

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **90250084.2**

Int. Cl.⁵: **B28B 3/02**

Anmeldetag: **30.03.90**

Priorität: **30.03.89 DD 327070**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.10.90 Patentblatt 90/40

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE DK FR IT NL

Anmelder: **Bauakademie der Deutschen Demokratischen Republik**
Plauener Strasse 163/165
DDR-1125 Berlin(DD)

Erfinder: **Schmidt, Michael, Dipl.-Ing.oec.**
Keplerstrasse 5
DDR-1160 Berlin(DD)
Erfinder: **Ast, Walter, Dipl.-Ing.**
Willi-Bredel-Strasse 6
DDR-1071 Berlin(DD)

Erfinder: **Flohr, Wilfried, Dr.-Ing.**
Ammerseestrasse 38
DDR-1180 Berlin(DD)
Erfinder: **Rössing, Wilfried, Dipl.-Ing.**
Bansinerstrasse 58
DDR-1144 Berlin(DD)
Erfinder: **Rohse, Achim**
Sültstrasse 31
DDR-1055 Berlin(DD)
Erfinder: **Schulz, Wolfgang, Dr.-Ing.**
Mühlenweg 14
DDR-1166 Berlin(DD)

Vertreter: **Maikowski, Michael, Dipl.-Ing. Dr. et al**
Patentanwälte Maikowski & Ninnemann
Xantener Strasse 10
D-1000 Berlin 15(DE)

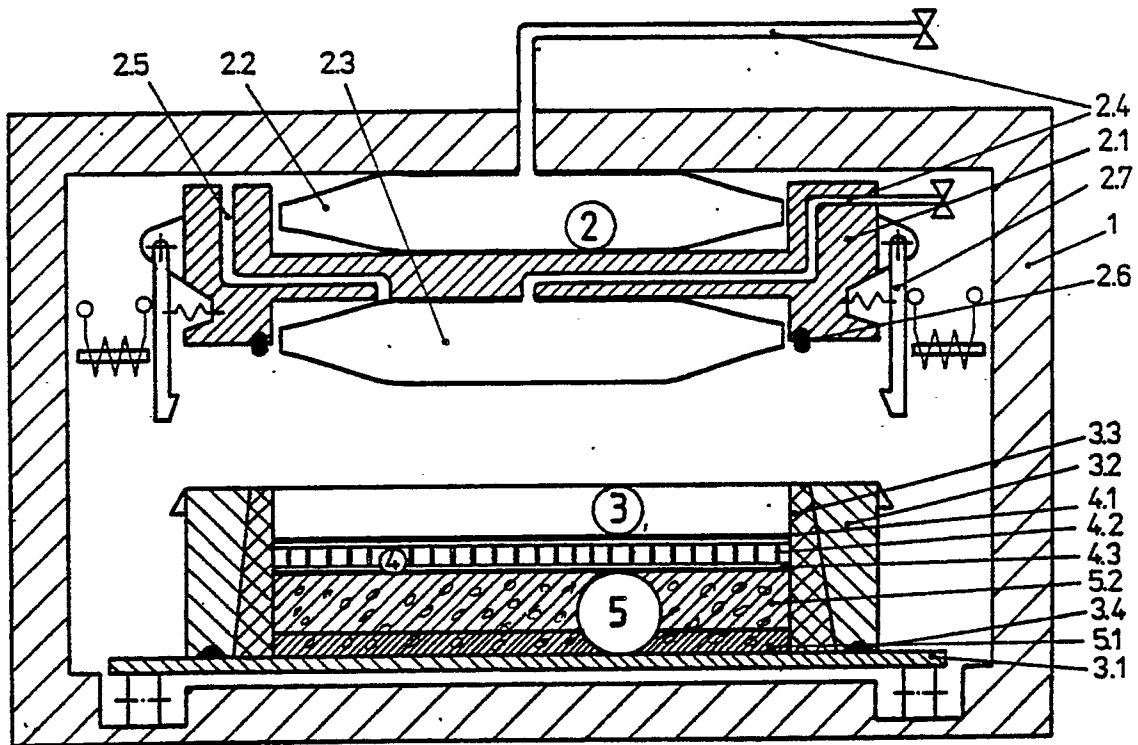
Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von insbesondere marmorähnlichen Gipselementen mit Sichtflächen hoher Oberflächengüte.

Die Erfindung bezieht sich auf die Herstellung von Gipselementen mit dekorativen, eine hohe Oberflächengüte aufweisenden Sichtflächen, die in der Bauindustrie eine breite Anwendung finden. Die Gipselemente können einfarbig oder marmoriert in verschiedenen Konfigurationen gefertigt werden. Erfindungsgemäß wird das durch ein Verfahren erreicht, bei dem eine mehrschichtige Formmasse, bestehend aus einem Wasser-Gips-Gemisch und trockenem Gipspulver, mit einem hygroskopischen und/oder offenporigen wenig kompressiblen Material in einer Form abgedeckt und dann durch Druckelemente bei gleichzeitigem Entlüften wasserverdichtet und anschließend unter Luftabschluß komprimiert

wird. In der Formmasse und dem sie bedeckenden Material wird ein Überdruck aufgebaut, der bis zum Erreichen der Formstabilität des Gipselementes mindestens teilweise aufrechterhalten bleibt. Danach wird das Gipselement mit Hilfe der Druckelemente entschalt. Die erfindungsgemäße Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, daß ein Oberteil als Aufnahme mit kopf- und bodenseitig angelenkten Druckelementen ausgebildet ist. Das Unterteil zur Aufnahme der Formmasse besteht aus einem formstabilen Rahmen mit integriertem Trennrahmen und stützt sich luftdicht auf dem Formboden ab. Oberteil und Unterteil sind über eine Dichtung luftdicht miteinander verriegelbar.

EP 0 390 302 A2

- Figur 1 -



Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von insbesondere marmorähnlichen Gipselementen mit Sichtflächen hoher Oberflächengüte

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von Gipselementen mit dekorativen, eine hohe Oberflächengüte aufweisenden Sichtflächen, die in der Bauindustrie eine breite Anwendung finden. Die Gipselemente können einfarbig oder marmoriert in verschiedenen Konfigurationen, zum Beispiel als ebene oder reliefartige Platten, als Eck- oder Säulenelemente oder als figürliche Körper gefertigt werden.

Das Bestreben, Gipselemente mit hoher Festigkeit, insbesondere im Bereich der Sichtflächen, sowie mit hohem dekorativen Effekt herzustellen, besteht seit langem.

Es sind verschiedene Methoden zur Herstellung von derartigen Gipselementen bekannt:

- Verwendung hochwertiger Gipse
- Zuführung von wenig Anmachwasser und Zusatz von chemischen Produkten, welche die Fließfähigkeit erhöhen
- mechanisches Rütteln
- Zuführung geringer Anmachwassermengen und Formgebung durch meist kurzzeitig ausgeprägte hohe Drücke mit Hilfe von Pressen, Walzen und Druckbändern
- Absaugen des überschüssigen Wassers (DR-PS 99384)
- Aufbringen einer Schicht pulverförmigen Gipses auf eine Naßschicht (DE-PS 1203655)

Bei den meisten Verfahren wird ein Wasser-Gips-Verhältnis verwendet, bei dem der Wasseranteil über dem Wert liegt, der notwendig ist, um den chemischen Vorgang der Rekristallisation beim Abbindeprozeß zu ermöglichen.

Die Wasser- und Luft einschlüsse werden nur in geringem Maße vor dem Abbindeprozeß aus der Formmasse entfernt, wo durch der Anteil der Poren im fertigen Gipselement relativ hoch ist und die Sichtflächen keine hohe Oberflächengüte aufweisen.

Auch das Verfahren zur Entfernung von überschüssigem Wasser aus frisch abgebundenen Gipskörpern gemäß der DE-AS 1771866 führt zu keiner Verringerung des Porenraumes bzw. zu keinen qualitativ hochwertigen Sichtflächen.

Es ist auch schon versucht worden, wasserfeste Kacheln aus Gips herzustellen (DE-OS 3327336; DE-OS 3318364).

Verfahrensgemäß wird eine wässrige Aufschlammung aus Alpha-Gipshalbhydrat, Sulfathüttenzement und Aluminiumsulfat in eine plattenförmige Gießform gegeben, während des Abbindens durch Aufbringen von Vibrationen entschäumt und nach dem Abbindeprozeß entformt. Die offene

Gießform besteht aus einer Grundplatte mit teilbarem Rand, die lösbar miteinander verbunden sind. Zur Beschleunigung sind mehrere Mischbehälter über schwenkbare Ausläufer mit den einzelnen Formen verbindbar. Die Gipskacheln können mit einer Oberflächenbeschichtung versehen werden. Zur Erhöhung der Festigkeit ist es vorgesehen, in die Zugzone der Kacheln anorganische und/oder organische Fasern einzubringen. Hierbei zeigt sich, daß die Vibration einer wässrigen Gipsaufschlammung in einer Form mit glatten und porenfreien Innenflächen nicht ausreicht, Sichtflächen mit hoher Oberflächengüte zu erzeugen.

Bei der Herstellung von Stuckmarmor werden an die Sichtflächen besonders hohe Anforderungen gestellt.

Neben einer porenfreien, polierfähigen Oberfläche ist für diese Erzeugnisse die Festigkeit von entscheidender Bedeutung, um eine breite Anwendung zu gewährleisten. Gemäß DE-PS 808033 müssen nach dem Vorbereiten und Aufbringen einer farbigen, strukturierten Vorsatzschicht auf eine Tragschicht in bestimmter Reihenfolge mit Spezialmaterialien und Spezialwerkzeugen Schleif-, Glätt- und Poliervorgänge siebenmal und öfter wiederholt werden, um eine harte, dichte und dem Naturmarmor ähnliche Oberfläche zu erreichen. Selbst beim Einsatz maschineller Schleifvorgänge, welche nur bei ebenen Oberflächen möglich sind, liegt der Aufwand noch sehr hoch.

Beim Verfahren zur Herstellung von Platten und anderen Produkten mit marmorartigem Aussehen (DE-AS 2750702) werden kalziumhaltige Bindemittel mit einer bestimmten spezifischen Oberfläche zusammen mit Katalysatoren mit oder ohne Druckanwendung zum Abbinden gebracht. Nach dem Aushärten ist ebenfalls Schleifen, Kitten und Polieren erforderlich.

Das Verfahren zur Herstellung eines Gegenstandes aus Stuckmarmor nach der DE-OS 2905609 sieht vor, Gipsmilch oder -brei in eine Hohlform mit glatter und harter Oberfläche zu gießen, aus der der Gegenstand nach dem Erhärten entformt wird. Dieses Verfahren reduziert zwar den arbeitsmäßigen Aufwand an Schleif-, Glätt- und Polierprozessen, weist aber hinsichtlich der erzielten Qualität der Sichtflächen ebenfalls Mängel auf. Für derartige Gegenstände sind aufwendige Montageverfahren erforderlich.

Ziel der Erfindung ist es, Gipselemente mit dekorativen und eine hohe Oberflächengüte aufweisenden Sichtflächen mit geringem Aufwand industriell herzustellen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein

Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von insbesondere marmorähnlichen Gipselementen mit Sichtflächen hoher Oberflächengüte zu entwickeln, wobei die Gipsteilchen im Bereich der Sichtflächen des Gipselementes konzentriert werden, so daß ein hoher Verwachsungsgrad der kristallisierenden Gipsteilchen entsteht, ein einfaches Beschicken der Vorrichtung mit den Gemischanteilen und Entformen des Gipselementes aus der Vorrichtung möglich ist und eine nachträglich, aufwendige Sichtflächenbehandlung nicht erforderlich ist.

Erfindungsgemäß wird zur Herstellung von insbesondere marmorähnlichen Gipselementen mit Sichtflächen hoher Oberflächengüte, bei der eine mehrschichtige Formmasse, bestehend aus Gips, Wasser und erforderlichenfalls Farbpigmenten in einer Form unter Druck geformt wird, auf einen porenfreien glatten Formboden zuerst eine Schicht gleichmäßiger Dicke fließfähiges Wasser-Gips-Gemisch gegeben und danach auf dieses Gemisch eine Schicht trockenes Gipspulver gleichmäßiger Dicke aufgebracht. Das gleichmäßige Verteilen kann durch einen kurzen Rüttelprozeß unterstützt werden.

Unmittelbar im Anschluß daran wird diese Formmasse mit einem hygroskopischen und/oder offenporigen, wenig kompressiblen Material vollflächig abgedeckt, durch starre und/oder flexible Druckelemente bei gleichzeitigem Entlüften verdichtet und anschließend unter Luftabschluß komprimiert.

In der Formmasse und dem sie bedeckenden Material wird ein Überdruck vorzugsweise zwischen 0,13 MPa und 0,5 MPa aufgebaut, wobei der Überdruck kontinuierlich bis zum vorgesehenen Wert erhöht oder schlagartig aufgebaut werden kann. Die Größe des Überdruckes und die Zeitdauer seines Aufrechterhaltens sind von der Formmasse und/oder der angestrebten Formgebung abhängig. Das luftdichte Verschließen der Formmasse in den Seitenbereichen zwischen Druckelement und Formboden kann durch die abbindende Formmasse selbst erfolgen.

Es hat sich allerdings als günstig erwiesen, daß der Überdruck in der verschlossenen Form aufgebaut wird. Dies hat den zusätzlichen Vorteil, daß die gesamte Formmasse, auch die Randbereiche, dem Überdruck in gleicher Weise ausgesetzt wird. Die Arbeitsschritte bis zum Aufbauen des Überdruckes haben ohne Verzögerung zu erfolgen. Durch die Druckausbreitung in der verschlossenen Form werden die Gipsteilchen der fließfähigen Schicht der Formmasse in Richtung Formboden transportiert und konzentrieren sich an und in der Nähe der späteren Sichtfläche des zu formenden Gipselementes. Gleichzeitig werden die für die Rekristallisation nicht erforderlichen Bestandteile der Formmasse wie Luft und überschüssiges Wasser

in der Form in Richtung Druckelemente transportiert und konzentrieren sich in der Schicht aus Gipspulver und überwiegend in dem die Formmasse abdeckenden Material. Nach Beendigung dieses Konzentrationsprozesses bleiben die Druckelemente bis zum Erstarrungsende der Gipspulverschicht mindestens teilweise druckbeaufschlagt, damit keine unerwünschte Verformung des Gipselementes auftritt. Danach wird das Gipselement mit Hilfe derselben Druckelemente entschalt.

Überraschenderweise besitzen die Sichtflächen des Gipselementes eine Oberflächengüte mit hoher Qualität. Die gemäß dem beanspruchten Verfahren in der beschriebenen Reihenfolge durchgeführten Arbeitsschritte bei den angegebenen Bedingungen führen zu einem nicht zu erwartenden Effekt, so daß bis auf ein einfaches Polieren keine weitere Bearbeitung der Sichtflächen erforderlich ist.

Auch das Komprimieren der Formmasse in der Form unter Luftabschluß ist als unüblich zu bezeichnen, da in der Formmasse noch Bestandteile wie überschüssiges Wasser und Lufteinschlüsse vorhanden sind, die in bisher bekannten Verfahren durch Druckeinwirkung aus der Formmasse heraus gepreßt, hier aber in die bedeckenden Materialien abgeführt werden.

Durch Zugabe von Farbpigmenten in das fließfähige Wasser-Gips-Gemisch oder direkt in die Form läßt sich die erfindungsgemäße Lösung zur effektiven industriellen Herstellung von Stuckmarmor einsetzen.

Da das Wasser-Gips-Gemisch fließfähig ist, lassen sich die Farbpigmente zur Erzielung einer gewünschten marmorierten Farbstruktur gut in dem Gemisch verteilen. Das Wasser-Gips-Verhältnis des fließfähigen Gemisches sollte etwa 0,79 betragen. Auf das fließfähige Gemisch wird dann Gipspulver in der Menge gleichmäßig verteilt, daß das Wasser-Gips-Verhältnis der gesamten Formmasse bestehend aus fließfähigem Gemisch und Gipspulver, ca. 0,25 beträgt.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Herstellen von insbesondere marmorähnlichen Gipselementen mit Sichtflächen hoher Oberflächengüte, bestehend aus einem die Formmasse aufnehmenden Unterteil mit einem glatten und porenfreien Formboden und Seitenwänden und einem durch Druck beaufschlagbaren, in Richtung Unterteil vertikal beweglichen Oberteil, die miteinander verriegelbar sind, ist dadurch gekennzeichnet, daß das Oberteil und das Unterteil mit einem Widerlager in Verbindung gebracht sind, daß das Oberteil als Aufnahme mit kopf- und bodenseitig abgelenkten Druckelementen ausgebildet ist, wobei sich das kopfseitig angelenkte Druckelement am Widerlager abstützt, in dessen dem Unterteil zugewandter Stirnfläche eine hervorspringende, umlaufende elastische Dichtung angebracht ist, daß das Unterteil

aus einem formstabilen Rahmen mit integriertem Trennrahmen besteht, wobei durch die dem Formboden zugewandte Stirnfläche des Rahmens eingebrachte elastische Dichtung das Unterteil luftdicht auf dem Formboden abgestützt ist, daß der Formboden beweglich auf dem Widerlager angeordnet ist und daß zwischen Oberteil und Unterteil eine die innere Konfiguration des Trennrahmens vollflächig abdeckende Lastverteilerplatte eingelegt ist. Diese Lastverteilerplatte kann auch mit dem bodenseitigen Deckelement verbunden sein.

Das Oberteil und das Unterteil sind über eine Dichtung luftdicht miteinander verriegelbar. Die Entlüftung kann in die Aufnahme integriert und bei Druckerhöhung im Druckelement durch diese verschlossen werden.

An der Aufnahme können mehrere Druckelemente angeordnet sein.

Die Druckelemente sind druckbeaufschlagbare Kissen, die steuerungstechnisch miteinander gekoppelt sind.

Die Stirnflächen des Trennrahmens schließen scharfkantig an den Formboden an.

Die sich zugewandten Seitenflächen des Rahmens und des Trennrahmens sind keilförmig korrespondierend zueinander ausgebildet.

Während der Formgebung ist der Trennrahmen in Rahmen arretiert gehalten - während der Entschalung ist der Trennrahmen beweglich im Rahmen.

Die der Formmasse zugewandte Seite des Formbodens kann glatt oder strukturiert sein.

Die Lastverteilerplatte ist vorzugsweise sandwichartig ausgebildet. Die obere Schicht ist eine Stützschicht zur eigentlichen Direktübertragung und besteht zum Beispiel aus einer Metallplatte. Darunter schließt sich eine offenporige, wenig kompressible Schicht an. In direktem Kontakt mit der Formmasse ist eine hygroskopische Schicht, die wiederum aus mehreren Teilschichten bestehen kann, angeordnet.

Die Erfindung beansprucht ein Verfahren und die dazugehörige Vorrichtung für die Herstellung von insbesondere marmorähnlichen Gipselementen mit Sichtflächen hoher Oberflächengüte in den verschiedensten Konfigurationen. Zum Beispiel können einfarbige oder marmorierte ebene oder reliefartige Platten, Eck- oder Säulenelemente oder figürliche Körper nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt werden. Diese Aufzählung erhebt aber keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Die Vorrichtung, insbesondere ihre Elemente, Aufnahme, Lastverteilerplatte, Druckelemente und vor allem der Formboden sind entsprechend den zu formenden Gipselementen ausgebildet.

Die erfindungsgemäße Lösung ermöglicht die Herstellung von Gipselementen mit dekorativen und eine hohe Oberflächengüte aufweisenden

Sichtflächen mit geringem Aufwand. Die Vorrichtung läßt sich einfach mit den Gemischanteilen beschicken. Es ist auch ein einfaches Entschalen der Gipselemente möglich. Eine nachträgliche aufwendige Sichtflächenbearbeitung ist nicht erforderlich. Bei Bedarf kann die Sichtfläche mit Wachs poliert werden.

Die Anwendung von aufwendigen Sichtflächenversiegelungen entfällt, da die Gipsteilchen im Bereich der Sichtflächen konzentriert sind und ein hoher Verwachsungsgrad der kristallisierten Gipsteilchen besteht. Die Sichtflächen der Gipselemente weisen eine höhere Oberflächenfestigkeit als bisher bekannte vergleichbare Erzeugnisse auf. Die Wasseraufnahmefähigkeit dieser Flächen ist sehr gering, woraus sich ein umfangreiches Anwendungsgebiet der erfindungsgemäß hergestellten Gipselemente ergibt.

Da das gesamte Gipselement eine hohe Festigkeit besitzt, lassen sich Elemente, zum Beispiel Platten, von geringer Dicke herstellen, die durch einfache Verfahren, zum Beispiel durch Kleben, befestigt werden können.

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

In den zugehörigen Zeichnungen wird die Vorrichtung in Schnittdarstellung während verschiedener Phasen des Herstellungsprozesses dargestellt. Es zeigen:

Figur 1 die Ausgangslage mit gefüllter Form;
Figur 2 die Vorverdichtung der Formmasse;
Figur 3 die Komprimierung der Formmasse

und

Figur 4 die Entschalung des geformten Gipselementes.

Die Vorrichtung besteht aus einem die Formmasse 5 aufnehmenden Unterteil 3 und einem Oberteil 2, das durch eine Krafteinwirkung vertikal beweglich zum Unterteil 3 angeordnet ist.

Das Oberteil 2 und das Unterteil 3 sind durch eine bekannte federbelastete Verriegelung 2.7 lösbar miteinander verbunden und mit einem gemeinsamen Widerlager 1, einem kastenförmigen Druckbehälter, in Verbindung gebracht.

Das Oberteil 2 ist als U-förmige Aufnahme 2.1 ausgebildet, wobei kopfseitig ein oder mehrere Druckelemente 2.2, die mit dem Widerlager 1 verbunden und bodenseitig ein oder mehrere Druckelemente 2.3 angeordnet sind.

In die Aufnahme 2.1 sind die Druckleitung 2.4 für das Druckelement 2.3 sowie eine Entlüftung 2.5 eingebracht. Die Druckelemente 2.2 und 2.3 sind aus flexiblen Material bestehende Kissen, die mit einem Medium druckbeaufschlagbar sind.

Als Medium können Luft oder andere Fluide verwendet werden. Die Druckelemente 2.2 und 2.3 sind steuerungstechnisch miteinander verbunden.

In der dem Unterteil 3 zugewandten Stirnfläche

der Aufnahme 2.1 ist eine hervorspringende umlaufende elastische Dichtung 2.6 angebracht, durch die das Oberteil 2 und das Unterteil 3 während der Formgebung luftdicht miteinander verbunden sind. Das Unterteil 3 besteht aus dem formstabilen Rahmen 3.2 mit integriertem Trennrahmen 3.3. Der Trennrahmen besteht in der Draufsicht aus zwei L-förmigen verzahnt ineinandergreifende Teile.

In der dem Formboden 3.1 zugewandten Stirnfläche des Rahmens 3.2 ist eine elastische Dichtung 3.4 eingebracht, wodurch das Unterteil 3 luftdicht auf dem Formboden 3.1 abgestützt ist. Der Trennrahmen 3.3 schließt scharfkantig an den Formboden 3.1 an.

Durch die keilförmig korrespondierend zueinander ausgebildeten, sich zugewandten Seitenflächen des Rahmens 3.2 und des Trennrahmens 3.3 ist der Trennrahmen 3.3 während der Formgebung im Rahmen 3.2 arretiert gehalten, während der Trennrahmen 3.3 bei der Entschalung des geformten Körpers beweglich im Rahmen 3.2 ist.

Der Formboden 3.1 ist beweglich auf dem Widerlager 1 angeordnet, wobei die der Formmasse 5 zugewandte Seite des Formbodens 3.1, der späteren Sichtfläche des geformten Körpers, glatt oder strukturiert sein kann.

Zwischen Oberteil 2 und Unterteil 3 ist eine Lastverteilerplatte 4 einlegbar, wobei diese die innere Konfiguration des Trennrahmens 3.3 vollflächig abdeckt. Die sandwichartige Platte weist als Stützschiicht eine Metallplatte 4.1 auf, unter der eine PVC-Lochplatte 4.2 zur vorrangigen Aufnahme der überschüssigen Luft aus der verdichteten Formmasse 5 angeordnet ist.

Als unterste Schicht sind ein oder mehrere hygroskopische Vlieslagen 4.3 zur Aufnahme des überschüssigen Wassers aus der Formmasse 5 vorgesehen.

Die Wirkungsweise der an der konstruktiven Ausbildung der Vorrichtung beteiligten Einzelelemente wird in der Beschreibung des Verfahrens zur Herstellung von Gipselementen mit marmorähnlichen Sichtflächen dargestellt.

Das Verfahren wird anhand der Herstellung von ebenen Stuckmarmorplatten beschrieben.

In Figur 1 sind Oberteil 2 und Unterteil 3 der Vorrichtung in Ausgangslage getrennt voneinander im Widerlager 1 positioniert. Der auf Laufrollen gelagerte Formboden 3.1 mit dem darauf angeordneten Rahmen 3.2 mit integriertem Trennrahmen 3.3 wurde außerhalb des Widerlagers 1 mit einer Formmasse 5 bestehend aus einem fließfähigen Wasser-Gips-Gemisch 5.1 und einer darüber aufgetragenen Schicht trockenem Gipspulver 5.2 gleichmäßiger Dicke beschickt. Zur Positionierung des Rahmens 3.2 auf dem Formboden 3.1 sind formschüssige korrespondierende Mittel ausgebildet. Die marmorierte Struktur im Sichtbereich der

zu formenden Körper kann durch Zusatz von Farbpigmenten im Gemisch 5.1 oder durch vorheriges Aufbringen von mit Gips und Wasser vermischten Pigmenten auf dem Formboden 3.1 erzielt werden.

Die Formmasse 5 wird mit einer Lastverteilerplatte 4 mit sandwichartigem Aufbau abgedeckt. Diese Platte weist den weiter oben genannten Schichtenaufbau auf. Wie aus den Zeichnungen ersichtlich, wird die Lastverteilerplatte 4 auf die Formmasse 5 gelegt. Es ist aber auch möglich, daß sie Teile von ihr an der Unterseite des Druckelementes 2.1 befestigt ist/sind.

Nun werden die Druckelemente 2.2 und 2.3, die über eine Regeleinrichtung miteinander gekoppelt sind, mit dem Druck beaufschlagt. Ihre Druckbeaufschlagung wird durch die Regeleinrichtung derartig aufeinander abgestimmt, daß das Druckelement 2.3 über die Lastverteilerplatte 4 auf die Formmasse 5 drückt, wodurch diese über die Entlüftung 2.5 entlüftet und gleichzeitig vorverdichtet wird (Figur 2).

Mit weiterer Druckerhöhung wird die Entlüftung 2.5 durch das Druckelement 2.3 verschlossen, die Verriegelung 2.7 verschließt das Oberteil 2 mit dem Unterteil 3 und die Formmasse 5 wird luftdicht komprimiert (Figur 3).

Während dieser Formgebung erfolgt durch die Dichtung 2.6 zwischen Aufnahme 2.1 und Rahmen 3.2 ein luftdichter Verschluss, wodurch in der Form ein Überdruck, zum Beispiel 0,4 MPa, ausgebildet wird. Dieser Überdruck wird nun solange aufrechterhalten, bis sich die Gipsteilchen des fließfähigen Wasser-Gips-Gemisches 5.1 an bzw. in der Nähe des Formbodens 3.1 konzentriert haben und die für den Abbindeprozeß nicht erforderlichen Bestandteile der Formmasse 5 wie Luft und überschüssiges Wasser in Richtung Lastverteilerplatte 4 transportiert werden.

Nach Beendigung dieser Konzentrationsprozesse wird der der Formmasse 5 aufgeprägte Druck in voller Höhe oder etwas vermindert bis zur Formstabilität des Gipselementes aufrechterhalten, damit keine unerwünschte Verformung des Elementes auftritt. Die Eigenschaft der Gipselemente, daß sie, bedingt durch den Schichtenaufbau der Formmasse 5, nicht sofort formstabil sind, kann auch gezielt zur Formgebung der Gipselemente genutzt werden.

Es erfolgt die in Figur 4 dargestellte Entschalung des Gipselementes. Im Druckelement 2.2 wird der Druck verringert, während der Druck im Druckelement 2.3 unverändert bleibt. Dies hat zur Folge, daß der durch die Verriegelung 2.7 am nach oben bewegten Oberteil 2 befestigte Rahmen 3.2 ebenfalls nach oben bewegt wird. Die keilförmig sich zugewandten Seitenflächen von Rahmen 3.2 und Trennrahmen 3.3 und die bewegliche Befestigung des Trennrahmens 3.3 am Rahmen 3.2 bewirken, daß das aus der Formmasse 5 geformte Gipsele-

ment ohne Schwierigkeiten entschalt wird.

Die so hergestellten Stuckmarmorplatten weisen eine hohe Oberflächengüte auf. Hohe Abriebfestigkeit, hohe Dichte und geringes Porenvolumen, sowie hohe Druck- und Biegezugfestigkeit machen sie mit Naturmarmor vergleichbar.

Bei der Herstellung von Winkелеlementen oder Elementen mit anderen Konfigurationen werden die Aufnahme 2.1 die Lastverteilerplatte 4, die Druckelemente 2.2 und 2.3 und der Formboden 3.1 entsprechend ausgebildet.

Der gesamte Herstellungsprozeß von Gipselementen mit marmorähnlichen Sichtflächen kann automatisiert erfolgen.

Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf das vorstehend angegebene bevorzugte Ausführungsbeispiel. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar, welche von der dargestellten Lösung auch bei grundsätzlich anders gearteten Ausführungen Gebrauch machen.

Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von insbesondere marmorähnlichen Gipselementen mit Sichtflächen hoher Oberflächengüte, bei dem eine mehrschichtige Formmasse, bestehend aus Gips, Wasser und erforderlichenfalls Farbpigmenten in einer Form unter Druck geformt wird,
dadurch gekennzeichnet,
daß auf einen porenfreien, glatten Formboden (3.1) der Form zuerst eine Schicht gleichmäßiger Dicke fließfähiges Wasser-Gipsgemisch (5.1) gegeben und auf dieses Gemisch eine Schicht trockenes Gipspulver (5.2) gleichmäßiger Dicke aufgebracht wird, daß unmittelbar danach die Formmasse (5) mit einem hygroskopischen und/oder offenporigen wenig kompressiblen Material abgedeckt, durch starre und/oder flexible Druckelemente (2.2; 2.3) bei gleichzeitigem Entlüften vorverdichtet und anschließend unter Luftabschluß komprimiert wird, daß in der Formmasse (5) und dem sie bedeckenden Material ein Überdruck aufgebaut wird, daß die Gipsteilchen in der fließfähigen Schicht der Formmasse (5) in Richtung Formboden transportiert werden und sich am und in der Nähe des Formbodens (3.1) konzentrieren und gleichzeitig die für die Rekristallisation nicht erforderlichen Bestandteile der Formmasse (5) wie Luft und überschüssiges Wasser in Richtung Druckelemente (2.2; 2.3) transportiert werden und sich in der Schicht aus Gipspulver (5.2) und überwiegend in dem die Formmasse (5) bedeckenden Material konzentrieren, daß nach Beendigung dieser Konzentrationsprozesse bis zum Erreichen der Formstabilität des Gipselementes die Druckelemente (2.2; 2.3) mindestens teilweise druckbeaufschlagt bleiben und daß

das Gipselement mit Hilfe der Druckelemente (2.2; 2.3) entschalt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Überdruck in der verschlossenen Form aufgebaut wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß ein Überdruck zwischen 0,13 MPa und 0,5 Mpa aufgebaut wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Überdruck kontinuierlich bis zum vorgesehenen Wert erhöht wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Überdruck schlagartig aufgebaut wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Überdruck und die Zeitdauer seines Aufrechterhaltens von der Formmasse (5) und/oder der angestrebten Formgebung abhängig sind.

7. Vorrichtung zur Herstellung von insbesondere marmorähnlichen Gipselementen mit Sichtflächen hoher Oberflächengüte, bestehend aus einem die Formmasse aufnehmenden Unterteil mit einem glatten und porenfreien Formboden und Seitenwänden und einem durch Druck beaufschlagbaren in Richtung Unterteil vertikal beweglichen Oberteil, die miteinander verriegelbar sind,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Oberteil (2) und das Unterteil (3) mit einem Widerlager (1) in Verbindung gebracht sind, daß das Oberteil (2) als Aufnahme (2.1) mit kopf- und bodenseitig angelenkten Druckelementen (2.2; 2.3) ausgebildet ist, wobei sich das kopfseitig angeordnete Druckelement (2.2) am Widerlager (1) abstützt, in dessen dem Unterteil (3) zugewandte Stirnfläche eine hervorspringende umlaufende elastische Dichtung (2.6) angebracht ist, daß das Unterteil (3) aus formstabilen Rahmen (3.2) mit integriertem Trennrahmen (3.3) besteht, wobei durch die in die dem Formboden (3.1) zugewandte Stirnfläche des Rahmens (3.2) eingebrachte elastische Dichtung (3.4) das Unterteil (3) luftdicht auf dem Formboden (3.1) abgestützt ist, daß der Formboden (3.1) beweglich auf dem Widerlager (1) angeordnet ist und daß zwischen Oberteil (2) und Unterteil (3) eine die innere Konfiguration des Trennrahmens (3.3) vollflächig abdeckende Lastverteilerplatte (4) eingelegt ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet,** daß das Oberteil (2) und das Unterteil (3) über die Dichtung (2.6) luftdicht miteinander verriegelbar sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 und 8, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Entlüftung (2.5) und die Aufnahme (2.1) integriert und bei Druckerhöhung im Druckelement (2.3) durch das Druckelement (2.3) selbstverschließend ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 7 bis 9, **da-**

durch gekennzeichnet, daß mehrere Druckelemente (2.2; 2.3) an der Aufnahme (2.1) angelenkt sind.

11. Vorrichtung nach Anspruch 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Druckelemente (2.2; 2.3) druckbeaufschlagbare Kissen sind. 5

12. Vorrichtung nach Anspruch 7 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Druckelemente (2.2; 2.3) steuerungstechnisch miteinander gekoppelt sind. 10

13. Vorrichtung nach Anspruch 7 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stirnflächen des Trennrahmens (3.3) scharfkantig an den Formboden (3.1) anschließen.

14. Vorrichtung nach Anspruch 7 und 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die sich zugewandten Seitenflächen des Rahmens (3.2) und des Trennrahmens (3.3) keilförmig korrespondierend zueinander ausgebildet sind. 15

15. Vorrichtung nach Anspruch 7 und 13 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Trennrahmen (3.3) während der Formgebung im Rahmen (3.2) arretiert gehalten ist. 20

16. Vorrichtung nach Anspruch 7 und 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Trennrahmen (3.3) während der Entschalung beweglich im Rahmen (3.2) ist. 25

17. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die der Formmasse (5) zugewandte Seite des Formbodens (3.1) strukturiert ist. 30

18. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Lastverteilerplatte (4) sandwichartig aufgebaut ist und aus einer Stützschiicht, mindestens einer offenporigen, wenig kompressiblen Schicht und mindestens einer hygroskopischen Schicht besteht. 35

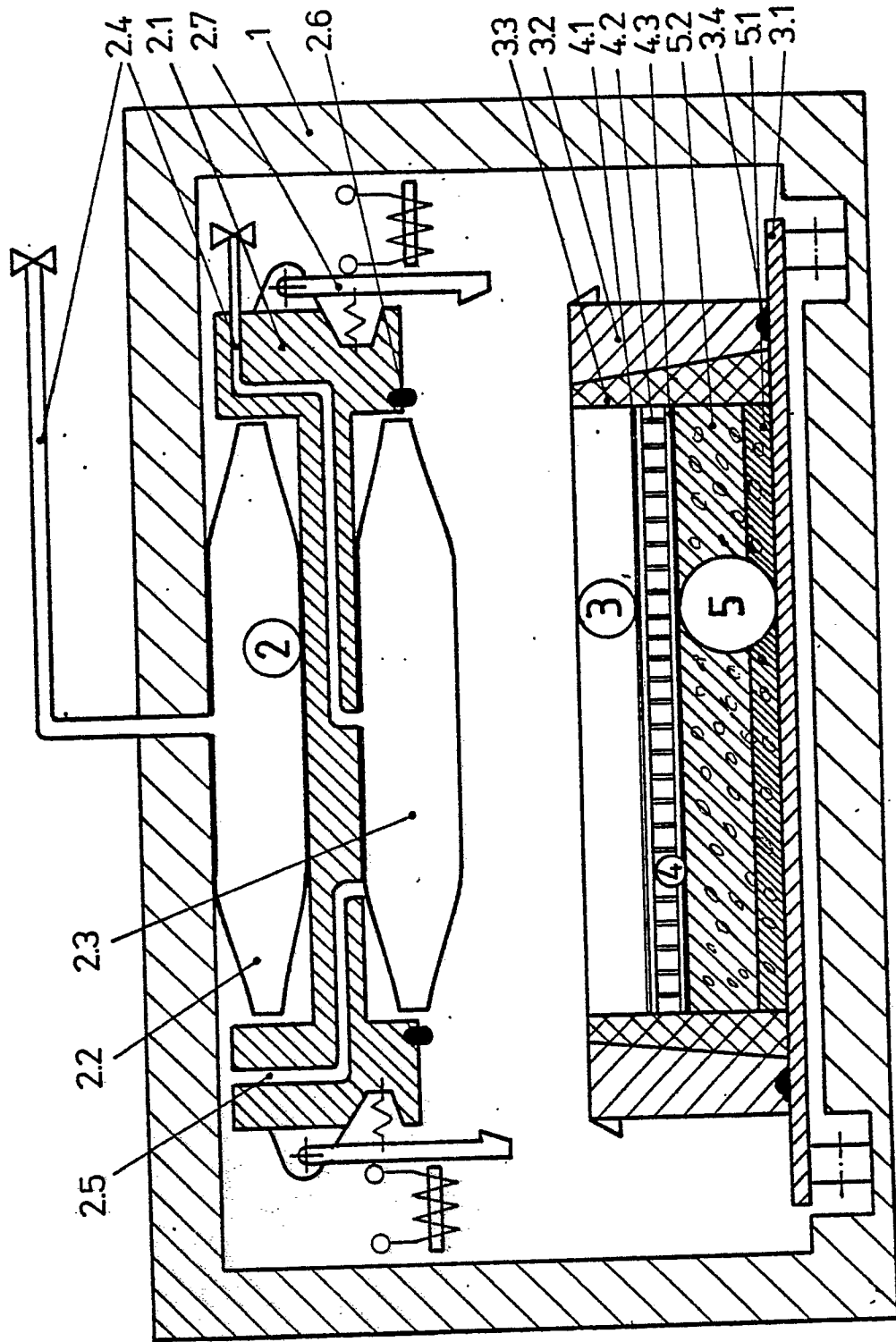
19. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Lastverteilerplatte (4) oder einzelne Schichten von dieser am Druckelement (2.3) befestigt sind. 40

45

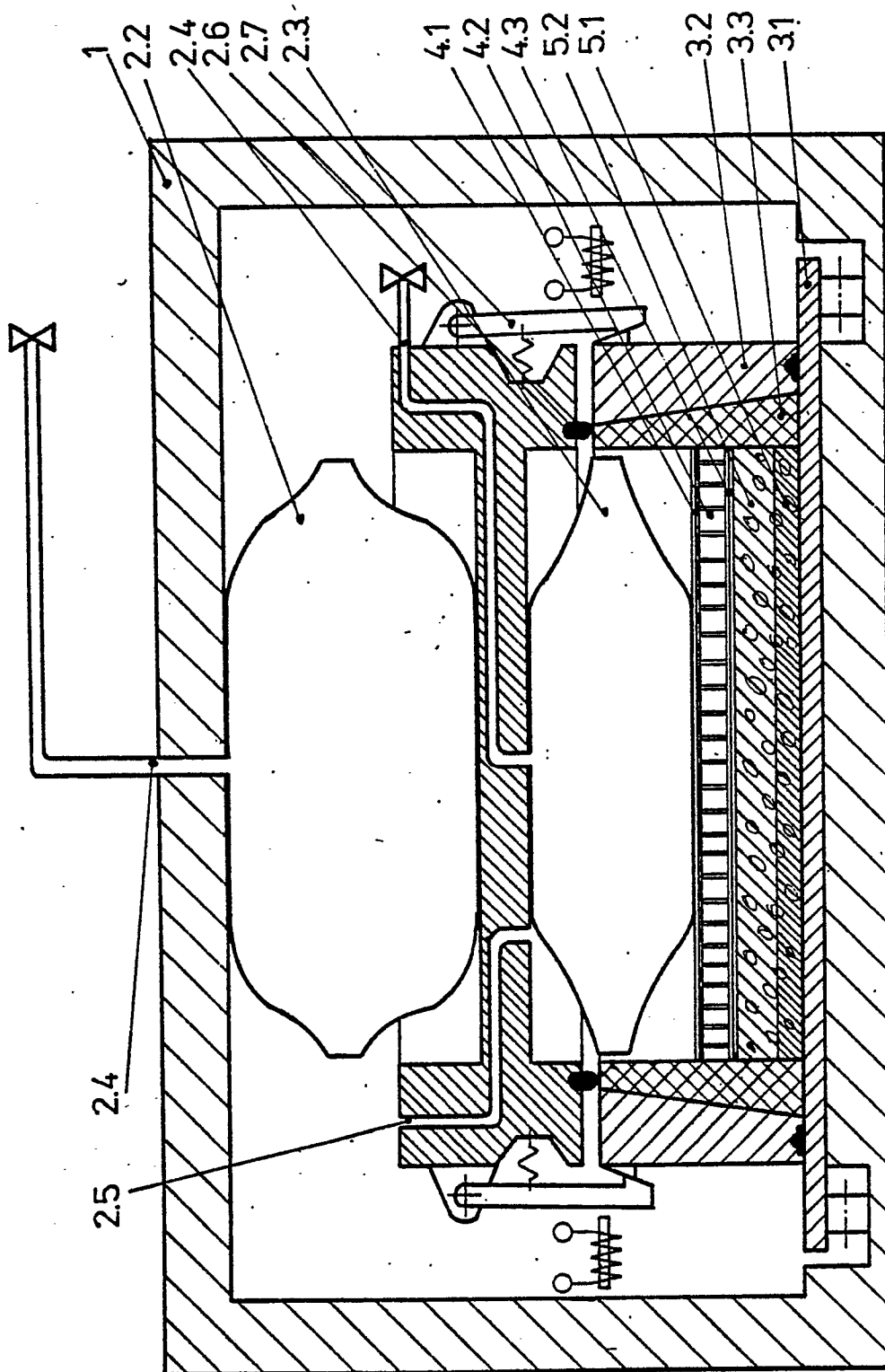
50

55

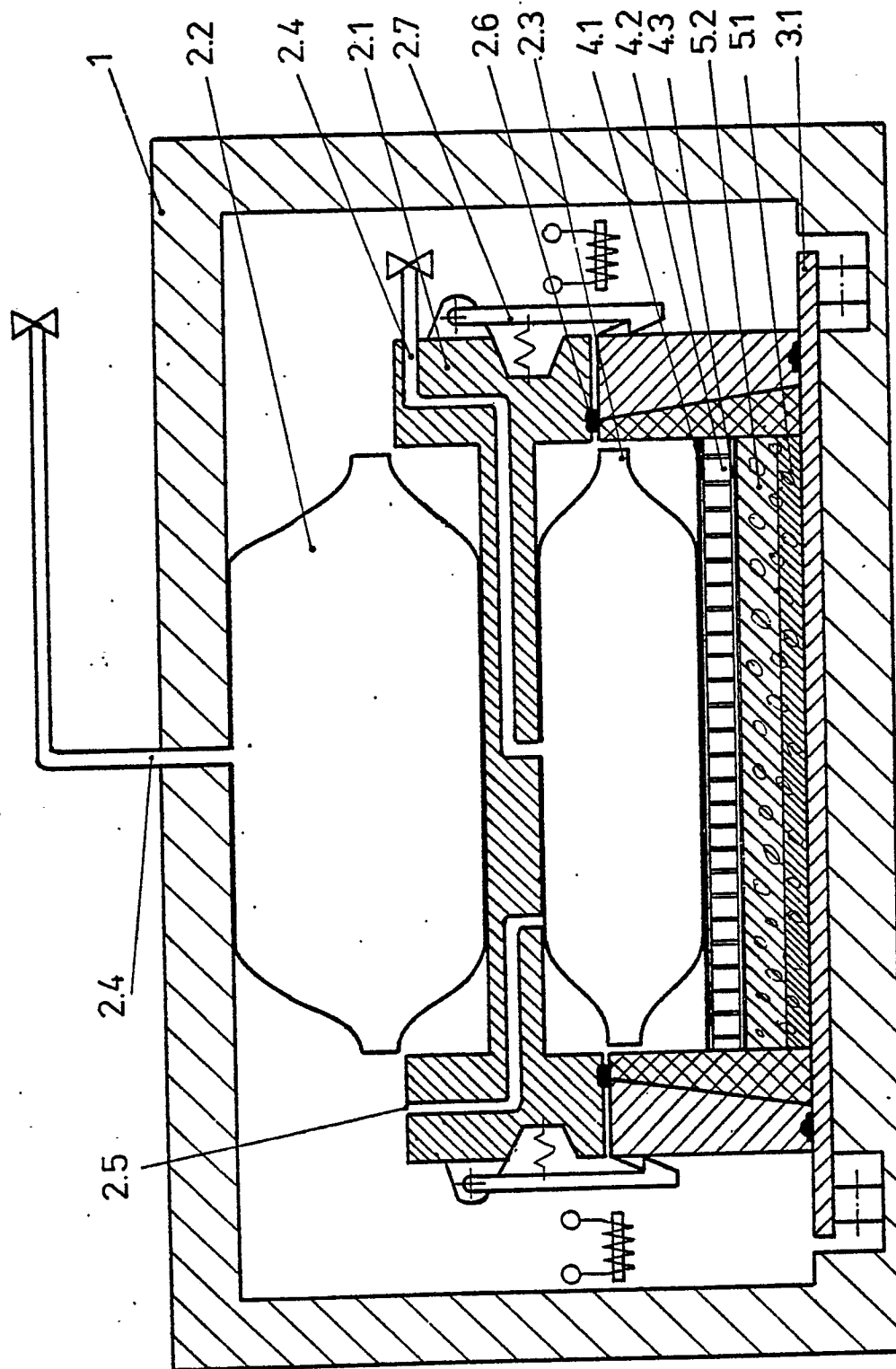
- Figur 1 -



- Figur 2 -



- Figur 3 -



- Figur 4 -

