



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 890 422 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
13.01.1999 Patentblatt 1999/02

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: B28B 7/44, B28B 3/00,  
B28B 7/34, B28B 7/28

(21) Anmeldenummer: 98112826.7

(22) Anmeldetag: 10.07.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE

Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 10.07.1997 DE 19729484

(71) Anmelder: Wilhelm, Anton  
85057 Ingolstadt (DE)

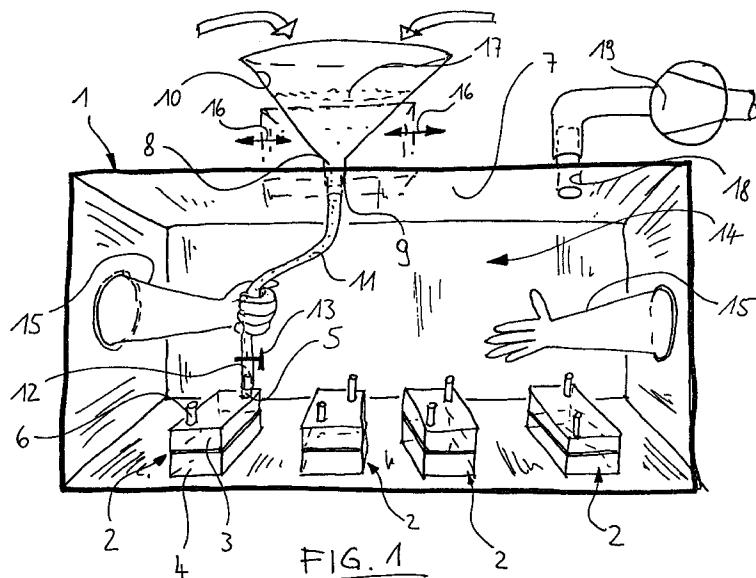
(72) Erfinder: Wilhelm, Anton  
85057 Ingolstadt (DE)

(74) Vertreter:  
Neubauer, Hans-Jürgen, Dipl.-Phys.  
Fauststrasse 30  
85051 Ingolstadt (DE)

### (54) Verfahren zum Giessen von Gusskörpern, insbesondere von Zierelementen aus Gips oder Beton und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Gießen von Gußkörpern [25], insbesondere von Zierelementen aus Gips oder Beton sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens. Erfindungsgemäß erfolgt der Gießvorgang in einer mit Unterdruck beaufschlagten Unterdruckkammer [1], in die Gießformen [2; 30] eingestellt sind. Während des Gießvorgangs wird dem flüssigem Gußmaterial [17] Luft entzogen, so daß porenfreie Gußkörper [25], insbesondere mit glatten,

porenfreien Oberflächen herstellbar sind. Die Unterdruckkammer [1] ist zum Einstellen von Gießformen [2; 30] offenbar und luftdicht verschließbar ausgebildet und umfaßt wenigstens einen Anschluß [18] für wenigstens eine Unterdruckpumpe [19] und wenigstens einen Zuführanschluß [8] zur Zuführung von flüssigem Gießmaterial [17] in mindestens eine in die Unterdruckkammer [1] einstellbare Gießform [2; 30].



EP 0 890 422 A1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Gießen von Gußkörpern, insbesondere von Zierelementen aus Gips oder Beton nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach dem Oberbegriff des Anspruchs 4.

Die Herstellung von Zierelementen aus Gips, wie beispielsweise Stuckelemente, Figuren, etc. wird üblicherweise von Hand durchgeführt. Stuckelemente, beispielsweise Stuckrosetten oder Stuckleisten werden dabei in oben offenen Formen hergestellt, indem flüssiger Gips in die Formen eingefüllt und an der freien Oberfläche glattgestrichen oder glattgezogen wird. Bekannte Gießformen bestehen dabei aus einem stabilen äußeren Formkasten, in den Siliconeinlagen in der Negativform des gewünschten Gußkörpers eingelegt werden. Zur Herstellung von Figuren sind auch teilbare, geschlossene Gießformen mit Eingieß- und Überlauföffnungen bekannt.

Diese handwerklichen Gießverfahren sind zeitaufwendig und kostenintensiv. Zudem wird beim Anrühren und Gießen von flüssigem Gips Luft eingeschlossen, die beim Aushärten zu Poren im Material und insbesondere zu Oberflächendefekten als Ausnehmungen, Poren und Vertiefungen am fertigen Gußkörper führt. Solche Oberflächendefekte stellen einen optischen Mangel dar, der insbesondere bei Stuckelementen ggf. aufwendig nachgearbeitet werden muß. Zudem sind solche Oberflächendefekte Schmutzfänger und Angriffspunkte für Oberflächenzerstörungen durch Umwelteinflüsse.

Bedingt durch die handwerkliche Verarbeitung und die Poreneinschlüsse im Gußmaterial sind nur relativ dicke Wandstärken möglich, was zu einem hohen Materialverbrauch und schweren Gußkörpern führt. Hohle Gußkörper sind in der Regel nicht herstellbar.

Weiter ist es bekannt, Gußkörper als künstlerisch gestaltete Bauteile, beispielsweise Säulen, Figuren, Treppengeländer etc., aus Beton herzustellen. Der Beton besteht dabei bevorzugt aus Quarzsand, Granitsand oder Marmormehl und vorrangig weißem Portlandzement.

Auch diese Gußkörper aus Beton werden ähnlich wie die eingangs beschriebenen Gußkörper aus Gips hergestellt, wobei im Prinzip auch hier die Nachteile des hohen Gewichts bei großen Wandstärken und poröse Oberflächen sowie Poreneinschlüsse auftreten. Die Gefahr ausgedehnter, erheblicher Oberflächendefekte ist durch die körnige Struktur des Betons noch größer als bei Gußkörpern aus Gips.

Es sind bereits ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung großformatiger Bauteile aus Beton bekannt [DE-AS 2 054 983]. Dabei wird unter Verwendung einer geschlossenen Gießform in diese nach Erzeugung eines Vakuums und Öffnung eines Einfüllstutzens Beton mit hoher Geschwindigkeit aufgrund des Vakuums eingesaugt. Hier wird Vakuum unmittelbar in

aufwendiger Weise in der vollständig geschlossenen Form erzeugt. Das Vakuum wird nur zum Einsaugen und Verdichten des eingesaugten, flüssigen Betons verwendet, wobei mögliche Lufteinschlüsse im flüssigen Beton in der Gießform und damit im und am Gußkörper als Poren und Oberflächendefekte verbleiben. Zudem wird durch die hohen Einsauggeschwindigkeiten der Innenwandbereich der Gießform stark belastet, so daß feinstrukturierte Gestaltungen unter Verwendung von Formeinlagen aus Silicon hier nicht möglich sind. Damit ist dieses Verfahren zur Herstellung von Zierelementen, insbesondere in Kleinserien nicht geeignet.

Weiter ist ein Verfahren zur Herstellung von hohlen Balken, Pfählen oder dergleichen aus Beton bekannt [DE-OS 27 47 065], bei dem in der Längsmitte einer Gießform ein aufblasbarer Schlauch eingesetzt ist. Dieses Verfahren ist für die Großserienproduktion einfacher, langgestreckter Hohlkörper verwendbar, jedoch für die Herstellung von Zierelementen in Kleinserien mit variierenden Gestaltungsformen zu aufwendig.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zum Gießen von Gußkörpern, insbesondere von Zierelementen aus Gips oder Beton sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zur Verfügung zu stellen, wobei solche Gußkörper kostengünstig in industrieller Verarbeitung mit hoher Produktqualität herstellbar sind.

Diese Aufgabe wird hinsichtlich des Verfahrens mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Gemäß Anspruch 1 erfolgt der Gießvorgang in einer mit Unterdruck beaufschlagten Unterdruckkammer, in die Gießformen eingestellt sind. Dabei wird beim Gießvorgang aus dem flüssigem Gips oder Beton als flüssigem Gießmaterial dort enthaltene Luft entzogen, wodurch ein porenfreier Gußkörper herstellbar ist.

Somit werden dichte, feste und glatte Oberflächen erhalten mit einem optisch guten Gesamteindruck. Kleinstrukturierte Formenteile werden vorteilhaft voll ausgefüllt. Durch die glatten Oberflächen sind ggf. ein einfacher Farbauftrag und Beschichtungen ohne Vorarbeiten möglich. Die glatten Oberflächen sind insbesondere bei der Aufstellung von Gußkörpern im freien, wie bei Säulen, Treppengeländern, etc. weitgehend resistent gegen Umwelteinflüsse und verwitterungsbeständig.

Dieses Verfahren ist sowohl für das Gießen von Gußkörpern aus Gips als auch aus Beton gleichermaßen vorteilhaft verwendbar. Durch das porenfreie Gießen wird eine dichte Materialstruktur hoher Festigkeit erreicht, so daß gegenüber mit herkömmlichen Verfahren hergestellten Gußkörpern die Wandstärken reduzierbar sind. Damit können der Materialaufwand und das Gewicht der Gußkörper verringert werden, was insbesondere bei großformatigen Gußkörpern zu einer leichteren Verarbeitung und einer Verringerung der Transportkosten führt. Zudem sind stabile Hohlgußteile ggf. mit Stabilitätsverbessernden Innenverrippungen möglich. Die Hohlgußteile können ggf. an ihrem endgültigen Aufstellungsort zu tragfähigen, hochbelastbaren

Bauteilen weiter mit Beton ausgegossen werden.

Die Herstellung der Gußteile ist durch das erfundungsgemäße Verfahren unter Einsatz von Maschinen und durch Verwendung einer Vielzahl von Parallelformen kostengünstig in industriellem Maßstab möglich. Gegenüber der bisherigen ungenauen Handarbeit mit unregelmäßigen, porigen Oberflächen werden qualitativ hochwertige Bauteile und Zierelemente herstellbar.

Es hat sich gezeigt, daß ein relativ geringer, einfacher und schnell erzeugbarer Unterdruck in der Unterdruckkammer ausreicht, um die vorstehend erläuterte Porenfreiheit zu erreichen. Gemäß Anspruch 2 wird ein bevorzugter Unterdruck von 0,6 bis 0,8 bar beansprucht.

Das Gießverfahren wird in Verbindung mit einer Mehrzahl von Gießformen einfach durchführbar, indem gemäß Anspruch 3 ein zu den einzelnen Gießformen beweglich führbarer Gießmaterialverteiler in der Unterdruckkammer vorgesehen ist. Zudem wird der Zuführanschluß durch das nachströmende, flüssige Gießmaterial luftdicht verschlossen, so daß der Unterdruck in der Unterdruckkammer während des gesamten Gießvorgangs einfach aufrechterhaltbar ist.

Die Aufgabe der Erfindung wird hinsichtlich der Vorrangung mit den Merkmalen des Anspruch 4 gelöst.

Gemäß Anspruch 4 ist eine zum Einstellen von Gießformen öffnbare und luftdicht verschließbare Unterdruckkammer vorgesehen mit wenigstens einem Anschluß für wenigstens eine Unterdruckpumpe und mit wenigstens einem Zuführanschluß zur Zuführung von flüssigem Gießmaterial. Eine solche Unterdruckkammer kann mit einfachen Mitteln aufgebaut und kostengünstig betrieben werden. Die Dimensionierung der Unterdruckkammer richtet sich dabei nach der Größe und Anzahl der verwendeten Gießformen.

Nach Anspruch 5 umfaßt der Zuführanschluß für das flüssige Gießmaterial vorteilhaft einen außen an einer Deckenwand der Unterdruckkammer angeordneten Einfülltrichter, dessen Trichterausgang luftdicht in die Unterdruckkammer geführt und durch einen flexiblen Schlauch als Gießmaterialverteiler verlängert ist. Der Schlauch wird an seiner Endseite zweckmäßig mit einer Verschlußeinrichtung versehen, so daß ein dosiertes, aufeinanderfolgendes Befüllen einzelner Gießformen möglich ist. Je nach Größe der Anordnung und der verwendeten Gießmaterialien kann es vorteilhaft sein, insbesondere zur Beschleunigung des Materialtransports den Einfülltrichter gegenüber der ortsfesten Unterdruckkammer zu vibrieren.

Für eine einfache und schnelle Manipulationen in der Unterdruckkammer wird mit Anspruch 6 vorgeschlagen, diese als an sich bekannte Handschuhkammer mit luftdicht angeschlossenen, in das Kamervolumen reichenden Handschuhen auszuführen.

Da die Gießformen selbst nicht unmittelbar evakuiert werden, können für das erfundungsgemäße, porenechte Gießen die an sich bekannten, an einer Oberseite offenen Gießformen nach Anspruch 7 verwendet wer-

den. Bei der Verwendung solcher Gießformen ist jedoch auch hier eine Verteilung und ein Abziehen des Gießmaterials an der freien Oberseite von Hand erforderlich.

Eine wesentliche Verbesserung im Sinne einer industriellen Fertigung stellen daher die ebenfalls in Anspruch 7 angegebenen, zweiteilig geschlossenen Gießformen aus einer Unterform und einer Oberform dar, wobei die Oberform einen Einfüllstutzen und einen Überlaufstutzen aufweist. Auch solche Gießformen werden nicht direkt evakuiert, sondern werden über die offenen Einfüllstutzen und Überlaufstutzen mit dem Unterdruck in der Unterdruckkammer beaufschlagt. Für einen schnellen, auch von Hilfskräften einfach durchführbaren Gießvorgang ist es hierbei lediglich erforderlich, den Einfüllschlauch auf den Einfüllstutzen zu setzen und so lange Material einzufüllen, bis dieses im Überlaufstutzen auszutreten beginnt.

Nach Anspruch 8 sind vorteilhaft an sich bekannte, die Negativform des Gußkörpers wiedergebende Silicioneinlagen einsetzbar, da die Gießform selbst beim Gießvorgang mechanisch wenig belastet wird.

Bei der Verwendung zweiteiliger, geschlossener Gießformen zur Herstellung von Reliefformen, insbesondere von Rosetten können auf einfache Weise die flächigen Rückseiten mit einer konkaven Wölbung ausgeführt werden. Damit wird vorteilhaft erreicht, daß beim Ankleben dieser flächigen Rückseiten an plane Wände überschüssiger Kleber nicht in einem Spalt zwischen der Rückseite und der Wand austritt, was zu aufwendigen Nacharbeiten führt. Solche Reliefformen als Stuckelemente mit konkaven Rückseitenwölbungen sind somit besonders einfach und sauber zu verarbeiten, wodurch solche Elemente insbesondere auch von handwerklich ungeübten Personen im Do-it-yourself-Verfahren verarbeitet werden können.

Zur Herstellung längerer, hohler Gußkörper, insbesondere von säulenartigen Gußkörpern mit Ausbauten wird nach Anspruch 10 vorgeschlagen, einen äußeren, zweiteiligen Gießkasten zu verwenden mit einer, die äußere Negativform des Gußkörpers wiedergebenden Silicioneinlage. Zudem wird ein flexibler Strumpf verwendet, der mit Schüttgut befüllbar ist und dann in seiner Gestalt einen inneren Hohlraum des Gußkörpers begrenzt. Weiter wird eine Innenstange verwendet, die in den Strumpf durchgehend eingesteckt ist und wenigstens nach oben aus der Gießform herausragt.

Zur Vorbereitung des Gießvorgangs wird der unbesetzte Strumpf mit der eingesteckten Innenstange in die Gießform in etwa senkrechter Anordnung eingesteckt und anschließend der Strumpf mit bevorzugt kömigem Material gefüllt, wobei diese Befüllung auch durch Rohrwandöffnungen einer rohrförmigen Innenstange erfolgen kann. Dadurch wird ein Zwischenraum entsprechend einer Gußkörperkörperwandstärke hergestellt, der von oben mit flüssigem Gießmaterial gefüllt wird. Während dieses Gießvorgangs, der hier vorzugsweise auch in einer Unterdruckkammer, jedoch mit

guten Gießergebnissen auch ohne Unterdruckkammer, erfolgen kann, wird die Innenstange bei ortsfestem Gießkasten vibriert. Es hat sich gezeigt, daß besonders gute porenfreie Gießergebnisse bei gutem Materialtransport im Zwischenraum mit einer relativ hohen Vibrationsfrequenz von ca. 2000 bis 10000 Hz erreicht werden, wobei diese Frequenzen wesentlich höher als übliche Verdichterfrequenzen von Betonrüttlern liegen. Nach einer bestimmten Verfestigungszeit wird das Füllmaterial aus dem Strumpf bevorzugt nach unten herausgelassen und dieser und die Innenstange aus dem Innenraum des Gußkörpers entnommen. Nach Öffnen und Entfernen der Außenformteile ist damit beispielsweise eine dünnwandige Säule hergestellt. Der Strumpf kann gemäß Anspruch 11 mit äußeren Längsstegen versehen sein, die dann entsprechend Verstärkungs-längsstege an der Innenwand des Gußkörpers ergeben.

Solche hohlen Säulen sind wegen ihres geringen Gewichts und ihrer relativ hohen Festigkeit leicht transportierbar und beispielsweise auf Baustellen einfach aufstellbar. Bevorzugt werden dann solche Säulen mit Baustahlgebebe in ihrem Innenraum armiert und in üblicher Weise mit Beton ausgegossen, so daß sie dann tragfähige und hochbelastbare Stützen ergeben. Die mit dem Gießverfahren hergestellten hohlen Säulenenteile haben dabei einerseits die Funktion einer Betonschalung und andererseits die Funktion einer hochwertigen, bereits von Anfang an fertigen Säulenoberfläche. Mit diesen Maßnahmen können beispielsweise tragfähige und hochbelastbare Säulen unterschiedlicher Optik einfach und kostengünstig hergestellt werden, die sonst mit erheblichen Kosten und in der Regel mit geringerer Qualität hinsichtlich einer regelmäßigen Gestalt und einer glatten Oberfläche nur von Hand herstellbar wären.

Entsprechend können beispielsweise auch Balustraden und Treppengeländer aus Hohlteilen hergestellt werden, deren Hohlräume beim Aufbau der hohlen Teile miteinander verbunden werden und anschließend zur Herstellung eines stabilen, einstückigen Bauwerks mit Beton ausgespritzt werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren und die vorgeschlagenen Vorrichtungen sind hervorragend für die einfache und kostengünstige, sowie hochqualitative Herstellung von Zierelementen, insbesondere von Stuckelementen und auch für die vorstehend erläuterte Säulenherstellung aus Beton geeignet. Die Probleme poriger, unebener Oberflächen treten jedoch auch bei der Herstellung flächiger Betonbauteile, wie beispielsweise von Deckenelementen, Sichtbetonwänden, Lärmschutzwänden etc. auf. Dies führt dazu, daß solche Bauteile an ihrer Sichtseite regelmäßig nach der Verlegung zur Erzielung einer glatten Oberfläche gespachtelt und geschliffen werden müssen. Dies stellt einen erheblichen Aufwand dar, insbesondere dann, wenn beispielsweise solche Deckenflächen für eine qualitativ hochwertige Optik zur Anbringung von Stuck-

elementen in dieser Weise vorbereitet werden müssen.

Auch für die Herstellung solcher großflächiger Betonbauteile mit Sichtflächen ist das erfindungsgemäße Verfahren zur Erzielung glatter, dichter Oberflächen vorteilhaft einsetzbar. Als Vorrichtung dazu wird nach Anspruch 12 vorgeschlagen, eine Unterdruckkammer als abhebbare Haube auszubilden. Damit können übliche Fertigungsstätten durch ein gesteuertes, luftdichtes Aufsetzen der Haube auf ein zugeordnetes Unterteil bzw. auf den Fußboden mit Unterdruck beaufschlagt werden, wodurch auch hier ein porenfreies Gießen mit dichten, glatten Oberflächen und ggf. reduzierten Wandstärken möglich wird. Nachbearbeitungen durch Spachteln und Schleifen können dann in der Regel entfallen.

Anhand einer Zeichnung wird die Erfindung näher erläutert.

Es zeigen:

- 20 Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Unterdruckkammer als Handschuhkammer mit eingestellten Gießformen und einer Zuführ-einheit,
- 25 Fig. 2 einen Schnitt durch eine Gießform gemäß Fig. 1,
- 30 Fig. 3 einen Schnitt durch einen mit der Gießform nach Fig. 2 hergestellten Gußkörper als Stuckrosette, die an eine Raumdecke geklebt ist,
- 35 Fig. 4 einen Vertikalschnitt durch eine Gießform zur Herstellung einer hohen Säule, und
- 40 Fig. 5 einen Horizontalschnitt durch die Hälfte der Gießform nach Fig. 4 entlang der Linie A-A.

In der Fig. 1 ist eine Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens zum Gießen von Gußkörpern, insbesondere von Zierelementen aus Gips oder Beton schematisch dargestellt. Diese Vorrichtung umfaßt eine luftdicht verschließbare Unterdruckkammer 1, in die geschlossene Gießformen 2, die jeweils einen Einfüllstutzen 5 und einen Überlaufstutzen 6 aufweisen, eingestellt sind. Zum Einstellen von Gießformen 2 umfaßt die Unterdruckkammer 1 z.B. eine oder mehrere luftdicht verschließbare Öffnungsklappen oder Türen, die in der Fig. 1 jedoch nicht dargestellt sind.

An der Außenseite einer Deckenwand 7 der Unterdruckkammer 1 ist ein Zuführanschluß 8 für flüssiges Gußmaterial 17 ausgebildet, an den ein Einfülltrichter 10 luftdicht angeschlossen ist. Ein Trichterausgang 9 des Einfülltrichters 10 ist in die Unterdruckkammer 1 geführt und durch einen flexiblen Schlauch 11 als Gießmaterialverteiler verlängert.

Dieser flexible Schlauch 11 weist an einem Schlauchende 12 eine Verschlußeinrichtung 13 für ein

dosierte Befüllen der einzelnen Gießformen 2 auf. In der Darstellung der Fig. 1 ist das Schlauchende 12 auf den Einfüllstutzen 5 der zu befüllenden Gießform 2 aufgesetzt.

Für eine einfache und schnelle Handhabung des flexiblen Schlauchs 11 in der Unterdruckkammer 1 ist diese als Handschuhkammer ausgebildet. Dazu sind von einer Kammeraußenseite der Unterdruckkammer 1 her in das Kamervolumen 14 reichende Handschuhe 15 luftdicht angeschlossen. In der schematischen Darstellung der Fig. 1 sind hier lediglich zwei solcher Handschuhe 15 beispielhaft dargestellt. Es können jedoch auch mehr als zwei Handschuhe 15 an der Unterdruckkammer 1 angeordnet sein. Die Handhabung des Schlauchs 11 während eines Gießvorgangs kann dabei über hier ebenfalls nicht dargestellte Sichtfenster, z.B. an den Kammerseitenwänden, kontrolliert und verfolgt werden.

Weiter ist im Bereich der Deckenwand 7 der Unterdruckkammer 1 ein Anschluß 18 für eine Unterdruckpumpe 19 vorgesehen, mit der ein Unterdruck von bevorzugt 0,6 bis 0,8 bar in der Unterdruckkammer 1 erzeugbar ist.

Wie dies insbesondere aus der Fig. 2 ersichtlich ist, die einen Schnitt durch eine Gießform 2 für eine in der Fig. 3 gezeigte Rosette 25 darstellt, ist die Gießform 2 zweiteilig geschlossen mit einer Oberform 3 und einer Unterform 4 ausgebildet. Die Oberform 3 besteht aus einem stabilen Oberkasten 20, in den eine Siliconeinlage 22 eingesetzt ist. Diese Siliconeinlage 22 gibt eine Negativform 24 einer konkaven Wölbung 26 [vgl. Abstand D] als flächige Rückseite der Rosette 25 wieder. Ebenso besteht die Unterform 4 aus einem stabilen Unterkasten 29, in den eine Siliconeinlage 23, die eine Negativform 21 einer Sichtseite der Rosette 25 wieder gibt, eingesetzt ist. Aus Fig. 3 ist ersichtlich, daß durch die konkave Wölbung 26 an der Rückseite der Rosette 25 diese derart an eine plane Deckenwand 27 angeklebt werden kann, daß kein überschüssiger Kleber 28 zwischen der Rückseite der Rosette 25 und der Deckenwand 27 austritt.

Das Verfahren zum Gießen von Zierelementen aus Gips oder Beton wird nunmehr nachfolgend anhand der Fig. 1 und 2 beschrieben:

In einem ersten Schritt werden bei geöffneter Unterdruckkammer 1 die gewünschte Anzahl von Gießformen 2 in die Unterdruckkammer 1 eingestellt. Anschließend wird die Unterdruckkammer 1 luftdicht verschlossen und über den Einfülltrichter 10 flüssiges Gußmaterial 17 zugeführt. Dabei wird von einem Bediener der flexible Schlauch 11 mittels dem Handschuh 15 ergriffen und das Schlauchende 12 auf den Einfüllstutzen 5 der jeweils zu befüllenden Gießform 2 aufgesetzt.

Nunmehr wird die Verschlußeinrichtung 13 am Schlauchende 12 geöffnet, so daß das flüssige Gußmaterial 17 über den Einfüllstutzen 5 in das Innere der zu befüllenden Gießform 2 fließen kann. Zur Beschleunigung des Materialtransports wird der Einfülltrichter 10

gegenüber der ortsfesten Unterdruckkammer vibriert, wie dies in der Fig. 1 mit den Doppelpfeilen 16 ange deutet ist. Das Gußmaterial 17 wird dabei solange in die Gießform 2 eingefüllt, bis es am Überlaufstutzen 6 auszutreten beginnt, was vom Bediener über ein Sichtfenster kontrolliert wird. Sobald das Gußmaterial 17 über den Überlaufstutzen 6 austritt, schließt der Bediener die Verschlußeinrichtung 13 und setzt das Schlauchende 12 auf den Einfüllstutzen 5 der nächsten Gießform 2, wo sich der gesamte Vorgang wiederholt.

Während des Gießvorgangs wird über die Unterdruckpumpe 19 ein Unterdruck in der Unterdruckkammer 1 erzeugt, wobei die Gießformen 2 nicht direkt evakuiert werden, sondern über die offenen Einfüllstutzen 5 und Überlaufstutzen 6 mit dem Unterdruck beaufschlagt werden. Durch den Unterdruck in der Unterdruckkammer 1 wird aus dem flüssigen Gußmaterial Luft entzogen, so daß porenfreie Gußkörper mit glatten, porenfreien Oberflächen entstehen. Durch das ständige Nachströmen von flüssigem Gußmaterial 17 wird dabei der Zuführanschluß 8 luftdicht verschlossen, so daß der Unterdruck in der Unterdruckkammer 1 während des gesamten Gießvorgangs aufrechterhalten wird.

Nach dem Befüllen sämtlicher in die Unterdruckkammer 1 eingestellter Gießformen 2 wird die Unterdruckpumpe 19 abgeschaltet, die Unterdruckkammer 1 geöffnet und die Gießformen 2 entnommen.

Dieses Verfahren ist auch bei der Herstellung großflächiger Betonbauelemente, wie z.B. Deckenelemente, Sichtbetonwände, Lärmschutzwände etc. zur Erzielung glatter, dichter Oberflächen einsetzbar. Dazu ist die Unterdruckkammer 1 als abhebbare Haube ausgebildet, die gesteuert auf ein zu geordnetes Unterteil bzw. auf den Fußboden mit Unterdruck beaufschlagt aufgesetzt werden kann.

In der Fig. 4 ist eine alternative Gießform 30 zur Herstellung einer hohlen Säule dargestellt, von der wenigstens eine ebenfalls in die Unterdruckkammer 1 einstellbar ist. Diese Gießform 30 umfaßt einen zweiteiligen, stabilen Gießkasten 31, von dem hier lediglich eine Hälfte dargestellt ist. In diesen Gießkasten 31 ist eine Siliconeinlage 32 eingesetzt, die die äußere Negativform einer hohlen Säule wiedergibt.

Weiter umfaßt die Gießform 30 einen flexiblen Strumpf 33, der mit Schüttgut aus körnigem Material auffüllbar ist. Dieser flexible Strumpf 33 begrenzt im aufgefüllten Zustand einen inneren Hohlraum einer hohlen Säule. In den flexiblen Strumpf 33 ist eine Innenstange 34 durchgehend eingesteckt, die an zwei gegenüberliegenden Seiten der Gießform 30 herausragt. Der flexible Strumpf 33 ist an seinen Enden jeweils im Bereich des Ausgangs aus der Gießform 30 z.B. mit einem Spannriemen 37 fest und lösbar an der Innenstange 34 gehalten.

Zur Vorbereitung des Gießvorgangs wird der unbefüllte Strumpf 33 mit der eingesteckten Innenstange 34 in den zweiteiligen Gießkasten 31 in etwa senkrechter

Anordnung eingesteckt und anschließend der Strumpf 33 mit körnigem Material 35 gefüllt. Die Befüllung kann z.B. durch Wandöffnungen 40 (nur wenige eingezeichnet) einer rohrförmigen Innenstange erfolgen, die von ihrer oberen Rohröffnung her gefüllt wird. Dadurch wird ein Zwischenraum 36 entsprechend einer Gußkörperwandstärke hergestellt. In diesen Zwischenraum 36 wird über eine trichterförmige Anformung 38 am oberen Bereich des Gußkastens 31 flüssiges Gußmaterial 17 eingefüllt. Zum Erreichen eines guten Materialtransports in den Zwischenraum 36 wird die Innenstange 34 bei ortsfestem Gußkasten 31 mit einer Frequenz von ca. 2000 bis 10000 Hz vibriert. Ein in der Unterdruckkammer 1 mittels der Unterdruckpumpe 19 erzeugter Unterdruck bewirkt in analoger Weise zu dem in Verbindung mit den Fig. 1 und 2 beschriebenen Verfahren, daß dem flüssigen Gußmaterial 17 Luft zur Erzeugung einer porenenfreien hohlen Säule entzogen wird.

Anschließend wird nach einer bestimmten Verfestigungszeit beispielsweise einer der Spannriemen 37 gelöst und das körnige Füllmaterial 35 aus dem flexiblen Strumpf 33 herausgelassen. Dann wird der flexible Strumpf 33 zusammen mit der Innenstange 34 aus dem Innenraum der in der Fig. 4 nicht dargestellten, nunmehr festen hohlen Säule entnommen. Daraufhin wird der Gußkasten 31 geöffnet und die porenenfreie, dünnwandige Säule entnommen.

Wie dies insbesondere aus der Fig. 5 ersichtlich ist, die einen Horizontalschnitt durch die Gußform 30 entlang der Linie A-A der Fig. 4 darstellt, ist der flexible Strumpf 33 mit äußeren Längsstegen 39 versehen. Dadurch werden in einer hohlen Säule entsprechend Verstärkungslängsstege zur Stabilitätsverbesserung ausgebildet. Am endgültigen Aufstellungsplatz werden die Säulen dann in ihrem Innenraum mit Baustahlgewebe armiert und mit Beton ausgegossen, so daß sie tragfähige und hochbelastbare Stützen ergeben.

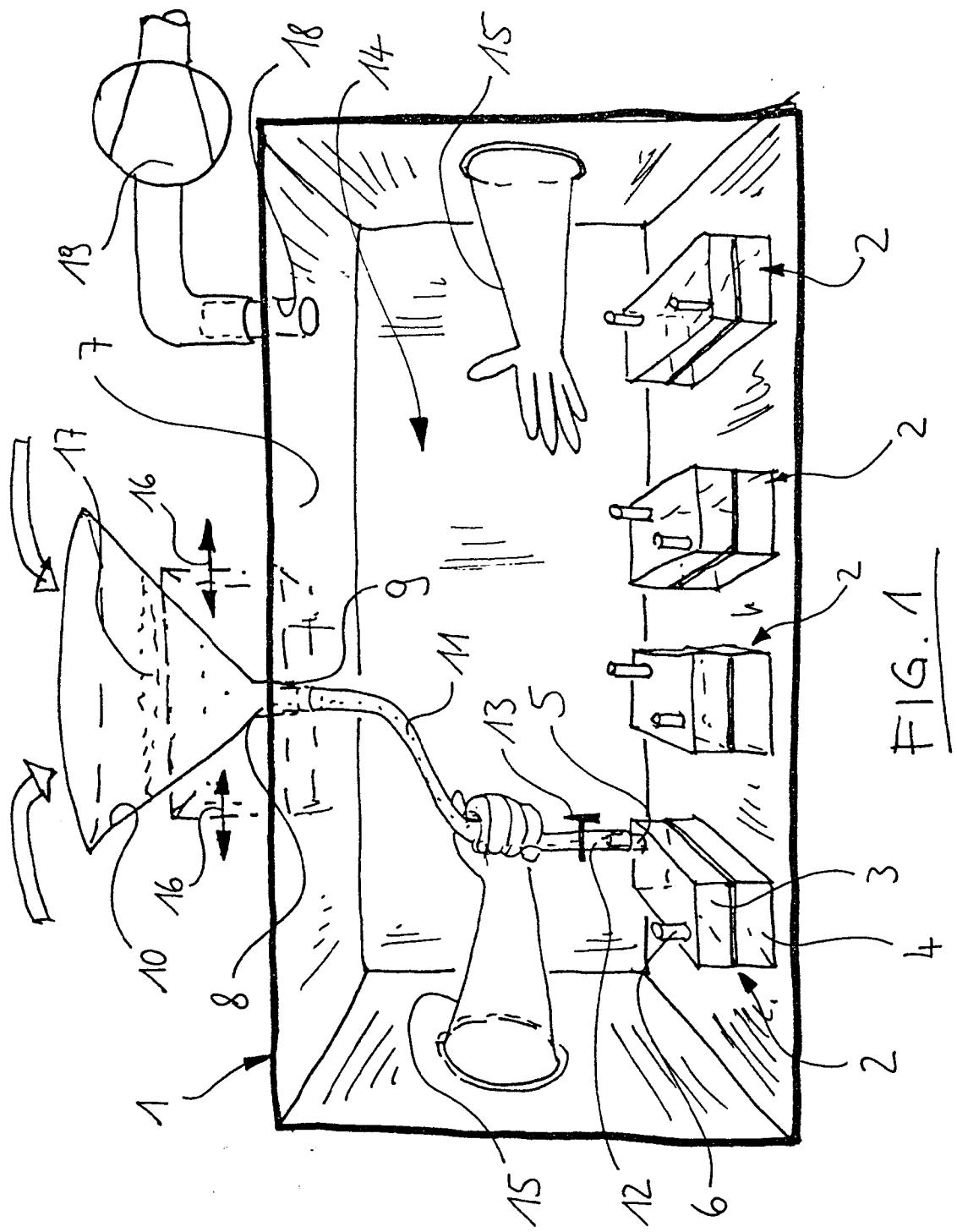
#### Patentansprüche

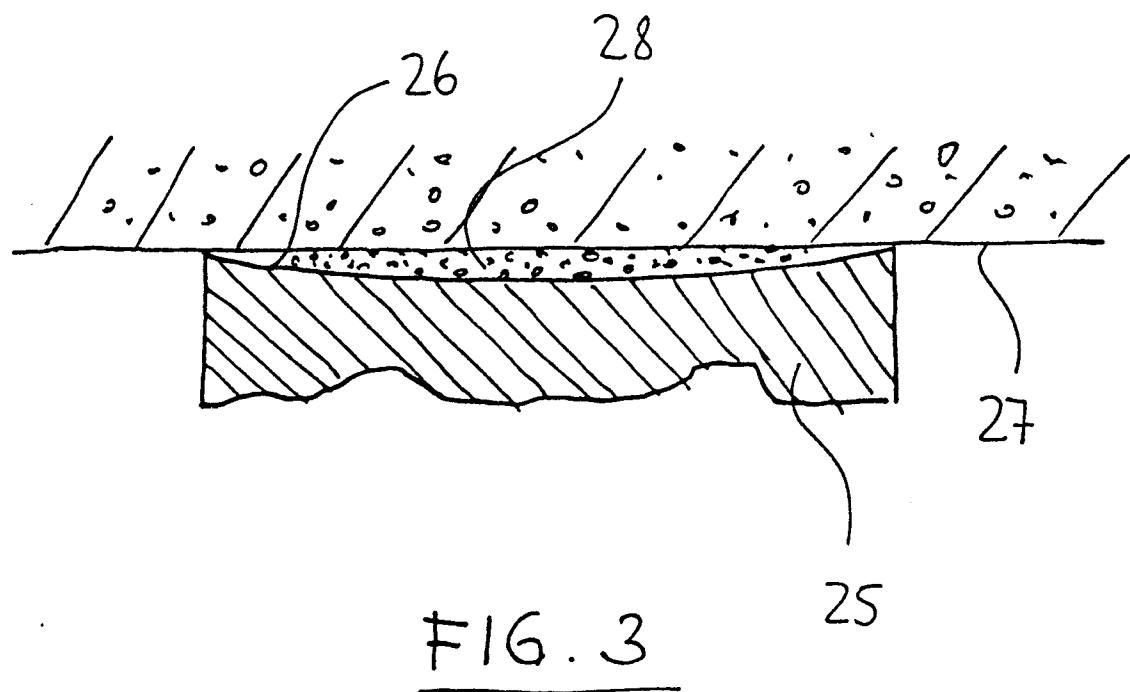
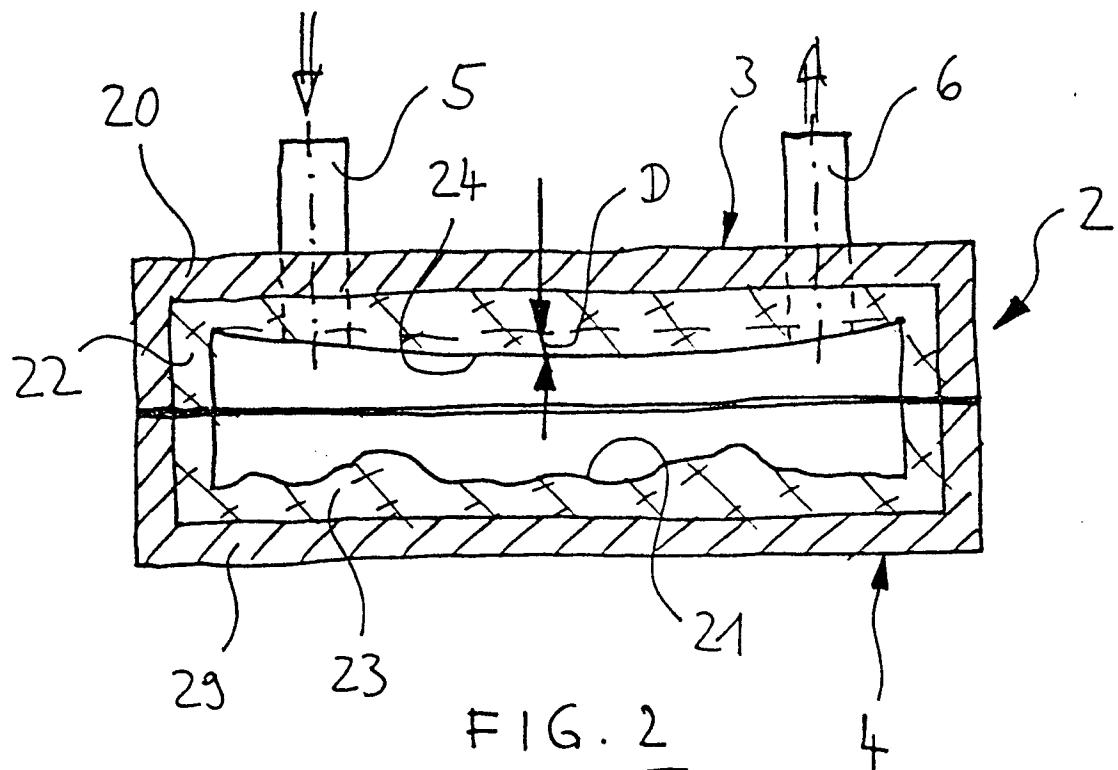
1. Verfahren zum Gießen von Gußkörpern, insbesondere von Zierelementen aus Gips oder Beton, dadurch gekennzeichnet, daß der Gießvorgang in einer mit Unterdruck beaufschlagten Unterdruckkammer [1] erfolgt, in die Gußformen eingestellt sind, wobei beim Gießvorgang aus dem flüssigen Gips oder flüssigen Beton als flüssigem Gußmaterial [17] dort enthaltene Luft entzogen wird, so daß porenenfreie Gußkörper [25] insbesondere mit glatten, porenenfreien Oberflächen herstellbar sind.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Unterdruck 0,6 bis 0,8 bar beträgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet, daß das flüssige Gußmaterial [17] durch einen in die Unterdruckkammer [1] reichenden und dort zu einzelnen Gußformen [2; 30] beweglich führbaren Gußmaterialverteiler [11] in die Gußformen [2; 30] gefüllt wird.

4. Vorrichtung zur Durchführung eines der Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine zum Einstellen von Gußformen [2; 30] öffnbare und luftdicht verschließbare Unterdruckkammer [1] vorgesehen ist, mit wenigstens einem Anschluß [18] für wenigstens eine Unterdruckpumpe [19] und mit wenigstens einem Zuführanschluß [8] zur Zuführung von flüssigem Gußmaterial [17] in mindestens eine in die Unterdruckkammer [1] einstellbare Gußform [2; 30].
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Zuführanschluß [8] für das flüssige Gußmaterial [17] einen außen an einer Deckenwand [7] der Unterdruckkammer [1] angeordneten, gegebenenfalls gegenüber der ortsfesten Unterdruckkammer [1] vibrierbaren Einfülltrichter [10] umfaßt, dessen Trichterausgang [9] luftdicht in die Unterdruckkammer [1] geführt und bevorzugt durch einen flexiblen Schlauch [11] als Gußmaterialverteiler verlängert ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterdruckkammer [1] als einsehbare und öffnbare Handschuhkammer mit in das Kamervolumen [14] reichenden, luftdicht angeschlossenen und von der Kammeraußenseite her anziehbaren Handschuhen [15] ausgebildet ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die in die Unterdruckkammer [1] einsetzbaren Gußformen an sich bekannte, an der Oberseite offene Gußformen sind, und/oder daß die in die Unterdruckkammer [1] einsetzbaren Gußformen [2] zweiteilig geschlossen mit einer Unterform [4] und mit einer Oberform [3] ausgebildet sind, mit wenigstens einem Einfüllstutzen [5] und Überlaufstutzen [6] an der Oberform [3].
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Gußformen [2] einen äußeren ein- oder mehrteiligen, stabilen Gußkasten [20, 29] aufweisen mit einer jeweils zugeordneten, die Negativform [21, 24] des Gußkörpers [25] wiedergebenden Sillconeinlage [22, 23].
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Gußformen [2] zur Herstellung von Relief-

- formen insbesondere von Rosetten [25] ausgebildet ist, wobei die Gießformen [2] mit einer flächigen Rückseite [26] an einer Wand [27] mittels eines Klebers [28] befestigbar sind, und daß die Rückseite [26] eine konkave Wölbung aufweist. 5
10. Vorrichtung mit einer Gießform zum Gießen langer, hohler Gußkörper, insbesondere von säulenartigen Gußkörpern mit Ausbauchungen, insbesondere in Verbindung mit einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, gekennzeichnet durch 10
- einen äußeren, wenigstens zweiteiligen Gießkasten [31], 15
  - eine die äußere Negativform des Gußkörpers wiedergebende Siliconeinlage [32], 20
  - einen flexiblen Strumpf [33], der befüllbar ist und dann einen inneren Hohlraum des Gußkörpers begrenzt, und
  - eine Innenstange [34], die im Strumpf [33] enthalten ist und wenigstens nach oben aus der Gießform [30] herausragt, wobei 25
  - zur Vorbereitung des Gießvorgangs der unbefüllte Strumpf [33] mit der eingesteckten Innenstange [34] in die Gießform [30] in etwa senkrechter Anordnung eingesetzt wird, 30
  - der Strumpf [33] mit bevorzugt körnigem Material [35] ggfs. durch Wandöffnungen einer röhrenförmigen Innenstange aufgefüllt wird, wobei durch die dabei angenommene, vorgegebene Form des gefüllten Strumpfes [33] ein Zwischenraum [36] als Gußkörperwandstärke zur Siliconeinlage [32] verbleibt, 35
  - der Zwischenraum [36] von oben mit flüssigem Gießmaterial [17] gefüllt wird und dabei die Innenstange [34] bei ortsfestem Gießkasten [31] vibriert wird, bevorzugt mit einer Frequenz von 2000 Hz bis 10000 Hz, und 40
  - nach einer vorgebbaren Verfestigungszeit das Füllmaterial [35] aus dem Strumpf [33] bevorzugt nach unten entleert wird und dieser und die Innenstange [34] aus dem Innenraum des Gußkörpers entnommen werden. 45
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Strumpf [33] an seiner Außenseite Längsstege [39] aufweist, die an der Innenwand des Gußkörpers entsprechende Verstärkungslängsstege ergeben. 50
- 55
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß bevorzugt zur Herstellung großflächiger Bauteile wie Deckenelemente die Unterdruckkammer [1] ein Oberteil als gegebenenfalls gesteuert abhebbare Haube umfaßt, die luftdicht auf ein zugeordnetes Unterteil zur Herstellung eines Unterdrucks während des Gießvorgangs aufsetzbar ist. 5





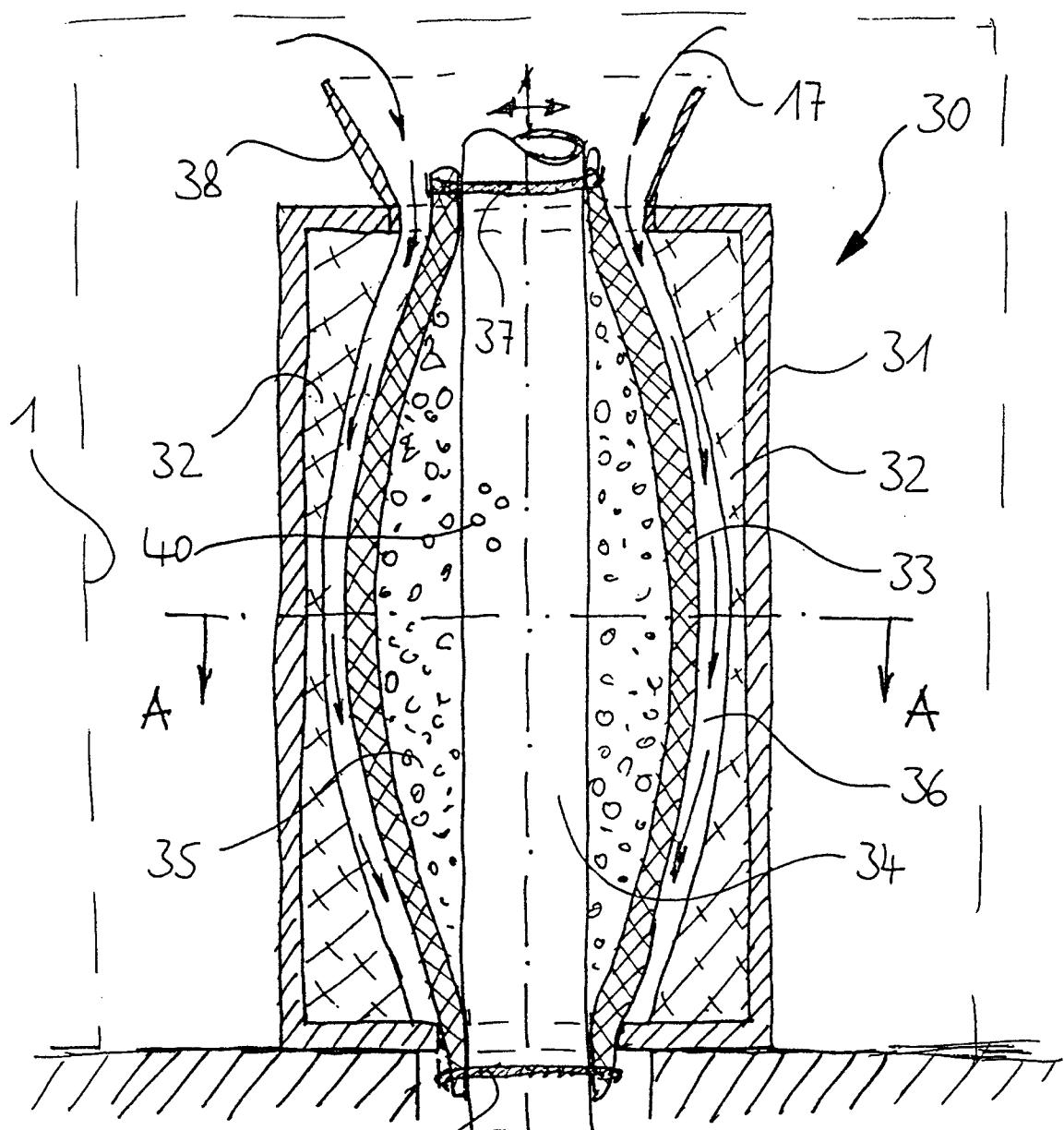


FIG. 4

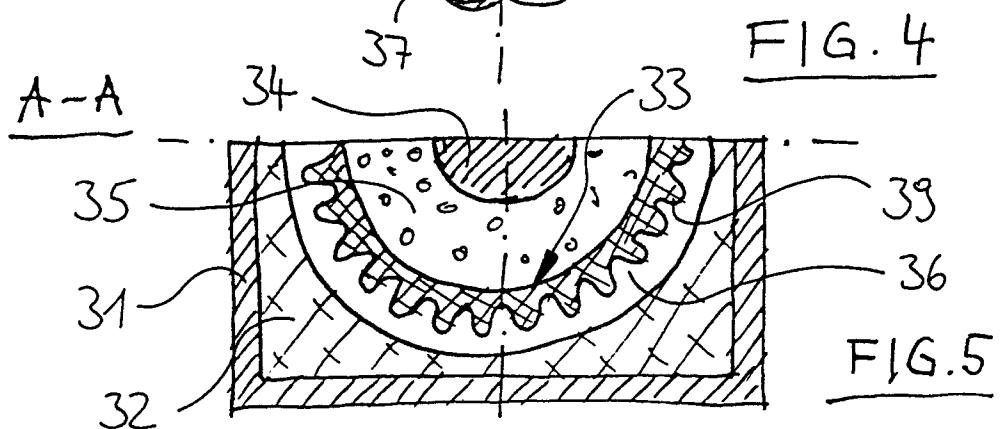


FIG. 5



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	SOVIET INVENTIONS ILLUSTRATED Week 79268. August 1979 Derwent Publications Ltd., London, GB; AN F6949B26 XP002080871 & SU 622 675 A (ODESS ENG CONS INST) , 20. Juli 1978 * Zusammenfassung *	1, 4, 7	B28B7/44 B28B3/00 B28B7/34 B28B7/28
A	---	3, 5, 12	
X	GB 117 811 A (A. KOHN) * das ganze Dokument * * Seite 2, Zeile 3 - Seite 2, Zeile 17 * * Seite 1 *	1, 4, 7, 12	
A	---	3, 5	
A	GB 2 237 529 A (IND TECH RES INST) 8. Mai 1991 * das ganze Dokument *	1, 3, 4, 7, 12	
A	WO 87 06878 A (SANAI CO LTD) 19. November 1987 * Abbildung 1 * * Zusammenfassung *	1, 3-5, 7, 8	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
A	DE 40 37 258 A (ASEA BROWN BOVERI) 29. Mai 1991 * das ganze Dokument *	1, 3-5, 7, 8, 10, 12	B28B
A	EP 0 390 302 A (BAUAKADEMIE DDR) 3. Oktober 1990 * das ganze Dokument *	1, 4, 7, 9	
A	US 1 811 950 A (W. M. MEACHAM) 30. Juni 1931 * das ganze Dokument *	1, 4, 7, 8, 10	
	---	-/--	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	15. Oktober 1998	Gourier, P	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			



Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 98 11 2826

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE									
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)						
A	FR 1 177 885 A (J.-P. BANCON ) 30. April 1959 * Seite 1, Spalte 2, Zeile 29 - Seite 2, Spalte 1, Zeile 5 * * Seite 2, Spalte 1, Zeile 44 - Seite 2, Spalte 2, Zeile 4 * ---	1,4,12							
A	FR 2 631 278 A (LEVIEL JEAN LUC) 17. November 1989 * das ganze Dokument * ---	1,4,12							
A	GB 714 162 A (E. J. VON HEIDENSTAM) * das ganze Dokument * ---	12							
A	US 5 370 353 A (BILLSON ROBERT T) 6. Dezember 1994 * das ganze Dokument * -----	1,4,9							
RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.6)									
<p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Recherchenort</td> <td style="width: 33%;">Abschlußdatum der Recherche</td> <td style="width: 34%;">Prüfer</td> </tr> <tr> <td>DEN HAAG</td> <td>15. Oktober 1998</td> <td>Gourier, P</td> </tr> </table> <p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet    Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie    A : technologischer Hintergrund    O : nichtschriftliche Offenbarung    P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze    E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist    D : in der Anmeldung angeführtes Dokument    L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument    &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>				Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	DEN HAAG	15. Oktober 1998	Gourier, P
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer							
DEN HAAG	15. Oktober 1998	Gourier, P							