

⑬



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

⑪

Veröffentlichungsnummer: **0 184 166  
B1**

⑫

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤

Veröffentlichungstag der Patentschrift:  
**22.03.89**

⑤①

Int. Cl.4: **B 65 B 31/04, B 65 B 39/12**

②①

Anmeldenummer: **85115232.2**

②②

Anmeldetag: **30.11.85**

⑤④

**Verfahren und Vorrichtung zum Füllen von steifen Behältnissen.**

③①

Priorität: **06.12.84 DE 3444515**

④③

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**11.06.86 Patentblatt 86/24**

④⑤

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**22.03.89 Patentblatt 89/12**

⑧④

Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE**

⑤⑥

Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 102 484  
FR-A- 1 402 724  
US-A- 3 708 952  
US-A- 4 445 548**

⑦③

Patentinhaber: **Gabler, Hans, Dipl.-Chem., Kemptener  
Strasse 10, D-8953 Obergünzburg (DE)**

⑦②

Erfinder: **Gabler, Hans, Dipl.-Chem., Kemptener  
Strasse 10, D-8953 Obergünzburg (DE)**

⑦④

Vertreter: **Pfister, Helmut, Dipl.-Ing., Buxacher Strasse 9,  
D-8940 Memmingen/Bayern (DE)**

**EP 0 184 166 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zu einer Vorrichtung zum Füllen von vorgefertigten, relativ steifen Behältnissen mit Füllgut unter Austausch eines ersten Gases, z.B. Luft, gegen ein zweites Gas, beispielsweise Inertgas, wobei eine das Füllgut abgebende Füllvorrichtung zu Beginn des Füllvorganges bis auf den Boden des Behältnisses abgesenkt und während des Füllvorganges angehoben wird, und das zweite Gas gleichzeitig mit dem Füllgut in das Behältnis eingeleitet wird.

In der FR-A 14 02 724 ist ein Verfahren der vorstehend angegebenen Art beschrieben, Dabei wird Flüssigkeit in Behälter abgefüllt, und während des Abfüllvorganges wird durch zusätzliche Leitungen Kohlendioxyd oder ein anderes inertes Gas auf den Flüssigkeitsspiegel geleitet, um eine Beeinflussung des flüssigen Inhalts des Behältnisses während des Füllvorganges zu verhindern. Ein derartiges Verfahren gelingt insbesondere bei der Anwendung von Kohlendioxyd, das schwerer ist als Luft und das als Deckschicht über der Flüssigkeit bleibt und diese gegenüber der Luft abschirmt.

Soll pulverförmiges Füllgut, also beispielsweise fetthaltige Lebensmittel, wie Milchpräparate und dergleichen, abgefüllt werden, ergeben sich Schwierigkeiten. Beim Einfüllvorgang gelangen mit dem Pulver beträchtliche Luftmengen in das Gefäß, die nach oben abzufließen versuchen. Eine Abdeckung durch eine Gasschicht ist nicht durchführbar, da sich das abdeckende Gas mit der entweichenden Luft vermischt und mitgerissen wird. Insbesondere gilt dies dann, wenn spezifisch leichtere Gasarten verwendet werden müssen.

In der US-A 37 08 952 ist ein Verfahren zum Abfüllen von pulverförmigem Gut in zusammendrückbare Beutel beschrieben. Wegen der Zusammendrückbarkeit sind die Beutel vor dem Füllvorgang praktisch leer, so dass keine Probleme mit der Ableitung von Gasresten entstehen. Wenn dagegen relativ steife Behältnisse zu füllen sind, befindet sich schon zu Beginn des Füllvorganges das erste Gas im Behältnis.

Bei relativ steifen Behältnissen ist bisher derart verfahren worden, dass die mit dem pulverförmigen Verpackungsgut gefüllten Gefässe in einer Vakuum-Apparatur evakuiert werden, um darauf mit einem inerten Gas begast zu werden. Diese Vakuum-Apparate können aber nur eine geringe Zahl von gefüllten Behältnissen aufnehmen. Auch ist das Ein- und Ausschleusen der Behältnisse relativ kompliziert.

Wird versucht, die Durchsatzzeit durch die vor erwähnte Vakuum-Apparatur dadurch zu verbessern, dass leistungsfähigere Vakuum-Einrichtungen angewandt werden, ergibt sich bei feineren Pulvern der Nachteil, dass das Pulver beim Evakuieren staubt und aus den Behältnissen herausgeblasen wird.

Allen bekannten Verfahren ist gemeinsam, dass sie entweder verhältnismässig langsam arbeiten

oder mit einem übermässigen Gasverbrauch, der durch Spülvorgänge entsteht, verbunden sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Verfahren der eingangs angegebenen Gattung dahingehend zu verbessern und weitest zu entwickeln, dass mit einem möglichst geringen Kosten- und Arbeitsaufwand die Luft oder dergleichen im Verpackungsgut aus der Verpackung entfernt und gegen ein anderes Gas ausgetauscht und gleichzeitig das Verpackungsgut dosiert eingefüllt werden kann.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass bei dem Verfahren der eingangs angegebenen Gattung zu Beginn des Füllvorganges mit pulverförmigen Füllgut ein Verdrängungskörper in das Behältnis eingebracht wird, dessen Querschnitt dem Querschnitt des Behältnisses angepasst ist und der während des Füllvorganges angehoben wird.

Der eingebrachte Verdrängungskörper beseitigt schon zu Beginn des Füllvorganges das erste Gas aus dem relativ steifen Behältnis. Es werden auf diese Weise ähnliche Verhältnisse geschaffen, wie diese bei zusammendrückbaren Behältnissen gegeben sind, obwohl die Erfindung beim Füllen von Blechdosen oder dergleichen Anwendung finden kann.

Beim erfindungsgemässen Verfahren wird eine Vermischung des Füllgutes mit der Luft bzw. dem ersten Gas weitgehend unterbunden und es ist daher nicht notwendig, durch grössere Mengen des zweiten Gases das erste Gas bzw. das Mischgas zu verdrängen.

Der erfindungsgemässe Vorschlag erlaubt auch ein verhältnismässig rasches Arbeiten, weil der Verdrängungskörper mit dazu beiträgt, die Staubbildung zu unterdrücken.

Während des Füllvorganges entfernt sich die Füllvorrichtung und auch der Verdrängungskörper entsprechend der Füllhöhe vom Boden des Behältnisses, d.h. also, dass entweder die Füllvorrichtung heb- und senkbar angeordnet ist, oder dass das Verpackungsbehältnis sich nach oben und unten bewegen lässt. Auf diese Weise wird erreicht, dass das Füllgut sich beim Austritt aus der Füllvorrichtung nicht oder nur wenig über der Oberfläche des bereits eingefüllten Füllgutes befindet. Das Stauben und der Verlust an Verpackungsgut tritt praktisch nicht auf.

Die Erfindung betrifft weiter eine Vorrichtung zum Füllen von vorgefertigten, relativ steifen Behältnissen mit Füllgut unter Austausch eines ersten Gases, z.B. Luft, gegen ein zweites Gas, beispielsweise ein Inertgas, mit einer das Füllgut abgebenden Füllvorrichtung, die bis auf den Boden des Behältnisses absenkbar und während des Füllvorganges anhebbar ist, und mit einer Vorrichtung zum Einleiten des zweiten Gases in das Behältnis während des Füllvorganges.

Eine derartige Vorrichtung ist in der FR-A-14 02 724 beschrieben.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Füllvorrichtung zum Einfüllen von pulverförmigen Füllgut mit einem Verdrängungskörper verbunden ist, dessen

Querschnitt dem Querschnitt des Behältnisses angepasst ist.

Der Verdrängungskörper kann dabei insbesondere scheibenförmig sein. Bei einer anderen Ausbildungsform der Erfindung füllt der Verdrängungskörper zu Beginn des Füllvorganges das Behältnis ganz aus.

Bei einer Ausbildungsform der Erfindung sind im Verdrängungskörper Zuleitungen für das zweite Gas vorgesehen. Insbesondere umgibt der Verdrängungskörper ein Füllrohr der Füllvorrichtung.

Günstig ist es, wenn das untere Ende der Füllvorrichtung bzw. des Füllrohres einen steuerbaren Verschluss aufweist. Eine solche Anordnung verbessert auch die Genauigkeit der Dosierung des Füllgutes. Dabei kann das Füllrohr als Teil einer Dosiervorrichtung ausgebildet sein bzw. das Füllrohr umschliesst einen Schneckenförderer.

Der Verdrängungskörper, den die Erfindung benützt, hat insbesondere auch die Wirkung, dass das Füllgut beim Füllvorgang verdichtet wird. Der Gasgehalt des Füllgutes wird vermindert.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 eine Darstellung einer Füllvorrichtung mit einem scheibenförmigen Verdrängungskörper zu Beginn des Füllvorganges,

Fig. 2 eine Darstellung einer Füllvorrichtung am Ende des Füllvorganges,

Fig. 3 eine Darstellung einer Füllvorrichtung nach Abschluss des Füllvorganges,

Fig. 4 eine Darstellung einer Füllvorrichtung mit einem zylindrischen Verdrängungskörper,

Fig. 5 eine Darstellung einer Füllvorrichtung mit Verdrängungskörper und Gaszuleitungen,

Fig. 6 eine Darstellung einer Füllvorrichtung mit steuerbarem Verschluss und

Fig. 7 eine Draufsicht auf einen Drehtellerverschluss.

Zu Beginn des Füllvorganges ist das Füllrohr 6 der Füllvorrichtung 3 bis fast auf den Boden 4 des Behältnisses 1 abgesenkt. Das Behältnis 1 nimmt das Füllgut 2 auf. Das Füllgut 2 befindet sich in einem Vorratsbehälter 9, an den sich ein Schneckenförderer 7 anschliesst. Der Schneckenförderer 7 wird von der Welle 11 angetrieben. Das Füllgut 2 gelangt durch den Schneckenförderer 7 in gleichmässigem Strom auf den Boden 4 des Verpackungsbehältnisses 1. Im Verlaufe des Füllvorganges hebt sich die Füllvorrichtung 3 mit dem Füllrohr 6 und dem Verdrängungskörper 5 aus dem Verpackungsbehältnis 1, wie es der Füllhöhe des Füllgutes 2 entspricht. Eine andere Variante des Verfahrens sieht vor, dass das Behältnis 1 abgesenkt wird, entsprechend der Füllhöhe des Füllgutes 2. Die Absenkgeschwindigkeit des Behältnisses 1 bzw. die Hebegeschwindigkeit der Füllvorrichtung 3 bestimmt sich aus der Geschwindigkeit mit der das Füllgut 2 in das Behältnis 1 gelangt.

In Fig. 2 und 3 ist der Abschluss des Füllvorganges dargestellt. Das Behältnis 1 ist nun bis obenhin gefüllt. Die Füllvorrichtung 3 wird aus dem Behältnis entfernt. Nach dem Entfernen der

Füllvorrichtung 3 kann ein Deckel 12 auf das Behältnis 1 aufgebracht und in bekannter Weise das Behältnis 1 verschlossen werden. Das gefüllte, verschlossene Behältnis wird durch ein neues, leeres ersetzt, worauf der Vorgang wiederholt wird.

Fig. 1 bis Fig. 3 zeigen ein Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einem Verdrängungskörper 5 in Scheibenform. Die Scheibe ist der Form des Behältnisses 1, also z.B. einer Dose, angepasst. Durch das Einbringen des Verdrängungskörpers 5 wird das im Behältnis 1 enthaltene erste Gas verdrängt. Der Verdrängungskörper 5 ist fest mit der Füllvorrichtung 3 verbunden und wird mit dieser im Verlaufe des Füllvorganges angehoben. Durch das eingebrachte Füllgut 1 wird die Luft weiter verdrängt.

Vor dem Einbringen des Füllgutes 2 in das Behältnis 1 kann das Füllgut durch Zuleitungen 8 (vgl. Fig. 1) im Vorratsbehälter 9 mit einem zweiten Gas, z.B. etwa einem Inertgas, begast werden. Bei diesem Verfahren gelangt bereits begastes Füllgut in das Behältnis 1.

Der Verdrängungskörper 5 bewirkt auch eine Verdichtung des Füllgutes 2. Der Verdrängungskörper 5 kann auch, wie in Fig. 4 gezeigt, z.B. eine zylindrische Form besitzen, die die Dose ausfüllt.

Werden besondere Ansprüche an das Verfahren gestellt, also ein optimaler Gasaustausch gewünscht, so werden Leitungen 10 (vgl. Fig. 5 und 6) für das zweite Gas im Verdrängungskörper 5 vorgesehen. Diese Gasleitungen können an der Unterseite des Verdrängungskörpers 5 münden, oder aber eine Einmündung in das Füllrohr 6 besitzen, was bewirkt, dass das Füllgut 2 vor Austritt aus dem Füllrohr 6 nochmals begast wird. Durch eine Kombination von Verdrängungskörper, Gasleitung im Verdrängungskörper 5, vorherige Begasung durch die Zuleitung 8 im Vorratsgefäß 9 und eine Spülung mit Inertgas vor dem Füllvorgang wird ein optimaler Gasaustausch erreicht.

Beim Ausführungsbeispiel, das in der Fig. 6 dargestellt ist, ist eine Dosiervorrichtung 20 gezeigt, an deren unteres Ende das Füllrohr 6 anschliesst. Die Mittel zur Einbringung des Füllgutes in die Dosiervorrichtung und zur Dosierung selbst sind nicht näher dargestellt. Das Füllgut kann dabei zum Beispiel mittels einer Waage abgemessen werden, oder auch volumenmässig bestimmt werden.

Das untere Ende des Füllrohres 6 ist durch einen Ventilteller 25 verschlossen, der einen steuerbaren Verschluss bildet. Dieser Ventilteller 25 wird von der Stange 22 getragen, die im Innern des Rohres 6 und der Dosiervorrichtung 20 verläuft. Durch Absenken der Stange 22 wird der Verschluss 21 geöffnet, und durch den Spalt 23 gelangt das Füllgut in das Behältnis 1.

Der Ventilteller des Verschlusses 21 kann auch als Schleuderteller ausgebildet sein, und über die Stange 22, die dann als Welle wirkt, angetrieben sein. Hierdurch lässt sich die Einfüllung des Füllgutes in das Behältnis 1 beschleunigen.

Bei der Ausführungsform gemäss Fig. 7 ist der Verschluss 21 als drehbare Scheibe ausgebildet.

Diese Scheibe 27 besitzt sektorartige Öffnungen 24, und die Scheibe 27 wirkt mit einer im wesentlichen gleichartig ausgebildeten, am unteren Ende des Rohres 6 angeordneten Verschlussplatte 26 zusammen, die ebenfalls Öffnungen 28 besitzt. Die Scheibe 27 kann mittels der Stange 22 beispielsweise um einen rechten Winkel gedreht werden, so dass die Öffnungen 24 der Scheibe 27 und die Öffnungen 28 der Verschlussplatte 26 in Deckung kommen, wodurch der Verschluss 21 geöffnet wird.

Die Erfindung ist insbesondere dann anwendbar, wenn beispielsweise Dosen mit pulverförmigen Nahrungsmitteln, z.B. mit Milcherzeugnissen oder dergleichen gefüllt werden sollen. Dieses Füllgut sollte unter Sauerstoffabschluss verpackt werden, um die schädlichen Einwirkungen des Sauerstoffs auf die Haltbarkeit auszuschließen. In der Regel geht es also bei der Erfindung darum, Sauerstoff durch ein Inertgas, z.B. Stickstoff zu ersetzen. Die Erfindung ist aber auch anwendbar, wenn andere Gase als Luft oder Sauerstoff durch ein zweites Gas ausgetauscht werden sollen. Das zweite Gas kann beispielsweise auch eine sterilisierende Wirkung besitzen mit dem Ziel, das Füllgut möglichst lange steril zu halten. Die Erfindung ist aber auch anwendbar, beim Austausch von unerwünschten Reaktionsgasen gegen ein zweites Gas, oder auch dann, wenn es darum geht, durch das zweite Gas während des Verschlusses der Behältnisse eine Reaktion mit dem Füllgut herbeizuführen.

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Füllen von vorgefertigten, relativ steifen Behältnissen (1) mit Füllgut (2) unter Austausch eines ersten Gases, z.B. Luft, gegen ein zweites Gas, beispielsweise ein Inertgas, wobei eine das Füllgut (2) abgebende Füllvorrichtung (3) zu Beginn des Füllvorganges bis auf den Boden (4) des Behältnisses (1) abgesenkt und während des Füllvorganges angehoben wird, und das zweite Gas gleichzeitig mit dem Füllgut in das Behältnis eingeleitet wird, dadurch gekennzeichnet, dass zu Beginn des Füllvorganges mit pulverförmigem Füllgut (2) ein Verdrängungskörper (5') in das Behältnis (1) eingebracht wird, dessen Querschnitt dem Querschnitt des Behältnisses (1) angepasst ist, und der während des Füllvorganges angehoben wird.

2. Vorrichtung zum Füllen vom vorgefertigten, relativ steifen Behältnissen (1) mit Füllgut (2) unter Austausch eines ersten Gases, z.B. Luft, gegen ein zweites Gas, beispielsweise ein Inertgas, mit einer das Füllgut (2) abgebenden Füllvorrichtung (3), die bis auf den Boden des Behältnisses (1) absenkbar und während des Füllvorganges anhebbar ist, und mit einer Vorrichtung zum Einleiten des zweiten Gases in das Behältnis (1) während des Füllvorganges, dadurch gekennzeichnet, dass die Füllvorrichtung (3) zum Einführen von pulverförmigem Füllgut (2) mit einem Verdrängungskörper (5') verbunden ist, dessen Querschnitt des Behältnisses (1) angepasst ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Verdrängungskörper (5) scheibenförmig ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Verdrängungskörper (5') zu Beginn des Füllvorganges das Behältnis (1) ganz ausfüllt.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass im Verdrängungskörper (5') Zuleitungen (10) für das zweite Gas vorgesehen sind.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Verdrängungskörper (5, 5') ein Füllrohr (6) der Füllvorrichtung (3) umgibt.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das untere Ende der Füllvorrichtung (3) bzw. des Füllrohres (6) einen steuerbaren Verschluss (21) aufweist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Füllrohr (6) als Teil einer Dosiervorrichtung (20) ausgebildet ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6, 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Füllrohr (6) einen Schneckenförderer (7) umschließt.

### Revendications

1. Procédé pour remplir des récipients (1) préfabriqués relativement rigides d'une matière de remplissage (2), avec échange d'un premier gaz, par exemple l'air, contre un second gaz, par exemple un gaz inerte, un dispositif de remplissage (3) débitant la matière de remplissage (2) étant abaissé au début de l'opération de remplissage jusqu'au fond (4) du récipient (1) et soulevé pendant l'opération de remplissage et le second gaz étant injecté en même temps, conjointement avec la matière de remplissage, dans le récipient, caractérisé en ce que, au début de l'opération de remplissage de la matière de remplissage (2), un corps déplaceur (5, 5') dont la section transversale est adaptée à celle du récipient (1) est introduit dans ledit récipient et soulevé pendant l'opération de remplissage.

2. Dispositif pour remplir des récipients (1) préfabriqués relativement rigides de matière de remplissage (2), avec échange d'un premier gaz, par exemple l'air, contre un second gaz, par exemple un gaz inerte, comprenant un dispositif de remplissage (3) débitant la matière de remplissage (2) lequel peut être abaissé jusqu'au fond du récipient (1) et remonté pendant l'opération de remplissage, ainsi qu'un dispositif pour l'injection du second gaz dans le récipient (1) pendant l'opération de remplissage, caractérisé en ce que le dispositif (3) pour le remplissage de matières (2) en forme de poudre est muni d'un corps déplaceur (5, 5') dont la section transversale est adaptée à celle du récipient (1).

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que le corps déplaceur (5) est réalisé sous la forme d'un plateau.

4. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que le corps déplaceur (5') remplit au

début de l'opération de remplissage la totalité du récipient (1).

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que des conduites d'amenée (10) pour le second gaz sont prévues dans le corps déplaceur (5').

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que le corps déplaceur (5, 5') entoure un tuyau de remplissage (6) du dispositif de remplissage (3).

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'extrémité inférieure du dispositif de remplissage (3) et respectivement du tuyau de remplissage (6) comporte un obturateur (21) commandable.

8. Dispositif selon l'une des revendications 6 ou 7, caractérisé en ce que le tuyau de remplissage (6) fait partie d'un dispositif de dosage (20).

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 6, 7 ou 8, caractérisé en ce que le tuyau de remplissage (6) entoure une vis d'alimentation (7).

### Claims

1. Method for filling prefabricated, relatively rigid containers (1) with filling material (2) with the replacement of a first gas, e.g. air, by a second gas, for example an inert gas, a filling device (3) which dispenses the filling material (2) being lowered at the beginning of the filling procedure as far as the base (4) of the container (1) and being raised during the filling procedure, and the second gas being introduced simultaneously with the filling material into the container, characterized in that, at the beginning of the procedure for filling with powdered filling material (2), a displacement body (5, 5') is introduced into the container (1), the cross section of which is matched

to the cross section of the container (1) and which is raised during the filling procedure.

2. Device for filling prefabricated, relatively rigid containers (1) with filling material (2) with the replacement of a first gas, e.g. air, by a second gas, for example an inert gas, having a filling device (3) which dispenses the filling material (2) and can be lowered as far as the base of the container (1) and can be raised during the filling procedure, and having a device for introducing the second gas into the container (1) during the filling procedure, characterized in that the filling device (3) for introducing powdered filling material (2) is connected to a displacement body (5, 5'), the cross section of which is matched to the cross section of the container (1).

3. Device according to Claim 2, characterized in that the displacement body (5) is disc-shaped.

4. Device according to Claim 2, characterized in that, at the beginning of the filling procedure, the displacement body (5') completely fills the container (1).

5. Device according to one of Claims 2 to 4, characterized in that feed lines (10) for the second gas are provided in the displacement body (5').

6. Device according to one of Claims 2 to 5, characterized in that the displacement body (5, 5') surrounds a filler pipe (6) of the filling device (3).

7. Device according to Claim 6, characterized in that the lower end of the filling device (3) or of the filler pipe (6) has a controllable closure (21).

8. Device according to Claim 6 or 7, characterized in that the filler pipe (6) is designed as part of a metering device (20).

9. Device according to one of Claims 6, 7 or 8, characterized in that the filler pipe (6) surrounds a screw conveyor (7).

Fig.1

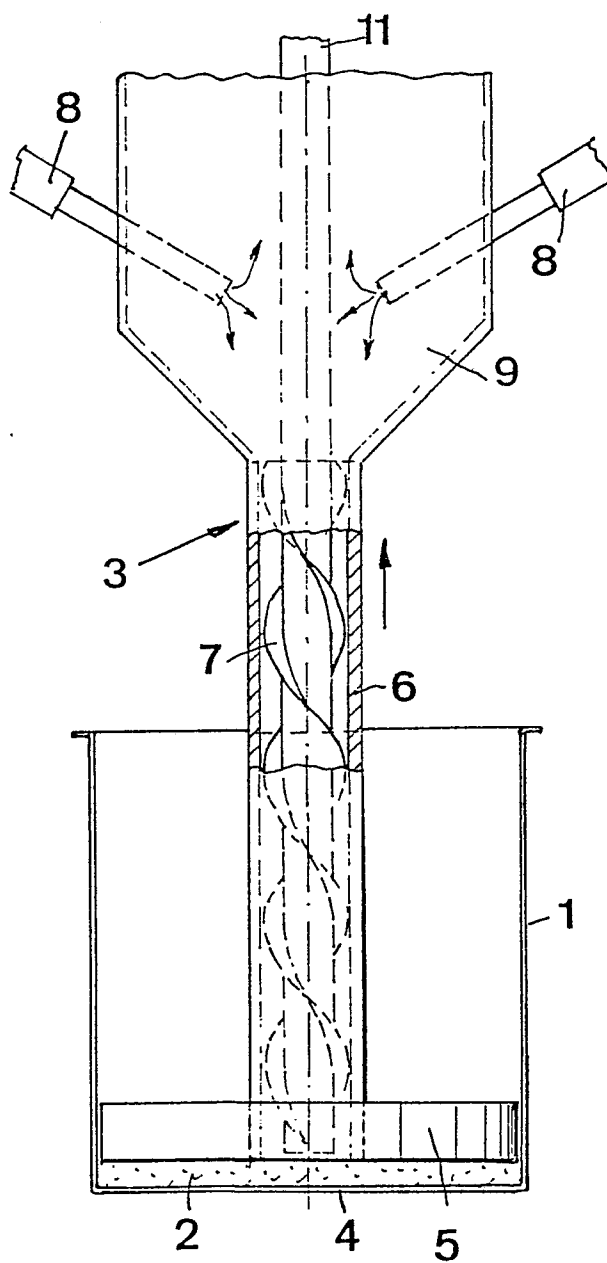
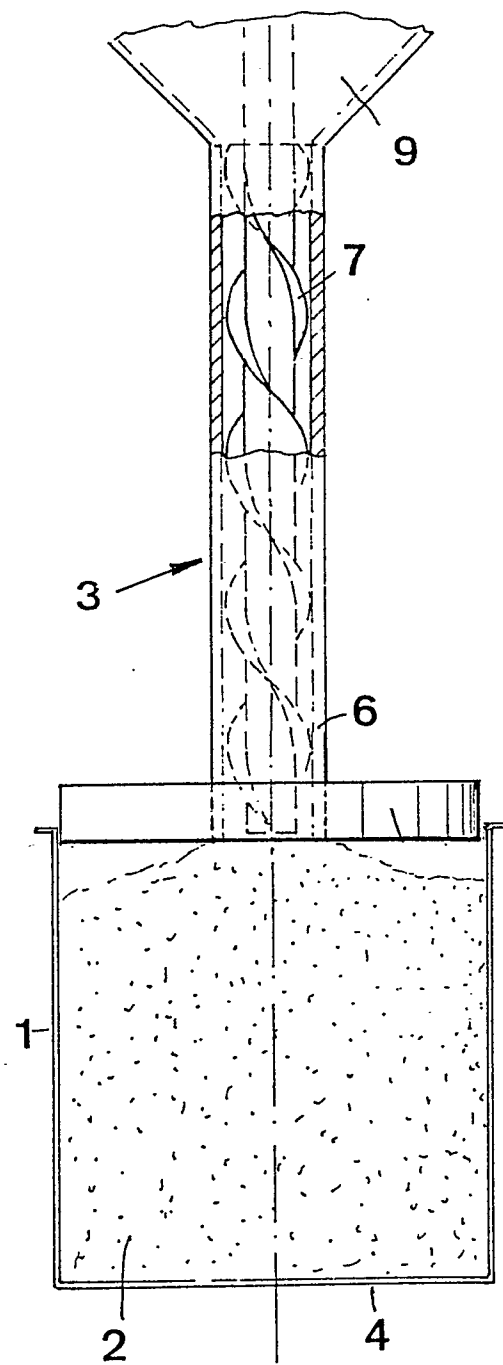


Fig.2



3/2

Fig.3

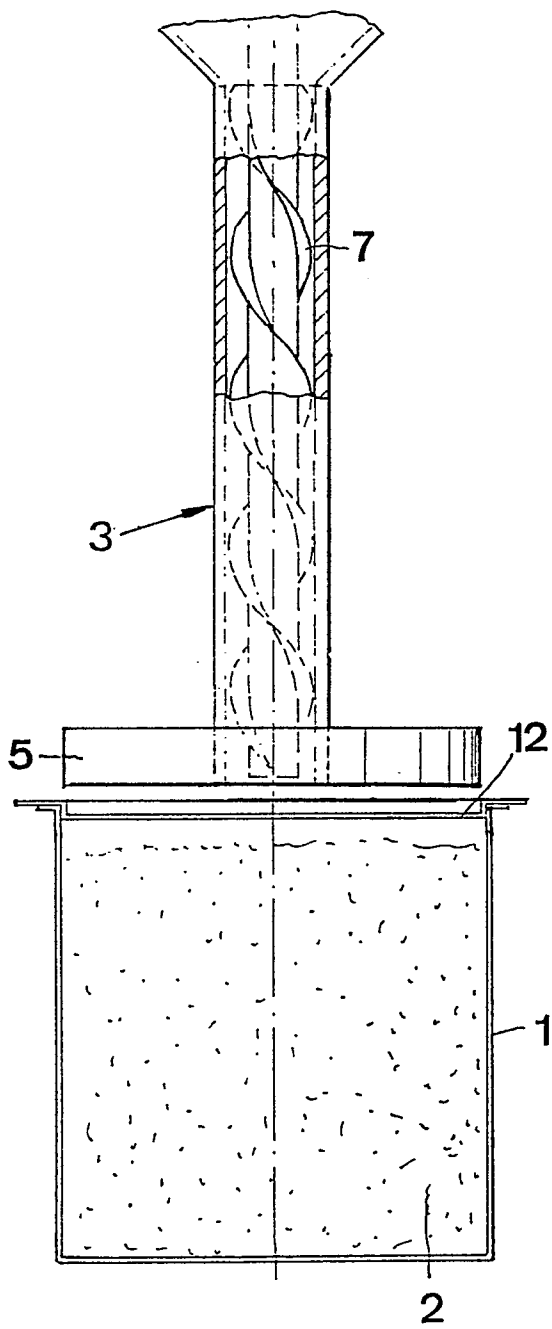


Fig.4

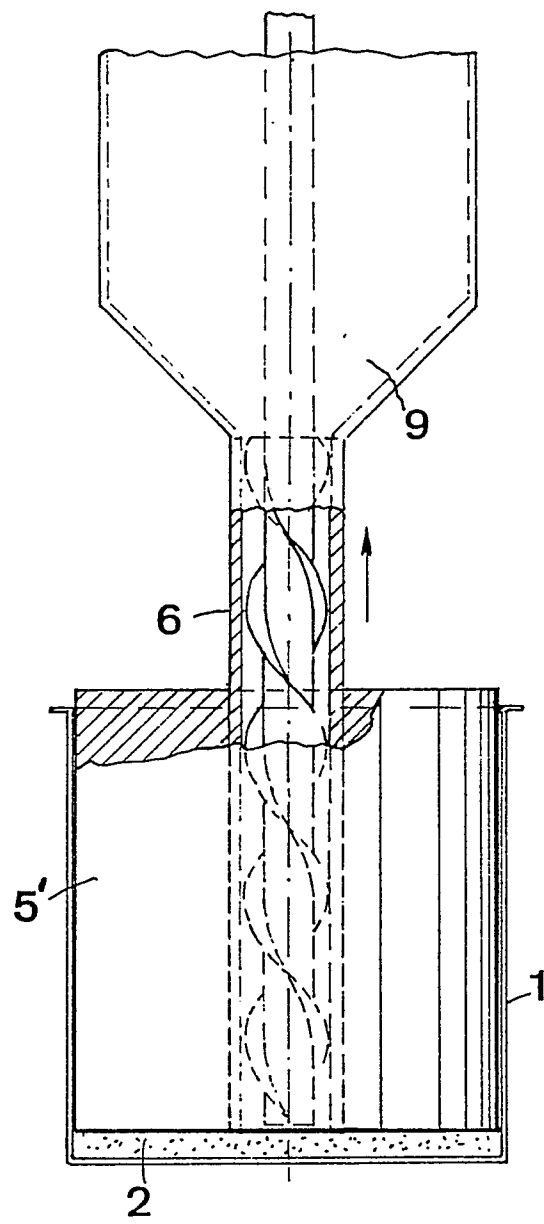


Fig. 6

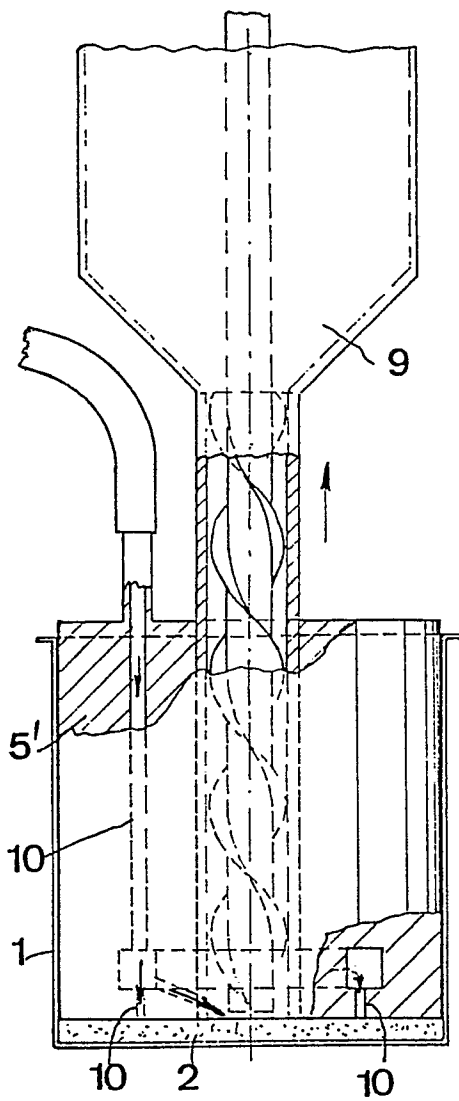


Fig. 5

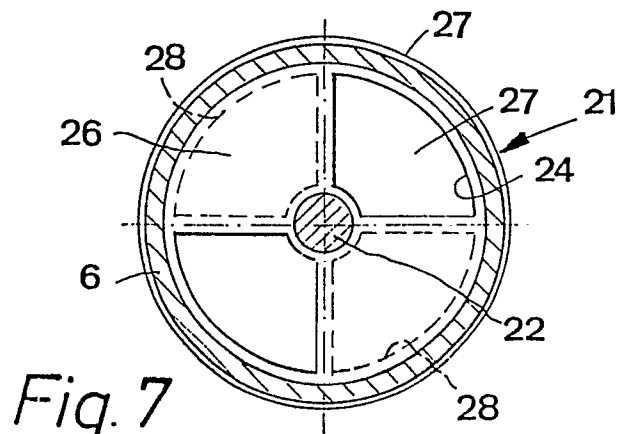
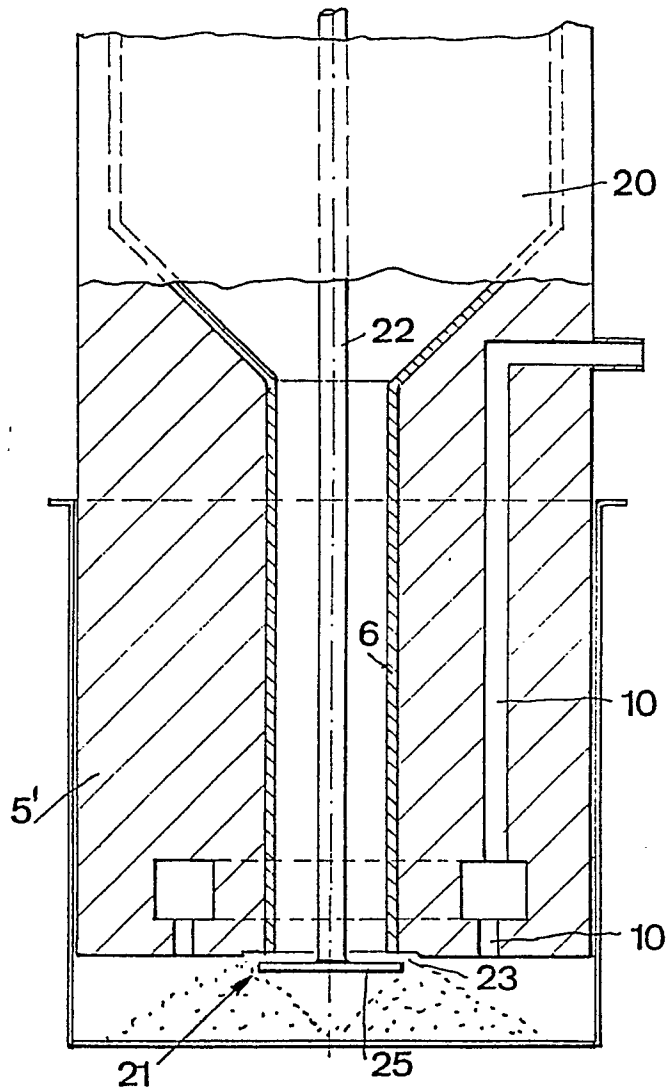


Fig. 7