



(11) **EP 2 195 244 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
14.03.2012 Patentblatt 2012/11

(51) Int Cl.:
B65B 1/16^(2006.01) B65B 1/36^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07818493.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2007/008410

(22) Anmeldetag: **27.09.2007**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/046728 (16.04.2009 Gazette 2009/16)

(54) **FÜLLEINRICHTUNG ZUM VOLUMETRISCHEN DOSIEREN VON PULVER**

FILLING DEVICE FOR THE VOLUMETRIC METERING OF POWDER

DISPOSITIF DE REMPLISSAGE POUR LE DOSAGE VOLUMETRIQUE DE POUDRE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.06.2010 Patentblatt 2010/24

(73) Patentinhaber: **Harro Höfliger
Verpackungsmaschinen GmbH
71573 Allmersbach im Tal (DE)**

(72) Erfinder: **WEIGEL, Marco
71522 Backnang (DE)**

(74) Vertreter: **Riedel, Peter et al
Patent- und Rechtsanwalts-Kanzlei
Dipl.-Ing. W. Jackisch & Partner
Menzelstrasse 40
70192 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 900 645 US-A- 5 187 921

EP 2 195 244 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Füllereinrichtung zum volumetrischen Dosieren von Pulver, insbesondere zum Dosieren von pulvrigen Medikament.

[0002] Kleine Pulvermengen, insbesondere kleine Mengen von pulvrigen Medikament, beispielsweise zur pulmonalen oder zur transdermalen Verabreichung, müssen in für den Anwender geeigneten Einzeldosen von wenigen Milligramm oder sogar Mikrogramm abgemessen und verpackt werden. Ein solches Abmessen durch Wägung ist schwierig, weshalb verbreitet in solchen Anwendungsfällen eine volumetrische Dosierung vorgenommen wird.

[0003] Eine vorbekannte Form der volumetrischen Dosierung wird mit einem sogenannten Walzendosierer vorgenommen, bei dem eine zylindrische Walze eine oder mehrere Reihen von kalibrierten Dosierkammern aufweist. Diese werden unter Einsatz von Vakuum mit Pulver befüllt. Anschließend wird die Walze mit den befüllten Dosierkammern in eine Überkopf-Lage gedreht, in der das Pulver aus den Dosierkammern in die bereitgestellten Einzelbehälter ausgeblasen wird. Die damit erzielbare Dosiergenauigkeit ist für die meisten Anwendungsfälle hinreichend exakt. Allerdings ist die Verarbeitungsgeschwindigkeit nicht immer zufriedenstellend. Außerdem ist es erforderlich, dass die Behälter in einer Reihe zueinander ausgerichtet sind, die der Reihe von Dosierkammern der Walze entspricht. Abweichende Behälteranordnungen beispielsweise in kreisförmiger Anordnung können mit der Dosierwalze nicht oder nur schwer befüllt werden.

[0004] Aus der EP 0 474 466 B1 ist eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Befüllen von Dosierbehältern bekannt, wobei die Dosierbehälter direkt durch die für den Benutzer zur Anwendung vorgesehenen Aufbewahrungsbehälter in Form von Blistern gebildet sind. Die Blister haben ein fest vorgegebenes Einzelvolumen und werden über Kopf in ein Pulverbett getaucht, wobei sie vollständig mit dem Maß ihres vorgegebenen Volumens befüllt werden. Volumetrische Dosierung des Pulvers und Befüllung der Blister finden in einem Arbeitsgang statt. Nach erfolgter Dosierung und Befüllung werden die Blister versiegelt und sind damit einsatzfertig.

[0005] Die vorgenannte Form der Befüllung erlaubt potenziell hohe Verarbeitungsgeschwindigkeiten. Für eine zuverlässige Dosierung muss jedoch dauerhaft ein hinreichend gefülltes Pulverbett vorhanden sein, in dem nach Beendigung des Füllvorganges unter Umständen erhebliche Restmengen von oft recht teurem Pulver verbleiben. Das Abfüllen von insbesondere kleineren Chargen kann daher unwirtschaftlich sein. Außerdem ist zu beobachten, dass das im Regelfall sehr feinkörnige, zur Agglomeratbildung neigende Pulver infolge des Tauchvorganges an den Siegelflächen der Blister haftet, weshalb eine aufwendige Reinigung der Siegelflächen vor Aufbringung der Siegelfolie erforderlich ist. Ein Abrakeln der Siegelfläche führt nicht immer zu der gewünschten

Reinigungswirkung und kann außerdem eine Verfälschung der Dosiermenge sowie eine unerwünschte Verdichtung des Pulvers nach sich ziehen. Eine zuverlässig dichte Versiegelung des Behälters ist schwierig.

[0006] Aus der EP 0 900 645 A2 ist eine Füllereinrichtung zum volumetrischen Dosieren von Pulver bekannt, wozu ein Dosierbehälter mit einem Innenraum und mit einem um eine Füllöffnung des Dosierbehälters umlaufenden Rand vorgesehen ist. Ein oberes Behälterteil ist auf seiner Unterseite mit einem Sieb versehen und kann mit Pulver befüllt werden. Ohne äußere Anregungen hält das Sieb den darüber liegenden Pulvervorrat zurück. Zum Füllen des Dosierbehälters wird das obere Behälterteil samt des Siebes auf den Dosierbehälter abgesenkt, wobei das Sieb die Füllöffnung des Dosierbehälters bis zum umlaufenden Rand hin abdeckt. In diesem Zustand wird das obere Behälterteil abwechselnd mit Über- und Unterdruck beaufschlagt, wodurch das Pulver durch das Sieb hindurch in den Dosierbehälter randvoll eingebracht wird. Eine Restmenge des Pulvers verbleibt oberhalb des Siebes und wird nach dem Befüllvorgang gemeinsam mit dem oberen Behälterteil entfernt.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Füllereinrichtung zum volumetrischen Dosieren von Pulver, insbesondere von pulvrigen Medikament mit erhöhter Wirtschaftlichkeit und Prozesssicherheit anzugeben.

[0008] Diese Aufgabe wird durch eine Füllereinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0009] Es wird eine Füllereinrichtung zum volumetrischen Dosieren von Pulver, insbesondere von pulvrigen Medikament vorgeschlagen, die einen Dosierbehälter mit einem Innenraum und mit einem um eine Füllöffnung des Dosierbehälters umlaufenden Rand, eine durchlässige, jedoch für das Pulver undurchlässige und flächige Rückhalteeinrichtung, die beim Befüllen des Dosierbehälters die Füllöffnung und den Rand abdeckt, eine Füllleitung, die durch die Rückhalteeinrichtung hindurchgeführt ist, und die beim Befüllen des Dosierbehälters in den Innenraum mündet, sowie Mittel zur Erzeugung einer Druckdifferenz an der Rückhalteeinrichtung umfasst.

[0010] Die vorgenannte Anordnung erlaubt in einem erfindungsgemäßen Verfahren die wirtschaftliche Abfüllung und volumetrische Dosierung von Pulver mit hoher Verarbeitungsgeschwindigkeit bei hoher Prozesssicherheit: Durch die an der Rückhalteeinrichtung anliegende Druckdifferenz mit relativ erhöhtem Druck im Innenraum des Dosierbehälters bzw. mit verringertem Druck an der gegenüberliegenden Außenseite der Rückhalteeinrichtung wird das Pulver durch die Füllleitung in den Innenraum des Dosierbehälters eingeleitet und dort von der Rückhalteeinrichtung zurückgehalten. Die Druckdifferenz wird mindestens so lange aufrechterhalten, bis der Innenraum des Dosierbehälters vollständig mit dem Pulver gefüllt ist. Das durch die Form des Dosierbehälters und durch die Rückhalteeinrichtung definierte bzw. begrenzte Volumen gibt das Volumen der abzufüllenden Pulvermenge präzise vor. Da die Rückhalteeinrichtung nicht nur die Füllöffnung, sondern auch den Rand des

Dosierbehälters überdeckt, findet keine Kontaminierung des Randes durch Pulver statt. Nach Abnahme der Rückhalteeinrichtung ist keine Nachbearbeitung des Randes und der Pulveroberfläche beispielsweise durch Rakeln erforderlich. Der jeweilige Dosierbehälter kann mit hoher Prozessgeschwindigkeit und hoher Dosiergenauigkeit randvoll befüllt und bedarfsweise ohne weitere Zwischenschritte abgesiegelt werden.

[0011] In bevorzugter Weiterbildung ist die Rückhalteeinrichtung als Membran mit quer durch die Membran hindurchgeführten, voneinander getrennten Gaskanälen ausgeführt. Die Trennung der Gaskanäle voneinander in Richtung der Ebene der Membran erlaubt eine Durchströmung quer zur Membranfläche, ohne dass eine Durchströmung in Richtung der Membranfläche stattfindet. Durch die den Randbereich des Dosierbehälters abdeckende Membran kann beim Anliegen der Druckdifferenz in den Randbereichen keine Falschlucht aus seitlicher Richtung angesaugt werden, was zur Erhöhung der Dosiergenauigkeit und Steigerung der Prozessgeschwindigkeit beiträgt.

[0012] In einer vorteilhaften Ausführungsform ist die Rückhalteeinrichtung quer zu ihrer Fläche elastisch verformbar ausgeführt, wobei die Füllleitung fest mit der Rückhalteeinrichtung verbunden ist. Es ist eine Füllstandssteuerung des Pulvers im Innenraum des Dosierbehälters durch Anheben bzw. Absenken der Füllleitung unter Ausnutzung der elastischen Nachgiebigkeit der Rückhalteeinrichtung vorgesehen. Die beispielsweise als Tauchrohr ausgeführte Füllleitung kann bedarfsweise bei am Behälter anliegender Rückhalteeinrichtung mehr oder weniger weit in den Innenraum des Dosierbehälters eingetaucht bzw. aus ihm herausgezogen werden. Dichteschwankungen verschiedener Pulverchargen, Volumenschwankungen der einzelnen Dosierbehälter oder dergleichen können in einfacher Weise ausgeglichen werden. In jedem Falle ist eine Anpassung des Füllvolumens an den jeweiligen Bedarf in einfacher Weise möglich.

[0013] Alternativ kann es zweckmäßig sein, dass die Füllleitung in ihrer Längsrichtung verschiebbar durch die Rückhalteeinrichtung geführt ist, wobei eine Füllstandssteuerung des Pulvers im Innenraum des Dosierbehälters durch Hineinschieben bzw. Herausziehen der Füllleitung in der Durchführung der Rückhalteeinrichtung vorgesehen ist. Wie auch bei der elastischen Verformung der Rückhalteeinrichtung führt ein mehr oder weniger tiefes Eintauchen der Füllleitung zu einem mehr oder weniger ausgeprägten Füllstand, wodurch nach Belieben eine Anpassung des Füllgrades bzw. des abgemessenen Pulvervolumens an den jeweiligen Bedarf möglich ist.

[0014] In bevorzugter Weiterbildung überdeckt die Rückhalteeinrichtung durchgehend mehrere Dosierbehälter. Mit einer einzigen Membran bzw. Folie oder dergleichen können mehrere Behälter gleichzeitig befüllt werden, was den Fülldurchsatz und damit die Wirtschaftlichkeit der Anordnung erheblich steigert. Es kommt da-

bei nicht oder nur eingeschränkt auf die gegenseitige Ausrichtung der einzelnen Dosierbehälter zueinander an. Dies ermöglicht eine bedarfsgerechte, nahezu beliebige Relativanordnung der Dosierbehälter, beispielsweise in Matrix- oder in Kreisform, wobei jedoch auch andere, kundenspezifische Anordnungen ohne weiteres abdeckbar sind. Sämtliche Anordnungen können mehr oder weniger gleichzeitig befüllt werden, was zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit beiträgt.

[0015] In einer bevorzugten Ausführungsform sind mehrere Füllleitungen pro Dosierbehälter durch die Rückhalteeinrichtung hindurchgeführt. Hierdurch ist es möglich, auch Behälter mit unregelmäßigem Grundriss randvoll zu befüllen. Kundenspezifisch vorgegebene Behälterformen beispielsweise mit Ecken bzw. Winkeln können durch angepasste Anordnung der Füllleitungen mit hoher Prozesssicherheit lückenfrei befüllt werden.

[0016] Bevorzugt ist die Rückhalteeinrichtung umlaufend mittels eines zum Rand des Dosierbehälters konturbündigen, insbesondere elastischen Andruckrahmens an den Rand des Dosierbehälters angedrückt. Einerseits ist eine Abdichtung des Behälterinnenraums zuverlässig sichergestellt, wobei die elastische Ausgestaltung des Andruckrahmens Maßtoleranzen im Bereich des Behälterrandes ausgleicht. Andererseits ist sichergestellt, dass die Rückhalteeinrichtung die Füllöffnung vollständig bis zum Rand freiliegend überdeckt, ohne dass tote Bereiche entstehen. Auch in den Randbereichen findet eine lückenfreie Pulverbefüllung statt, was zur Präzision der volumetrischen Dosierung beiträgt. Alternativ kann es zweckmäßig sein, dass die Rückhalteeinrichtung umlaufend mittels einer flächigen, den Rand und die Füllöffnung überdeckenden, luftdurchlässigen und insbesondere elastischen Andruckplatte an den Rand des Dosierbehälters angedrückt ist. Zusätzlich zu den vorgenannten Vorteilen beim elastischen Andruckrahmen ist hierdurch noch erreicht, dass die Anordnung nicht an das Format des jeweiligen Dosierbehälters gebunden ist. Ohne Änderungen bzw. Anpassungen der Andruckplatte an die Kontur der jeweils zu befüllenden Dosierbehälter können Füllarbeiten mit wechselnden Behälterformen durchgeführt werden.

[0017] Die vorgenannten Mittel zur Erzeugung der Druckdifferenz an der Rückhalteeinrichtung können beispielsweise eine Überdruckquelle aufweisen, mittels derer das Pulver durch die Füllleitung in den Innenraum des jeweiligen Dosierbehälters eingeblasen wird. In bevorzugter Weiterbildung ist für die Bildung der Mittel zur Erzeugung der Druckdifferenz auf der dem Dosierbehälter abgewandten Seite der Rückhalteeinrichtung eine zur Rückhalteeinrichtung hin offene, im Übrigen jedoch geschlossene Kammer angeordnet, wobei die Kammer einen Anschluss zur Unterdruckquelle aufweist. Für den eigentlichen Füllvorgang wird die Kammer mit der Unterdruckquelle verbunden, so dass sich in ihr ein Unterdruck aufbaut. Im Pulvervorrat herrscht atmosphärischer Druck, in dessen Folge sich an der Rückhalteeinrichtung die gewünschte Druckdifferenz einstellt. Diese führt da-

zu, dass das Pulver aus dem Vorrat durch die Füllleitung hindurch in den Behälterinnenraum hineingesaugt wird. Währenddessen findet eine Durchströmung der Rückhalteeinrichtung mit Luft statt, ohne dass die Pulverpartikel durch die Rückhalteeinrichtung hindurchdringen können. Mit einfachen Mitteln wird eine vollständige Befüllung des Behälterinnenraumes sichergestellt.

[0018] Zusätzlich kann es zweckmäßig sein, dass die Rückhaltekommer einen Anschluss zu einer Überdruckquelle aufweist. Nach erfolgter Befüllung kann bedarfsweise eine kurze Rückspülung durchgeführt werden, mit der die Rückhalteeinrichtung von anhaftendem bzw. teilweise eingesaugtem Pulver befreit wird.

[0019] In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Dosierbehälter ein zur späteren Versiegelung vorgesehener Aufbewahrungsbehälter. Ohne weitere Zwischenmaßnahmen findet also eine Dosierung des Pulvers direkt im Aufbewahrungsbehälter statt. Die Abdeckung seiner Ränder mit der Rückhalteeinrichtung hält diese frei von Pulver, so dass ohne weitere Reinigungsmaßnahmen eine direkte Versiegelung beispielsweise durch Aufkleben bzw. durch Aufschweißen einer Folie stattfinden kann. Alternativ kann es zweckmäßig sein, dass der Dosierbehälter eine zur späteren Befüllung des Aufbewahrungsbehälters vorgesehene Dosierkammer ist. Dies ist vor allem dann von Interesse, wenn das Dosiervolumen vom Volumen des Aufbewahrungsbehälters deutlich abweichen soll. In jedem Falle ergibt sich eine große Verarbeitungsgeschwindigkeit bei hoher Prozesssicherheit und guter Wirtschaftlichkeit.

[0020] Allgemein kann auf das Vorhandensein eines Pulverbetts verzichtet werden. Vielmehr wird das Pulver durch die Füllleitung aus einem Vorratsbehälter oder einer Verteilerleitung angesaugt. Dieser kann im laufenden Prozess restlos geleert werden, so dass kostenintensive Restmengen nicht in Kauf genommen werden müssen.

[0021] Ausführungsbeispiele sind im Folgenden anhand der Zeichnung näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 in einer schematischen Längsschnittdarstellung eine erfindungsgemäße Füllereinrichtung mit einem von einer Membran abgedeckten Dosierbehälter, einer durch die Membran hindurchgeführten Füllleitung und einer auf der Außenseite der Membran angeordneten Unterdruckkammer;

Fig. 2 eine schematische Querschnittdarstellung der Membran nach Fig. 1 mit Einzelheiten der durch sie hindurchgeführten Gaskanäle;

Fig. 3 eine schematisch dargestellte Variante der Anordnung nach Fig. 1 zur gleichzeitigen Abfüllung von mehreren Dosierbehältern mit elastisch in der Eintauchtiefe einstellbaren Füllleitungen;

Fig. 4 eine Variante der Anordnung nach Fig. 3 mit

einer kontinuierlich beschickten Verteilerleitung für die verschiedenen Füllleitungen;

Fig. 5 in schematischer Darstellung ein Ausführungsbeispiel mit einer verschiebbar durch die Rückhalteeinrichtung hindurchgeführten Füllleitung zur Beeinflussung des Füllstandes;

Fig. 6 ein Ausführungsbeispiel mit einer den Dosierbehälter vollständig abdeckenden, luftdurchlässigen Andruckplatte;

Fig. 7 ein Ausführungsbeispiel mit mehreren Füllleitungen pro Dosierbehälter;

Fig. 8 eine schematische Detailansicht einer Füllleitung mit einem Ventilelement;

Fig. 9 eine Variante der Füllleitung mit seitlichen Zuführöffnungen;

Fig. 10 ein Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einem als Dosierkammer ausgeführten Dosierbehälter zur Befüllung eines separaten Aufbewahrungsbehälters;

Fig. 11 eine Detailvariante der Ausgestaltung nach Fig. 10 mit durch einen Kolben in ihrem Volumen einstellbarer Dosierkammer;

Fig. 12 eine weitere Variante der Anordnung nach Fig. 10 mit für die Befüllung des Aufbewahrungsbehälters über Kopf verschwenkbarer Dosierkammer.

[0022] Fig. 1 zeigt in schematischer Längsschnittdarstellung eine erfindungsgemäße Füllereinrichtung 1 zum volumetrischen Dosieren von Pulver 2. Das Pulver 2 ist im gezeigten Ausführungsbeispiel ein pulveriges Medikament, dessen Korngröße im Bereich von etwa 5 Mikrometern oder sogar noch kleiner liegt.

[0023] Die Füllereinrichtung 1 umfasst einen trichterförmigen Vorratsbehälter 23, in dem ein Vorrat des Pulvers 2 bereitgestellt ist. Des weiteren umfasst die Füllereinrichtung 1 eine luftdurchlässige, jedoch für das Pulver 2 undurchlässige und flächige Rückhalteeinrichtung 10 sowie eine Füllleitung 11, die an ihrem oberen Ende in den Vorratsbehälter 23 mündet, und die im Bereich ihres gegenüberliegenden, unteren Endes durch die Rückhalteeinrichtung 10 hindurchgeführt ist. Weitere Teile der Füllereinrichtung 1 sind ein Andruckrahmen 14 sowie eine zur Rückhalteeinrichtung 10 hin offene, im Übrigen jedoch geschlossene Kammer 16, die je einen Anschluss zu einer Unterdruckquelle 17 und zu einer Überdruckquelle 18 aufweist.

[0024] Die gezeigte Anordnung ist zum gleichzeitigen volumetrischen-Dosieren des Pulvers 2 und zum Befüllen eines Dosierbehälters 3 vorgesehen. Der Dosierbe-

hälter 3 ist im gezeigten Ausführungsbeispiel ein zur späteren Versiegelung vorgesehener Aufbewahrungsbehälter 19, der hierzu typischerweise als Blisterverpackung ausgebildet ist. Der Dosierbehälter 3 weist einen zur Aufnahme des Pulvers 2 vorgesehenen Innenraum 5, eine einseitig offene Füllöffnung 6 sowie einen um die Füllöffnung 6 umlaufenden Rand 8 auf.

[0025] Die flächige Rückhalteeinrichtung 10 kann ein Sieb, ein Gitter oder dergleichen sein und ist im gezeigten Ausführungsbeispiel entsprechend der schematischen Querschnittsdarstellung nach Fig. 2 als Membran 12 mit quer durch die Membran 12 hindurchgeführten, voneinander getrennten Gaskanälen 13 ausgeführt. Die Dicke der Membran 12 beträgt im gezeigten Ausführungsbeispiel etwa 20 μm . Es können aber auch abweichende Dicken zweckmäßig sein. Der Durchmesser der einzelnen Gaskanäle liegt abhängig von der Korngröße des zu verarbeitenden Pulvers 2 in einem Bereich von einschließlich 0,4 μm bis einschließlich 1,0 μm . Bedarfsweise können auch hier abweichende Maße zweckmäßig sein.

[0026] Die Membran 12 besteht aus einer quer zu ihrer Ebene elastischen Kunststoffolie, in die die Gaskanäle 13 eingätzt sind. Die Gaskanäle 13 verlaufen nicht exakt rechtwinklig zur Fläche der Membran 12, sondern weisen gestreute Winkel hierzu auf. Allerdings sind keine innerhalb der Ebene der Membran 12 verlaufende Gaskanäle 13 vorgesehen. Auch weisen die einzelnen Gaskanäle 13 untereinander im Wesentlichen keine strömungsleitende Verbindung auf. Hierdurch ist sichergestellt, dass ein Gasaustausch nur zwischen den beiden Oberflächen der Membran 12 stattfinden kann, nicht jedoch in Richtung der Ebene bzw. Fläche der Membran 12.

[0027] Fertigungstechnisch bedingt kann es dazu kommen, dass die einzelnen Gaskanäle 13 vereinzelt und im geringem Maße einander durchdringen bzw. einander berühren, wodurch im Ausnahmefall einzelne Gaskanäle 13 strömungsleitend miteinander in Verbindung stehen. Die Trennung der einzelnen Gaskanäle 13 voneinander im Sinne der Erfindung bedeutet lediglich, dass solche strömungsleitenden Verbindungen lediglich vereinzelt und in geringem Umfange, nicht jedoch in signifikantem Maße auftreten, so dass sich eine spürbare Querströmung innerhalb der Ebene bzw. Fläche der Membran 12 nicht einstellen kann.

[0028] Beim Befüllen des Dosierbehälters 3 nach Fig. 1 deckt die Rückhalteeinrichtung 10 sowohl die Füllöffnung 6 als auch den umlaufenden Rand 8 des Dosierbehälters 3 ab. Der Andruckrahmen 14 weist eine innere Kontur auf, die zumindest näherungsweise exakt mit der Kontur der Füllöffnung 6 übereinstimmt. Die Rückhalteeinrichtung 10 ist mittels des elastischen Andruckrahmens 14 umlaufend, konturbündig und dichtend an den Rand 8 des Dosierbehälters 3 angedrückt. Durch die Konturbündigkeit des Andruckrahmens 14 zur Füllöffnung 6 kann die Rückhalteeinrichtung 10 über der gesamten Fläche der Füllöffnung 6 in Richtung von Pfeilen 22 mit Luft durchströmt werden, ohne dass das Pulver 2

durch die Rückhalteeinrichtung 10 hindurchdringen kann. Infolge der durch den elastischen Andruckrahmen 14 bewirkten dichtenden Anlage und des Fehlens einer Querströmungsmöglichkeit innerhalb der Fläche der Rückhalteeinrichtung 10 sind jedoch äußere Einflüsse von außerhalb des Dosierbehälters 3 und der Kammer 16 ausgeschlossen.

[0029] Beim Füllvorgang nach Fig. 1 mündet die durch die Rückhalteeinrichtung 10 hindurchgeführte Füllleitung 11 in den Innenraum 5 des Dosierbehälters 3. Die Kammer 16 liegt hierbei auf der dem Dosierbehälter abgewandten Seite der Rückhalteeinrichtung 10 unter Zwischenlage des Andruckrahmens 14 auf der Rückhalteeinrichtung 10 dichtend auf. Die Kammer 16 ist lediglich zur Rückhalteeinrichtung 10 hin offen. Im Übrigen ist sie mit Ausnahme der Anschlüsse zur Unterdruckquelle 17 und zur Überdruckquelle 18 geschlossen, so dass der Innenraum der Kammer 16 wahlweise mit Unterdruck oder mit Überdruck beaufschlagt werden kann. Hierdurch sind Mittel zur Erzeugung einer Druckdifferenz zwischen den beiden Seiten der flächigen Rückhalteeinrichtung 10 gebildet.

[0030] Im gewöhnlichen Betrieb herrscht im Bereich des Vorratsbehälters 23 atmosphärischer Druck, während bei laufendem Füllprozess die Kammer 16 mit der Unterdruckquelle 17 verbunden ist. Infolge der sich hierbei einstellenden Druckdifferenz entsteht ein Luftstrom, der nach den Pfeilen 22 aus dem Innenraum 5 des Dosierbehälters 3 durch die Rückhalteeinrichtung 10 hindurch in den Innenraum der Kammer 16 führt. Dieser Luftstrom wird weiter durch die Füllleitung 11 aus dem Vorratsbehälter 23 angesaugt, wobei das Pulver 2 aus dem Vorratsbehälter 22 durch die Füllleitung 11 hindurch entsprechend Pfeilen 21 in den Innenraum 5 des Dosierbehälters 3 mitgeführt wird. Der zuvor angegebene Durchmesser der Gaskanäle 13 (Fig. 2) bewirkt, dass zwar die angesaugte Luft entsprechend der Pfeile 22 durch die Rückhalteeinrichtung 10 hindurchgesaugt werden kann, dass jedoch die Partikel des Pulvers 2 an der Rückhalteeinrichtung 10 zurückgehalten werden. Da die Rückhalteeinrichtung 10 über der gesamten Fläche der Füllöffnung 6 durchströmt wird, wird das Pulver 2 im gesamten Innenraum 5 des Dosierbehälters 3 verteilt, bis eine randvolle, lückenfreie Befüllung des Innenraumes 5 erreicht ist.

[0031] Im praktischen Betrieb kann nicht ausgeschlossen werden, dass sich einzelne Kanäle 13 (Fig. 2) mit Pulverkörnern zusetzen. Nach erfolgter Befüllung des Innenraums 5 kann daher die Verbindung zur Überdruckquelle 17 unterbrochen und stattdessen die Verbindung zur Unterdruckquelle 18 hergestellt werden. Hierbei kehrt sich das Druckgefälle um. Es erfolgt eine kurzzeitige Durchströmung der Rückhalteeinrichtung 10 entgegen der Pfeile 22, die zu einer Reinigung der Gaskanäle 13 führt.

[0032] Nach Beendigung des vorgenannten Verfahrens wird der Innenraum der Kammer 16 mit atmosphärischem Druck beaufschlagt, so dass der Dosierbehälter

3 von der Rückhalteeinrichtung 10 abgenommen werden kann. Da letztere während des Befüllvorganges dichtend auf dem Rand 8 des Dosierbehälters 3 aufgelegt hat, ist der Rand 8 vollständig frei von Verunreinigung durch das Pulver 2. Lediglich im Innenraum 5 befindet sich das durch dessen Volumen präzise abgemessene Pulver 2. Unmittelbar nach Entnahme des Dosierbehälters 3 von der Rückhalteeinrichtung 10 kann der umlaufende Rand 8 mit einer Siegelfolie durch Verklebung bzw. Verschweißung abgesiegelt werden. Es ist ein versiegelter Aufbewahrungsbehälter 19 gebildet, der ohne weitere Zwischenschritte zur Lagerung und Nutzung durch den Endverbraucher fertiggestellt ist.

[0033] Abhängig von der Größe des Dosierbehälters 3 und der Feinporigkeit der Rückhalteeinrichtung 10 können nahezu beliebige Einzelmengen des Pulvers 2 mit nahezu beliebiger Korngröße befüllt und dosiert werden. Insbesondere ist die Füllereinrichtung 1 und das zugehörige Verfahren dazu geeignet, sehr kleine Pulvermengen insbesondere im medizinischen Bereich zu dosieren und abzufüllen. Beispielsweise für pulmonale Applikationen können die Einzelmengen in einem Bereich von einschließlich 0,3 mg bis 50 mg liegen. Typischerweise liegen sie in einem Bereich von einschließlich 2 mg bis einschließlich 25 mg. Bei einem pulvrigen Medikament für transdermale Applikationen liegen die Einzelmengen typischerweise in einem Bereich von einschließlich 0,2 mg bis einschließlich 5 mg. Das Volumen des Innenraums 5 eines einzelnen Dosierbehälters 3 liegt in einem Bereich von einschließlich 0,12 µl bis einschließlich 100 µl.

[0034] Fig. 3 zeigt in schematischer Ansicht eine Weiterbildung der Füllereinrichtung 1 nach Fig. 1, bei der die Rückhalteeinrichtung 10 großflächig ausgebildet ist und durchgehend mehrere Dosierbehälter 3 überdeckt. Für je einen Dosierbehälter 3 ist je eine Füllleitung 11 vorgesehen, die an geeigneter Stelle durch die Rückhalteeinrichtung 10 hindurchgeführt sind, und die jeweils in den Innenraum 5 der einzelnen Dosierbehälter 3 münden. Sämtliche Füllleitungen 11 werden - wie durch Pfeile 24 angedeutet - aus einem gemeinsamen Vorratsbehälter 23 mit dem Pulver 2 versorgt.

[0035] Die Rückhalteeinrichtung 10 ist quer zu ihrer Fläche elastisch verformbar ausgeführt, wobei eine erste Verformungsendlage mit durch gezogenen Linien und eine zweite Verformungsendlage mit gestrichelten Linien dargestellt ist. Die einzelnen Füllleitungen 11 sind jeweils fest mit der Rückhalteeinrichtung verbunden. Unter Ausnutzung der elastischen Nachgiebigkeit der Rückhalteeinrichtung 10 können die einzelnen Füllleitungen 11 zusammen mit dem daran befestigten Abschnitt der Rückhalteeinrichtung 10 entsprechend einem Doppelpfeil 25 angehoben bzw. abgesenkt werden. Je nach Höheneinstellung der jeweiligen Füllleitung 11 ragt diese zusammen mit dem daran befestigten Abschnitt der Rückhalteeinrichtung 10 mehr oder weniger weit in den Innenraum 5 des jeweiligen Dosierbehälters 3 hinein. Hierdurch wird eine Volumen Anpassung des Innenraums 5 vorgenommen. Da eine vollständige Befüllung des In-

nenraums 5 mit dem Pulver 2 vorgesehen ist, findet auf diese Weise auch eine Füllstandssteuerung des Pulvers 2 im Innenraum 5 statt. Die Dosierung der in die jeweiligen Dosierbehälter 3 abzufüllenden Pulvermenge kann hierdurch korrigiert bzw. angepasst werden.

[0036] Fig. 4 zeigt noch eine Variante der Anordnung nach Fig. 3, bei der die einzelnen Füllleitungen 11 aus einer gemeinsamen Verteilerleitung 26 mit dem Pulver 2 versorgt werden. Anstelle der Zuführung aus einem Vorratsbehälter 23 entsprechend Fig. 3 ist nach Fig. 4 vorgesehen, dass das Pulver 2 entsprechend einem Pfeil 27 kontinuierlich in einen Kreislauf durch die Verteilerleitung 26 hindurch gefördert wird, wodurch in der Verteilerleitung 26 und in der Folge auch in den einzelnen Füllleitungen 11 kontinuierlich gleichmäßige Versorgungsverhältnisse entstehen. In den übrigen Merkmalen und Bezugszeichen stimmen die Anordnungen nach den Fig. 3 und 4 untereinander sowie mit der Anordnung nach den Fig. 1 und 2 überein.

[0037] Weitere Ausführungsbeispiele der Erfindung sind noch in den Fig. 5 bis 12 dargestellt. Auch hier gilt - sofern nicht abweichend ausgeführt - eine Übereinstimmung in den Merkmalen und Bezugszeichen untereinander sowie mit den vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen. Alternativ zur Ausgestaltung nach den Fig. 3 und 4 ist im Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 vorgesehen, dass die Füllleitung 11 in ihrer Längsrichtung verschiebbar durch die Rückhalteeinrichtung 10 geführt ist, wie dies durch einen Doppelpfeil 28 sowie durch gestrichelt angedeutete Endlagen der Füllleitung 11 angegeben ist. Analog zur Darstellung nach Fig. 3 erfolgt eine Füllstandssteuerung des Pulvers 2 im Innenraum 5 des Dosierbehälters 3 dadurch, dass die Füllleitung 11 durch die Rückhalteeinrichtung 10 mehr oder weniger tief in den Innenraum 5 hineingeschoben bzw. aus ihm herausgezogen wird. Die Rückhalteeinrichtung 10 selbst bleibt dabei an Ort und Stelle, ohne eine nennenswerte Verformung durchzuführen.

[0038] Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 6 ist anstelle des elastischen Andruckrahmens 14 eine insbesondere elastische Andruckplatte 15 vorgesehen, die von über ihre Fläche verteilten Gaskanälen durchsetzt ist und deshalb luftdurchlässig ist. Die flächige Andruckplatte 15 überdeckt einen oder mehrere Dosierbehälter 3 einschließlich der zugehörigen Füllöffnungen 6 und Ränder 8. Hierbei ist die jeweilige Rückhalteeinrichtung 10 umlaufend an den jeweiligen Rand 8 des Dosierbehälters 3 angedrückt, wodurch eine Abdichtung des Innenraums 5 herbeigeführt ist. Die durch die Andruckplatte 15 hindurchführenden Gaskanäle sind vergleichbar zu den Gaskanälen 13 nach Fig. 4 ausgeführt, so dass sich auch hier keine nennenswerte Querströmung innerhalb der Ebene der Andruckplatte 15 einstellen kann. Gleichwohl erlaubt die luftdurchlässige Andruckplatte 15 die Ausbildung der Druckdifferenz und der Durchströmung der Rückhalteeinrichtung 10, wie dies im Zusammenhang mit Fig. 1 beschrieben ist. Die flächige Ausgestaltung der Andruckplatte 15 ist formatfrei, also nicht an die Kontur

der einzelnen Dosierbehälter 3 gebunden. Ohne Anpassung der Rückhalteeinrichtung 10 und der Andruckplatte 15 können verschiedene Dosierbehälter 3 mit beliebigen Konturen ihrer Füllöffnungen 6 befüllt werden.

[0039] Fig. 7 zeigt in schematischer Darstellung ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem jedem einzelnen Dosierbehälter 3 mindestens zwei oder noch mehr einzelne Füllleitungen 11 zugeordnet sind. Die einzelnen Füllleitungen 11 sind in vorstehend beschriebener Weise durch die Rückhalteeinrichtung 10 hindurchgeführt und münden an verschiedenen Stellen des einzelnen Dosierbehälters 3 in dessen Innenraum 5. Dies erlaubt die lückenfreie, randvolle Befüllung des Innenraums 5 auch bei unregelmäßigen Konturen der Füllöffnung 6 insbesondere dann, wenn einzelne Füllleitungen 11 in Eckbereichen des jeweiligen Dosierbehälters 3 angeordnet sind.

[0040] Fig. 8 zeigt noch eine Detailansicht einer möglichen Ausführungsform der Füllleitung 11 nach einem vorhergehend beschriebenen Ausführungsbeispiel im Bereich seines behälterseitigen Endes. Die Füllleitung 11 weist an ihrem stirnseitigen, behälterseitigen Ende eine Zuführöffnung 32 für das Pulver 2 auf, die bedarfsweise mittels eines schematisch dargestellten Ventilelementes 29 verschlossen werden kann. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist hierzu eine am Ventilelement 29 befestigte Zugstange 30 vorgesehen, mittels derer das Ventilelement entsprechend einem Doppelpfeil 31 dichtend in die Zuführöffnung 32 gezogen werden kann. Eine Abdichtung der Zuführöffnung 32 mittels des Ventilelementes 29 kann bedarfsweise z. B. dann vorgenommen werden, wenn entsprechend der Darstellung nach Fig. 1 die Rückhalteeinrichtung 10 mit Überdruck in der Kammer 16 freigeblasen wird. In diesem Falle verhindert das Ventilelement 29, dass das Pulver 2 durch die Füllleitung 11 hindurch zurückgeblasen wird. Anstelle einer Betätigung durch die Zugstange 30 kann auch eine selbsttätige Bewegung des Ventilelementes 29 zweckmäßig sein.

[0041] Alternativ oder zusätzlich zu den Ausführungsbeispielen nach den Figuren 1 bis 8 kann entsprechend der Darstellung nach Fig. 9 auch eine Ausführung der Füllleitung 11 zweckmäßig sein, bei der eine oder mehrere Zuführöffnungen 32 umfangsseitig des in den Innenraum 5 des Dosierbehälters 3 hineinragenden Endes der Füllleitung 11 angeordnet sind. Bei bestimmten Formen des Dosierbehälters 3 kann dies zu einer verbesserten Füllung des Innenraumes 5 mit dem Pulver 2 beitragen.

[0042] Die Figuren 10 bis 12 zeigen noch in schematischer Darstellung eine weitere Variante der Füllleinrichtung 1 bzw. des zugehörigen Verfahrens, wobei der als Aufbewahrungsbehälter 19 ausgebildete Dosierbehälter 3 nicht direkt, sondern über den Zwischenschritt eines als Dosierkammer 20 ausgeführten zusätzlichen Dosierbehälters 4 befüllt wird. Analog zum Dosierbehälter 3 nach den Figuren 1 bis 9 weist der Dosierbehälter 4 eine Füllöffnung 7 und einen umlaufenden Rand 9 auf, wobei die Füllöffnung 7 und der umlaufende Rand 9 wie vorstehend beschrieben durch die flächige Rückhalteein-

richtung 10 abgedeckt sind. Abweichend vom Dosierbehälter 3 weist der als Dosierkammer 20 ausgebildete Dosierbehälter 4 auf seiner Unterseite eine Öffnung auf, die durch eine Verschlussplatte 33 verschlossen ist. Mit ansonsten identischen Merkmalen und Bezugszeichen wird der Dosierbehälter 4 wie vorstehend beschrieben befüllt, wobei das Pulver 2 entsprechend dem Volumen seines Innenraumes 5 volumetrisch dosiert wird. Nach erfolgter Dosierung kann die Verschlussplatte 33 entsprechend einem Doppelpfeil 34 beiseite geschoben werden, so dass das volumetrisch dosierte Pulver 2 aus der Dosierkammer 20 heraus in den darunter befindlichen, als Aufbewahrungsbehälter 19 ausgeführten Dosierbehälter 3 fällt.

[0043] Alternativ oder zusätzlich zur Verschlussplatte 33 nach Fig. 10 kann entsprechend der Darstellung nach Fig. 11 ein Kolben 35 vorgesehen sein, der entsprechend einem Doppelpfeil 36 mehr oder weniger weit in den Innenraum 5 des Dosierbehälters 4 hineingeschoben werden kann. Hierdurch kann eine Volumen Anpassung des Innenraums 5 vorgenommen werden, wodurch das Volumen des abzumessenden Pulvers 2 in der Dosierkammer 20 eingestellt wird.

[0044] Ein weiteres Ausführungsbeispiel ist in Fig. 12 dargestellt: Der als Dosierkammer 20 ausgebildete Dosierbehälter 4 entspricht zusammen mit der übrigen Füllleinrichtung 1 im Wesentlichen der Ausführung nach den Figuren 1 bis 9 und wird in analoger Weise mit dem Pulver 2 befüllt. Nach erfolgter Befüllung wird die Dosierkammer 20 über Kopf gedreht, so dass darin befindliches Pulver 2 entsprechend einem Pfeil 37 in den darunter befindlichen, als Aufbewahrungsbehälter 19 ausgebildeten Dosierbehälter 3 hineinfällt.

Patentansprüche

1. Füllleinrichtung (1) zum volumetrischen Dosieren von Pulver (2), insbesondere von pulverigem Medikament, umfassend einen Dosierbehälter (3, 4) mit einem Innenraum (5) und mit einem um eine Füllöffnung (6, 7) des Dosierbehälters (3, 4) umlaufenden Rand (8, 9), eine luftdurchlässige, jedoch für das Pulver (2) undurchlässige und flächige Rückhalteeinrichtung (10), die beim Befüllen des Dosierbehälters (3, 4) die Füllöffnung (6, 7) und den Rand (8, 9) abdeckt,
dadurch gekennzeichnet, dass eine Füllleitung (11) vorgesehen ist, die durch die Rückhalteeinrichtung (10) hindurchgeführt ist, und die beim Befüllen des Dosierbehälters (3, 4) in den Innenraum (3) mündet, und dass Mittel zur Erzeugung einer Druckdifferenz an der Rückhalteeinrichtung (10) vorgesehen sind.
2. Füllleinrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Rückhalteeinrichtung (10) als Membran (12) mit quer durch die

Membran (12) hindurchgeführten, voneinander getrennten Gaskanälen (13) ausgeführt ist.

3. Fülleinrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die Rückhalteeinrichtung (10) quer zur ihrer Fläche elastisch verformbar ausgeführt ist, dass die Füllleitung (11) fest mit der Rückhalteeinrichtung (10) verbunden ist, und dass eine Füllstandssteuerung des Pulvers (2) im Innenraum (5) des Dosierbehälters (3, 4) durch Anheben bzw. Absenken der Füllleitung (11) unter Ausnutzung der elastischen Nachgiebigkeit der Rückhalteeinrichtung (10) vorgesehen ist. 5
4. Fülleinrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die Füllleitung (11) in ihrer Längsrichtung verschiebbar durch die Rückhalteeinrichtung (10) geführt ist, und dass eine Füllstandssteuerung des Pulvers (2) im Innenraum (5) des Dosierbehälters (3, 4) durch Hineinschieben bzw. Herausziehen der Füllleitung (11) in der Rückhalteeinrichtung (10) vorgesehen ist. 10 15
5. Fülleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass die Rückhalteeinrichtung (10) durchgehend mehrere Dosierbehälter (3, 4) überdeckt. 25
6. Fülleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Füllleitungen (11) pro Dosierbehälter (3, 4) durch die Rückhalteeinrichtung (10) hindurchgeführt sind. 30
7. Fülleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass die Rückhalteeinrichtung (10) umlaufend mittels eines zum Rand (8, 9) konturbündigen, insbesondere elastischen Andruckrahmen (14) an den Rand (8, 9) des Dosierbehälters (3, 4) angedrückt ist. 35 40
8. Fülleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass die Rückhalteeinrichtung (10) umlaufend mittels einer flächigen, den Rand (8, 9) und die Füllöffnung (6, 7) überdeckenden, luftdurchlässigen und insbesondere elastischen Andruckplatte (15) an den Rand (8, 9) des Dosierbehälters (3, 4) angedrückt ist. 45
9. Fülleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass für die Bildung der Mittel zur Erzeugung einer Druckdifferenz auf der dem Dosierbehälter (3, 4) abgewandten Seite der Rückhalteeinrichtung (10) eine zur Rückhalteeinrichtung (10) hin offene, im übrigen jedoch geschlossene Kammer (16) angeordnet ist, wobei die Kammer (16) einen Anschluss zu einer Unterdruckquelle (17) aufweist. 50 55

10. Fülleinrichtung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, dass die Kammer (16) einen Anschluss zu einer Überdruckquelle (18) aufweist.

11. Fülleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass der Dosierbehälter (3) ein zur späteren Versiegelung vorgesehener Aufbewahrungsbehälter (19) ist.

12. Fülleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass der Dosierbehälter (4) eine zur späteren Befüllung eines Aufbewahrungsbehälters (19) vorgesehene Dosierkammer (20) ist.

Claims

1. Filling device (1) for the volumetric metering of powder (2), in particular medicinal powder, comprising a metering container (3, 4) with an interior (5) and an edge (8, 9) extending around a filling port (6, 7)) of the metering container (3, 4) and a planar restraining device (10) which is permeable to air but impermeable to the powder (2) and which covers the filling port (6, 7) and the edge (8, 9) while the metering container (3, 4) is being filled, **characterised in that** a filling line (11) is provided which is routed through the restraining device (10) and which terminates into the interior (3) while the metering container (3, 4) is being filled, and **in that** means are provided for generating a pressure differential at the restraining device (10). 20
2. Filling device according to claim 1,
characterised in that the restraining device (10) is designed as a diaphragm (12) with separate gas passages (13) routed transversely through the diaphragm (12). 25
3. Filling device according to claim 1 or 2,
characterised in that the restraining device (10) is elastically deformable at right angles to its surface, **in that** the filling line (11) is permanently joined to the restraining device (10) and **in that** a level control for the powder (2) is provided in the interior (5) of the metering container (3, 4) by raising or lowering the filling line (11) while utilising the elastic resilience of the restraining device (10). 30 35 40
4. Filling device according to claim 1 or 2,
characterised in that the filling line (11) is guided through the restraining device (10) while being capable of displacement in its longitudinal direction, and **in that** a level control for the powder (2) is provided in the interior (5) of the metering container (3, 4) by pushing in or pulling out the filling line (11) in 45 50 55

the restraining device (10).

5. Filling device according to any of claims 1 to 4,
characterised in that the restraining device (10)
covers several metering containers (3, 4) in a con- 5
tinuous arrangement.
6. Filling device according to any of claims 1 to 5,
characterised in that several filling lines (11) for
each metering container (3, 4) are routed through 10
the restraining device (10).
7. Filling device according to any of claims 1 to 6,
characterised in that the restraining device (10) is
pressed against the edge (8, 9) of the metering con- 15
tainer (3, 4) in a continuous arrangement by means
of a pressure frame (14) which is flush with the con-
tour of the edge (8, 9) and in particular elastic.
8. Filling device according to any of claims 1 to 6, 20
characterised in that the restraining device (10) is
pressed against the edge (8, 9) of the metering con-
tainer (3, 4) in a continuous arrangement by means
of a planar pressure plate (15) which covers the edge 25
(8, 9) and the filling port (6, 7), which is permeable
to air and which is in particular elastic.
9. Filling device according to any of claims 1 to 8,
characterised in that, for providing the means for
generating a pressure differential, a chamber (16) 30
open towards the restraining device (10) but other-
wise closed is provided on the side of the restraining
device (10) which is remote from the metering con-
tainer (3, 4), the chamber (16) having a connection
to a vacuum source (17). 35
10. Filling device according to claim 9,
characterised in that the chamber (16) has a con-
nection to an excess-pressure source (18). 40
11. Filling device according to any of claims 1 to 10,
characterised in that the metering container (3) is
a storage container (19) provided for subsequent
sealing. 45
12. Filling device according to any of claims 1 to 10,
characterised in that the metering container (4) is
a metering chamber (20) provided for the subse-
quent filling of a storage container (19). 50

Revendications

1. Dispositif de remplissage (1) pour le dosage volu- 55
métrique de poudre (2), en particulier d'un médica-
ment pulvérulent, comprenant un récipient doseur
(3, 4) avec un espace intérieur (5) et avec un bord
(8, 9) qui fait le tour d'une ouverture de remplissage

(6, 7) du récipient doseur (3, 4), et un dispositif de
retenue (10) plat qui laisse passer l'air, mais qui ne
laisse pas passer la poudre (2) et qui couvre l'ouver-
ture de remplissage (6, 7) et le bord (8, 9) lors du
remplissage du récipient doseur (3, 4),

caractérisé en ce qu'il est prévu une conduite de
remplissage (11) qui traverse le dispositif de retenue
(10) et qui, lors du remplissage du récipient doseur
(3, 4), débouche dans l'espace intérieur (3), et **en**
ce qu'il est prévu des moyens pour produire une
différence de pression au niveau du dispositif de re-
tenue (10).

2. Dispositif de remplissage selon la revendication 1,
caractérisé en ce que le dispositif de retenue (10)
est conçu comme une membrane (12) avec des ca-
naux pour gaz (13) qui sont séparés les uns des
autres et qui traversent ladite membrane (12) en dia-
gonale.

3. Dispositif de remplissage selon la revendication 1
ou 2, **caractérisé en ce que** le dispositif de retenue
(10) est conçu pour être déformable élastiquement
transversalement par rapport à sa surface, **en ce**
que la conduite de remplissage (11) est reliée soli-
dement au dispositif de retenue (10) et **en ce qu'il**
est prévu une commande de niveau de la poudre (2)
dans l'espace intérieur (5) du récipient doseur (3, 4)
grâce au soulèvement et à l'abaissement de la con-
duite de remplissage (11) à l'aide de la souplesse
élastique du dispositif de retenue (10).

4. Dispositif de remplissage selon la revendication 1
ou 2, **caractérisé en ce que** la conduite de remplis-
sage (11) traverse le dispositif de retenue (10) en
étant apte à coulisser dans son sens longitudinal, et
en ce qu'il est prévu une commande de niveau de
la poudre (2) dans l'espace intérieur (5) du récipient
doseur (3, 4) grâce à l'enfoncement et à l'extraction
de la conduite de remplissage (11) dans le dispositif
de retenue (10).

5. Dispositif de remplissage selon l'une des revendica-
tions 1 à 4, **caractérisé en ce que** le dispositif de
retenue (10) couvre de manière continue plusieurs
récipients doseurs (3, 4).

6. Dispositif de remplissage selon l'une des revendica-
tions 1 à 5, **caractérisé en ce que** pour chaque ré-
cipient doseur (3, 4), plusieurs conduites de remplis-
sage (11) traversent le dispositif de retenue (10).

7. Dispositif de remplissage selon l'une des revendica-
tions 1 à 6, **caractérisé en ce que** le dispositif de
retenue (10) est pressé sur tout le tour contre le bord
(8, 9) du récipient doseur (3, 4) à l'aide d'un cadre
presseur (14), en particulier élastique, prévu au ras
du contour du bord (8, 9).

8. Dispositif de remplissage selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le dispositif de retenue (10) est pressé sur tout le tour contre le bord (8, 9) du récipient doseur (3, 4) à l'aide d'une plaque de pression (15) plate, qui couvre le bord (8, 9) et l'ouverture de remplissage (6, 7), qui laisse passer l'air et qui est en particulier élastique. 5
9. Dispositif de remplissage selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** pour former les moyens pour produire une différence de pression, il est prévu sur le côté du dispositif de retenue (10) opposé au récipient doseur (3, 4) une chambre (16) ouverte vers le dispositif de retenue (10), mais pour le reste fermée, la chambre (16) présentant un raccordement avec une source de dépression (17). 10 15
10. Dispositif de remplissage selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** la chambre (16) comporte un raccordement avec une source de surpression (18). 20
11. Dispositif de remplissage selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le récipient doseur (3) est constitué par un récipient de stockage (19) destiné à être scellé ultérieurement. 25
12. Dispositif de remplissage selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le récipient doseur (4) est constitué par une chambre de dosage (20) destinée à remplir ultérieurement un récipient de stockage (19). 30

35

40

45

50

55

Fig. 1

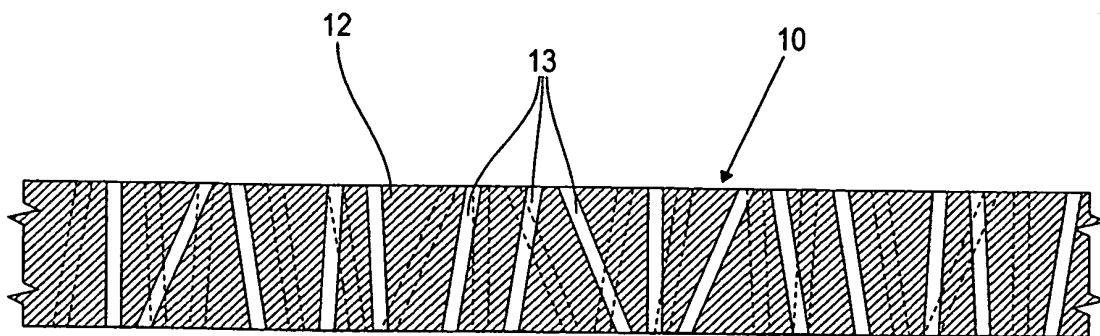
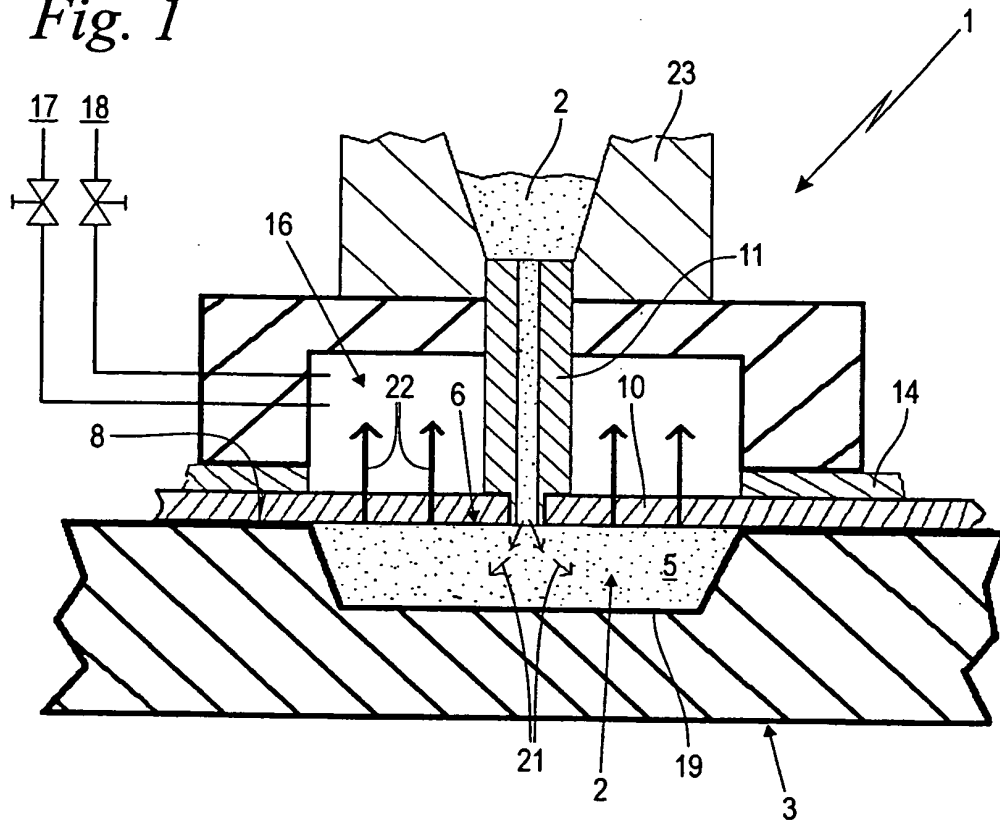


Fig. 2

Fig. 3

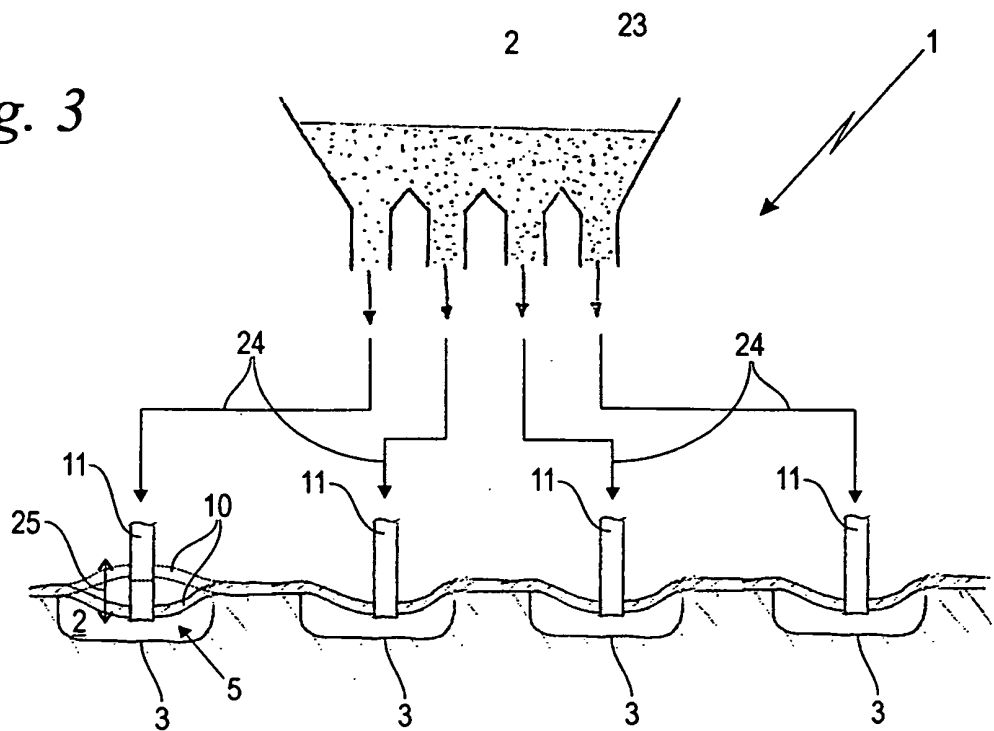
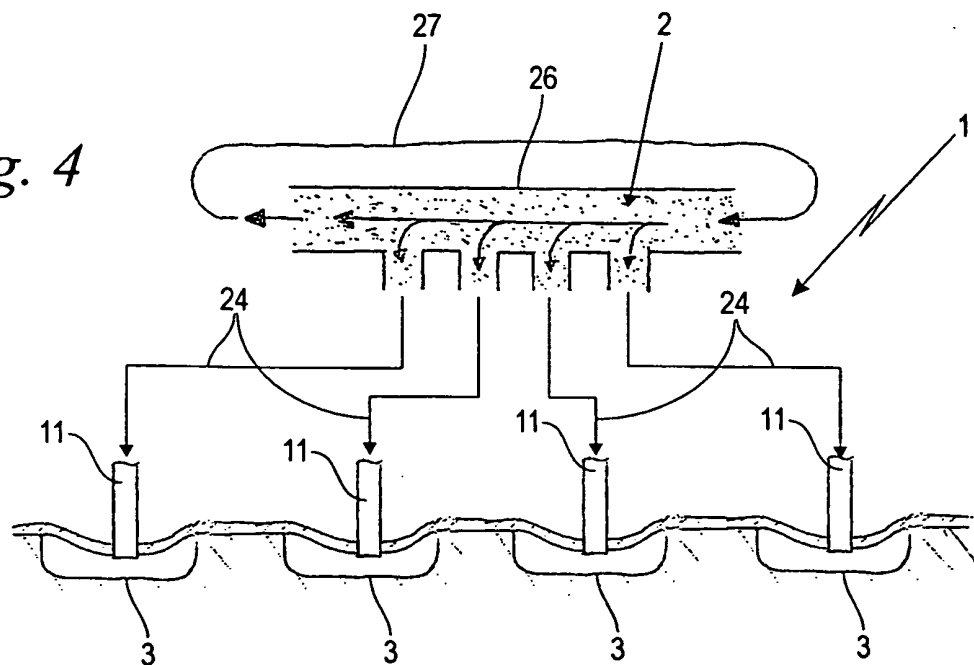


Fig. 4



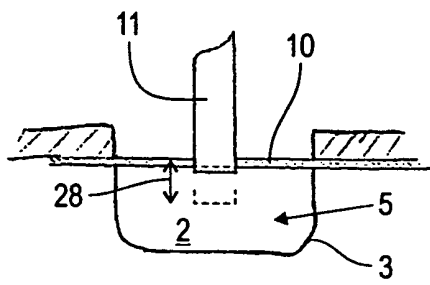


Fig. 5

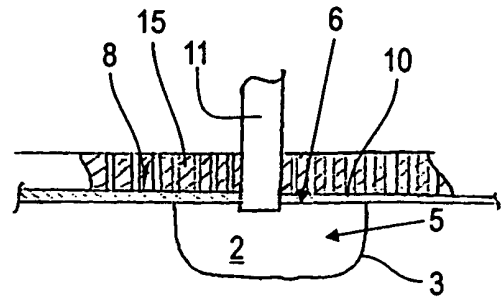


Fig. 6

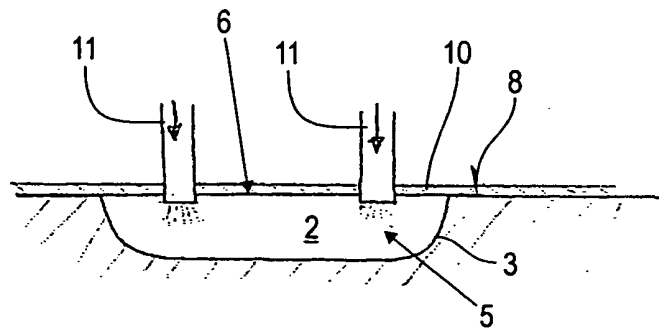


Fig. 7

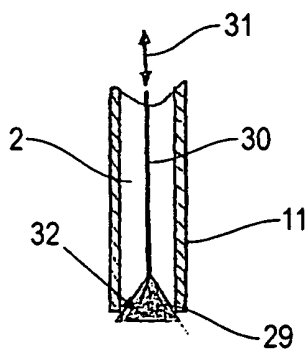


Fig. 8

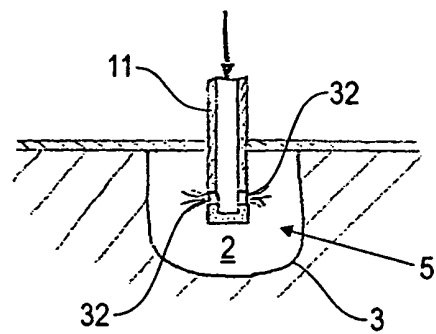


Fig. 9

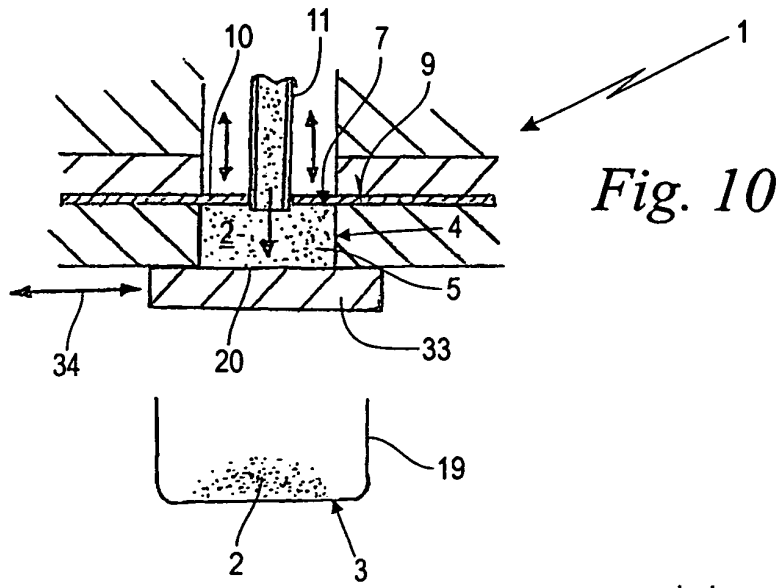


Fig. 11

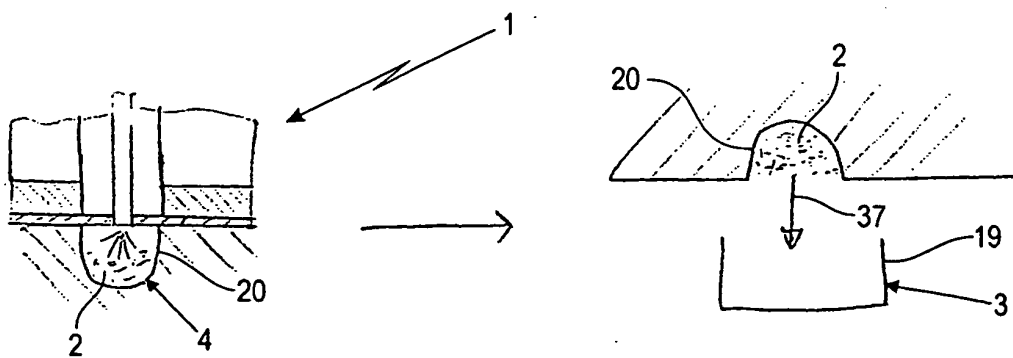
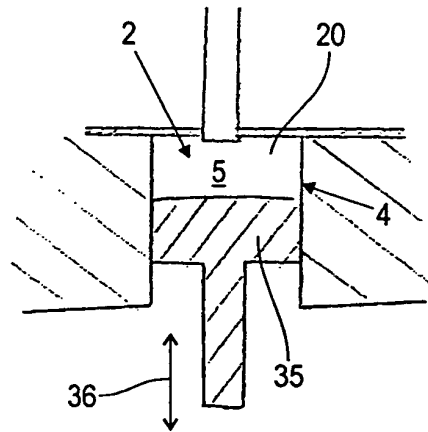


Fig. 12

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

- EP 0474466 B1 [0004]
- EP 0900645 A2 [0006]