(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

PCT

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
31. Januar 2008 (31.01.2008)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/012139 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B01F 3/18 (2006.01) *B65B 1/16* (2006.01)
B01F 11/00 (2006.01) *A61J 3/07* (2006.01)
B01F 13/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/055800

(22) Internationales Anmeldedatum:
13. Juni 2007 (13.06.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102006035051.0 28. Juli 2006 (28.07.2006) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **SCHMIED, Ralf** [DE/DE]; Rilkestr. 6, 71691 Freiberg (DE). **LOECHT, Heinrich** [DE/DE]; Panoramaweg 14, 73635 Rudersberg (DE).

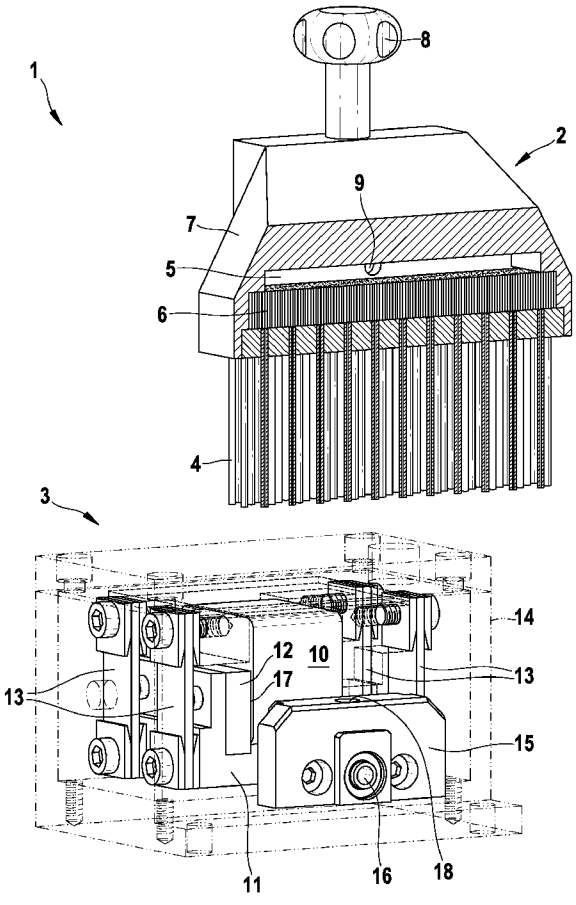
(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** APPARATUS FOR HOMOGENIZING POWDER

(54) **Bezeichnung:** VORRICHTUNG ZUR HOMOGENISIERUNG VON PULVER



(57) **Abstract:** The present invention relates to an apparatus for homogenizing powder (20), comprising a drive device (3) and a homogenization unit (2), wherein the drive device (3) moves the homogenization unit (2) back and forth in at least one horizontal direction (A), wherein the homogenization unit (2) comprises a multitude of essentially vertically arranged, rod-shaped elements (4) which are immersed at least partly into a powder (20) to be homogenized.

(57) **Zusammenfassung:** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Homogenisierung von Pulver (20), umfassend eine Antriebseinrichtung (3) und eine Homogenisierungseinheit (2), wobei die Antriebseinrichtung (3) die Homogenisierungseinheit (2) in wenigstens eine horizontale Richtung (A) hin- und herbewegt, wobei die Homogenisierungseinheit (2) als Vielzahl von im Wesentlichen vertikal angeordneten, stabförmigen Elementen (4) umfasst, welche zumindest teilweise in ein zu homogenisierendes Pulver (20) eintauchen.

WO 2008/012139 A1

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Beschreibung

Titel

Vorrichtung zur Homogenisierung von Pulver

Stand der Technik

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Homogenisierung von Pulver, wobei das Pulver anschließend in ein Behältnis, z.B. eine Kapsel oder eine Verpackung, gefüllt wird.

Eine Vorrichtung zur Homogenisierung von Pulver ist aus dem Stand der Technik derart bekannt, dass beispielsweise ein Rührwerk mit einem rotierenden Rührer vorgesehen ist, welcher in das Pulver eingetaucht ist und rotiert wird. Durch den rotierenden Rührer wird versucht, sogenannte Pulverbrücken aufzulösen. Insbesondere bei sehr feinkörnigem Pulver, beispielsweise von Medikamenten o. ä., ist jedoch trotzdem eine Anhaftung und Agglomeratbildung des Pulvers möglich. Ferner benötigen Rührwerke einen relativ großen Bauraum.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Homogenisierung von Pulver weist demgegenüber den Vorteil auf, dass sie bei einfachem Aufbau und kostengünstiger Herstellbarkeit eine sichere Homogenisierung eines Pulvers ermöglicht. Insbesondere können unerwünschte Pulverkonzentrationen mit großer Prozesssicherheit aufgelöst werden. Dabei kann insbesondere eine sehr produktschonende Homogenisierung durchgeführt werden, welche insbesondere bei Medikamenten o. ä. notwendig ist. Ferner kann eine flexible Leistungsanpassung an unterschiedliche pulverförmige Produkte ermöglicht werden. Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass die Vorrichtung zur Homogenisierung von Pulver eine Antriebseinrichtung und eine Homogenisierungseinheit umfasst. Die An-

triebseinrichtung bewegt die Homogenisierungseinheit dabei wenigstens in einer horizontalen Richtung hin und her. Die Homogenisierungseinheit umfasst eine Vielzahl von stabförmigen Elementen, welche zumindest teilweise in ein zu homogenisierendes Pulver eingetaucht sind. Somit werden durch die angetriebene Homogenisierungseinheit die stabförmigen Elemente in Horizontalrichtung hin- und herbewegt, so dass die stabförmigen Elemente durch das Pulver in seitlicher Richtung bewegt werden. Die stabförmigen Elemente sind dabei im Wesentlichen in Vertikalrichtung angeordnet.

Die Unteransprüche zeigen bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung.

Die stabförmigen Elemente weisen vorzugsweise einen kreisförmigen Außenquerschnitt auf. Alternativ wäre es auch möglich, dass der Querschnitt der stabförmigen Elemente oval oder vieleckig, z.B. sechseckig oder achteckig, ist.

Weiter bevorzugt umfasst die Antriebseinrichtung einen Elektromagneten und eine Schwingplatte mit einem Polelement aus einem ferromagnetischen Material. Die Schwingplatte ist dabei beweglich gelagert und das Polelement ist derart zum Elektromagneten angeordnet, dass zwischen ihnen ein vertikaler Spalt gebildet ist, um bei einer Betätigung des Elektromagneten das Polelement mittels Magnetkraft anzuziehen und die Schwingplatte zum Schwingen anzuregen. Die Homogenisierungseinheit ist dabei mit der Schwingplatte verbunden und wird durch die angeregte Schwingplatte in Horizontalrichtung hin- und herbewegt.

Die Schwingplatte ist vorzugsweise mittels wenigstens einer Blattfeder schwingbar gelagert. Vorzugsweise sind hierbei mehrere Blattfedern, insbesondere vier Blattfedern, an jeder Ecke der Schwingplatte eine Blattfeder, vorgesehen.

Gemäß einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Antriebseinrichtung einen piezoelektrischen Aktuator oder einen pneumatischen Aktuator zum Bewegen der Homogenisierungseinheit.

Vorzugsweise sind die stabförmigen Elemente als Röhrchen ausgebildet und mit einem Druckluft enthaltenen Druckbereich verbunden. Dadurch ist es möglich,

durch die Röhrchen Druckluft direkt in das Pulver zuzuführen. Diese Untermischung von Druckluft hat insbesondere den Vorteil, dass die Fließfähigkeit des Pulvers signifikant verbessert wird. Die Druckluft sollte dabei vorzugsweise trocken sein. Ferner sollte der Druck der Druckluft nicht zu hoch sein, um ein Fortblasen des Pulvers zu vermeiden.

Weiter bevorzugt umfasst die Homogenisierungseinheit eine Druckkammer, in welcher eine Drosseleinrichtung angeordnet ist. Die Drosseleinrichtung stellt dabei eine gleichmäßige Verteilung der Druckluft in die benachbart zueinander angeordnete Röhrchen bereit.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die Drosseleinrichtung ein Block aus einem mikroporösen, luftdurchlässigen Material.

Um einen schnellen und einfachen Austausch der Homogenisierungseinheit gegen eine andere Homogenisierungseinheit zu ermöglichen, ist vorzugsweise zwischen der Antriebseinrichtung und der Homogenisierungseinheit ein Adapter angeordnet. Die Homogenisierungseinheit wird dabei jeweils am Adapter befestigt bzw. von diesem gelöst. Somit kann ein schneller Austausch der Vorrichtung zur Homogenisierung von Pulver, beispielsweise für ein anderes pulverförmiges Produkt, durchgeführt werden. Vorzugsweise weist der Adapter ferner noch einen Druckluftanschluss auf.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung weisen die als Röhrchen ausgebildeten stabförmigen Elemente an ihrem freien Ende, d.h., das Ende, welches in das Pulver eingetaucht ist, eine Vielzahl von Öffnungen auf. Die Öffnungen können als punktförmige Öffnungen und/oder als Schlitze vorgesehen sein. Die Schlitze können dabei als gerade Schlitze und/oder als bogenförmige Schlitze, ausgebildet sein. Durch das Vorsehen der Öffnungen an dem in das Pulver eingetauchten Ende der Röhrchen wird eine verbesserte und gleichmäßigere Lufteinbringung in das Pulver erreicht.

Wenn die Öffnungen als Schlitze ausgebildet sind, weisen die Schlitze vorzugsweise eine Länge auf, welche ca. 1/3 des Umfangs der Röhrchen entspricht. Die

Schlitze sind dabei besonders bevorzugt entlang des Umfangs versetzt zueinander, in unterschiedlichen Höhen und in unterschiedlichen Richtungen ausgerichtet, angeordnet.

Eine besonders gute Homogenisierung des Pulvers kann erreicht werden, wenn ein Abstand von einander benachbarten stabförmigen Elementen gleich ist.

Weiter bevorzugt weisen die stabförmigen Elemente unterschiedliche Längen auf. Insbesondere sind die Längen von stabförmigen Elementen, welche am Rand der Schwingplatte angeordnet sind, kürzer als die stabförmigen Elemente weiter in der Mitte. Dadurch kann eine Anpassung der Homogenisierungseinheit, beispielsweise an einen sich verjüngenden Behälter, z.B. einen trichterförmigen Behälter, in welchen das Pulver gelagert ist, erreicht werden.

Die vorliegende Erfindung wird besonders bevorzugt in Verbindung mit einer Dosiereinrichtung zum Dosieren von Pulver in Gefäße, wie z.B. Kapseln o. ä., verwendet. Das Pulver kann beispielsweise ein Medikament sein, oder ein Nahrungsmittel, z.B. Mehl, Kaffee, Kakao, usw.. Die Erfindung wird somit besonders bevorzugt in Füll- und Verschließmaschinen eingesetzt.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf die begleitende Zeichnung im Detail beschrieben. In der Zeichnung ist:

Figur 1 eine schematische, perspektivische Ansicht einer Vorrichtung zur Homogenisierung von Pulver gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung,

Figur 2 eine Ansicht von in der in Figur 1 gezeigten Antriebseinrichtung der Vorrichtung zur Homogenisierung von Pulver,

Figur 3 eine Schnittansicht der Vorrichtung zur Homogenisierung von Pulver von Figur 1, welche in Verbindung mit einem Vakuum-Füllrad verwendet wird,

Figur 4a-4c verschiedene Ansichten eines stabförmigen Elements der Homogenisierungseinheit,

Figur 5 eine schematische Schnittansicht einer Vorrichtung zur Homogenisierung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung in Verbindung mit einem Vakuum-Füllrad, und

Figur 6 eine perspektivische Ansicht der in Figur 5 gezeigten Vorrichtung.

Ausführungsformen der Erfindung

Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf die Figuren 1 bis 4 eine Vorrichtung 1 zur Homogenisierung von Pulver gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung im Detail beschrieben. Wie in Figur 1 gezeigt, umfasst die Vorrichtung 1 der Homogenisierung von Pulver zwei Teile, nämlich eine Homogenisierungseinheit 2 und eine Antriebseinrichtung 3. Die Homogenisierungseinheit 2 umfasst eine Vielzahl von stabförmigen Elementen 4, welche in vertikaler Richtung angeordnet sind. Wie aus Figur 1 ersichtlich ist, sind zwei nebeneinander angeordnete Reihen von stabförmigen Elementen 4 vorgesehen. Einander benachbarte stabförmige Elemente jeder Reihe weisen dabei den gleichen Abstand zueinander auf. Die beiden Reihen sind zueinander versetzt angeordnet. Die stabförmigen Elemente 4 sind in den Figuren 4a bis 4c näher dargestellt. Wie insbesondere aus Figur 4c, welche eine perspektivische Ansicht eines stabförmigen Elements 4 ist, ersichtlich ist, sind die stabförmigen Elemente 4 als Röhrchen mit einer Wand 4a und einem in Längsrichtung ausgerichteten Durchlass 4b ausgebildet. Ferner sind am freien Ende der stabförmigen Elemente 4 eine Vielzahl von Schlitzen 4c angeordnet. Die Schlitze 4c verbinden den Durchlass 4b mit der Außenseite der stabförmigen Elemente. Figur 4a zeigt dabei eine schematische Gesamtansicht eines stabförmigen Elements 4, Figur 4b ein Detail des stabförmigen Elements.

Die Homogenisierungseinheit 2 umfasst ferner ein Gehäuse 7, in welchem eine Druckkammer 5 angeordnet ist. In der Druckkammer 5 ist eine Drosseleinrichtung 6 angeordnet, welche aus einem mikroporösen, luftdurchlässigen Material hergestellt ist. Die Drosseleinrichtung 6 ist dabei in Strömungsrichtung unmittelbar vor den stabförmigen Elementen 4 angeordnet (vgl. Figur 1). Dadurch kann verhindert werden, dass eine in die stabförmigen Elemente 4 zugeführte Druckluft einen zu hohen Druck aufweist. Die Druckkammer 5 der Homogenisierungseinheit 2 weist ferner eine Verbindungsöffnung 9 auf, durch welche Druckluft zugeführt wird.

Die Antriebseinrichtung 3, die im unteren Teil von Figur 1 gezeigt ist, umfasst einen mittig angeordneten Elektromagneten 10 und eine Schwingplatte 11 mit einem Polelement 12. Das Polelement 12 ist an der Schwingplatte 11 befestigt und in Richtung des Elektromagneten 10 gerichtet. Wie aus Figur 2 ersichtlich ist, welche eine Ansicht von hinten der in Figur 1 gezeigten Antriebseinrichtung 3 ist, ist zwischen dem Polelement 12 und dem Elektromagnet 10 ein vertikaler Spalt 17 gebildet. Die Schwingplatte 11 ist mittels vier Blattfedern 13 schwingbar an einem Gehäuse 14 der Antriebseinrichtung 3 aufgehängt. Wie aus Figur 1 ersichtlich ist, sind an jedem seitlichen Ende der Schwingplatte 11 jeweils zwei Blattfedern 13 angeordnet.

Ferner ist an der Antriebseinrichtung 3 ein Adapter 15 mit einem Druckluftauslass 16 angeordnet. Der Adapter 15 ist mit der Schwingplatte 11 verbunden und weist an seinem oberen Bereich eine mit Gewinde versehene Öffnung 18 auf. Mittels dieser Öffnung kann die Homogenisierungseinheit 2 mittels eines Schraubelements 8 am Adapter 15 befestigt werden. Das Schraubelement 8 weist einen großen Angriffsbereich auf, so dass das Befestigen bzw. das Lösen der Homogenisierungseinheit 2 von der Antriebseinrichtung 3 von Hand geschehen kann. Mit Hilfe des Adapters 15 kann somit eine Antriebseinrichtung 3 für eine Vielzahl von unterschiedlichen Homogenisierungseinheiten verwendet werden, welche einfach und schnell ausgetauscht werden können.

Figur 3 zeigt eine Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 in einem Vakuum-Füllrad 21. Das Vakuum-Füllrad 21 umfasst eine sich verjüngende Vorratskammer 22, in welcher ein abzufüllendes Pulver 20 angeordnet ist. Das Vakuum-Füllrad 21 umfasst ein Füllrad 23 mit vier Dosierkammern 24a, 24b, 24c und 24d, welche gleich voneinander beabstandet am Umfang des Füllrads 23 angeordnet sind. Ein Füllen der Do-

sierkammern erfolgt dabei mittels eines bogenförmigen Unterdruckbereichs 25 durch Ansaugen des Pulvers und ein Entleeren mittels eines Überdruckbereichs 26 durch Herausdrücken unter Zuhilfenahme der Schwerkraft. Eine Abfüllung erfolgt in Behältnisse 27, welche auf einem Transportband 28 zugeführt werden. Das Füllrad 23 dreht sich in Richtung des Pfeils R und wird durch ein nicht gezeigten Antrieb angetrieben. Eine Befüllung einer einzelnen Dosierkammer des Füllrads 23 erfolgt dabei derart, dass in der mit POS.1 bezeichneten Position der Dosierkammer 24b ein Unterdruck erzeugt wird, da die Dosierkammer mit dem Unterdruckbereich 25 verbunden ist. Dadurch wird Pulver in die Dosierkammer 24b eingesaugt. Am Boden der Dosierkammern 24a, 24b, 24c und 24d sind jeweils Filter angeordnet, um zu verhindern, dass das angesaugte Pulver in den Unterdruckbereich 25 angesaugt wird. Das Füllrad 23 dreht sich weiter in die Position 2 (Pos. 2), in welcher die Dosierkammer immer noch mit dem Unterdruckbereich 25 verbunden ist. In der Position 3 (Pos. 3) ist die Dosierkammer dann mit dem Überdruckbereich 26 verbunden, so dass das in der Dosierkammer dosierte Pulver 20a aus der Dosierkammer herausgedrückt wird. Hierbei wird das Entleeren der Dosierkammer auch noch durch die Schwerkraft unterstützt. Das dosierte Pulver 20 fällt dann in ein Behältnis 27, wie in Figur 3 gezeigt.

Um ein möglichst genaues und schnelles Dosieren zu ermöglichen, muss das Pulver 20 in der Vorratskammer 21 möglichst homogen vorliegen. Dies wird mittels der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 erreicht. Die stabförmigen Elemente 4 der Homogenisierungseinheit 2 sind teilweise in das in der Vorratskammer 22 befindliche Pulver 20 eingetaucht. Die Antriebseinrichtung 3 bewegt die Homogenisierungseinheit 2 in Richtung des Doppelpfeils A in Horizontalrichtung hin und her. Durch die stabförmigen Elemente 4, welche alle einen kreisförmigen Querschnitt aufweisen und als Röhrchen ausgebildet sind, werden Produktkonzentrationen, welche insbesondere an der Oberfläche des Pulvers in der Vorratskammer 22 auftreten können, aufgelöst. Ferner wird gleichzeitig noch durch die als Röhrchen ausgebildeten stabförmigen Elemente 4 Druckluft durch das freiliegende Ende des Durchlasses 4b und die Schlitze 4c in das Pulver 20 eingebracht. Durch diese Untermischung von Druckluft, wird die Fließfähigkeit des Pulvers 20 signifikant verbessert. Hierbei erfolgt die Homogenisierung des Pulvers 20 besonders produktschonend.

Durch die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 zur Homogenisierung kann somit eine möglichst gleichmäßige Einleitung von Schwingungsenergie in das Pulver 20 erreicht werden. Dies unterstützt zusätzlich noch die Auflösung unerwünschter Pulverkonzentrationen, insbesondere an der Oberfläche.

Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf die Figuren 5 und 6 eine Vorrichtung 1 zur Homogenisierung von Pulver gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung im Detail beschrieben. Gleiche bzw. funktional gleiche Teile sind wieder mit den gleichen Bezugszeichen wie im ersten Ausführungsbeispiel bezeichnet.

Wie aus Figur 5 ersichtlich ist, entspricht die Vorrichtung 1 zur Homogenisierung von Pulver im Wesentlichen der des ersten Ausführungsbeispiels. Im Unterschied zum ersten Ausführungsbeispiel weist die Vorrichtung 1 zur Homogenisierung von Pulver des zweiten Ausführungsbeispiels jedoch stabförmige Elemente 4 auf, welche unterschiedliche Längen L1, L2, L3 aufweisen. Wie insbesondere aus Figur 5 ersichtlich ist, sind die Längen der einzelnen stabförmigen Elemente 4 jeweils derart gewählt, dass sie sich an die sich verjüngende Form der Vorratskammer 24 bzw. den Außenumfang des Füllrads 23 anpassen. Dadurch können die stabförmigen Elemente 4 tiefer in das Pulver 20 eingetaucht werden, als im Vergleich zum Ausführungsbeispiel. Die stabförmigen Elemente 4 sind wieder als Röhrchen ausgebildet und mit Öffnungen in Form von Schlitzen versehen, wobei die Schlitze dabei zumindest über dem Bereich der stabförmigen Elemente 4 gebildet sind, welcher in das Pulver 20 eingetaucht ist. Die Homogenisierungseinheit 2 wird durch die Antriebseinrichtung 3 wieder in Richtung des Doppelpfeils A in horizontaler Richtung hin- und herbewegt. Der jeweilige Bewegungsweg der Homogenisierungseinheit in die eine bzw. in die andere Richtung ist dabei relativ klein, um Beschädigungen der stabförmigen Elemente 4 durch einen Kontakt mit der Vorratskammer 22 zu vermeiden.

Wie aus Figur 6 ersichtlich ist, ist das Füllrad 23 ferner als Doppelfüllrad ausgebildet, so dass gleichzeitig parallel zwei Behältnisse 27 mit dosiertem Pulver 20a befüllt werden können. Hierdurch wird die Kapazität der Füllmaschine verdoppelt. Ansonsten entspricht dieses Ausführungsbeispiel dem ersten Ausführungsbeispiel, so dass auf die dort gegebene Beschreibung verwiesen werden kann.

Es sei angemerkt, dass die Antriebseinrichtung 3 für alle beschriebenen Ausführungsbeispiele auch derart ausgebildet sein kann, dass die Homogenisierungseinheit 2 in zwei unterschiedliche Richtungen hin- und herbewegt wird. Die Einrichtungen sind dabei besonders bevorzugt senkrecht zueinander. Hierbei ist es möglich, dass die Bewegung in zwei unterschiedliche Richtungen nacheinander ausgeführt wird oder dass sich die zwei Bewegungsrichtungen überlappen, wodurch eine kreisförmige oder ovale Bewegung erreicht wird.

Ansprüche

1. Vorrichtung zur Homogenisierung von Pulver (20), umfassend eine Antriebseinrichtung (3) und eine Homogenisierungseinheit (2), wobei die Antriebseinrichtung (3) die Homogenisierungseinheit (2) in wenigstens eine horizontale Richtung (A) hin- und herbewegt, wobei die Homogenisierungseinheit (2) als Vielzahl von im Wesentlichen vertikal angeordneten, stabförmigen Elementen (4) umfasst, welche zumindest teilweise in ein zu homogenisierendes Pulver (20) eintauchen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die stabförmigen Elemente (4) einen kreisförmigen Außenquerschnitt aufweisen.

3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebseinrichtung (3) einen Elektromagneten (10) und eine Schwingplatte (11) mit einem Polelement (12) aus ferromagnetischem Material umfasst, wobei die Schwingplatte (11) schwingbar gelagert ist, wobei ein vertikaler Spalt (17) zwischen dem Polelement (12) und dem Elektromagneten (10) gebildet ist, um bei einer Betätigung des Elektromagneten (10) die Schwingplatte (11) zum Schwingen anzuregen, und wobei die Homogenisierungseinheit (2) mit der Schwingplatte (11) verbunden ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebseinrichtung (3) einen piezoelektrischen Aktuator oder einen pneumatischen Aktuator zum Bewegen der Schwingplatte umfasst.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwingplatte (11) mittels wenigstens einer Blattfeder (13) schwingbar gelagert ist.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeich-

net, dass die stabförmigen Elemente (4) als Röhrchen ausgebildet sind, und die stabförmigen Elemente (4) mit einem Druckbereich (5) verbunden sind, um Druckluft in das Pulver (20) zuzuführen.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckbereich eine Druckkammer (5) in der Homogenisierungseinheit (2) umfasst, wobei in der Druckkammer (5) eine Drosseleinrichtung (6) angeordnet ist, welche eine gleichmäßige Verteilung der Druckluft in die stabförmigen Elemente (4) sicherstellt und den Druck der Druckluft auf einen vorbestimmten Wert drosselt.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Drosseleinrichtung (6) ein Block aus einem mikroporösen, luftdurchlässigen Material ist.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Antriebseinrichtung (3) und der Homogenisierungseinheit (2) ein Adapter (15) angeordnet ist, um einen einfachen Austausch der Homogenisierungseinheit (2) zu ermöglichen.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die als Röhrchen ausgebildeten stabförmigen Elemente (4) an ihrem freien Ende eine Vielzahl von Öffnungen, insbesondere eine Vielzahl von Schlitzen (4c), aufweisen.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Schlitze (4c) eine Länge aufweisen, welche ca. 1/3 eines Umfangs der stabförmigen Elemente (4) entspricht.

12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Abstand von einander benachbarten stabförmigen Elementen (4) gleich ist.

13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die stabförmigen Elemente (4) unterschiedliche Längen (L1, L2, L3) aufweisen.

14. Dosiereinrichtung zum Dosieren eines Pulvers (20) in ein Behältnis (27), umfassend eine Vorrichtung zur Homogenisierung nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

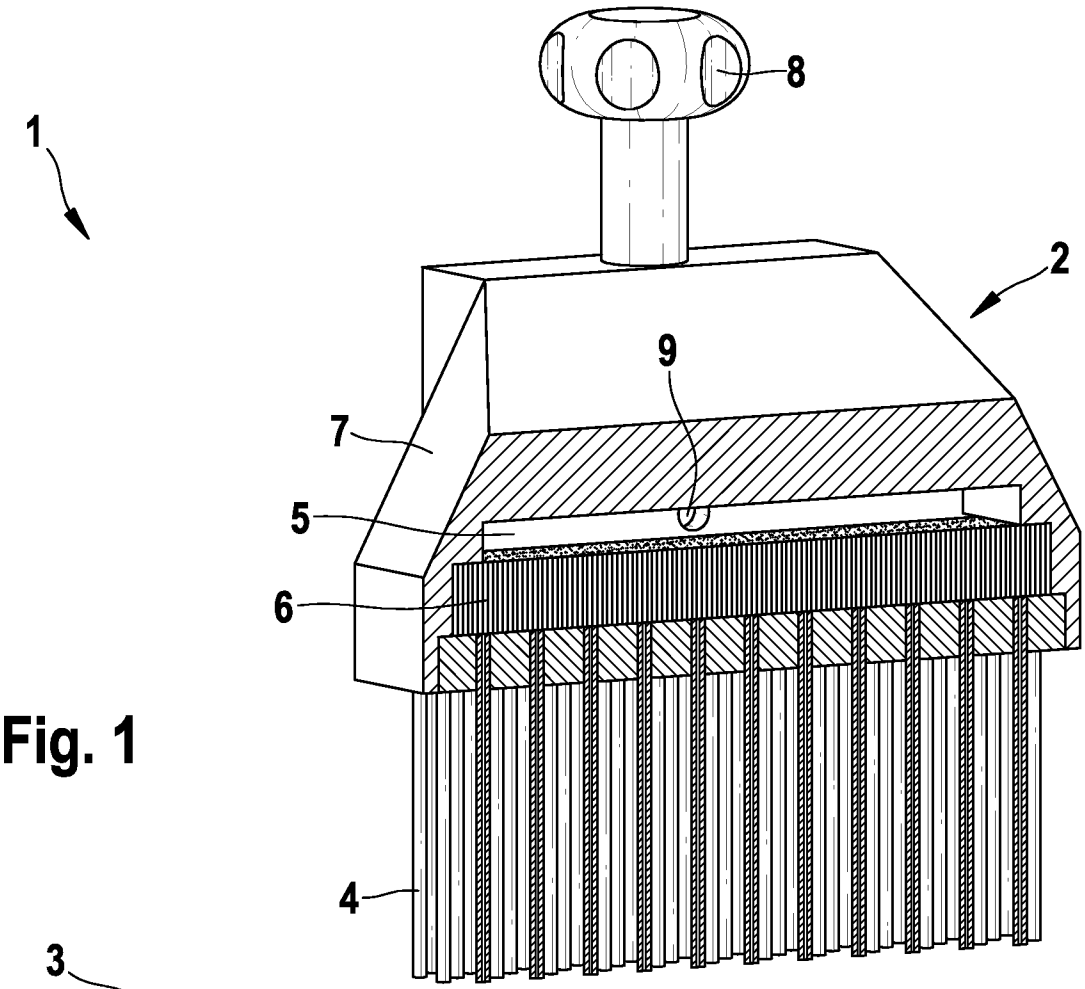
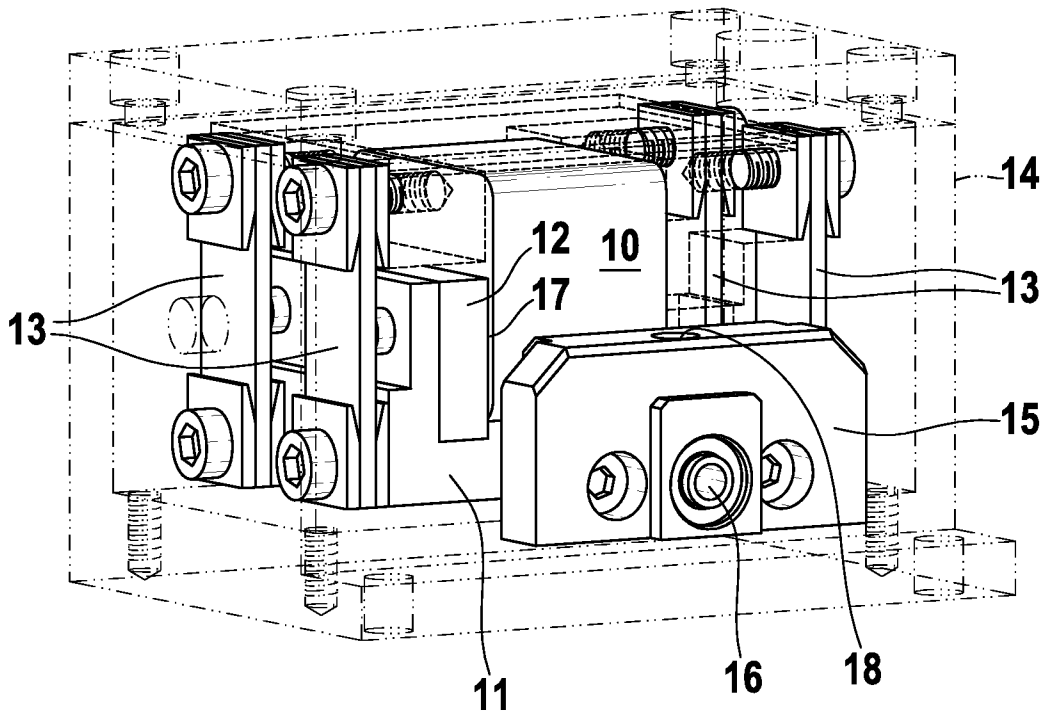


Fig. 1



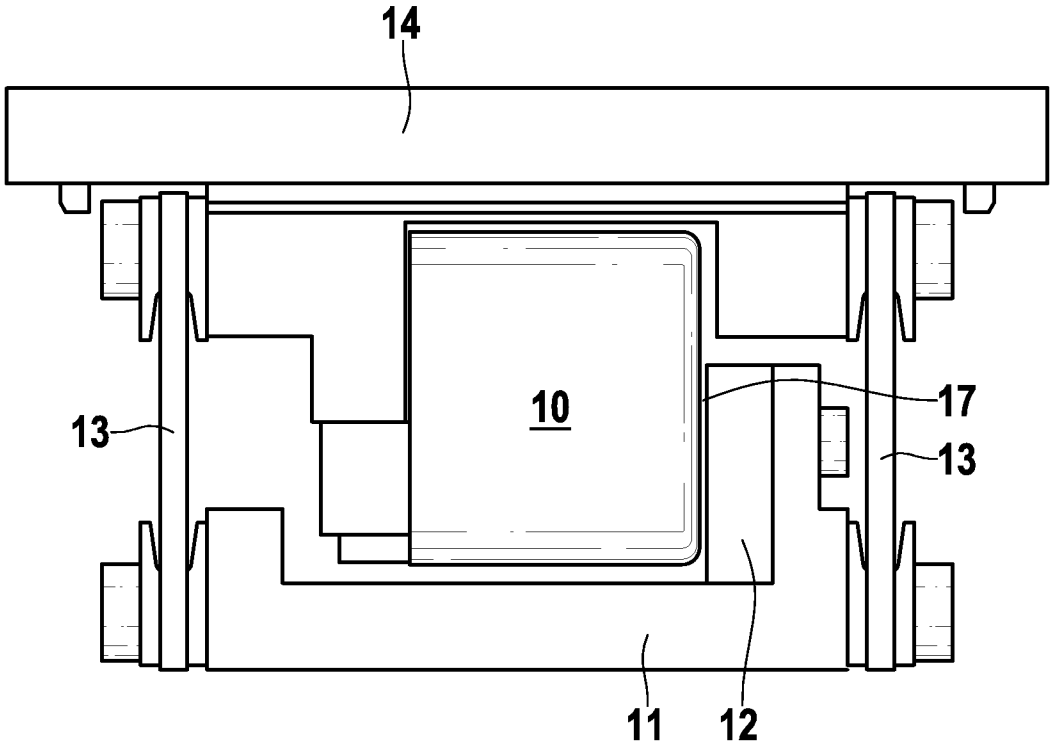


Fig. 2

Fig. 3

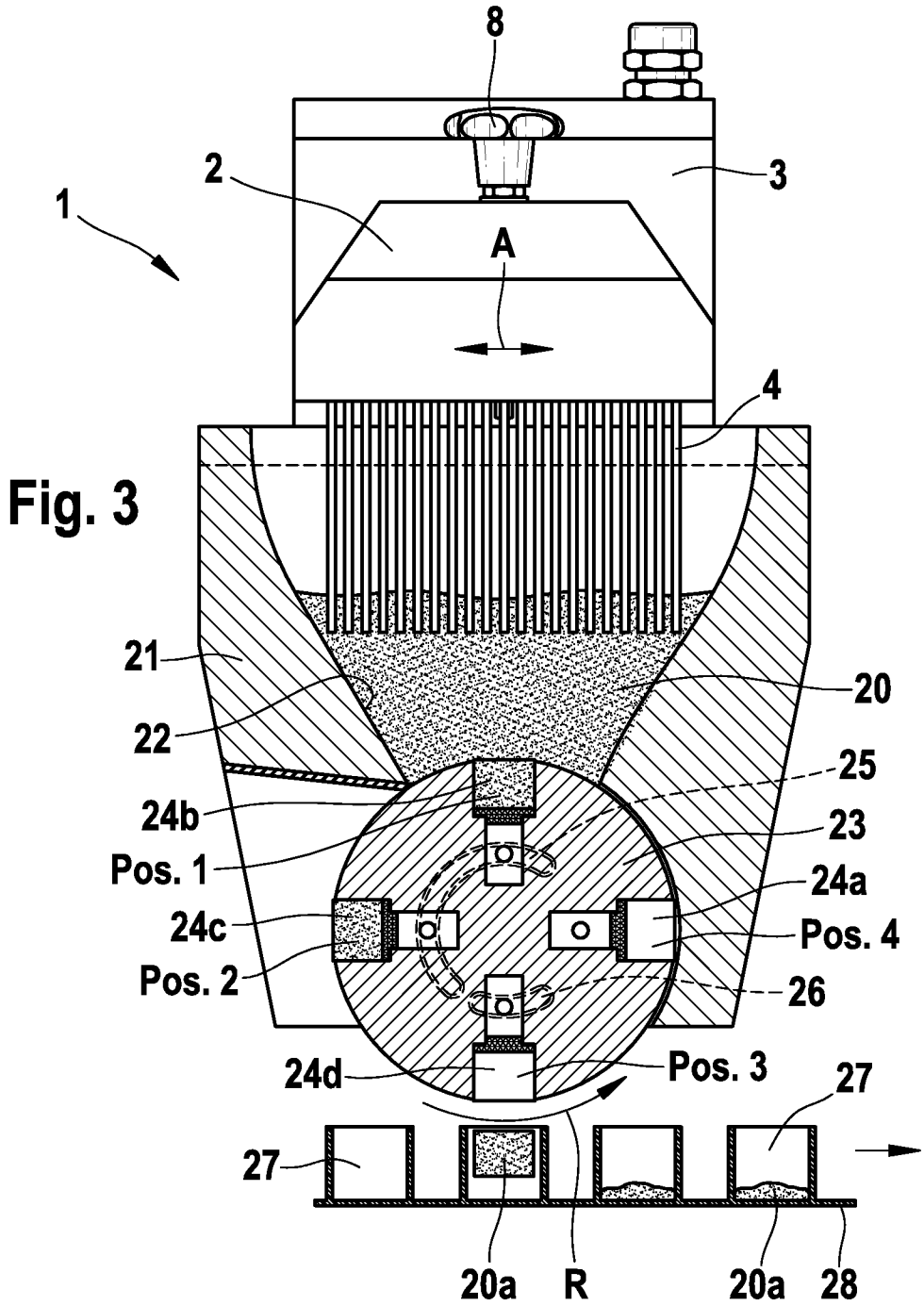

8
2
3
1
A
4
21
20
22
25
24b
23
Pos. 1
24a
24c
Pos. 4
Pos. 2
26
24d
Pos. 3
27
27
20a
R
20a
28

Fig. 4a

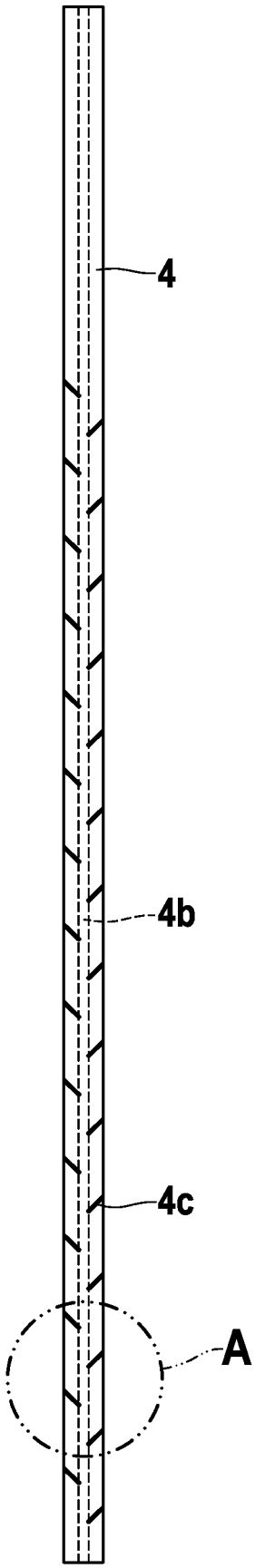


Fig. 4b
(A)

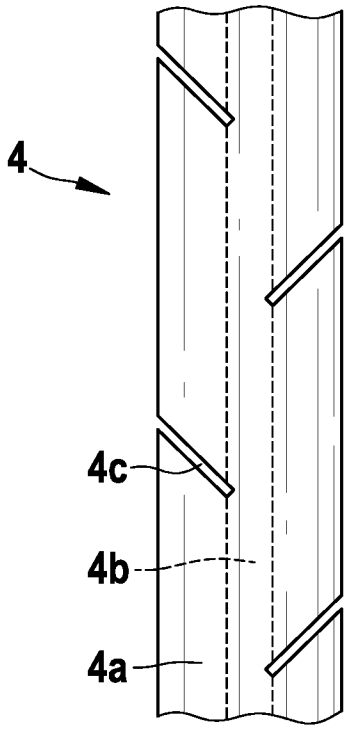
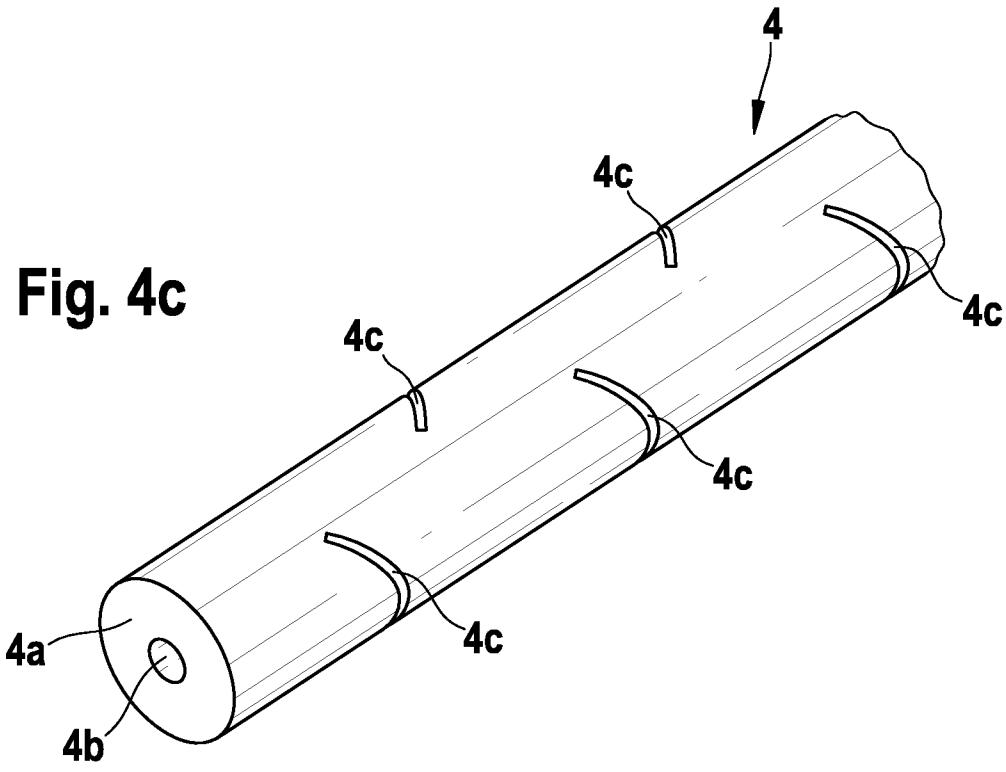


Fig. 4c



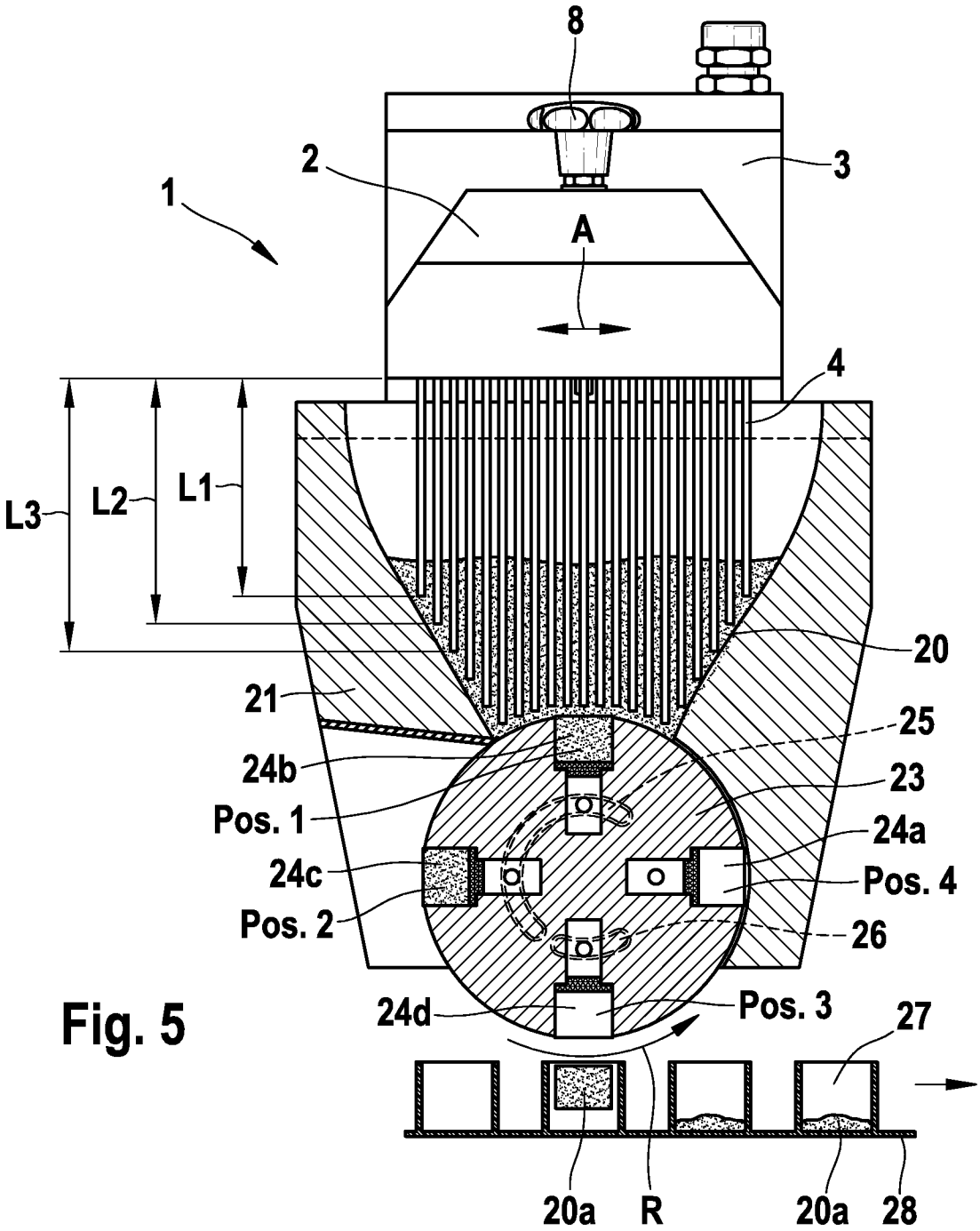

8
2
3
1
A
4
L3
L2
L1
20
21
25
24b
23
Pos. 1
24a
24c
Pos. 4
Pos. 2
26
24d
Pos. 3
27
20a
R
20a
28

Fig. 5

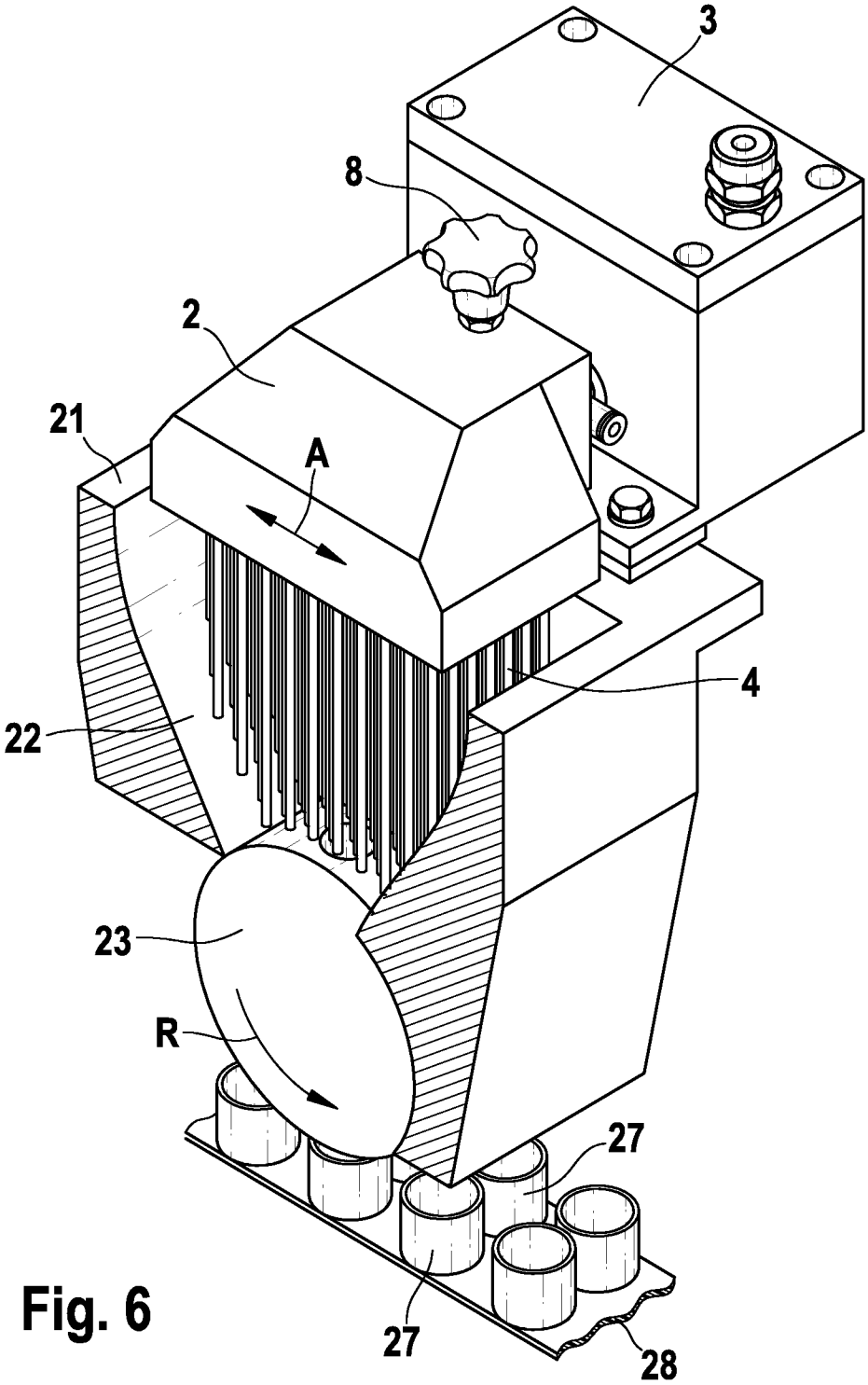


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/055800

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B01F3/18 B01F11/00 B01F13/02 B65B1/16 A61J3/07

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B01F A61J B65B F26B B65D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 279 982 A (THOMAS REID) 26 June 1883 (1883-06-26)	1,2,9,12
A	page 1, line 20 - line 46; figures ----	3
X	US 3 747 811 A (LEWIS K ET AL) 24 July 1973 (1973-07-24) column 1, line 3 - line 40 column 2, line 23 - column 3, line 45	1,12
A	figure 1 ----	2,3,9
X	US 2 000 021 A (HOFFMAN CHARLES T ET AL) 7 May 1935 (1935-05-07) page 1, column 1, line 31 - line 36 page 2, column 1, line 16 - line 29 page 2, column 2, line 16 - line 39	1,3,12
A	figures 2,6 ----	2,9

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C. [X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
3 Dezember 2007	10/12/2007

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Real Cabrera, Rafael

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/055800

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 1 932 385 A (BARTHELL MILDRED I) 24 October 1933 (1933-10-24) page 1, line 1 - line 4 page 1, line 99 - page 2, line 14 page 2, line 54 - line 83	1,12
A	figures	2,3,9

X	US 1 961 826 A (WELK NELSON S) 5 June 1934 (1934-06-05) page 1, line 63 - page 2, line 2	1,9,12
A	figures	2,3

A	US 1 712 235 A (SMALL CHESLEY T) 7 May 1929 (1929-05-07) page 1, line 1 - line 23 figure 1	1-3,9,12

A	FR 2 706 430 A (SOFRADEN IND SARL [FR]) 23 December 1994 (1994-12-23) page 1, line 4 - line 6 page 5, line 18 - page 6, line 20 page 7, line 17 - line 22 figures	6-8,10, 11

A	DE 12 88 839 B (STREICHER GMBH & CO KG MASCHIN) 6 February 1969 (1969-02-06) column 1, line 21 - line 32 column 1, line 57 - column 2, line 11 column 2, line 27 - line 38 figure	6-8,10, 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2007/055800

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 279982 A		NONE	
US 3747811 A	24-07-1973	NONE	
US 2000021 A	07-05-1935	NONE	
US 1932385 A	24-10-1933	NONE	
US 1961826 A	05-06-1934	NONE	
US 1712235 A	07-05-1929	NONE	
FR 2706430 A	23-12-1994	NONE	
DE 1288839 B	06-02-1969	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2007/055800

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B01F3/18 B01F11/00 B01F13/02 B65B1/16 A61J3/07

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B01F A61J B65B F26B B65D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 279 982 A (THOMAS REID) 26. Juni 1883 (1883-06-26)	1,2,9,12
A	Seite 1, Zeile 20 - Zeile 46; Abbildungen ---	3
X	US 3 747 811 A (LEWIS K ET AL) 24. Juli 1973 (1973-07-24) Spalte 1, Zeile 3 - Zeile 40 Spalte 2, Zeile 23 - Spalte 3, Zeile 45	1,12
A	Abbildung 1 ---	2,3,9
X	US 2 000 021 A (HOFFMAN CHARLES T ET AL) 7. Mai 1935 (1935-05-07) Seite 1, Spalte 1, Zeile 31 - Zeile 36 Seite 2, Spalte 1, Zeile 16 - Zeile 29 Seite 2, Spalte 2, Zeile 16 - Zeile 39	1,3,12
A	Abbildungen 2,6 ---	2,9

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
3. Dezember 2007	10/12/2007

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Real Cabrera, Rafael

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2007/055800

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 1 932 385 A (BARTHELL MILDRED I) 24. Oktober 1933 (1933-10-24) Seite 1, Zeile 1 - Zeile 4 Seite 1, Zeile 99 - Seite 2, Zeile 14 Seite 2, Zeile 54 - Zeile 83	1,12
A	Abbildungen	2,3,9

X	US 1 961 826 A (WELK NELSON S) 5. Juni 1934 (1934-06-05) Seite 1, Zeile 63 - Seite 2, Zeile 2	1,9,12
A	Abbildungen	2,3

A	US 1 712 235 A (SMALL CHESLEY T) 7. Mai 1929 (1929-05-07) Seite 1, Zeile 1 - Zeile 23 Abbildung 1	1-3,9,12

A	FR 2 706 430 A (SOFRADEN IND SARL [FR]) 23. Dezember 1994 (1994-12-23) Seite 1, Zeile 4 - Zeile 6 Seite 5, Zeile 18 - Seite 6, Zeile 20 Seite 7, Zeile 17 - Zeile 22 Abbildungen	6-8,10, 11

A	DE 12 88 839 B (STREICHER GMBH & CO KG MASCHIN) 6. Februar 1969 (1969-02-06) Spalte 1, Zeile 21 - Zeile 32 Spalte 1, Zeile 57 - Spalte 2, Zeile 11 Spalte 2, Zeile 27 - Zeile 38 Abbildung	6-8,10, 11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2007/055800

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich

2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich

3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.

2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchengebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.

3. ☒ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
1-3,6-12

4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

☐ Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchengebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.

☐ Die zusätzlichen Recherchengebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.

☒ Die Zahlung der zusätzlicher Recherchengebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN **PCT/ISA/** 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-3,9,12

   Vorrichtung umfassend eine in wenigstens eine horizontale Richtung hin- und herbewegbare Homogenisierungseinheit, die eine mit Elektromagneten vorgesehene Antriebseinrichtung umfasst.

   ---

2. Anspruch: 4

   Vorrichtung umfassend eine in wenigstens eine horizontale Richtung hin- und herbewegbare Homogenisierungseinheit, die einen piezoelektrischen oder pneumatischen Aktuator umfasst.

   ---

3. Anspruch: 5

   Vorrichtung umfassend eine in wenigstens eine horizontale Richtung hin- und herbewegbare Homogenisierungseinheit, die eine mittels einer Blattfeder schwingbare Schwingplatte umfasst.

   ---

4. Ansprüche: 6-8,10,11

   Vorrichtung umfassend eine in wenigstens eine horizontale Richtung hin- und herbewegbare Homogenisierungseinheit, die als Röhrchen ausgebildeten stabförmigen Elemente umfasst, die mit einem Druckbereich verbunden sind.

   ---

5. Anspruch: 13

   Vorrichtung umfassend eine in wenigstens eine horizontale Richtung hin- und herbewegbare Homogenisierungseinheit, die stabförmigen Elemente mit unterschiedlichen Längen umfasst.

   ---

6. Anspruch: 14

   Dosiereinrichtung zum Dosieren eines Pulvers in ein Behältnis, die eine Vorrichtung umfassend eine in wenigstens eine horizontale Richtung hin- und herbewegbare Homogenisierungseinheit umfasst.