

(19)



(11)

EP 2 507 047 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.01.2014 Patentblatt 2014/02

(51) Int Cl.:
B30B 11/18 *(2006.01)* **B30B 15/30** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **10773626.6**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2010/066769

(22) Anmeldetag: **04.11.2010**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/067063 (09.06.2011 Gazette 2011/23)

(54) **Vorrichtung und Verfahren zum Kompaktieren von kleinen Mengen pulverförmigen Materials**

Device and method for compacting small amounts of powder material

Dispositif et procédé pour compacter de petites quantités de matériau pulvérulent

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **01.12.2009 DE 102009056270**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.10.2012 Patentblatt 2012/41

(73) Patentinhaber: **Alexanderwerk GmbH**
42857 Remscheid (DE)

(72) Erfinder:
• **FELDER, Manfred**
51515 Kürten (DE)

- **FORKER, Erik**
40627 Düsseldorf (DE)
- **RADEMACHER, Stefan**
42117 Wuppertal (DE)
- **SCHNURPFIL, Andreas**
50829 Köln (DE)
- **WAGNER, Mark**
51688 Wipperfürth (DE)

(74) Vertreter: **Gille Hrabal**
Postfach 18 04 09
40571 Düsseldorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 084 820 JP-A- 8 281 495
US-A1- 2007 092 593

EP 2 507 047 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 Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 11 zum Kompaktieren von kleinen Mengen pulverförmigen Materials mittels einer Presse, insbesondere Walzenpresse oder einer ähnlichen Apparatur bzw. Maschine. Eine solche Vorrichtung, bzw. Verfahren, ist aus Dokument US 2007/0092593 bekannt. Um pulverförmiges Material besser weiterverarbeiten zu können, wird es nach dem Stand der Technik in einer Walzenpresse zu Presslingen, den so genannten Schülpen, kompaktiert, die anschließend in einem Zerkleinerer zu einem Granulat für die Weiterverarbeitung verarbeitet werden. Dieses Granulat hat einen geringeren Luftanteil als das Pulver und eine bessere Rieselfähigkeit. Die Zuführung des pulverförmigen Materials zu der Walzenpresse erfolgt zum Beispiel über einen Schneckenförderer aus einem mit pulverförmigem Material gefüllten Aufgabetrichter. Diese Art der Verarbeitung von pulverförmigem Material eignet sich allerdings nur für größere Mengen und nicht oder weniger für kleine Mengen, weil sich das der Walzenpresse zuzuführende Material nicht restlos aus der Zuführung dem Walzenspalt der Walzenpresse zuführen lässt.

[0002] In der Praxis besteht aber häufig ein Bedarf für eine Kompaktierung kleinster Mengen. Man hat sich deshalb in der Vergangenheit damit beholfen, kleinste Mengen pulverförmigen Materials in kleinen Formen mittels Stempel zu pressen. Auf diese Art und Weise lässt sich zwar eine gewisse Kompaktierung erreichen, so dass sich das Produkt anschließend auch granulieren lässt, doch ist die Qualität des kompaktierten Materials bezüglich seiner Dichte nicht homogen. Auch lässt sich so die Luft aus dem Pulver nicht weitgehend genug herausdrücken.

[0003] Zur Lösung dieses Problems wurde seitens der Anmelderin bereits in der DE 100 07 560 C2 eine Vorrichtung und ein Verfahren vorgeschlagen, bei der bzw. dem das pulverförmige Material in eine flache Längsnut mit ebenem Boden einer Schiene grob verteilt gegeben wird und dann in einer Walzenpresse mit in die flache Längsnut spielfrei eingreifender Walze zu einer schmalen, länglichen Schülpe kompaktiert wird. Mit dieser bekannten Vorrichtung lassen sich Pulvermengen von weniger als einem Gramm bis zu mehreren Gramm zu homogenen Schülpen kompaktieren, wobei die Luft aus dem pulverförmigen Material weitgehend herausgepresst wird, so dass die so hergestellten Schülpen eine wesentlich höhere Dichte als die aus kleinen Mengen nach bisherigen Verfahren in kleinen Formen mittels Stempel hergestellten Presslinge aufweisen.

[0004] Die aus der DE 100 07 560 C2 bekannte Vorrichtung stellt somit gegenüber den bisherigen Verfahren, bei denen kleine Mengen pulverförmigen Materials in kleinen Formen mittels Stempel gepresst werden, eine erhebliche Verbesserung dar. Die Handhabung des pulverförmigen Materials ist dabei jedoch noch relativ auf-

wendig. Zudem bestehen Schwierigkeiten beim Kompaktierung von kleinen Mengen pulverförmigen Materials, wenn es sich bei dem Pulver um hochwirksame, insbesondere gesundheitsschädliche Substanzen handelt.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, die eine einfache Handhabung von kleinen Mengen pulverförmigen Materials und dessen sichere Einbringung in eine Presse, insbesondere Walzenpresse oder ähnliche Maschine ermöglichen.

[0006] Gelöst wird diese Aufgabe durch die Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und durch das Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 11.

[0007] Die erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst eine Presse, beispielsweise eine Walzenpresse, und eine Zuführeinrichtung zum Zuführen von pulverförmigem Material in die Presse bzw. den Walzenspalt der Presse. Erfindungsgemäß weist die Zuführeinrichtung eine Halterung für ein patronenartiges, mit zu kompaktierendem pulverförmigen Material befülltes geschlossenes auswechselbares Behältnis und eine Verdrängungseinrichtung zur Verdrängung des Materials aus dem Behältnis auf.

[0008] Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung lassen sich kleine Mengen pulverförmiger Substanzen auf einfache Weise zu homogenen Schülpen kompaktieren. Das geschlossene Behältnis, aus dem die darin eingefüllte pulverförmige Substanz mittels der Verdrängungseinrichtung in die Presse bzw. den Walzenspalt der Walzenpresse eingebracht wird, ermöglicht eine sichere Einspeisung der pulverförmigen Substanz in die Presse, insbesondere Walzenpresse, so dass mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung auch hochwirksame Pulver, insbesondere hochwirksame pharmazeutische Pulver zu Schülpen kompaktiert werden können.

[0009] In weiterer Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung weist diese Mittel zur Verschiebung eines separaten, innerhalb des Behältnisses angeordneten Kolbens auf. Der Kolben ist in diesem Fall Teil des das pulverförmige Material aufnehmenden bzw. enthaltenden Behältnisses. Hierdurch kann ein Kontakt des pulverförmigen Materials mit Teilen der Vorrichtung und so deren Verunreinigung weitgehend minimiert werden. Das Mittel zur Verschiebung des Kolbens kann beispielsweise aus einem axial beweglichen Stößel gebildet sein, der hierzu mit einem pneumatischen oder elektromotorischen Antrieb versehen ist.

[0010] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung besteht darin, dass deren Verdrängungseinrichtung eine durch ein Druckfluid beaufschlagbare Verdrängungseinrichtung ist. Die Vorrichtung kann somit in relativ kompakter Bauweise ausgeführt werden.

[0011] Hinsichtlich einer einfachen Handhabung der Vorrichtung ist es ferner von Vorteil, wenn gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung die Halterung für das patronartige Behältnis ein daran fest angebrachtes

Einspannstück und ein relativ dazu bewegliches, federbelastetes Einspannstück aufweist. Für eine besonders einfache und sichere Handhabung ist das federbelastete Einspannstück vorzugsweise mit einem Handhebel versehen.

[0012] In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist das an der Halterung fest angebrachte Einspannstück mit einem in den Walzenspalt eingreifenden Mundstück versehen, wobei das Mundstück innenseitig vorzugsweise eine konisch ausgebildete Anschlagfläche für einen in dem Behältnis befindlichen Kolben mit einem entsprechend konisch ausgebildeten Mantelflächenabschnitt aufweist. Diese Ausgestaltung ermöglicht eine weitestgehende Minimierung der im Einzugsbereich des Walzenspaltes üblicherweise verbleibenden Restmenge an zugeführtem pulverförmigen Material.

[0013] Der Kolben und entsprechend der Hohlraum im zylindrischen Behältnis und Mundstück können im Querschnitt nicht nur kreisrund sondern vorzugsweise auch in elliptischer oder ovaler Form ausgeführt werden, um noch weniger Verluste bei der Zuführung des Produktes in den Walzenspalt zu erreichen.

[0014] Das erfindungsgemäße Verfahren ist im Wesentlichen dadurch gekennzeichnet, dass eine Portion des pulverförmigen Materials in ein patronenartiges Behältnis eingefüllt wird, das Behältnis geschlossen wird, das geschlossene Behältnis in eine Halterung einer der Presse zugeordneten Zuführeinrichtung eingesetzt wird, das pulverförmige Material mittels eines Kolbens aus dem Behältnis unter Aufbrechen desselben verdrängt und über ein dem Behältnis zugeordnetes Mundstück in die Presse oder einen Walzenpressenspalt eingespeist und zu einer Schülpe kompaktiert wird.

[0015] Der Kolben zur Einspeisung des pulverförmigen Materials in die Presse bzw. den Walzenspalt wird vorzugsweise mittels Druckluft angetrieben. Der pneumatische Antrieb ist insbesondere in hygienischer Hinsicht günstiger als ein hydraulischer Antrieb.

[0016] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird als Behältnis zur Aufnahme einer Charge pulverförmigen Materials ein rohrförmiger, transparenter Zylinder, vorzugsweise ein Glas- oder Kunststoffzylinder verwendet. Der transparente Zylinder gestattet eine Beobachtung der Lage bzw. Bewegung des Kolbens. Ferner lassen sich so Pulver, die sich bezüglich ihrer Farbe und/oder Menge voneinander unterscheiden, in den transparenten Behältnissen leichter erkennen, wodurch eine mögliche Verwechslungsgefahr solcher Pulver verringert wird.

[0017] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass zum Kompaktieren des pulverförmigen Materials eine in einem hermetisch verschließbaren Gehäuse angeordnete Presse, vorzugsweise Walzenpresse verwendet wird, dass die Schülpe in dem Gehäuse in einem Behältnis aufgefangen wird, und dass das die Schülpe enthaltende Behältnis geschlossen und sodann aus dem Gehäuse ausgeschleust wird. Auf diese

Weise wird die Sicherheit gegen eine eventuelle Belastung des Bedienpersonals bei der Kompaktierung hochwirksamer, pulverförmiger Wirkstoffe weiter erhöht.

[0018] Die Grundaufbau der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann durch Sensoren erweitert werden. So sieht eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung beispielsweise eine Ermittlung einer Förderleistung anhand einer Geschwindigkeitsmessung am Kolben und einer Druckmessung vor. Hierzu könnte zum Beispiel der Kolben einen Magneten aufweisen, sodass seine Position und seine Geschwindigkeit magnetorestriktiv ermittelt werden können. Die so ermittelte Förderleistung kann man in Analogie zur Leistungsaufnahme einer Förderschnecke setzen und betrachten.

[0019] Des Weiteren wird erfindungsgemäß eine Kraftmessung an der Einspannstelle des Hohlzylinders vorgeschlagen. Eine solche Kraftmessung lässt Rückschlüsse auf den Vordruck des zu kompaktierenden Pulvers in der Presse bzw. Walzenpresse zu. Diese Kraft kann beispielsweise mit einem Dehnungsmessstreifen oder Piezoelement ermittelt werden. Der auf diese Weise ermittelte Vordruck kann ebenfalls in Beziehung zu einer Schneckeneinspeisung gebracht werden.

[0020] Weitere bevorzugte und vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung bzw. des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0021] Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Fig. 2 eine Draufsicht der Vorrichtung der Fig. 1;

Fig. 3 eine Schnittansicht eines Teilabschnitts der Vorrichtung entlang der Linie A-A in Fig. 2;

Fig. 4 eine weitere Schnittansicht eines Abschnitts der Vorrichtung der Fig. 1;

Fig. 5 die Vorrichtung der Fig. 1 in perspektivischer Darstellung;

Fig. 6 ein transparenter Hohlzylinder zur Aufnahme von pulverförmigem Material in perspektivischer Darstellung;

Fig. 7 eine Seitenansicht einer Verschlusskappe für den Hohlzylinder der Fig. 6; und

Fig. 8 eine Schnittansicht der Verschlusskappe entlang der Linie VIII-VIII in Fig. 7.

[0022] Die in der Zeichnung dargestellte Vorrichtung ist für eine Kompaktierung von kleinen Mengen pulverförmigen Materials bestimmt. Die Vorrichtung weist hier-

zu eine Walzenpresse auf, die aus zwei kreiszylindrischen, angetriebenen Walzen 1, 2 besteht. Die beiden Walzen 1, 2 sind jeweils axial stufenförmig ausgebildet. An einen mittleren Abschnitt 1.1, 2.1 der jeweiligen Walze 1, 2 schließen sich beidseitig Abschnitte 1.2, 2.2, 2.3 an, die gegenüber dem mittleren Abschnitt 1.1, 2.1 einen deutlich geringeren Durchmesser aufweisen. Die mittleren Abschnitte 1.1, 2.1 der beiden Walzen 1, 2 definieren einen Walzenspalt S. Wie in Fig. 5 dargestellt, sind die Walzen 1, 2 in einem Gehäuse 3 angeordnet vor, das durch einen abnehmbaren Deckel (nicht gezeigt) hermetisch verschließbar ist. Zum Entfernen des Deckels werden Verschlussschrauben gelöst, die in am Gehäuse 3 vorgesehenen Gewindebohrungen 4 eingeschraubt werden bzw. sind. Das Gehäuse 3 ist so bemessen, dass in Austragsrichtung hinter bzw. unter dem Walzenspalt S genügend Platz für die Aufnahme eines Behältnisses zum Auffangen der Schülpe vorhanden ist. Der Deckel ist vorzugsweise transparent ausgebildet, beispielsweise aus durchsichtigem Glas oder Kunststoff gefertigt, oder mit einer Fensterscheibe versehen.

[0023] Der Deckel ist zudem mit daran abgedichtet angebrachten Handschuhen und/oder einer dicht verschließbaren Eingriffseinrichtung, beispielsweise einer Klappe oder Schleuse versehen.

[0024] Die Vorrichtung weist ferner eine Zuführeinrichtung zum Zuführen von pulverförmigem Material in den Walzenspalt S der Walzenpresse 1, 2 auf. Die Zuführeinrichtung umfasst eine Halterung 5 für ein patronenartiges Behältnis 6, das mit zu kompaktierendem pulverförmigen Material befüllt und nach der Befüllung mit Verschlussmitteln 7 verschlossen werden kann. Das Behältnis 6 besteht vorzugsweise aus einem transparenten Hohlzylinder, beispielsweise einem Glaszylinder aus Borosilikatglas oder einem Kunststoffzylinder aus Polycarbonat. Der transparente Hohlzylinder 6 ist mit einer Skala 6.1 versehen, anhand derer sich das Volumen des in den Hohlzylinder 6 eingefüllten pulverförmigen Materials ablesen lässt. Das maximale Füllvolumen des Hohlzylinders 6 beträgt beispielsweise ca. 100 cm³. Die Enden des Zylinders 6 sind plangeschliffen und seine kreisförmigen Außen- und Innenkanten gefast ausgebildet. Die Länge des Hohlzylinders 6 liegt beispielsweise im Bereich von 160 mm bis 200 mm. Seine Wandstärke liegt beispielsweise im Bereich von 5 mm bis 6 mm.

[0025] Als Verschlussmittel für den auswechselbaren Hohlzylinder 6 werden deckelförmige Kappen 7 verwendet, die mit vorgegebenen Sollbruchstellen 7.1 versehen sind. Die Kappen 7 sind aus Kunststoff, vorzugsweise aus Silikon oder einem anderen gummielastischen Werkstoff gefertigt. Wie in den Figuren 7 und 8 dargestellt, weisen die Verschlusskappen 7 jeweils einen kreisscheibenförmigen Abschnitt 7.2 auf, an dessen Außenumfang ein kreiszylindrischer Abschnitt 7.3 angeformt ist. Die Sollbruchstellen 7.1 sind in dem kreisscheibenförmigen Abschnitt 7.2, und zwar auf dessen dem Behältnis (Hohlzylinder) 6 zugewandten Innenseite ausgebildet. Die Sollbruchstellen 7.1 bestehen aus geradlini-

gen Nuten, die sich im Mittelpunkt des kreisscheibenförmigen Abschnitts 7.2 schneiden und zueinander um ca. 60° beabstandet sind. Die Länge der jeweiligen Nut 7.1 ist größer als der Innendurchmesser des Hohlzylinders 6. An der dem kreiszylindrischen Abschnitt 7.2 bzw. dem Hohlzylinder 6 abgewandten Seite weist die Verschlusskappe 7 einen umlaufenden Wulst 7.4 auf, der insbesondere eine Dichtungsfunktion hat. Ferner ist an dem kreiszylindrischen Abschnitt 7.3 ein radial nach außen vorstehender Wulst 7.5 ausgebildet. Der Wulst 7.5 ist an dem dem kreisscheibenförmigen Abschnitt 7.2 abgewandten Ende des kreiszylindrischen Abschnitts 7.3 angeordnet und ebenfalls als umlaufender Wulst ausgebildet.

[0026] Die Zuführeinrichtung umfasst ferner eine Verdrängungseinrichtung, um das zu kompaktierende pulverförmige Material aus dem geschlossenen Behältnis (Hohlzylinder) 6 zu verdrängen. Die Verdrängungseinrichtung weist hierzu Mittel zur Verschiebung eines separaten, innerhalb des Hohlzylinders 6 angeordneten Kolbens 8 auf (vgl. Figuren 3 und 4). Der Kolben 8 hat einen kreiszylindrischen Abschnitt 8.1, der mit Ringnuten 8.2 zur Aufnahme von Dichtungsringen (O-Ringen) 9 versehen ist. Der Kolben 8 ist mit geringfügigem Spiel in dem Hohlzylinder 6 geführt, wobei die Dichtungsringe 9 an der Innenseite des Hohlzylinders 6 dichtend anliegen. An den kreiszylindrischen Abschnitt 8.1 des Kolbens schließt sich einstückig ein konisch oder kegelförmig ausgebildeter Abschnitt 8.3 an, dessen gegenüber dem Abschnitt 8.1 verjüngte Spitze im eingesetzten Zustand des Hohlzylinders 6 in der Halterung 5 dem Walzenspalt S der Walzenpresse zugewandt ist. Die verjüngte Spitze ist mit einem stift- oder bolzenförmigen Kopf 8.4 versehen, wobei zwischen dem Kopfende und dem konischen Abschnitt 8.3 eine Einschnürung 8.5 ausgebildet ist. Zur Befüllung des Hohlzylinders 6 mit pulverförmigem Material wird der Kolben 8 zuvor so in den Hohlzylinder eingeschoben, dass das dem stift- oder bolzenförmigen Kopf 8.4 abgewandte Ende des kreiszylindrischen Abschnitts 8.1 an einem der Enden des Hohlzylinders 6 angeordnet ist. Der im Hohlzylinder 6 befindliche Kolben 8 dient dort temporär als Boden. In den Hohlzylinder 6 kann unter Schutzumgebung, beispielsweise in einem Handschuhkasten, das pulverförmige Material eingefüllt werden. Nach der Befüllung wird der Zylinder 6 beidseitig mit den deckelförmigen Kappen 7 verschlossen. Die so vorbereitete Charge (Portion) von pulverförmigem Material kann danach gefahr- und problemlos in die Halterung 5 der Zuführeinrichtung eingesetzt werden.

[0027] Die lafettenartige Halterung 5 ist mit einer Einspanneinrichtung versehen, die zum Einspannen des in die Halterung 5 eingesetzten Hohlzylinders 6 durch ein Druckfluid beaufschlagt wird. Die Halterung 5 weist ein daran fest angebrachtes Einspannstück (Kopfstück) 5.1 und ein relativ dazu bewegliches Einspannstück 5.2 auf. Das fest an der Halterung 5 angebrachte Einspannstück 5.1 ist mit einem in den Walzenspalt S eingreifenden Mundstück 9 versehen. Das Mundstück 9 weist innen-

seitig eine konische Anschlagfläche 9.1 für den im Hohlzylinder 6 angeordneten Kolben 8 auf, wobei die Anschlagfläche 9.1 dem konisch ausgebildeten Mantelflächenabschnitt 8.3 des Kolbens entspricht. Das Mundstück 9 ist zwischen zwei mit dem Einspannstück 5.1 verbundenen Schenkeln 10, 11 angeordnet, welche den mittleren Abschnitt 1.1 bzw. 2.1 der jeweiligen Walze 1, 2 dichtend einfassen. Die Schenkel 10, 11 können auch als Dichtblenden, insbesondere als Spaltblenden bezeichnet werden. Der Abstand der Schenkel (Dichtblenden bzw. Spaltblenden) 10, 11 zueinander kann über eine an ihren Enden angeordnete Justierschraube 12 eingestellt werden.

[0028] Das Einspannstück (Kopfstück) 5.1 weist einen kreiszylindrischen Absatz 5.11 als Anschlag für den durch die Kappe 7 verschlossenen Hohlzylinder 6 auf. Zwischen dem Absatz 5.11 und der konischen Anschlagfläche 9.1 ist eine konische Vertiefung 9.2 in das Mundstück 9 eingearbeitet, die der Aufnahme der nach Bersten des kreisscheibenförmigen Kappenabschnitts 7.2 beim Verdrängen des Kolbens 8 in Richtung Walzenspalt S sich umbiegenden Kappensegmente 7.6 dient.

[0029] Das bewegliche Einspannstück 5.2 ist kolbenartig in einem zylindrischen Führungsstück 5.3 geführt. Das Führungsstück 5.3 ist über einen Längsträger 5.4 starr mit dem nahe der Walzenpresse 1, 2 angeordneten Einspannstück 5.1 verbunden. Das Führungsstück 5.3 weist eine Kammer 5.31 auf, in der das kolbenartige Einspannstück 5.2 axial beweglich geführt ist. Das Einspannstück 5.2 ist mit einem Handhebel 13 versehen und durch eine Druckfeder 14 in Richtung des fest angebrachten Einspannstücks 5.1 belastet. Der Handhebel 13 ist bügelförmig ausgebildet. Er ist an der Halterung 5 bzw. an deren Längsträger 5.4 angelenkt und mit dem beweglichen Einspannstück 5.2 gelenkig verbunden. Das Einspannstück 5.2 weist eine Axialbohrung 5.21 auf, in der die Druckfeder 14 eingesetzt ist. Die Druckfeder 14 stützt sich am Boden der Kammer 5.31 ab, wobei in dem Boden eine zylindrische Vertiefung 5.32 ausgebildet ist, in welche die Druckfeder 14 eingreift, so dass sie radial gesichert ist. In die Axialbohrung 5.21 führt eine Durchgangsbohrung 5.22 kleineren Innendurchmessers, so dass die Axialbohrung 5.21 einen Absatz bzw. eine axiale Abstützfläche 5.23 für die Druckfeder 14 aufweist. Die Durchgangsbohrung 5.22 mündet in eine zylindrische Vertiefung 5.24, in die ein mit einer Kappe 7 verschlossenes Ende des Hohlzylinders 6 formschlüssig einsetzbar ist. Die Durchgangsbohrung 5.22 ist dabei zu der Vertiefung 5.24 hin trichterförmig erweitert. Die zylindrische Mantelfläche des kolbenartigen Einspannstücks 5.2 weist eine Ringnut 5.25 zur Aufnahme eines Dichtungsringes (O-Rings) 15 auf.

[0030] Die Vorrichtung weist ferner eine Steuerung 16 auf, die einen Druckluftanschluss (Steckanschluss) 16.1, ein Druckregelventil 16.2, ein Manometer (Druckanzeigegerät) 16.3 zur Anzeige des mittels des Druckregelventils 16.2 eingestellten Druckluftdrucks und ein über einen Tastschalter 16.4 betätigbares Druckluftventil

umfasst. Von der Steuerung aus führt eine Druckluftleitung 16.5 zu dem Führungsstück 5.3 der Einspanneinrichtung. Das Führungsstück 5.3 ist mit einem in die Kammer 5.31 mündenden Anschluss für die Druckluftleitung 16.5 versehen. Durch Betätigung des Tastschalters 16.4 bzw. Druckluftventils kann die Kammer 5.31 und damit das federbelastete Einspannstück 5.2 mit Druckluft beaufschlagt werden.

[0031] Zum Einsetzen eines mit zu kompaktierendem Pulver befüllten, durch Kappen 7 verschlossenen Hohlzylinders 6 in die Halterung 5 wird das kolbenartige Einspannstück 5.2 mittels des Handhebels 13 gegen die Kraft der Druckfeder 14 in die Kammer 5.31 des Führungsstücks 5.3 bewegt, so dass sich der Abstand des Einspannstücks 5.2 zu dem fest an der Halterung 5 angebrachten Einspannstück 5.1 vergrößert. Nachdem der geschlossene Hohlzylinder 6 mit der vorderen Verschlusskappe 7 in den kreiszylindrischen Absatz 5.11 eingesetzt ist, wird der Hebel 13 in Richtung Walzenpresse 1, 2 geschwenkt, so dass das federbelastete Einspannstück 5.2 mit seiner zylindrischen Vertiefung 5.24 die hintere Verschlusskappe 7 des Hohlzylinders 6 formschlüssig umfasst. Wird nun die Kammer 5.31 des Führungsstücks 5.3 mit Druckluft beaufschlagt, so wird der durch die Kappen 7 geschlossene Hohlzylinder 5 noch stärker axial eingespannt. Dabei dienen die Kappen 7 als Dichtung und Berstmembran. Denn die Druckluft wirkt über die Axialbohrung 5.21 und die Durchgangsbohrung 5.22 und deren konische Erweiterung 5.26 auf die kolbenseitige Stirnfläche des Hohlzylinders 6. Dabei birst die hintere Kappe (Membran) 7 an den Sollbruchstellen 7.1, und der pneumatische Druck drückt den Kolben 8 mit dem pulverförmigen Material gegen die vordere Kappe (Membran) 7, so dass diese auch aufbricht und das Pulver in Richtung Walzenspalt S durchlässt. Wenn der Kolben 8 in der vorderen Endlage angekommen ist, liegt er mit seinem konischen Mantelflächenabschnitt 8.3 an der konischen Anschlagfläche 9.1 des Mundstücks 9. Durch die Flächenverhältnisse an der erfindungsgemäßen Zuführeinrichtung wird der transparente Hohlzylinder 6 sicher geklemmt und die Verschlusskappen 7 werden infolgedessen sicher an ihrer Stelle gehalten.

[0032] Wenn das pulverförmige Material vollständig aus dem Hohlzylinder 6 gedrückt wurde, wird die Kammer 5.31 des Führungsstücks 5.3 entlüftet, so dass das kolbenartige Einspannstück 5.2 von Hand gegen die Druckfeder 14 zurückgeschoben werden kann. Dabei wird der Hohlzylinder 6 einseitig frei und kann nunmehr seinerseits aus der kreiszylindrischen Senkung 5.11 am Mundstück 9 entnommen werden. Da mehrere Chargen vorbereitet werden können, kann der Prozess mit dem nächsten befüllten geschlossenen Hohlzylinder 6 fortgesetzt werden, bis das Pulver aus allen verfügbaren Hohlzylindern 6 verarbeitet wurde. Diese Kompaktierung kann auch leicht in einer geschlossenen Umgebung durchgeführt werden, da die vorbereiteten Chargen sowie die daraus hergestellten Schülpen leicht in ein hermetisch geschlossenes Gehäuse ein- bzw. ausge-

schleust werden können.

[0033] Die Ausführung der Erfindung ist nicht auf das in der Zeichnung dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt. Vielmehr sind zahlreiche Varianten denkbar, die auch bei abweichender Gestaltung von der in den beiliegenden Ansprüchen angegebenen Erfindung Gebrauch machen. So können beispielsweise der Kolben 8 und entsprechend auch der Hohlraum im Zylinder 6 und Mundstück 9 nicht nur im Querschnitt betrachtet kreisrund, sondern auch in elliptischer oder ovaler Form ausgeführt werden.

[0034] Auch ist die Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung nicht auf eine Verwendung im so genannten Containment-Bereich für hochwirksame pharmazeutische Produkte beschränkt. Vielmehr kann die erfindungsgemäße Vorrichtung auch in anderen Bereichen verwendet werden, beispielsweise allgemein im Laborbereich der pharmazeutischen sowie chemischen Industrie.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Kompaktieren von kleinen Mengen pulverförmigen Materials mit einer Presse, insbesondere Walzenpresse (1, 2) oder dergleichen, und einer Zuführeinrichtung zum Zuführen von pulverförmigem Material in die Presse **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuführeinrichtung eine Halterung (5) für ein patronenartiges, mit zu kompaktierendem pulverförmigen Material befülltes geschlossenes auswechselbares Behältnis (6) und eine Verdrängungseinrichtung (16, 15.3) zur Verdrängung des Materials aus dem Behältnis (6) aufweist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verdrängungseinrichtung Mittel zur Verschiebung eines separaten, innerhalb des Behältnisses (6) angeordneten Kolbens (8) aufweist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verdrängungseinrichtung (16, 15.3) eine durch ein Druckfluid beaufschlagbare Verdrängungseinrichtung ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halterung (5) mit einer durch ein Druckfluid beaufschlagbaren Einspanneinrichtung (5.1, 5.2) zum Einspannen des Behältnisses (6) in der Halterung (5) versehen ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halterung (5) ein daran fest angebrachtes Einspannstück (5.1) und ein relativ dazu bewegliches, federbelastetes Einspannstück (5.2) aufweist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das federbelastete Einspannstück (5.2) kolbenartig in einem zylindrischen Führungsstück (5.3) geführt ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das federbelastete Einspannstück (5.2) mit einem Handhebel (13) versehen ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das an der Halterung (5) fest angebrachte Einspannstück (5.1) mit einem in einen Pressenoder Walzenpressenspalt (S) eingreifenden Mundstück (9) versehen ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mundstück (9) innenseitig eine konisch ausgebildete Anschlagfläche (9.1) für einen in dem Behältnis (6) befindlichen Kolben (8) mit einem entsprechend konisch ausgebildeten Mantelflächenabschnitt (8.3) aufweist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 2 und einem der Ansprüche 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Behältnis (6) sowie der Kolben (8) und das Mundstück (9) im Querschnitt elliptisch oder oval ausgeführt sind.
11. Verfahren zum Kompaktieren von kleinen Mengen pulverförmigen Materials mittels einer Presse, insbesondere Walzenpresse (1, 2) oder dergleichen, insbesondere unter Verwendung einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Portion des pulverförmigen Materials in ein patronenartiges Behältnis (6) eingefüllt wird, das Behältnis (6) geschlossen wird, das geschlossene Behältnis (6) in eine Halterung (5) einer der Presse (1, 2) zugeordneten Zuführeinrichtung eingesetzt wird, das pulverförmige Material mittels eines Kolbens (8) aus dem Behältnis (6) unter Aufbrechen desselben verdrängt und über ein dem Behältnis (6) zugeordnetes Mundstück (9) in die Presse (1, 2) oder einen Walzenpressenspalt (S) eingespeist wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Behältnis (6) ein rohrförmiger Zylinder verwendet wird, und dass zum Verschließen der Enden des Zylinders deckelförmige Kappen (7) verwendet werden, die mit vorgegebenen Sollbruchstellen (7.1) versehen sind.
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kolben (8) vor dem Verschließen des Zylinders (6) in den Zylinder eingeführt wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kolben (8) zur

Einspeisung des pulverförmigen Materials in die Presse (1, 2) oder den Walzenpressenspalt (S) mittels Druckluft angetrieben wird.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Behältnis (6) ein transparenter Hohlzylinder verwendet wird.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Kompaktieren des pulverförmigen Materials eine in einem hermetisch verschließbaren Gehäuse (3) angeordnete Presse (1, 2) verwendet wird, dass die Schülpe in dem Gehäuse (3) in einem Behältnis aufgefangen wird, und dass das die Schülpe enthaltende Behältnis geschlossen und sodann aus dem Gehäuse (3) ausgeschleust wird.

Claims

1. A device for compacting small amounts of powder material, comprising a press, in particular a roller press (1, 2) or the like, a feeding device for feeding powder material into the press, **characterized in that** the feeding device comprises a support (5) for a cartridge-like exchangeable closed container (6) that is filled with powder material to be compacted, and a displacement device (16, 15.3) for driving out the material from the container (6).
2. A device according to claim 1, **characterized in that** the displacement device comprises means for shifting a separate piston (8) that is arranged within the container (6).
3. A device according to claim 1 or 2, **characterized in that** the displacement device (16, 15.3) is a displacement device that can be pressurized with a pressure fluid.
4. A device according to one of the claims 1 through 3, **characterized in that** the support (5) is provided with a clamping device (5.1, 5.2) that can be pressurized with a pressure fluid and that is provided for clamping the container (6) in the support (5).
5. A device according to one of the claims 1 through 4, **characterized in that** the support (5) comprises a clamping member (5.1) that is firmly mounted thereon and a spring-loaded clamping member (5.2) that is mobile with respect to this one.
6. A device according to claim 5, **characterized in that** the spring-loaded clamping member (5.2) is guided in a piston-like manner in a cylindrical guiding element (5.3).
7. A device according to claim 5 or 6, **characterized in that** the spring-loaded clamping member (5.2) is provided with a hand lever (13).
8. A device according to one of the claims 5 through 7, **characterized in that** the clamping member (5.1) that is firmly mounted on the support (5) is provided with a mouthpiece (9) which engages in a press or roller press gap (S).
9. A device according to claim 8, **characterized in that** the mouthpiece (9) comprises a conical stop surface (9.1) on the inner side, which stop surface is provided for a piston (8) that is placed in the container (6) and comprises a correspondingly conical shell surface section (8.3).
10. A device according to claim 2 and one of the claims 8 or 9, **characterized in that** the cross section of the container (6) as well as of the piston (8) and the mouthpiece (9) is elliptic or oval.
11. A method for compacting small amounts of powder material by means of a press, in particular a roller press (1, 2) or the like, especially using a device according to one of the claims 1 through 10, **characterized in that** a portion of the powder material is filled into a cartridge-like container (6), the container (6) is closed, the closed container (6) is inserted into a support (5) of a feeding device that is associated to the press (1, 2), the powder material is driven out of the container (6) by means of a piston (8) while breaking the container open and the powder material is fed into the press (1, 2) or a roller press gap (S) via a mouthpiece (9) that is associated to the container (6).
12. A method according to claim 11, **characterized in that** a tubular cylinder is used as container (6) and that cover-shaped caps (7) are used for closing the ends of the cylinder, which caps are provided with predetermined breaking points (7.1).
13. A method according to claim 12, **characterized in that** the piston (8) is inserted into the cylinder before the cylinder (6) is closed.
14. A method according to one of the claims 11 through 13, **characterized in that** the piston (8) is driven by means of compressed air for feeding the powder material into the press (1, 2) or the roller press gap (S).
15. A method according to one of the claims 11 through 14, **characterized in that** a transparent hollow cylinder is used as container (6).
16. A method according to one of the claims 11 through 15, **characterized in that** a press (1, 2) which is

placed in a housing (3) that can be hermetically closed is used for compacting the powder material, that the flakes are collected in a container in the housing (3) and that the container that contains the flakes is closed and then discharged from the housing (3).

Revendications

1. Dispositif pour compacter de petites quantités de matériau pulvérulent, comprenant une presse, notamment une presse à cylindres (1, 2) ou similaire, un dispositif d'alimentation pour amener du matériau pulvérulent à la presse, **caractérisé en ce que** le dispositif d'alimentation comprend un support (5) destiné à un récipient (6) en forme de cartouche qui est fermé, remplaçable et rempli de matériau pulvérulent à compacter et un dispositif de déplacement (16, 15.3) pour déloger le matériau du récipient (6). 5
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de déplacement comprend des moyens pour déplacer un piston (8) séparé et disposé à l'intérieur du récipient (6). 25
3. Dispositif selon la revendication 1 ou la revendication 2, **caractérisé en ce que** le dispositif de déplacement (16, 15.3) est un dispositif de déplacement susceptible d'être pressurisé avec un fluide sous pression. 30
4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le support (5) est muni d'un dispositif de serrage (5.1, 5.2) susceptible d'être pressurisé avec un fluide sous pression pour serrer le récipient (6) dans le support (5). 35
5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le support (5) comprend un membre de serrage (5.1) monté fermement sur celui-ci et un membre de serrage (5.2) chargé par ressort qui est mobile par rapport à celui-ci. 40
6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le membre de serrage (5.2) chargé par ressort est guidé dans une pièce de guidage (5.3) cylindrique à la manière d'un piston. 45
7. Dispositif selon la revendication 5 ou la revendication 6, **caractérisé en ce que** le membre de serrage (5.2) chargé par ressort est muni d'une manette (13). 50
8. Dispositif selon l'une des revendications 5 à 7, **caractérisé en ce que** le membre de serrage (5.1) qui est fermement monté sur le support (5) est muni d'un bec (9) qui est en prise avec une fente de presse ou une fente de presse à cylindres (S). 55
9. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le bec (9) comprend une surface d'arrêt (9.1) conique du côté intérieur, laquelle surface d'arrêt est destinée à un piston (8) qui comprend une section de surface d'enveloppe (8.3) conformément conique et qui se trouve dans le récipient (6).
10. Dispositif selon la revendication 2 et l'une des revendications 8 ou 9, **caractérisé en ce que** la section transversale du récipient (6) ainsi que celles du piston (8) et du bec (9) sont elliptiques ou ovales. 10
11. Procédé pour compacter de petites quantités de matériau pulvérulent par moyen d'une presse, notamment d'une presse à cylindres (1, 2) ou similaire, notamment en utilisant un dispositif selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce qu'une** portion du matériau pulvérulent est introduite dans un récipient (6) en forme de cartouche, le récipient (6) est fermé, le récipient (6) fermé est inséré dans un support (5) d'un dispositif d'alimentation associé à la presse (1, 2), le matériau pulvérulent est délogé du récipient (6) par moyen d'un piston (8) en rompant le récipient et le matériau pulvérulent est introduit dans la presse (1, 2) ou dans une fente de presse à cylindres (S) via un bec (9) associé au récipient (6). 15
12. Procédé selon la revendication 11, **caractérisé en ce qu'on** utilise un cylindre tubulaire en tant que récipient (6) et qu'on utilise des capuchons en forme de couvercles (7) pour fermer les extrémités du cylindre, lesquels capuchons sont munis des points destinés à la rupture (7.1). 20
13. Procédé selon la revendication 12, **caractérisé en ce qu'on** introduit le piston (8) dans le cylindre (6) avant de fermer celui-ci. 25
14. Procédé selon l'une des revendications 11 à 13, **caractérisé en ce que** le piston (8) est entraîné par de l'air comprimé pour amener le matériau pulvérulent dans la presse (1, 2) ou dans la fente de presse à cylindres (S). 30
15. Procédé selon l'une des revendications 11 à 14, **caractérisé en ce qu'on** utilise un cylindre creux et transparent en tant que récipient (6). 35
16. Procédé selon l'une des revendications 11 à 15, **caractérisé en ce qu'une** presse (1, 2) disposée dans un boîtier (3) qui est susceptible d'être fermé hermétiquement est utilisée pour compacter le matériau pulvérulent, que les granulés sont collectés dans un récipient à l'intérieur du boîtier (3) et que le récipient contenant les granulés est fermé et ensuite évacué du récipient (3). 40

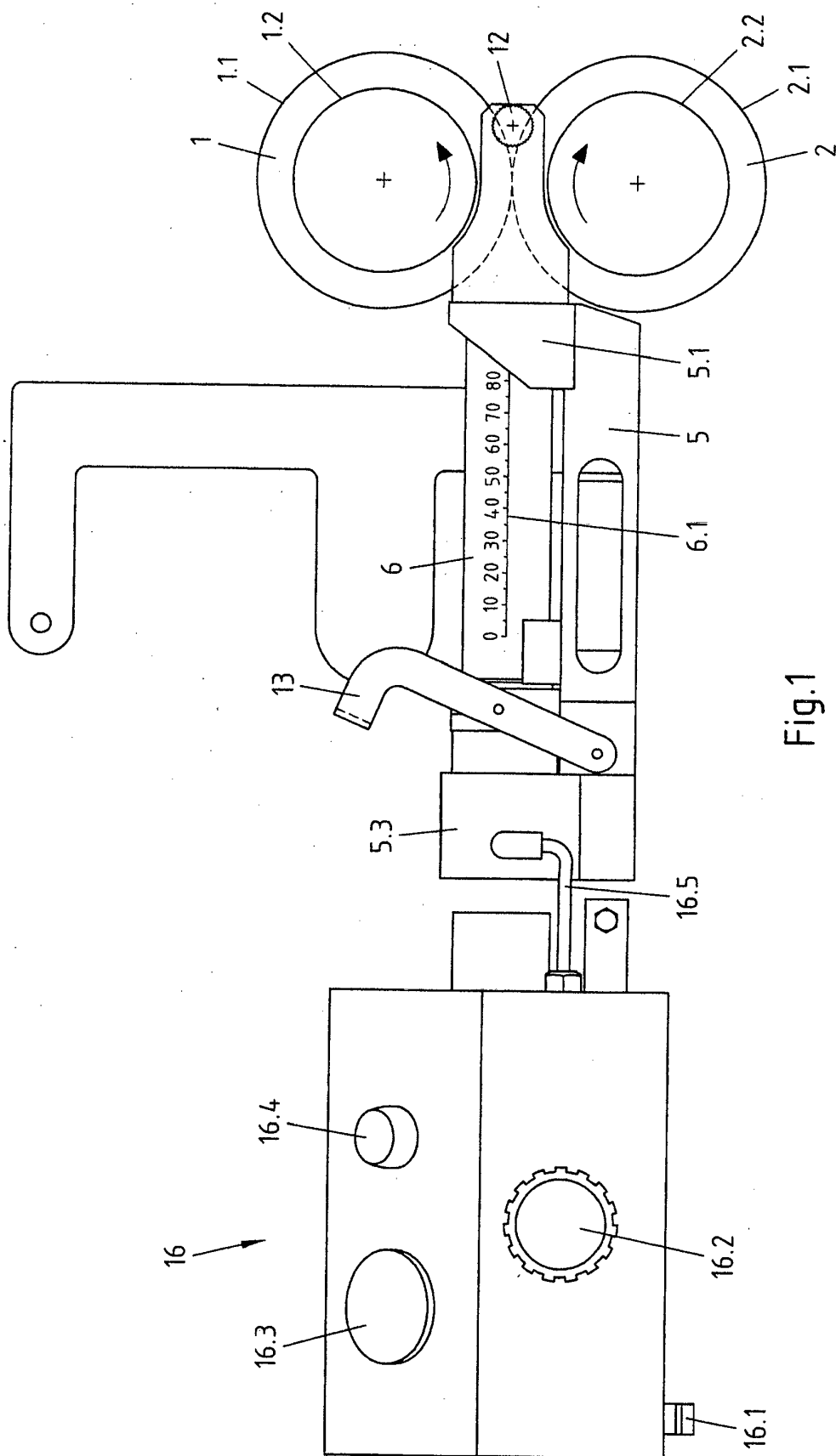
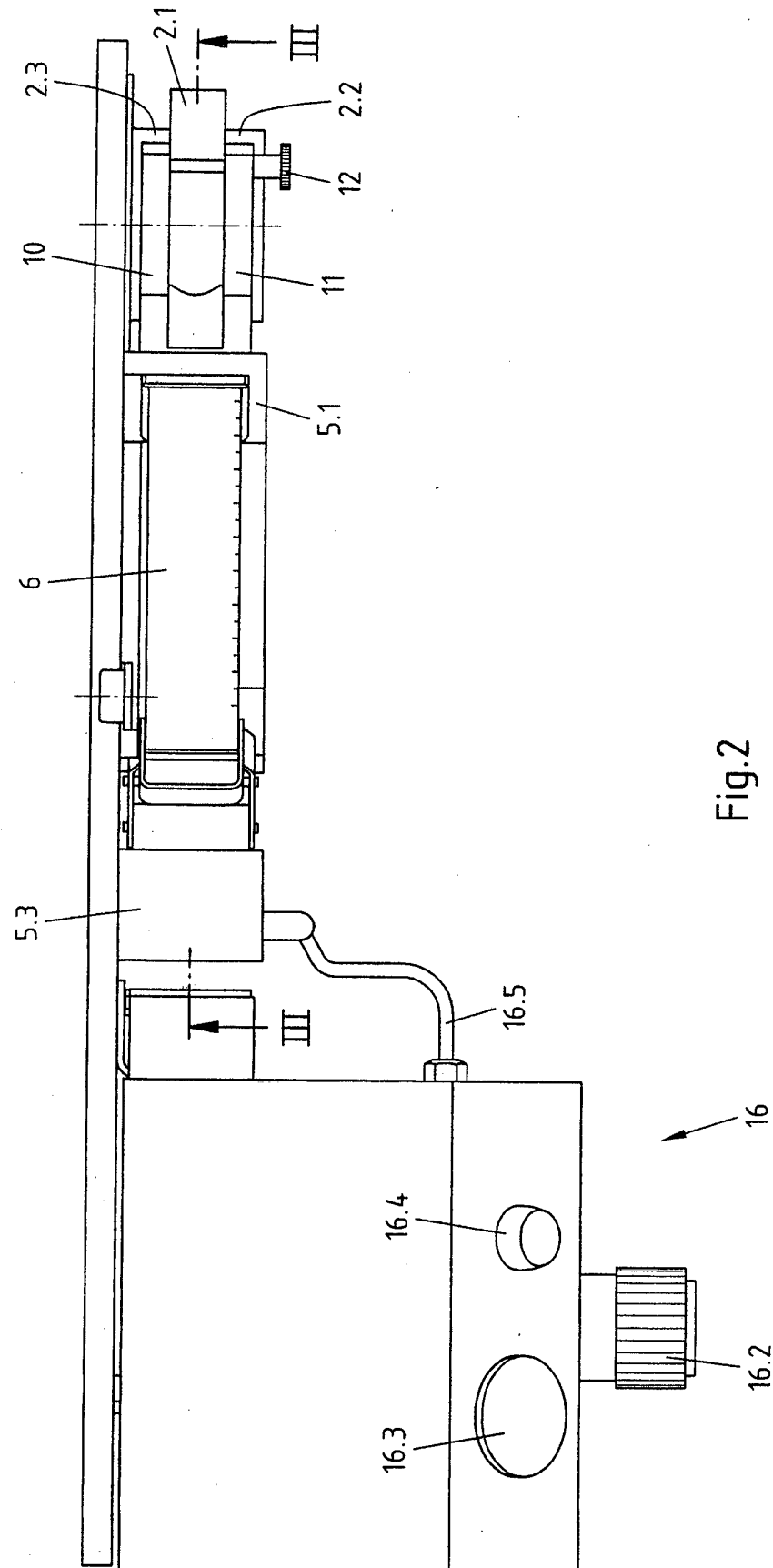


Fig.1



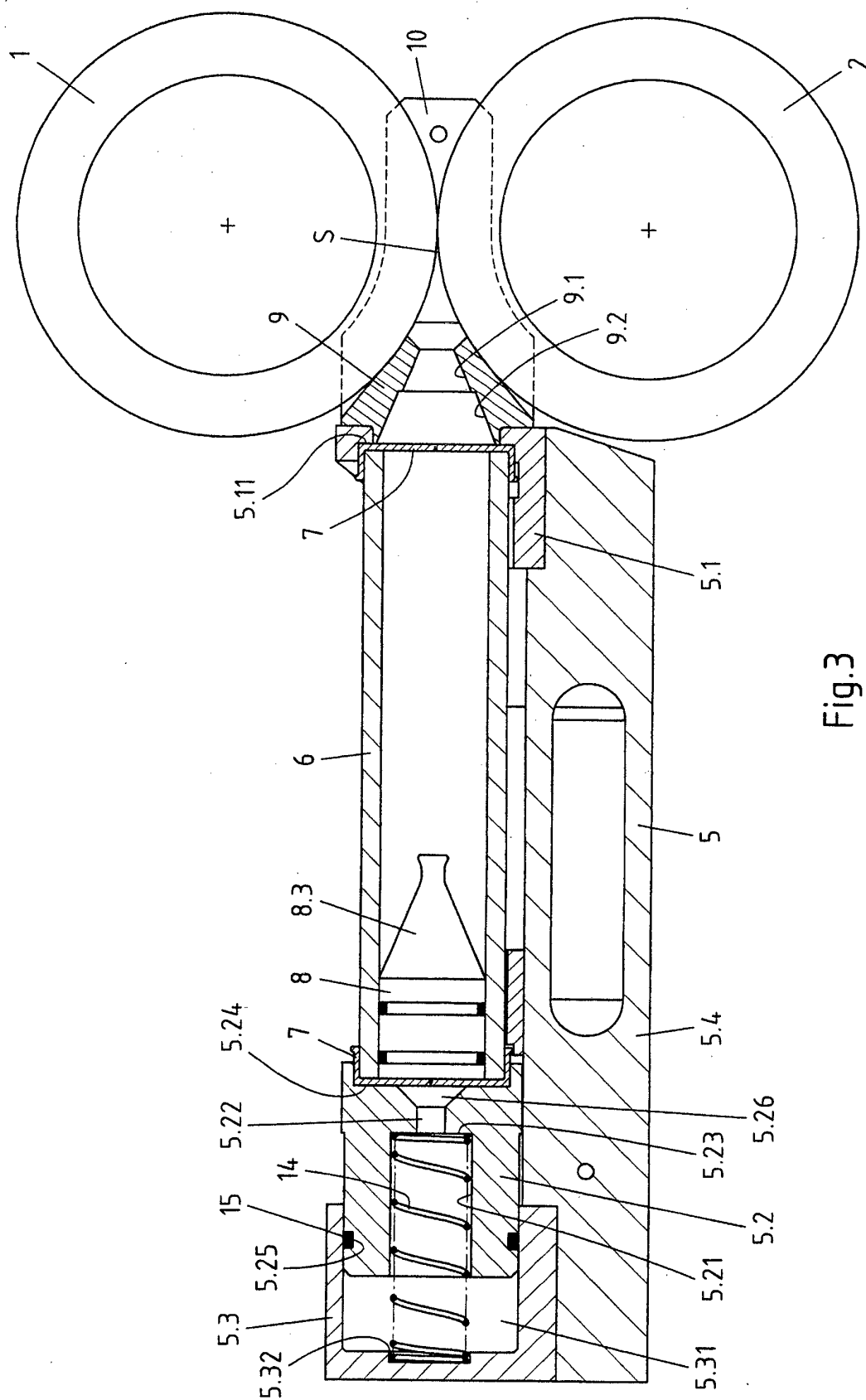


Fig.3

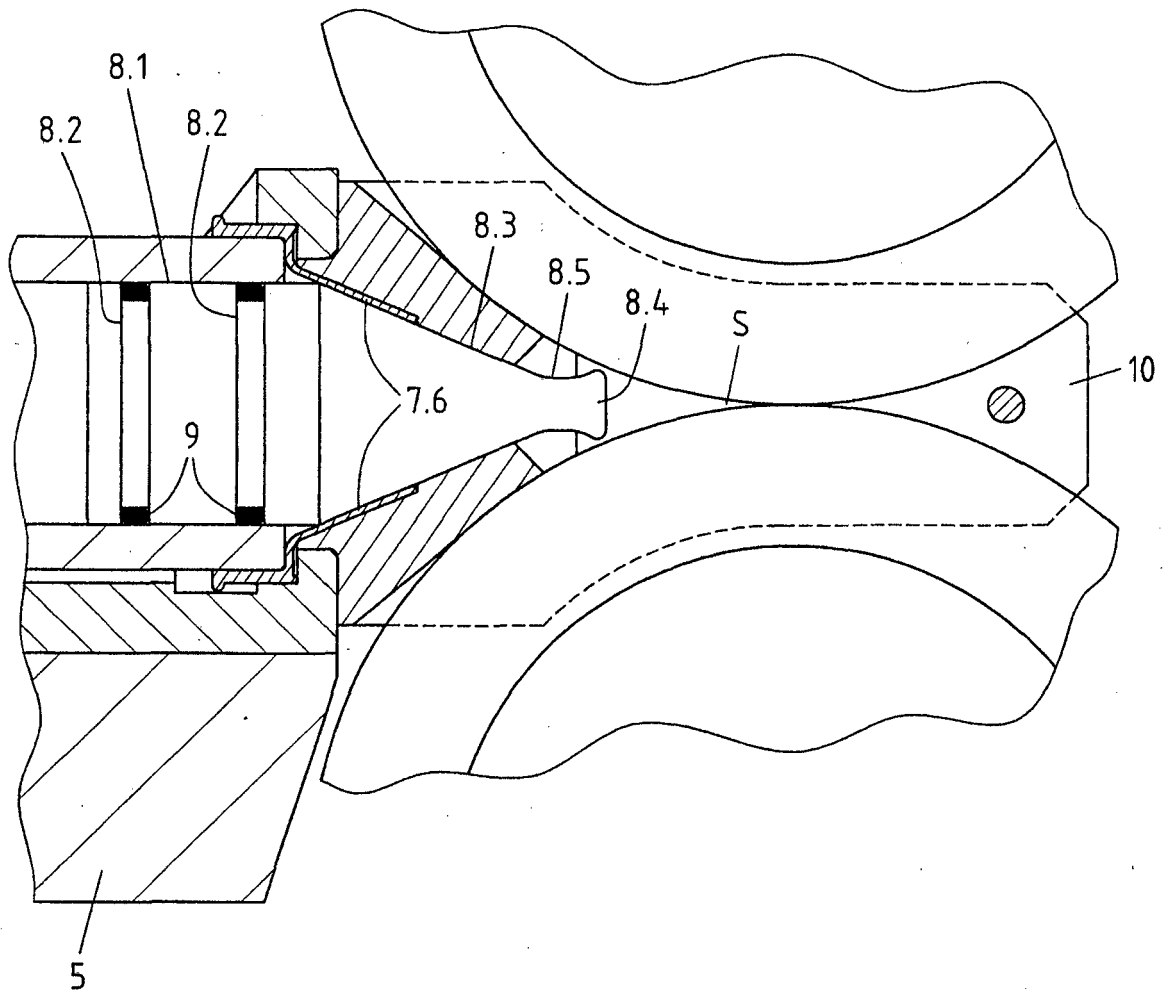


Fig.4

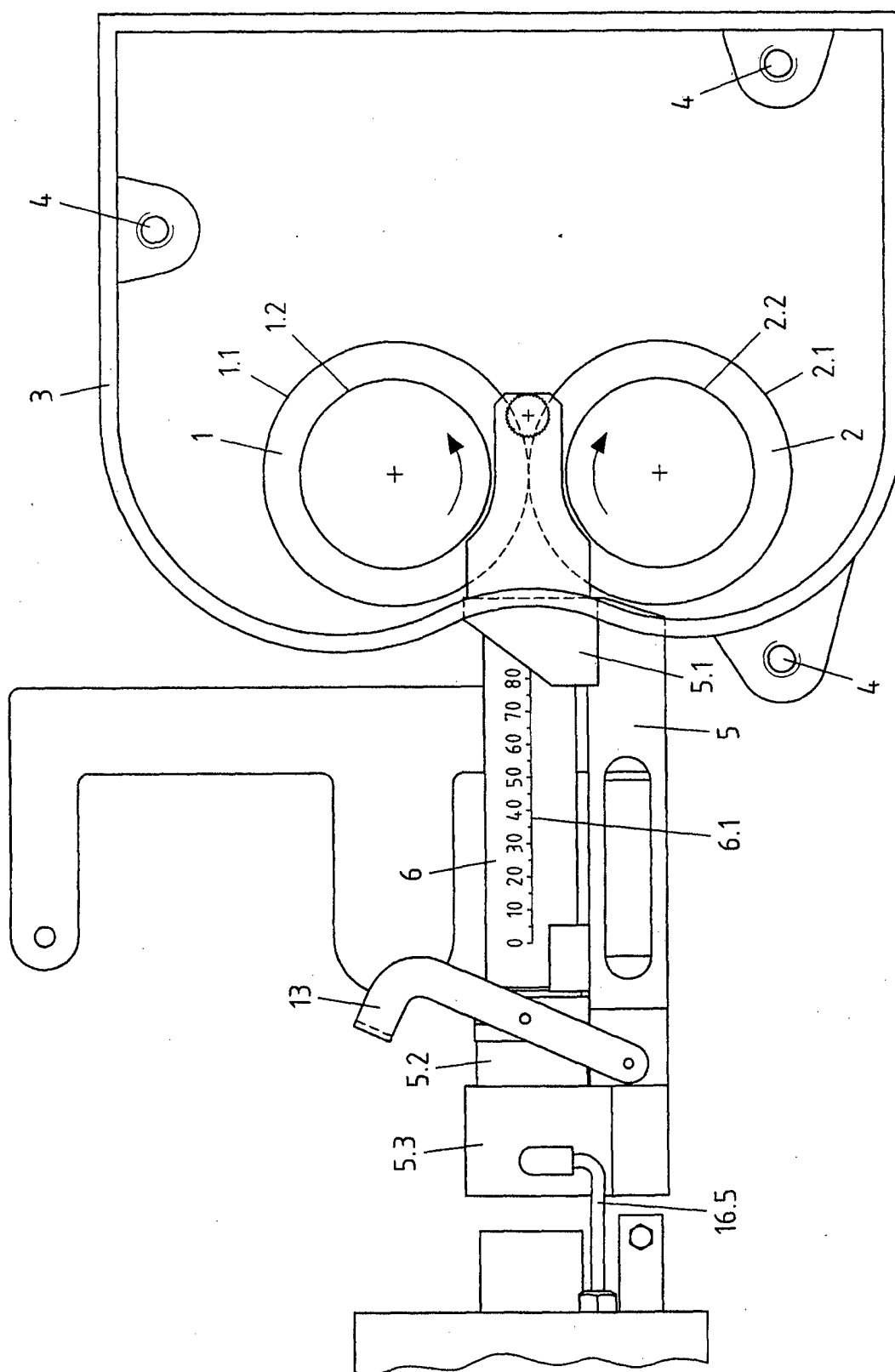


Fig.5

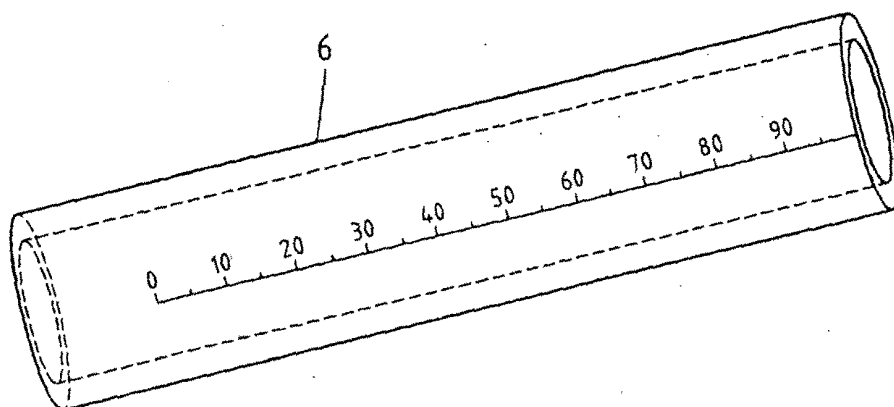


Fig.6

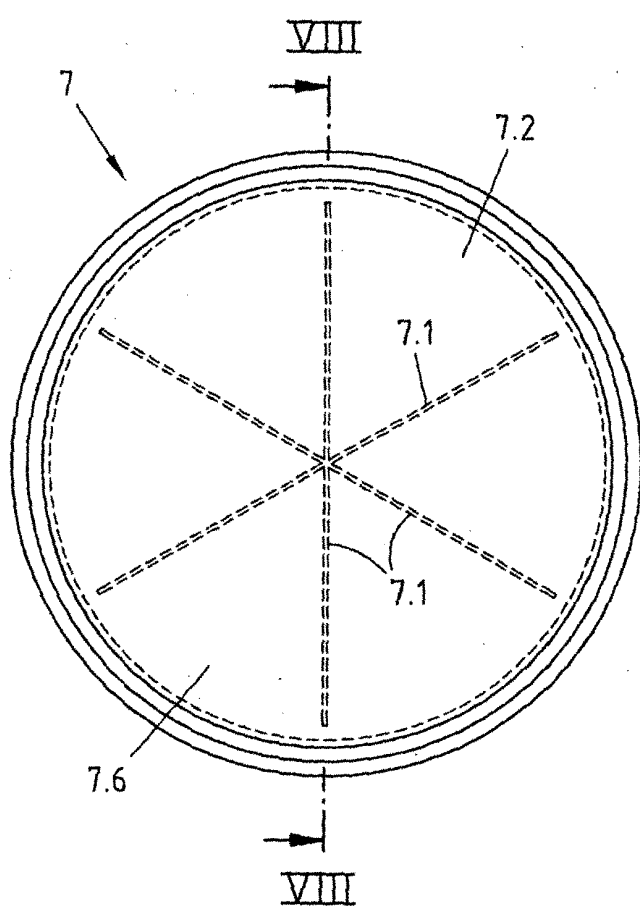


Fig.7

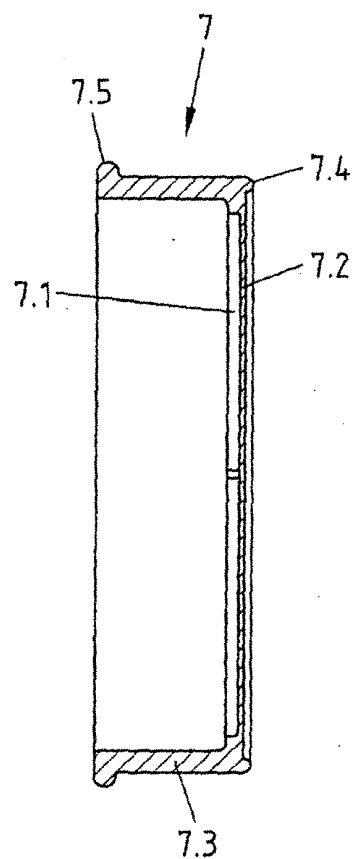


Fig.8

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 20070092593 A [0001]
- DE 10007560 C2 [0003] [0004]