



(10) **DE 10 2017 207 162 A1** 2018.10.31

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2017 207 162.1**

(22) Anmeldetag: **28.04.2017**

(43) Offenlegungstag: **31.10.2018**

(51) Int Cl.: **B30B 11/08 (2006.01)**

B30B 11/00 (2006.01)

B30B 15/30 (2006.01)

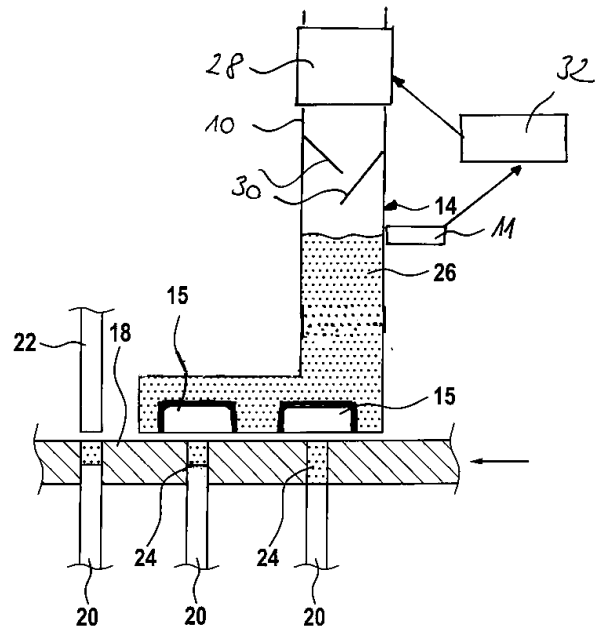
(71) Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:
**Brinz, Thomas, 73266 Bissingen, DE; Manz,
Stefan, 73266 Bissingen, DE; Werner, Fabian,
71336 Waiblingen, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum Komprimieren eines Produkts**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Komprimieren eines Produkts (26), umfassend zumindest einen Rotor (18) mit mehreren Öffnungen (24) zur Aufnahme des zu komprimierenden Produkts (26), mit zumindest einem unteren Stempel (20) und einem oberen Stempel (22), die zum Komprimieren des Produkts (26) relativ zueinander in der Öffnung (24) bewegbar ausgebildet sind, mit zumindest einem Füllschuh (14) zur Befüllung der Öffnung (24) mit Produkt (26), wobei der Füllschuh (14) zumindest ein Steigrohr (10) umfasst zur Zuführung des Produkts (26), mit zumindest einem Dosiermittel (28) zur Dosierung des Produkts (26) zu dem Füllschuh (14), wobei zumindest ein Mittel (30) zur Impulsreduktion vorgesehen ist, welches den Impuls des zugeführten Produkts (26) zum Füllschuh (14) reduziert.



Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Komprimieren eines Produkts nach der Gattung des unabhängigen Anspruchs.

[0002] Eine gattungsgemäße Vorrichtung ist beispielsweise bekannt aus der DE 102008049015B4. Ein Verfahren zur Qualitätsüberwachung von pulverförmigen Pressmaterial für eine Rundläuferpresse, bei der das Pressmaterial von einem Reservoir über einen vorzugsweise vertikalen Zuführkanal einer Füllvorrichtung zugeführt wird, die kontinuierlich Matrizen eines Rotors mit einem Pressmaterial befüllt, zeichnet sich dadurch aus, dass dem Zuführkanal ein Mikrowellenresonator mit einer Auswerteeinheit zugeführt wird, die die Feuchte und/oder die Dichte und/oder die Größe des Granulats des Pressmaterials misst und mindestens eine Messgröße des Mikrowellenresonators zur Änderung einer Stellgröße der Rundläuferpresse verwendet.

[0003] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, den Dosiervorgang weiter verbessern. Diese Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs.

Vorteile der Erfindung

[0004] Die Vorrichtung gemäß den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs hat demgegenüber den Vorteil, dass sich der Dosiervorgang weiter stabilisiert. Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass Mittel zur Impulsreduktion vorgesehen sind, welches den Impuls des zugeführten Produkts reduziert. Gerade durch das Vermeiden eines Impulses, wie er durch ein freifallendes Produkt auf das Produktreservoir aufgebracht würde, kann eine bessere Dosierung erfolgen, da zum einen keine ungleichmäßige Komprimierung des Produkts stattfindet. Außerdem kann eine Vermischung (Rückvermischung) beispielsweise bei einem Produktwechsel zwischen zwei unterschiedlichen Produktarten reduziert werden.

[0005] In einer zweckmäßigen Weiterbildung ist zumindest ein Ablenkblech als Mittel zur Impulsreduktion vorgesehen. Dieses ist bevorzugt am Steigrohr gegenüber der Vertikalen geneigt angeordnet, insbesondere schräg in Richtung zum Füllschuh geneigt angeordnet. In besonders einfacher und effektiver Weise kann dadurch die Fallgeschwindigkeit und damit der Impuls des fallenden Produkts reduziert werden.

[0006] In einer zweckmäßigen Weiterbildung ist als Mittel zur Impulsreduktion zumindest ein gegenüber der Vertikalen geneigtes Rohr vorgesehen, über wel-

ches das Produkt dem Füllschuh zuführbar ist. Damit können übliche Zuführungen verwendet werden, die lediglich etwas schräg gestellt werden müssen.

[0007] In einer zweckmäßigen Weiterbildung ist zumindest ein Sensor vorgesehen zur Ermittlung eines Füllstands des zugeführten Produkts im Füllschuh. Der Sensor kann besonders bevorzugt Bestandteil einer Regelung sein, die ein Dosiermittel so ansteuert, dass das zugeführte Produkt gezielt einen bestimmten Füllstand erreicht. Dadurch kann das Niveau des Produkts auf einem sehr niedrigen Level gehalten werden, was zu einer Reduzierung der Verweilzeit im Steigrohr führt. Durch eine Regelung des Füllstands kann zudem der statische Druck im Füllschuh konstant gehalten werden.

[0008] In einer zweckmäßigen Weiterbildung ist das Mittel zur Impulsreduktion zwischen dem Dosiermittel und dem Sensor angeordnet. Damit kann sichergestellt werden, dass das Produkt kurz vor dem Erreichen des gewünschten Füllstandes, welcher durch die geometrische Anordnung des Sensors definiert ist, abgebremst wird, um die oben genannten Effekte zu erreichen.

[0009] In einer zweckmäßigen Weiterbildung ist der Sensor an dem Steigrohr, insbesondere an seiner Innenseite in einer Ausnehmung angeordnet. Damit wird eine sichere Ermittlung des Füllstands erreicht, ohne den Produktfluss zu verhindern.

[0010] In einer zweckmäßigen Weiterbildung ist als Mittel zur Impulsreduktion ein Dosiermittel vorgesehen, welches ein Produkt vorzugsweise kontinuierlich zufördert. Auch dadurch kann eine Reduzierung des Impulses erreicht werden. Alternativ könnte auch eine getaktete bzw. gleichmäßige Zugabe kleinerer Mengen an Produkt realisiert werden. Besonders bevorzugt können entsprechende Dosiervorgänge wie Zellradschleusen, Schnecken oder Vibrationsrinnen genutzt werden.

[0011] Weitere zweckmäßige Weiterbildungen ergeben sich aus weiteren abhängigen Ansprüchen und aus der Beschreibung.

Figurenliste

[0012] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung unter Bezugnahme auf die begleitende Zeichnung im Detail beschrieben. In der Zeichnung zeigt die

Fig. 1 eine Tablettenpresse mit einer beispielhaften Anordnung des Sensors sowie

Fig. 2 einen Schnitt durch einen Füllschuh einer Tablettenpresse.

[0013] Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß **Fig. 1** umfasst eine Tablettenpresse **16** zumindest einen Rotor **18**. Der Rotor **18** ist beispielhaft scheibenförmig ausgebildet und mit beispielsweise als Bohrungen ausgestalteten Öffnungen **24** versehen. Der Rotor **18** rotiert um seinen Mittelpunkt. Die Öffnungen **24** sind auf einem Radius des Rotors **18** angeordnet und in axialer Richtung durchgängig ausgeführt. Oberhalb des Rotors **18** ist ein Steigrohr **10** angeordnet, welches in einem Füllschuh **14** ausläuft. Der Füllschuh **14** dient der Zuführung eines zu komprimierenden Produkts **26** zu den Öffnungen **24**. An dem Steigrohr **10** befindet sich ein Sensor **11**. Unter Verwendung eines unteren Stempels **20** und eines oberen Stempels **22** wird das pulverförmige Produkt **26** komprimiert und beispielsweise als Tablette bzw. komprimiertes Produkt **27** über eine Produktabführung **46** von dem Rotor **18** entfernt und abgeführt. Die oberen Stempel **22** und die unteren Stempel **20** können in axialer Richtung in die Öffnungen **24** bewegt werden.

[0014] In der Darstellung gemäß **Fig. 2** ist ein Schnitt durch den Füllschuh **14** gezeigt. In den Füllschuh **14** gelangt das zu komprimierende Produkt **26** über ein Dosiermittel **28**. Von dem Dosiermittel **28** gelangt das zu komprimierende Produkt **26** zu einem Mittel **30** zur Impulsreduktion in den Füllschuh **14**. Das Mittel **30** zur Impulsreduktion dient dazu, den Impuls des fallenden Produkts **26** abzubremesen bzw. zu reduzieren, bevor das Produkt **26** dem bereits im Füllschuh **14** befindlichen Produkt **26** zugeführt wird. Dadurch wird das dort bereits befindliche Produkt **26** nicht so stark komprimiert, was für die nachfolgende Dosierung aufgrund der gleichmäßigen Nachbefüllung des Füllschuhs **14** von Vorteil ist.

[0015] Im Ausführungsbeispiel ist das Mittel **30** zur Impulsreduktion beispielsweise als Fallblech ausgebildet, das an den Seitenwänden des Füllschuhs **14** insbesondere zwischen Sensor **11** und Dosiermittel **28** angeordnet ist. Es ragt etwas schräg nach unten. Im Ausführungsbeispiel sind exemplarisch zwei, insbesondere auf gegenüberliegenden Seiten angeordnete, Bleche vorgesehen, die den Fall des Produkts **26** etwas abbremesen. Auch durch ein kontinuierliches Nachfüllen des Produkts **26** kann der Impuls des zugeführten Produkts **26** weiter reduziert werden. Alternativ könnte auch eine getaktet, gleichmäßige Zugabe kleinerer Mengen an Produkt **26** realisiert werden. Beispielsweise könnten entsprechende Dosierverfahren wie Zellradschleusen, Schnecken oder Vibrationsrinnen prinzipiell genutzt werden. Besonders bevorzugt kann die Impulsreduktion durch Ablenkbleche oder eine Schrägstellung der Produktzuführung erzielt werden. Ein entsprechendes alternatives Mittel **30** ist ein geneigt zur Vertikalen angeordnetes Füllrohr oder eine geneigt angeordnete Vibrationsrinne vorgesehen.

[0016] In etwa auf der anvisierten Füllhöhe des Produkts **26** im Füllschuh **14** ist der Sensor **11** angeordnet, der der Detektion der Füllstandshöhe dient. Ein Ausgangssignal des Sensors **11** ist einer Regelung **32** zugeführt. Die Regelung **32** dient der Ansteuerung des Dosiermittels **28**. Das Dosiermittel **28** wird auf die gewünschte Füllhöhe geregelt. Auf Niveau der gewünschten Füllhöhe ist in etwa der Sensor **11** angeordnet. Den entsprechenden Istwert des Sensors **11** setzt die Regelung **32** in Verbindung mit der bekannten Regelstrecke zu einem entsprechenden Sollwert für die Ansteuerung des Dosiermittels **28** um. Aufgrund der Regelung kann der Füllstand konstant gehalten werden und damit der statische Druck, der auf das Füllgut bzw. das Produkt **26** wirkt, konstant gehalten werden. Dadurch kann die Tablettierung stabilisiert werden.

[0017] Als Sensor **11** ist beispielsweise ein kapazitiver Füllstandssensor vorgesehen. Alternativ könnte der Füllstand des Füllguts bzw. Produkts **26** im Produktschuh **14** auch über einen Ultraschallsensor in Verbindung mit einer Laufzeitmessung durchgeführt werden. Alternativ könnte der Sensor **11** auch zwei Sensoren beinhalten, die einen unteren Füllstand und einen oberen Füllstand detektieren. Die Regelung **32** könnte das Dosiermittel **28** dann so ansteuern, dass das Niveau des Füllstands zwischen diesen beiden Sensoren liegt. Alternativ sind auch andere Sensorprinzipien zur Füllstandsdetektion denkbar, beispielsweise optische oder elektromagnetische oder auf Röntgenstrahlung basierende Sensoren. Bevorzugt ist der Sensor **11** an der Innenseite des Füllschuhs **14** bzw. des Steigrohrs **10** angeordnet. Hierzu könnte eine entsprechende Aussparung an der Innenseite vorgesehen sein, in der der Sensor **11** angeordnet ist.

[0018] Nach unten hin verbreitert sich der Füllschuh **14** so, dass das Produkt **26** beispielsweise in zwei Öffnungen **24** in dem Rotor **18** gebracht werden kann. Hierzu ist jeweils ein Flügelrad **15** vorgesehen, welches durch rotierende Bewegungen das Produkt **26** in die jeweilige Öffnung **24** des Rotors **18** eindosiert. Schematisch dargestellt ist ein unterer Stempel **20** bzw. nachfolgend ein oberer Stempel **22** wie nachfolgend näher beschrieben zur Komprimierung des in die Öffnungen **24** eindosierten Produkts **26**. Das Steigrohr **10** weist beispielsweise einen runden oder rechteckigen Querschnitt auf.

[0019] Der Rotor **18** weist eine bestimmte Dicke auf. Die Öffnungen **24** sind beispielsweise als Bohrungen ausgebildet und erstrecken sich über die gesamte Dicke des Rotors **18** in axialer Richtung. Die Öffnungen **24** können entweder direkt den Durchmesser der Tablette bzw. des komprimierten Produkts **27** aufweisen oder deutlich größer mit einer Stufe ausgeführt werden, um dann dort Matrizen mit einem entsprechenden Innen- und Außendurchmesser (Innendurchmes-

ser definiert den Tablettendurchmesser) einzuschieben. In die Öffnung **24** wird das zu komprimierende Produkt **26** eindosiert. Oberhalb der Öffnung **24** befindet sich der obere Stempel **22**. Unterhalb der Unterseite der Öffnung **24** befindet sich der untere Stempel **20**. Die Oberseite des unteren Stempels **20** schließt bündig ab mit der Unterseite des Rotors **18**, so dass kein Produkt **26** nach unten entweichen kann. Der untere Stempel **20** zieht zur volumetrischen Dosierung das Produkt **26** in die Öffnung **24**. Oberer und unterer Stempel **20**, **22** sind so ausgebildet, dass diese von beiden Seiten in die Öffnung **24** verfahren werden zur Komprimierung des vorläufig dosierten Produkts **26**.

[0020] Der untere Stempel **20** schiebt das Produkt **26** weiter nach oben bzw. zurück zu einer definierten Dosierung des komprimierten Produkts **27**, beispielsweise eine Tablette. Anschließend erfolgt die Komprimierung des Produkts **26**. Die Kraft zur Komprimierung wird gemessen, um eine Korrelation zur Masse des Produkts **27** herzustellen. Die ermittelte Kraft wird ebenfalls einer nicht gezeigten Auswerteeinheit, die beispielsweise Bestandteil der Regelung **32** sein könnte, mitgeteilt. Hierbei werden unterer und/oberer Stempel **20**, **22** in einem bestimmten Abstand zueinander verfahren.

[0021] In einem weiteren Schritt erfolgt eine gravimetrische Wiegung des komprimierten Produkts **27** nach der Komprimierung. Hierzu ist eine entsprechende Wiegeeinrichtung vorgesehen. Das ermittelte gravimetrische Gewicht des Produkts **27** kann ebenfalls der Auswerteeinheit mitgeteilt werden.

[0022] Die beschriebene Vorrichtung eignet sich insbesondere zur Herstellung von pharmazeutischen Produkten, insbesondere Tabletten. Die Verwendung ist jedoch hierauf nicht eingeschränkt.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102008049015 B4 [0002]

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Komprimieren eines Produkts (26), umfassend zumindest einen Rotor (18) mit mehreren Öffnungen (24) zur Aufnahme des zu komprimierenden Produkts (26), mit zumindest einem unteren Stempel (20) und einem oberen Stempel (22), die zum Komprimieren des Produkts (26) relativ zueinander in der Öffnung (24) bewegbar ausgebildet sind, mit zumindest einem Füllschuh (14) zur Befüllung der Öffnung (24) mit Produkt (26), wobei der Füllschuh (14) zumindest ein Steigrohr (10) umfasst zur Zuführung des Produkts (26), mit zumindest einem Dosiermittel (28) zur Dosierung des Produkts (26) zu dem Füllschuh (14), **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Mittel (30) zur Impulsreduktion vorgesehen ist, welches den Impuls des zugeführten Produkts (26) zum Füllschuh (14) reduziert.

2. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Mittel (30) zur Impulsreduktion zumindest ein Ablenklech vorgesehen ist.

3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Ablenklech am Steigrohr (10) gegenüber der Vertikalen geneigt, insbesondere schräg in Richtung zum Füllschuh (14) geneigt, angeordnet ist.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Mittel (30) zur Impulsreduktion zumindest ein gegenüber der Vertikalen geneigtes Rohr vorgesehen ist, über welches das Produkt (26) dem Füllschuh (14) zuführbar ist.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Sensor (11) vorgesehen ist zur Ermittlung eines Füllstandes des zugeführten Produkts (26) im Füllschuh (14).

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Mittel (30) zur Impulsreduktion zwischen dem Dosiermittel (28) und dem Sensor (11) angeordnet ist.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Dosiermittel (28) in Abhängigkeit von einem Ausgangssignal des Sensors (11) angesteuert ist.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest eine Regelung (32) vorgesehen ist, welche das Dosiermittel (28) auf einen gewünschten Füllstand des Produkts (26) regelt.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sensor (11) an dem Steigrohr (10), insbesondere an seiner Innenseite, angeordnet ist.

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Mittel (30) zur Impulsreduktion ein Dosiermittel (28) vorgesehen ist, welches das Produkt (26) insbesondere kontinuierlich oder getaktet zufördert.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

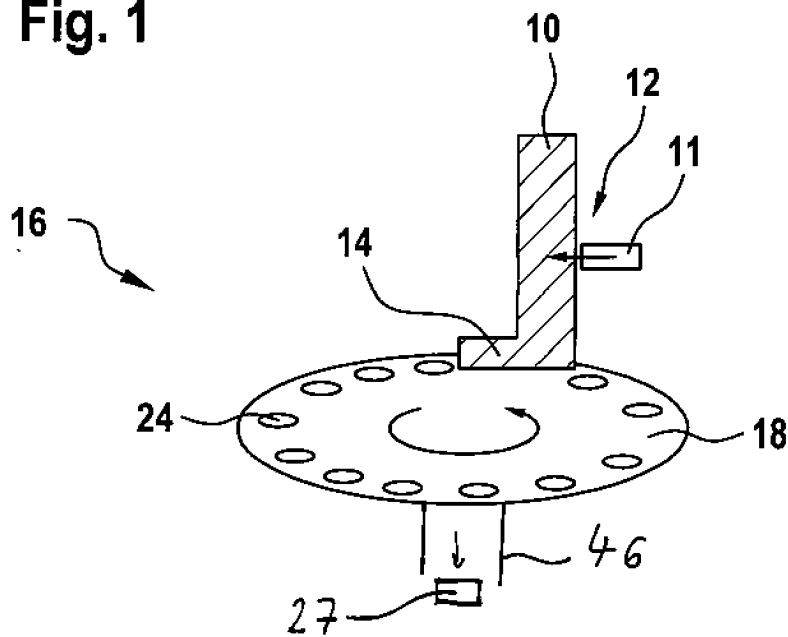


Fig. 2

