



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 33 524 T2 2007.10.31**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 204 452 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 33 524.0**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/SE00/01487**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 950 165.1**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2001/003809**

(86) PCT-Anmeldetag: **13.07.2000**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **18.01.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **15.05.2002**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **21.02.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **31.10.2007**

(51) Int Cl.⁸: **B01D 46/04 (2006.01)**
B01D 33/56 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
9902697 14.07.1999 SE

(73) Patentinhaber:
AstraZeneca AB, Södertälje, SE

(74) Vertreter:
derzeit kein Vertreter bestellt

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL**

(72) Erfinder:
GLAD, H kan, S-431 83 Mölndal, SE

(54) Bezeichnung: **FILTERVORRICHTUNG**

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

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Fließbettsystem, das einen Fließbettbehälter und eine Filtervorrichtung umfasst, um Partikel, die größer als ein trennendes Korn sind, von einer Menge von Partikeln in einem Fluidstrom zu trennen. Die Filtervorrichtung umfasst ein Gehäuse und mindestens ein Filterteil. Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Trennen von Partikeln mit Hilfe einer solchen Vorrichtung.

Allgemeiner Stand der Technik

[0002] Auf dem Gebiet der Partikelbildung, -bildung und -granulierung ist die Anwendung verschiedener Techniken bekannt, die eine Fließbettvorrichtung beinhalten. Grundlegend ist Fluidisierung der Vorgang, bei dem Feststoffe durch Suspension in einem Gas oder einer Flüssigkeit in einen fluidartigen Zustand umgewandelt werden. Wird ein Fluid mit einer bestimmten Geschwindigkeit aufwärts durch ein Bett feiner Partikel geleitet, so gleicht die Reibungskraft zwischen den Partikeln und dem Fluid gerade so das Gewicht der Partikel aus. In diesem Zustand verschwindet die Druckkraft zwischen benachbarten Partikeln, und der Druckabfall in einem beliebigen Abschnitt des Betts ist etwa gleich dem Gewicht von Fluid oder Partikeln in diesem Abschnitt. Bei dieser Fluidgeschwindigkeit wird das Bett gerade so fluidisiert. Höhere Fluidgeschwindigkeiten können zu Zuständen führen, in denen das Fluid beispielsweise Blasen bildet oder eine turbulente Bewegung in den Feststoffen verursacht. Bei noch höheren Fluidgeschwindigkeiten reißt das Fluid Feststoffe aus dem Bett mit sich und nimmt sie in seiner Aufwärtsbewegung mit. Der Begriff Fließbett wird zur Bezeichnung verschiedener Arten solcher Betten verwendet.

[0003] Reißt das Fluid in einem Fließbett große Mengen an Feststoffpartikeln mit sich, kann ein Dauerzustand hergestellt werden, indem die mitgerissenen Partikel aufgefangen und in das Bett zurückgegeben werden. Bis zu einer bestimmten Menge mitgerissener Partikel kann ein Zyklon, der im Inneren des Behältnisses, das das Fließbett trägt, bereitgestellt ist, das notwendige Auffangen und Zurückführen von Partikeln übernehmen, um Dauerzustände in dem Behälter aufrechtzuerhalten. Ein solches System wird häufig als Fluidbett bezeichnet. Müssen größere Zyklonkollektoren außerhalb des Betts bereitgestellt werden, so wird ein solches System häufig als Schnell-Fließbett bezeichnet. Diese Systeme sind beide zirkulierende Fließbetten und sind somit in verschiedenen Prozessen zur Partikelbehandlung einsetzbar, da die Partikel mehrere Male in dem System zirkulieren.

[0004] In der pharmazeutischen Industrie werden

Fließbetten oft zur Granulierung und Beschichtung eines Produkts verwendet. Die Granulierung erfolgt typisch, indem Tröpfchen einer Flüssigkeit auf Partikel, die im fluidisierten Zustand gehalten werden, gesprüht werden. Die Partikel neigen dann dazu, aneinander zu kleben, zu agglomerieren, entweder mittels eines Bindemittels in der Flüssigkeit oder durch eine etwas lösende Wirkung von der Flüssigkeit. Die Beschichtung erfolgt für gewöhnlich, indem eine Lösung von Beschichtungsmitteln auf die Partikel gesprüht wird. Sowohl bei Granulierungs- als auch bei Beschichtungsprozessen ist es wichtig, dass die Bedingungen wie etwa die Temperatur derart gestaltet sind, dass die Agglomerate oder Beschichtungen schnell genug trocknen, damit keine unerwünschte Agglomeration auftritt. Wenn andererseits die Trocknung der Agglomerate oder Beschichtungen zu schnell stattfindet, kann unerwünschte Sprühtrocknung des Materials auftreten.

[0005] Eine Anwendung eines zirkulierenden Fließbetts ist in der US-Patentschrift 4,051,603, Kern, Jr. beschrieben. Die offenbarte Fließbettvorrichtung umfasst einen Behälter, in dem ein Fließbett angeordnet ist. Die Partikel sind auf einer perforierten Platte angeordnet, durch die das Fluid, in diesem Fall heiße Luft, hindurchgeleitet wird. Die mitgerissenen Partikel in dem daraus resultierenden Fließbett werden mittels einer Düse, die sich in den Behälter erstreckt und aus der das Beschichtungsmaterial versprüht wird, der Beschichtung unterzogen. Die mitgerissenen Partikel und das Fluid werden in einen Zyklonseparator gesaugt. Der Zyklonseparator ist mit dem Behälter in Verbindung bereitgestellt und so angeordnet, dass er die mitgerissenen Partikel in das Fließbett zurückführt und das übrige Fluid abführt. Die Partikel zirkulieren somit vom Bett zum Separator und zurück. Jedes Mal, wenn ein Partikel die Düse passiert, wird er mit Beschichtungsmaterial besprüht und nimmt so an Größe und Gewicht zu. Bei einem bestimmten Gewicht wird der Partikel zu schwer, um mit dem Fluid mitgerissen zu werden. Stattdessen fällt er durch das Fließbett nach unten und wird dort aufgefangen. Natürlich könnte der Prozess unterbrochen werden, bevor Partikel eine solche Größe erreichen und die Partikel könnten direkt aus dem Bett aufgefangen werden. Diese Art von Vorrichtung kann zur Granulierung statt zur Beschichtung von Partikeln verwendet werden. Statt eines Beschichtungsmaterials wird dann eine Granulierungsflüssigkeit aus der Düse gesprüht.

[0006] Die Funktion eines Zyklonseparators basiert auf der Wirkung von Zentrifugalkräften. Diese Kräfte werden erzeugt, indem das Fluid mit den mitgerissenen Partikeln auf eine kreisförmige Bahn um eine vertikale Zyklonachse beschleunigt wird. Die auf jedes Partikel einwirkende Zentrifugalkraft erhöht sich mit wachsender Partikelgröße, so dass größere Partikel gegen die wand des Separators geschleudert werden und nach unten zu einem Auslass rutschen,

der sich in diesem Fall zum Fließbett öffnet. Kleinere Partikel folgen dem Fluidstrom durch den Separator und verlassen den Zyklon für gewöhnlich durch eine Öffnung in der Oberseite des Separators. Die spezifische Korngröße, bei der sich die Partikel von dem Fluid zu trennen beginnen, wird oft das trennende Korn genannt. Die Maße des Zyklons und welche Art von Fluid oder Partikeln verwendet werden, sind einige der Parameter, die die Größe des trennenden Kornes beeinflussen.

[0007] Zyklonseparatoren werden weit verbreitet eingesetzt, obschon sie mehrere Nachteile aufweisen. Es kann wegen der Wirbel, die in dem Gasfluss auftreten, wenn er den Zyklon passiert, ungleichmäßige Beschichtung auf den Partikeln auftreten. Außerdem ist die Effizienz eines Zyklonseparators gering, wenn sehr kleine Partikel wie etwa Staub von sprühgetrocknetem Material von den beschichteten/granulierten Partikeln getrennt werden. Die Maße eines spezifischen Zyklons ermöglichen nur ein trennendes Korn, was zu einem eng gefassten Anteil getrennter Partikel führt. Es muss immer Materialrückführung bereitgestellt werden.

[0008] Um die Probleme im Zusammenhang mit den üblicherweise verwendeten Zyklonseparatoren zu vermeiden, wurden mehrere andere Geräte vorgeschlagen. In der Patentschrift EP-B1-0 572 356 ist eine Fließbettvorrichtung beschrieben, die mit mindestens einem senkrechten Patronenfilter versehen ist, welcher in den Fließbettbehälter hineinragt. Der Filter weist ein Gewebefilterelement auf, d.h. eines, das ein textiles Gewebe umfasst. Wenn ein solcher Filter eine bestimmte Menge kleiner Partikel aufgefangen hat, muss er gereinigt werden, da anderenfalls der Fluidstrom durch den Filter stark eingeschränkt wird. In diesem Fall wird der Filter mit einem flüssigen Reinigungsmittel gewaschen. Zum Waschen wird der Filter nach oben und aus dem Behälter hinaus gedrückt. Dies ist zeitaufwendig und unterbricht den Betrieb der Fließbettvorrichtung. In anderen Patentschriften, beispielsweise US 5,766,281, Luy u.a. und US RE32,307, Glatt u.a., werden andere Reinigungsvorgänge vorgeschlagen wie etwa Gasreinigung kombiniert mit Nassreinigung oder Vibrationsreinigung der Filter. Filterelemente aus Papier oder textilem Gewebe haben den zusätzlichen Nachteil, dass sie eine geringe Festigkeit aufweisen und daher beim Waschen oder Ausblasen beschädigt werden können.

[0009] Partikel, die die Filterstruktur verstopfen, sind ein Problem, das es erforderlich macht, die Filter zu reinigen. Dies ist besonders ausgeprägt, wenn es um kleine Feststoffpartikel geht, wie etwa unerwünschter Staub aus überschüssigem sprühgetrocknetem Material. Selbst wenn die Reinigung mitunter während des Betriebs des Prozesses erfolgen kann, wird der Fluidstrom gestört und die Gesamteffizienz

verringert.

[0010] Andere bekannte Techniken zur Partikeltrennung sind Deflektoren oder feststehende Netze. Bei einem feststehenden Netz wird das trennende Korn stets von der Maschengröße bestimmt, und es treten für gewöhnlich Probleme mit Partikeln auf, die das Netz zusetzen. Deflektoren, beispielsweise in einem Fluiddurchlass, können nicht zur Trennung von sehr kleinen Partikeln verwendet werden, da diese den Weg in dem Durchlass zusammen mit dem Fluid fortsetzen. Daher ist zum Ausfiltern kleiner Partikel ein zusätzlicher Endfilter nötig.

KURZDARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0011] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Fließbettssystem bereitzustellen, insbesondere aber nicht ausschließlich zur Verwendung in der pharmazeutischen Industrie, das die oben genannten Nachteile nicht aufweist. Eine Aufgabe besteht auch darin, ein Filtergerät mit einem trennenden Korn bereitzustellen, das ohne Weiteres variiert werden kann.

[0012] Diese Aufgaben werden von einem Fließbettssystem gemäß den Ansprüchen gelöst. Das Fließbettssystem umfasst eine Filtervorrichtung, die ein Gehäuse und mindestens ein Filterteil umfasst, wobei ein Teil des Gehäuses zur Drehbewegung errichtet ist und wobei das Filterteil in dem Gehäuse bereitgestellt ist, wobei das Filterteil bei Drehung des Gehäuses beweglich ist. Das Fließbettssystem umfasst auch einen Fließbettbehälter zur Ausführung eines Beschichtungs-, Granulierungs- oder Trocknungsverfahrens. Die Drehgeschwindigkeit des Filterteils ist während des Betriebs der Filtervorrichtung veränderbar, um das gewünschte trennende Korn zu erhalten.

[0013] Der Begriff „trennendes Korn“ bezeichnet im Vorliegenden die Größe des kleinsten Partikels, der die Filtervorrichtung nicht passiert, und kann als ein Maß für die Grenze der Trennung für die Filtervorrichtung betrachtet werden. Das trennende Korn wird durch die Maschengröße des Filterteils und durch die Geschwindigkeit des Filterteils bestimmt. Indem die Drehgeschwindigkeit des Filterteils verändert wird, kann somit das trennende Korn mit nur einem Trennsystem verändert werden, was die Notwendigkeit verschiedener Filter zur Trennung von Partikeln verschiedener Größe beseitigt. Normalerweise kann das trennende Korn im Bereich von 10 bis 500 Mikron liegen. Typisch beträgt das trennende Korn 50 Mikron, d.h. Partikel, die kleiner als 50 Mikron sind, werden durch die Filtervorrichtung hindurchgeleitet, und somit verbleiben alle Partikel, die größer als 50 Mikron sind, in dem Fließbettssystem.

[0014] Der Filter wird aufgrund der Drehbewegung,

die Zentrifugalkräfte auf die Partikel hervorruft, von der Zusetzung durch Partikel frei und sauber gehalten. Somit sind keine Prozessunterbrechungen zur Wartung und Reinigung des Filters notwendig. Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung wurden in einem Fließbettbeschichtungsvorgang selbst bei der Trennung kleiner Partikel, für gewöhnlich kleiner als 50 Mikron, wie etwa Staub, der aus sprühgetrocknetem Material besteht, zufrieden stellende Ergebnisse erzielt.

[0015] Das Gehäuse kann beispielsweise wie eine Trommel geformt sein, die zur Drehbewegung errichtet ist. Das Filterteil ist dann vorteilhaft an der Peripherie der Trommel angeordnet. Die Trommelform hat den Vorteil, dass die Filtervorrichtung problemlos auf einer konstanten Drehgeschwindigkeit gehalten werden kann. Die erzeugten Zentrifugalkräfte tragen auch dazu bei, das Filterteil von Partikeln sauber zu halten. Außerdem kann eine große aktive Fläche, die von dem Filterteil bedeckt ist, verwendet werden.

[0016] Bevorzugt umfasst das Filterteil mehrere Filtereinzelteile, die derart angeordnet sind, dass Fugen zwischen den Filtereinzelteilen ausgebildet sind. Das Filterteil ist bei Drehung des Gehäuses in eine Richtung beweglich, die mindestens mehrere Filtereinzelteile kreuzt. Das trennende Korn wird durch die Größe der Fugen zwischen den Filtereinzelteilen und durch die Geschwindigkeit des Filterteils in Drehrichtung bestimmt.

[0017] Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Partikel durch das Filterteil gestoppt wird, steigt mit der Erhöhung der Drehgeschwindigkeit des Gehäuses. Dies basiert auf der Tatsache, dass die Drehrichtung mindestens einige der Filtereinzelteile des Filterteils kreuzt. Ferner können wegen der Wahrscheinlichkeit, dass ein Partikel von einem Filtereinzelteil gestoppt wird, Partikel, die eigentlich kleiner als die Fugen sind, ebenfalls von dem Filtersystem aufgehalten werden, wenn eine entsprechende Drehgeschwindigkeit gewählt wird.

[0018] Das Filterteil ist in einem Behälter, d.h. in einem Fließbettbehälter, bereitgestellt, der anfangs das Fluid und die zu trennenden Partikel enthält. Das Gehäuse, das das Filterteil enthält, erstreckt sich bevorzugt durch den Behälter hindurch, wobei ein erster Teil, der das Filterteil enthält, in dem Behälter angebracht ist, und ein zweiter Teil, der an der Außenseite des Behälters angebracht ist, mit mindestens einem Fluidauslass versehen ist. Das Fluid tritt durch das Filterteil ein, wird durch das Gehäuse und über den Fluidauslass nach draußen geleitet. Partikel, die kleiner als das trennende Korn sind, folgen dem Fluid den ganzen Weg durch das Gehäuse und über den Fluidauslass nach draußen. Größere Partikel verbleiben in dem Behälter, wo sie kontinuierlich dem anhaltenden Beschichtungs- oder Granulierungsprozess

unterzogen werden. Das rotierende Filterteil schleudert die größeren Partikel von dem Filter fort und verteilt sie in dem Behälter.

[0019] Vorteilhaft ist das Gehäuse, das das Filterteil trägt, abnehmbar in einem Filterhalterungsmittel angeordnet. Ein solches Halterungsmittel kann in der Wand eines Reaktionsbehälters angeordnet sein, durch die das Fluid mit den mitgerissenen Partikeln hindurchgeleitet wird, oder beispielsweise in einer Leitung, die einen Durchlass für das Fluid bildet. Das Fluid könnte beispielsweise eine Flüssigkeit, ein Gas oder eine superkritische Flüssigkeit sein.

[0020] Vorteilhaft umfasst das Gehäuse auch erste oder zweite Körperteile, die lösbar miteinander verbunden sind. Durch das Trennen des ersten und zweiten Körperteils ist das problemlose Reinigen zwischen den Chargen oder das Sterilisieren der Filtervorrichtung im Bedarfsfall möglich.

[0021] Bevorzugt ist die Filtervorrichtung mit Verbindungsteilen für die Verbindung mit einem Motor bereitgestellt. Vorteilhaft ist die Geschwindigkeit des Motors für die Änderung der Drehgeschwindigkeit des Filterteils während des Betriebs der Filtervorrichtung veränderbar, um das gewünschte trennende Korn zu erhalten.

[0022] Bevorzugt ist zwischen dem Gehäuse und den Filterhalterungsmitteln ein offener Raum definiert, durch den Fluiddruck bereitgestellt ist, der einen Fluiddruckverschluss zwischen dem Gehäuse und den Filterhalterungsmitteln darstellt. Der Fluiddruck hält den offenen Raum frei von Partikeln und gewährleistet somit eine problemlose Bewegung der Filtervorrichtung.

[0023] Die Erfindung umfasst auch ein Verfahren zum Trennen von Partikeln, insbesondere für ein Fließbettssystem und insbesondere zur Verwendung in der pharmazeutischen Industrie.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0024] [Fig. 1](#) zeigt schematisch eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Filtervorrichtung in der Verwendung in einem Fließbettssystem.

[0025] [Fig. 2](#) zeigt die Ausführungsform der [Fig. 1](#), wobei das Fließbett und das Gehäuse zur Verdeutlichung entfernt sind.

[0026] [Fig. 3](#) ist eine auseinander gezogene Ansicht der Filtervorrichtung in [Fig. 2](#).

[0027] [Fig. 4](#) ist eine Seitenansicht des Gehäuses der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in [Fig. 1](#).

[0028] [Fig. 5](#) ist eine Querschnittsansicht entlang der Linie A-A der [Fig. 4](#).

Ausführliche Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung

[0029] Es wird nun lediglich beispielhaft eine bevorzugte Ausführungsform beschrieben. In [Fig. 1](#) ist eine erfindungsgemäße Filtervorrichtung **1** in der Verwendung in einem Fließbettssystem **2** dargestellt. In dem Fließbettssystem **2** werden Partikel **7** verschiedener Größe von dem Fluidstrom (schematisch mit Pfeilen dargestellt) mitgerissen. Die Filtervorrichtung **1** umfasst ein Gehäuse **3**, das in einem Filterhaltungsmittel **8** angeordnet ist und von einem Deckel **21** getragen wird, der die Oberseite eines Fließbettbehälters **18** bildet. Der Deckel **21** ist mit einer Öffnung versehen, um das Filterhaltungsmittel **8** abdichtend aufzunehmen. Um den äußeren Teil des Gehäuses **3** herum ist ein Gehäuse **19** bereitgestellt, wobei das Gehäuse mit einem Auslass zum Führen des Fluids und der kleinen Partikel, die die Filtervorrichtung **1** passieren konnten, versehen ist.

[0030] Wie aus [Fig. 2–Fig. 3](#) ersichtlich, trägt das Filterhaltungsmittel **8** ein Stellelement **17**, mittels dessen die Position des Gehäuses **3** verändert werden kann. Das Gehäuse **3** ist über Verbindungsmittel **13** mit einem Motor **14** verbunden. Bevorzugt weist das Gehäuse **3** die Form einer Trommel auf und ist dafür ausgelegt, um seine Mittelachse gedreht zu werden. Es erstreckt sich weiter auf beiden Seiten der Filterhaltungsmittel **8**. Der innere Teil des Gehäuses **3** ist mit Filtereinlassöffnungen **15** versehen, an denen das Fluid in die Filtervorrichtung eintritt, und der äußere Teil des Gehäuses **3** ist mit Filterauslassöffnungen **9** zum Herauslassen des Fluids versehen.

[0031] In dieser Ausführungsform, dargestellt in [Fig. 4–Fig. 5](#), sind die Einlassöffnungen **15** mit einem Filterteil **4** bedeckt, der aus einem Netz besteht. Die Fäden des Netzes stellen die Filtereinzelteile **5** bereit, und zwischen den Fäden sind Fugen **6** definiert. Zum Erreichen der notwendigen Filterung, der Trennung von Partikeln, wird die Filtervorrichtung mit Hilfe des Motors **14** gedreht. Das Fluid wird durch die Einlassöffnungen **15** in die Filtervorrichtung gezogen. Die Wahrscheinlichkeit, dass ein großes Partikel einen Faden kreuzt, wenn es auf das rotierende Netz trifft, ist ziemlich hoch. Somit können größere Partikel den Filter nicht passieren, sondern verbleiben in dem Fließbettssystem. Kleine Partikel wie etwa sprühgetrocknetes Material dagegen gelangen durch die Fugen **6** in das Filterteil **4**, und somit stellt die Filtervorrichtung eine wirksame Trenneinheit bereit.

[0032] Das Filterteil **4** besteht bevorzugt aus einem relativ weichen Material wie etwa Teflon® oder Nylon®. Ein härteres Material wie etwa Stahl könnte zu

abschleifend gegenüber den Partikeln sein, die auf die Filtereinzelteile **5** aufprallen, und könnte Abschürfungen verursachen. Ein Vorteil bei den oben genannten Materialien ist ihre Glätte, die bewirkt, dass die Partikel über das Filterteil gleiten, womit das Verstopfen des Filters durch Partikel unwahrscheinlich wird.

[0033] Das Fluid verlässt die Filtervorrichtung durch die Auslassöffnungen **9**, die in dem Gehäuse bereitgestellt sind. Bevorzugt sind die Einlassöffnungen **15** und die Auslassöffnungen **9** gleichmäßig um die Peripherie des Gehäuses **3** verteilt. Solch eine Anordnung sorgt für einen gleichmäßiger verteilten Fluidstrom.

[0034] Zwischen dem Gehäuse **3** und den Filterhaltungsmitteln **8** ist ein offener Raum **16** definiert. Durch den Raum **16** wird über die Fluideinlässe **22** ein Luftdruck bereitgestellt. Diese Einlässe **22** sind gleichmäßig entlang des Stellelements **17** und dementsprechend entlang der Filterhaltungsmittel **8** verteilt. Somit stellt die Luft, die durch diese Fluideinlässe zugeführt wird, einen effizienten Fluiddruckverschluss zwischen dem Gehäuse **3** und den Filterhaltungsmitteln **8** bereit. Dies verhindert, dass sich Partikel in dem offenen Raum **16** festsetzen, und es wird eine problemlose Drehung der Filtervorrichtung aufrechterhalten.

[0035] Das Gehäuse **3** ist mit einem Kragen **10** für die lösbare Verbindung mit den Filterhaltungsmitteln **8** versehen. Ferner wird das Gehäuse **3** aus einem ersten Körperteil **11** und einem zweiten Körperteil **12** gebildet, die lösbar miteinander verbunden sind. Dies ist ein Vorteil, wenn zwischen den Chargen eine Reinigung durchgeführt wird oder wenn die Filtervorrichtung **1** sterilisiert wird. In dieser konkreten Ausführungsform ist der erste Körperteil **11** wie ein Kegel geformt, der zum Inneren des Fließbettbehälters **18** zeigt. Die Kegelform hat sich als nützlich erwiesen, da sie das Zusetzen des ersten Körperteils **11** mit Sprühmaterial verhindert. Ein solches Zusetzen kann beispielsweise auftreten, wenn eine Düse zum Zuführen von Beschichtungsmaterial im Wesentlichen am ersten Körperteil **11** ausgerichtet angeordnet ist. In diesem Fall ist das Verstopfen höchst wahrscheinlich, wenn ein flacher Körperteil **11** verwendet wird.

[0036] Innerhalb des Schutzzumfangs der Erfindung sind mehrere andere Ausführungsformen möglich. Statt eines Netzes können die Filtereinzelteile **5** längliche Gitterstäbe sein, die parallel angeordnet sind, um ein Filterteil **4** mit Fugen **6** zwischen den Gitterstäben zu bilden. Die Bewegungsrichtung des Filterteils **4** muss in diesem Fall die Gitterstäbe kreuzen. Die Konstruktion des Filtergehäuses **3** kann hinsichtlich der Einlass- und Auslassöffnungen (**15**, **9**) geändert sein.

[0037] In der beschriebenen Ausführungsform ist das rotierende Gehäuse **3** mit Fluidauslässen **9** versehen. Eine andere mögliche Anordnung ist ein Gehäuse **3**, das aus mehreren Teilen besteht, wobei sich nur der Teil, der das Filterteil **4** trägt, dreht. Der andere Teil, der mit den Fluidauslässen **9** bereitgestellt sein kann, kann dann feststehend sein.

[0038] Es können mehrere Filtervorrichtungen nebeneinander oder in Verbindung miteinander verwendet werden. Es können auch mehrere Filter mit verschiedenen trennen Körnern in Reihe angeordnet werden, um die Trennung von sehr kleinen Partikeln zu ermöglichen. Die Größe der Fugen **6** und somit des Netzes kann derart gewählt sein, dass alle in dem Fluidstrom mitgerissenen Partikel durch eine einzelne Fuge gelangen können, wenn sich das Filterteil nicht dreht.

Patentansprüche

1. Fließbettssystem (**2**), das einen Fließbettbehälter (**18**) umfasst zur Ausführung von Beschichtungs-, Granulierungs- oder Trocknungsverfahren, in welchem Behälter eine Flüssigkeit durch ein Bett von Partikeln nach oben hindurchgeleitet wird, um das Bett zu fluidisieren, und eine Filtervorrichtung (**1**) umfasst, um Partikel zu trennen, die größer sind als ein trennendes Korn von einer Menge von Partikeln in einem Flüssigkeitsstrom, wobei die Filtervorrichtung ein Gehäuse (**3**) und mindestens ein Filterteil (**4**) umfasst, wobei ein Teil des Gehäuses zur Drehbewegung errichtet ist, und wobei das Filterteil im Gehäuse bereitgestellt ist und beweglich bei Drehung des Gehäuses ist, wobei das Filterteil innerhalb und am oberen Ende des Behälters (**18**) bereitgestellt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Drehgeschwindigkeit des Filterteils während des Betriebs der Filtervorrichtung veränderbar ist, um das gewünschte trennende Korn zu erhalten, wobei Partikel, die größer als das trennende Korn sind, im Behälter bleiben und Partikel, die kleiner als das trennende Korn sind, der Flüssigkeit durch das Filterteil aus dem Behälter heraus folgen werden.
2. Fließbettssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Teil des Gehäuses (**3**) wie eine Trommel ausgebildet ist.
3. Fließbettssystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Filterteil (**4**) an der Peripherie der Trommel aufgestellt ist.
4. Fließbettssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Filterteil (**4**) mehrere Filtereinzelteile (**5**) umfasst, die so angeordnet sind, dass Fugen (**6**) zwischen den Filtereinzelteilen (**5**) ausgebildet sind.
5. Fließbettssystem nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Filterteil (**4**) bei Drehung des Gehäuses (**3**) in eine Richtung beweglich ist, die mindestens mehrere Filtereinzelteile (**5**) kreuzt, wobei das trennende Korn der Filtervorrichtung (**1**) durch die Bewegungsgeschwindigkeit des Filterteils (**4**) in die Bewegungsrichtung während des Betriebs der Filtervorrichtung (**1**) und durch die Größe der Fugen (**6**) zwischen den Filtereinzelteilen (**5**) bestimmt ist.
6. Fließbettssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (**3**) sich auf beiden Seiten des Behälters (**18**) erstreckt, wobei ein erstes Teil, das das Filterteil (**4**) umfasst, innerhalb des Behälters (**18**) errichtet ist, und ein zweites Teil, das außerhalb des Behälters (**18**) errichtet ist, mit mindestens einem Flüssigkeitsablauf (**9**) bereitgestellt ist.
7. Fließbettssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (**3**) abnehmbar in einem Filterhalterungsmittel (**8**) angeordnet ist.
8. Fließbettssystem nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (**3**) mit einem Kragen (**10**) für abnehmbare Verbindung zu den Filterhalterungsmitteln (**8**) bereitgestellt ist.
9. Fließbettssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (**3**) erste und zweite Körperteile (**11**, **12**) umfasst, die abnehmbar miteinander verbunden sind.
10. Fließbettssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (**3**) mit Verbindungsmitteln (**13**) für die Verbindung zu einer Motoreinheit (**14**) bereitgestellt ist.
11. Fließbettssystem nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Geschwindigkeit der Motoreinheit (**14**) veränderbar für Änderung der Drehgeschwindigkeit des Filterteils (**4**) während des Betriebs der Filtervorrichtung (**1**) ist, um das gewünschte trennende Korn zu erhalten.
12. Fließbettssystem nach Anspruch 4 oder einem der Ansprüche 5 bis 11, falls von Anspruch 4 abhängig, dadurch gekennzeichnet, dass das Filterteil (**4**) durch eine Masche gebildet ist und die Filtereinzelteile (**5**) somit Fäden der Masche sind.
13. Fließbettssystem nach Anspruch 4 oder einem der Ansprüche 5 bis 11, falls von Anspruch 4 abhängig, dadurch gekennzeichnet, dass das Filterteil (**4**) durch verlängerte Filtereinzelteile (**5**) gebildet ist, die parallel angeordnete Gitter sind.
14. Fließbettssystem nach Anspruch 4 oder einem der Ansprüche 5 bis 13, falls von Anspruch 4 abhängig, dadurch gekennzeichnet, dass die Fugen (**6**) zwi-

schen den Filtereinzelteilen (5) größer sind als jeder der Partikel (7) im Flüssigkeitsstrom.

15. Fließbettssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (3) mehrere Filtereinlaßöffnungen (15) definiert, wobei jede Öffnung durch ein Filterteil (4) bedeckt ist.

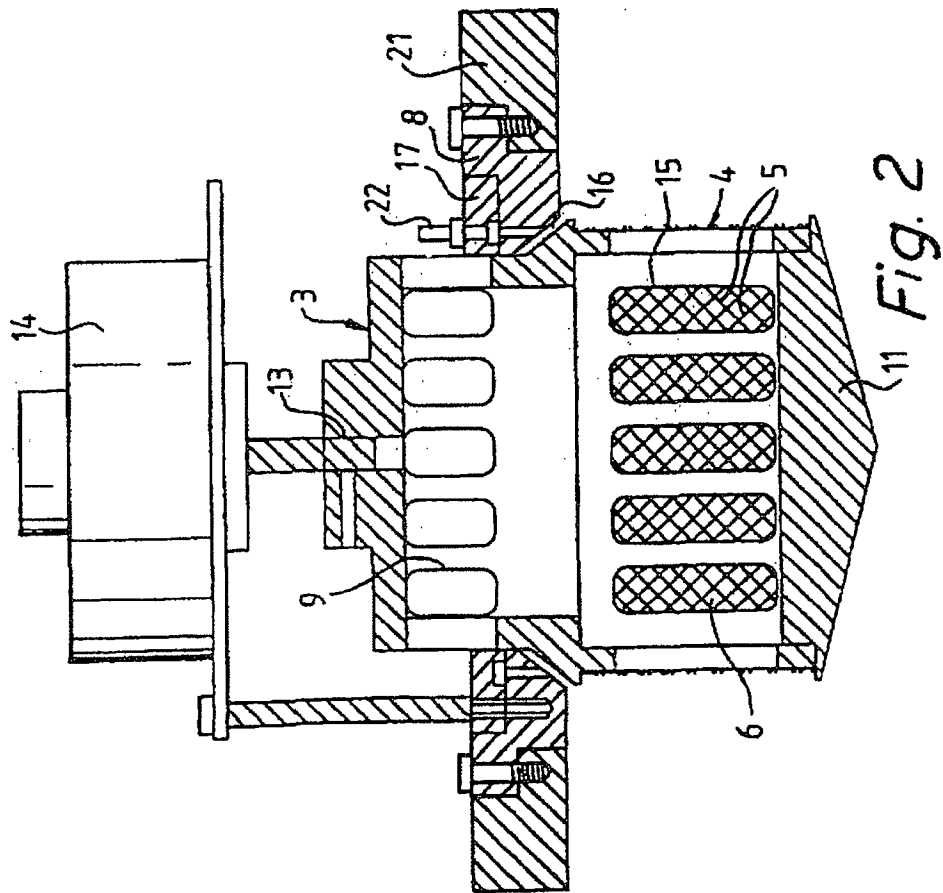
16. Fließbettssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (3) mehrere gleich weit entfernte Filterauslaßöffnungen (9) für das Entfernen der Flüssigkeit und Partikel, die durch das Filterteil (4) gegangen sind, definiert.

17. Fließbettssystem nach Anspruch 7 oder einem der Ansprüche 8 bis 16, falls von Anspruch 7 abhängig, dadurch gekennzeichnet, dass ein offener Raum (16) zwischen dem Gehäuse (3) und den Filterhaltungsmitteln (8) definiert ist, und zu dem offenen Raum (16) Flüssigkeitsdruck bereitgestellt ist, der einen Flüssigkeitsdruckverschluß zwischen dem Gehäuse (3) und den Filterhaltungsmitteln (8) darstellt.

18. Fließbettssystem nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite des offenen Raumes (16) mittels Stellelement (17), das benachbart zu den Filterhaltungsmitteln (8) bereitgestellt ist, veränderbar ist.

19. Verfahren für ein Fließbettssystem (2), und insbesondere für den Gebrauch in der pharmazeutischen Industrie, um Partikel zu trennen, die größer sind als ein trennendes Korn aus einer Menge von Partikeln in einem Flüssigkeitsstrom, wobei das Verfahren umfasst: eine nach oben durch ein Bett von Partikeln gehende Flüssigkeit, um das Bett zu fluidisieren, den Flüssigkeitsstrom, der durch eine Filtervorrichtung (1) geht, die ein Gehäuse (3) umfasst, ein Teil, das für die Drehbewegung angebracht ist und mindestens ein Filterteil (4), das im Gehäuse bereitgestellt ist und bei Drehung des Gehäuses beweglich ist, um Partikel festzuhalten, die größer als das trennende Korn innerhalb des Fließbetts sind, gekennzeichnet durch Änderung der Geschwindigkeit der Drehung des Filterteils während des Betriebs, um das gewünschte trennende Korn zu erhalten.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen



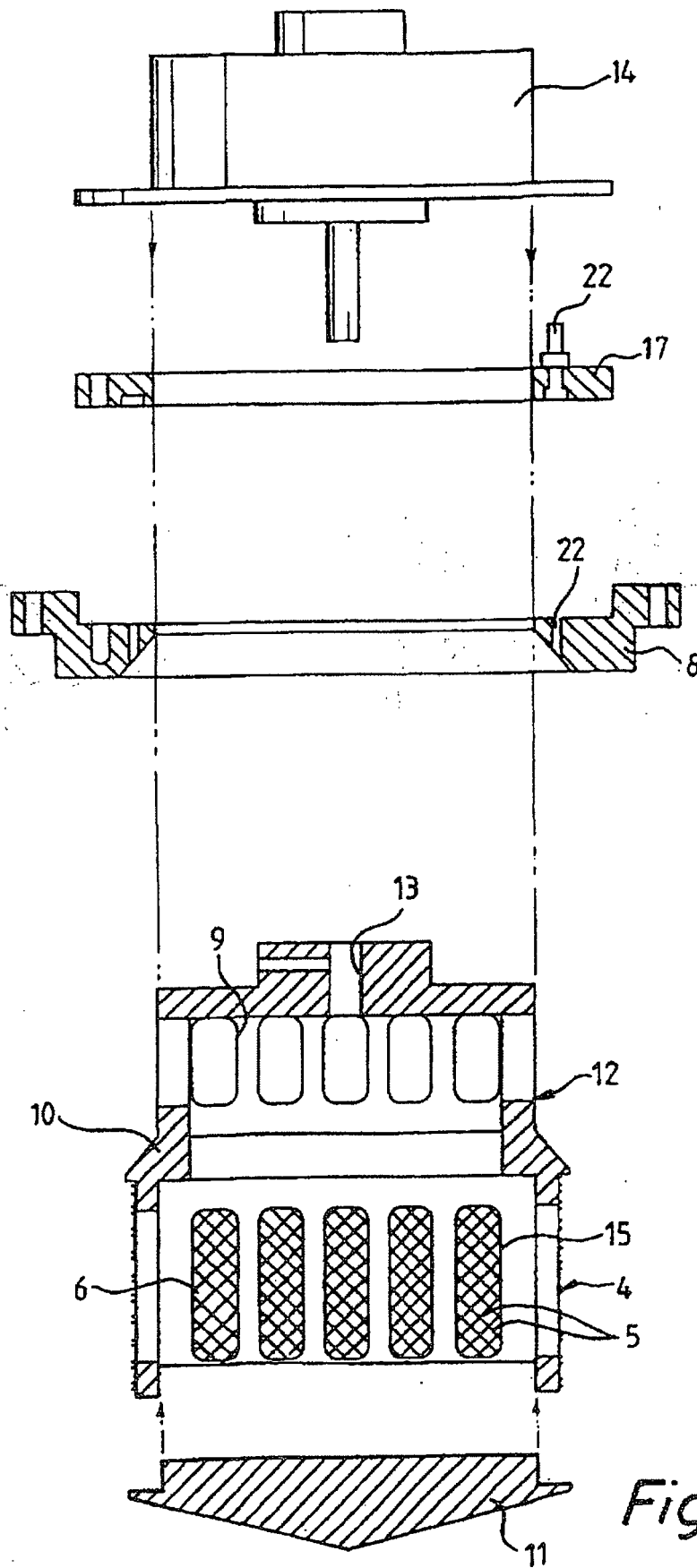


Fig. 3

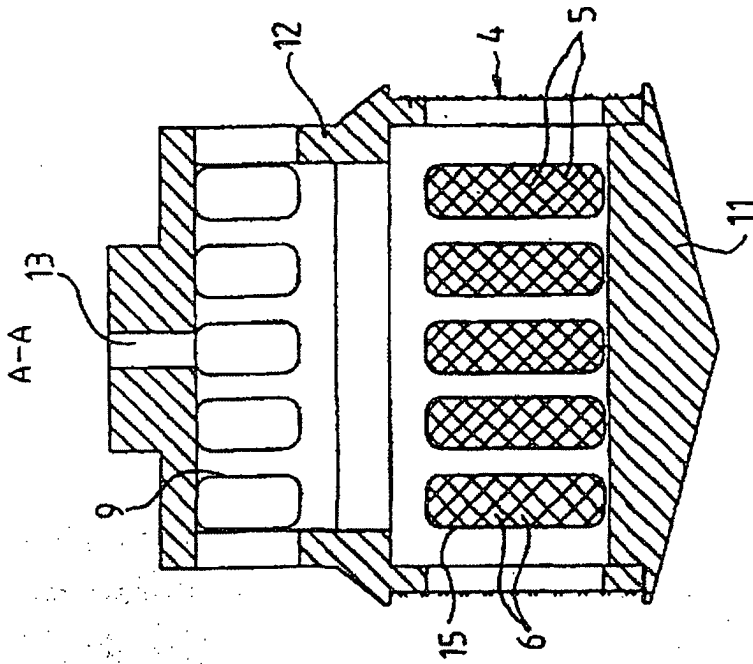


Fig. 5

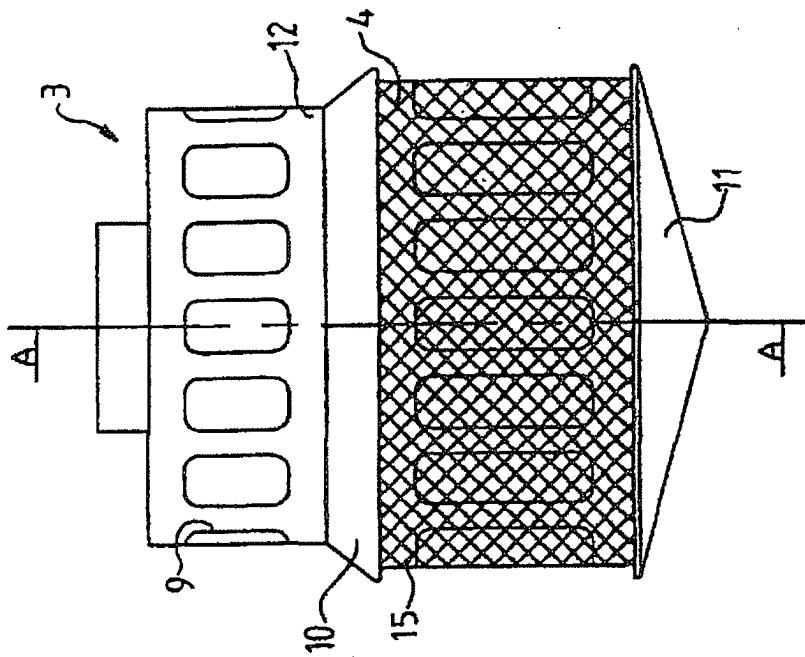


Fig. 4