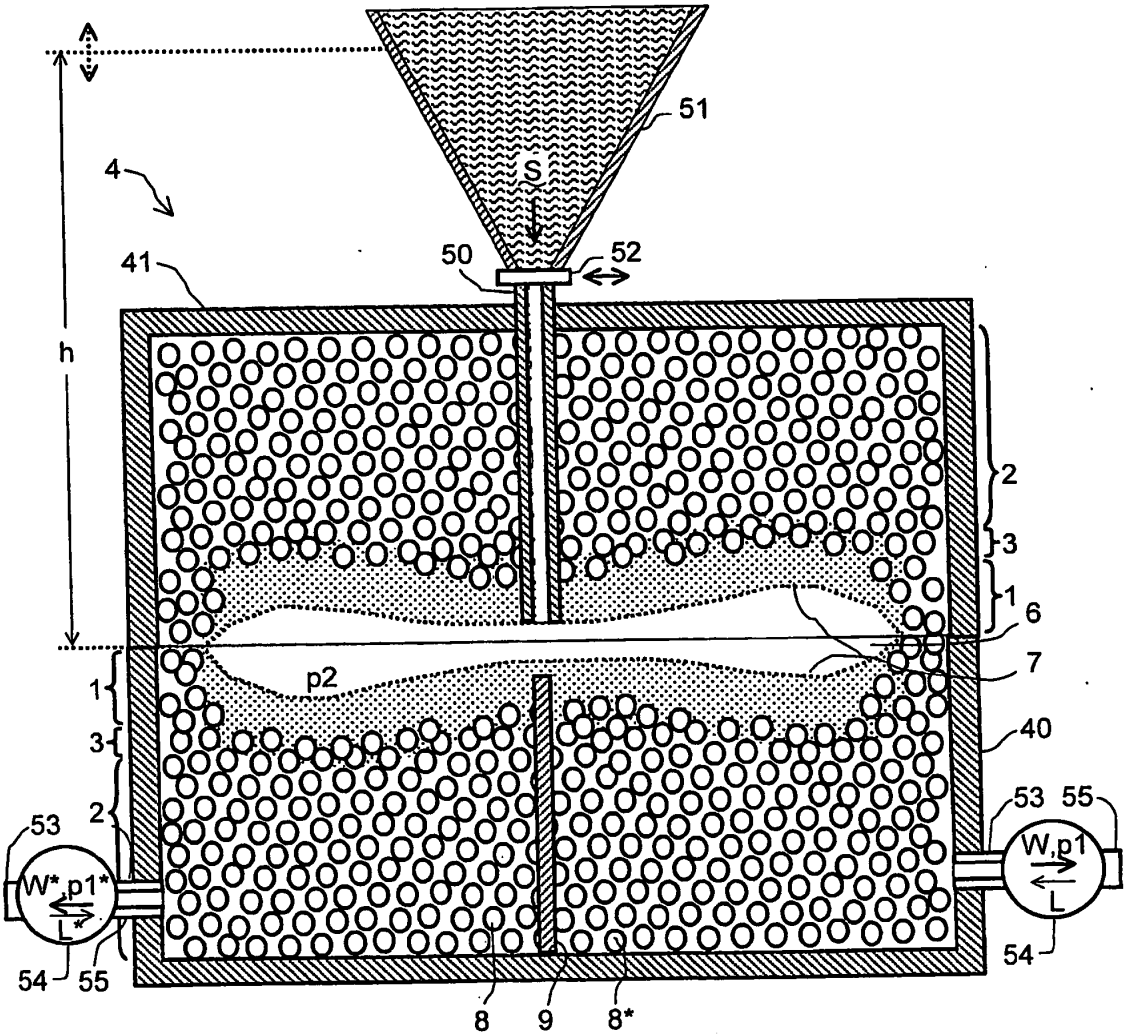


Fig. 3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 5556587 A **[0008]**
- WO 02072327 A1 **[0008]**
- DE 3724610 C2 **[0009]**
- US 4913868 A **[0009]**
- EP 0121929 B1 **[0010]**
- US 4531705 A **[0010]**
- DE 4225412 C1 **[0010]**
- EP 0294743 A2 **[0011]**
- EP 0306865 A1 **[0012]**
- JP 01210306 A **[0013]**
- US 4874304 A **[0015]**
- EP 0276862 A2 **[0015]**
- JP 61014906 A **[0015]**