(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
25. September 2008 (25.09.2008)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/113560 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
F26B 5/08 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/002168

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. März 2008 (18.03.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
20 2007 003 978.6 19. März 2007 (19.03.2007) DE
20 2007 004 462.3 27. März 2007 (27.03.2007) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **GALA INDUSTRIES, INC.** [US/US]; 181 Pauley Street, Eagle Rock, VA 24085 (US).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **VELTEL, Jürgen** [DE/DE]; Alter Steeg 5, 47626 Kavelaer (DE). **BAASKE, Thomas** [DE/DE]; Bruchweg 29, 47608 Geldern-Pont (DE). **PETERS, Markus** [DE/DE]; Am Langaker 1, 46509 Xanten (DE). **MAESMANNS, Christoph** [DE/DE]; Obereyller Strasse 13, 47747 Kerken (DE).

(74) Anwälte: **THOMA, Michael** usw.; Lorenz Seidler Gossel, Widenmayerstrasse 23, 80538 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, 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.

(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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:
— *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii)*
— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:
— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

(54) **Title:** CENTRIFUGAL DRIER

(54) **Bezeichnung:** ZENTRIFIGALTROCKNER

(57) **Abstract:** The invention relates to a centrifugal drier for separating granulated materials from process water, said drier comprising a housing, a rotor arranged in the housing, and a sieve surrounding the rotor on the periphery thereof and comprising at least one porous sieve element which is bent around at least one sieve carrier ring and detachably fixed thereto. According to the invention, the sieve consists of a plurality of sieve elements which overlap each other in the peripheral direction and are fixed to the sieve carrier ring by at least one clamping belt surrounding the overlapping sieve elements on the periphery thereof. Fundamentally different, curved, flexible and/or elastic tractive elements can be arranged around the sieve elements as clamping belts, said tractive elements being tightened and thereby holding the sieve elements together.

(57) **Zusammenfassung:** Die vorliegende Erfindung betrifft einen Zentrifugaltrockner zum Trennen granulatförmiger Stoffe von Prozesswasser, mit einem Gehäuse, einem in dem Gehäuse angeordneten Rotor sowie einem den Rotor umfangsseitig umgebenden Sieb, wobei das Sieb zumindest ein poröses Siebelement aufweist, das bogenförmig um zumindest einen Siebträgerreifen gelegt und daran lösbar befestigt ist. Erfindungsgemäß wird das Sieb aus mehreren Siebelementen zusammengesetzt, die einander in Umfangsrichtung überlappen und durch einen oder mehrere Spanngurte, die die einander überlappenden Siebelemente umfangsseitig umschlingen, auf dem Siebträgerreifen festgespannt werden. Als Spanngurt können grundsätzlich verschieden ausgebildete, biegeschlaffe, biegsame und/oder biegeelastische Zugelemente um Siebelemente geschlungen werden, die gespannt werden und hierdurch die Siebelemente zusammenhalten.

WO 2008/113560 A2

Zentrifugaltrockner

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Zentrifugaltrockner zum Trennen granulatförmiger Stoffe von Prozesswasser, mit einem Gehäuse, einem in dem Gehäuse angeordneten Rotor sowie einem den Rotor umfangsseitig umgebenden Sieb, wobei das Sieb zumindest ein poröses Siebelement aufweist, das bogenförmig um zumindest einen Siebträgerreifen gelegt und daran lösbar befestigt ist.

Kunststoffpellets, welche durch Unterwassergranulation hergestellt werden, werden kontinuierlich durch dem Unterwassergranulierer nachgeschaltete Zentrifugaltrockner vom Prozesswasser der Granulieranlage getrennt. Derartige Zentrifugaltrockner, die ggf. auch zum Trennen anderer granulatförmiger Stoffe von einem entsprechenden Fluid genutzt werden können, weisen dabei üblicherweise einen aufrecht stehenden Rotor auf, der um eine aufrechte Rotorachse rotatorisch angetrieben wird und mittels meist schaufelförmiger Förderelemente das Granulat bzw. das Granulat-Wasser-Gemisch von unten nach oben fördert, wobei das Gemisch radial nach außen geschleudert wird. Hierbei werden die Pellets von dem den Rotor umgebenden Sieb zurückgehalten, während das Wasser bzw. das

entsprechende Fluid durch die porösen Siebelemente hindurchtreten und außerhalb des Siebs ablaufen kann.

Je nach Granulatgröße treten dabei an den Sieben Dichtigkeitsprobleme auf. Besonders kritisch sind hierbei Nahtstellen zwischen einzelnen Siebelementen, aus denen das Sieb aufgebaut ist, sowie Anschlussstellen zwischen den Siebelementen und Anschlusskörpern, wie beispielsweise Einlaufstutzen, Austrittsstutzen und dergleichen. Hinzu kommt diesbezüglich, dass die Siebe regelmäßig zu reinigen bzw. zu ersetzen sind, weshalb es notwendig ist, die einzelnen Siebelemente lösbar an dem Siebträger, der normalerweise aus mehreren Siebträgerreifen besteht, zu befestigen, so dass die Siebelemente einfach ausgebaut, ggf. gereinigt und ersetzt werden können. Die entsprechenden Naht- und Verbindungsstellen sind hierbei besonders anfällig für Dichtigkeitsprobleme.

Üblicherweise werden dabei flexible, biegsame, platinen- oder plattenförmige Siebelemente verwendet, die bogen- bzw. trommelmantelförmig um die Siebträgerreifen gelegt werden können. An ihren sich axial erstreckenden Enden, die in der trommelförmig um die Siebträgerreifen gelegten Stellung aneinandergrenzen, besitzen die Siebelemente entsprechende Haltestücke, beispielsweise in Form von Winkelstücken bzw. Halteflanschen, die üblicherweise an den meist metallischen Siebelementen festgeschweißt oder ggf. auch festgeklemmt sind und dann zum Zwecke der Befestigung der Siebelemente aufeinander fixiert werden. Beispielsweise zeigen die US 6,467,188, US 6,505,416 oder US 6,438,866 derartige zylindrische Siebe von Zentrifugaltrocknern, bei denen zunächst an sich planare Siebelemente zylindrisch aufgerollt sind und an den Rändern der Siebelemente Haltestücke festgeschweißt sind, die dann durch schraubenförmige Spannelemente zusammengezogen werden. Aus der DE 43 30 078 A1 ist weiterhin ein Zentrifugaltrockner für Pellets bekannt, bei dem das Sieb aus zwei halbzylindrischen Schalen aufgebaut ist. Jedes der schalenförmigen Siebelemente ist dabei an seinen Rändern mit einem bandeisenförmigen, gürtelartigen Rahmenprofil eingefasst, an dem das eigentliche Siebelement festgeschweißt ist. Zwei gegenüber liegende Rahmenprofilschenkel

sind dabei halbkreisbogenförmig gewölbt, so dass das Siebelement insgesamt eine halbzylindrische Schalenform erhält. Die beiden Siebhalbschalen sind dabei an zwei längsseitigen Rahmenprofilen miteinander scharnierartig gelenkig verbunden, so dass das Sieb aufgeklappt werden kann.

Derartige Siebkonstruktionen sind in verschiedener Hinsicht verbesserungsfähig. Zum einen sind sie relativ aufwendig zu fertigen, da beim Festschweißen der Halteelemente an den Siebelementerändern darauf geachtet werden muss, dass sich die Siebelemente selbst nicht verziehen. Kommt es dennoch zu Schweißverzug, treten Dichtigkeitsprobleme auf. Zum anderen können die Siebelemente nur schwierig vorgerollt werden, insbesondere dann, wenn für entsprechende Anwendungszwecke recht steife Siebelemente verwendet werden müssen. Die Montage und Demontage der Siebelemente wird hierdurch entsprechend erschwert.

Des Weiteren sind derartig aufgebaute Siebe wenig variabel. Sollen beispielsweise umfangsseitig an das Sieb Anschlussteile wie Zufuhr- oder Abfuhrschächte angeschlossen werden, die durch das Sieb hindurch mit dem Siebinnenraum kommunizieren, sind bisweilen die an den Siebelementen festgeschweißten Halteelemente bzw. Rahmenprofile im Weg. Zudem kann letztlich nur passgenau ein Loch in das Sieb geschnitten werden, um beispielsweise einen Zufuhrschacht anzuschließen.

Der vorliegenden Erfindung liegt hiervon ausgehend die Aufgabe zugrunde, einen verbesserten Zentrifugaltrockner der genannten Art zu schaffen, der Nachteile des Standes der Technik vermeidet und letzteren in vorteilhafter Weise weiterbildet. Insbesondere soll ein kostengünstig zu fertigendes Sieb für einen solchen Zentrifugaltrockner geschaffen werden, das einfach zu montieren und demontieren ist, ohne Dichtigkeitsprobleme und Granulatleckage zu erzeugen, und variabel an verschiedene Anschlusskonfigurationen anpassbar ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch einen Zentrifugaltrockner gemäß Anspruch 1 gelöst. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Im Gegensatz zum Stand der Technik wird der bislang eingeschlagene Weg verlassen, an den Siebelementerändern, die im aufgerollten Zustand aneinandergrenzen, eigene Befestigungs- bzw. Halteelemente zu befestigen, die beim Aufeinanderspannen den Zug in die Siebelemente selbst einleiten. Erfindungsgemäß wird das Sieb aus einem mehreren Siebelementen, die einander in Umfangsrichtung überlappen, oder einem Siebelement mit sich in Umfangsrichtung einander überlappenden Siebelementenden zusammengesetzt und durch einen oder mehrere Spanngurte, die die einander überlappenden Siebelemente umfangsseitig umschlingen, auf dem Siebträgerreifen festgespannt werden. Als Spanngurt können grundsätzlich verschieden ausgebildete, biegeschlaffe, biegsame und/oder biegeelastische Zugelemente um Siebelemente geschlungen werden, die gespannt werden und hierdurch die Siebelemente zusammenhalten und insbesondere auf innenseitig angeordnete Siebträgerreifen ziehen. Die Siebelementbefestigung durch solche Spanngurte zeichnet sich durch eine einfache Herstellbarkeit und eine hohe Dichtigkeit und Leckagefreiheit aus. Insbesondere treten keine beispielsweise beim Anschweißen von Haltestücken auftretenden Wärmeverformungen der Siebelemente auf, so dass in einfacher Weise eine weitgehende Leckagefreiheit erreicht werden kann.

Besonders von Vorteil ist hierbei der Aufbau des Siebes aus mehreren Siebelementen, die einfach mit Versatz zueinander übereinander gelegt werden, so dass sie in Umfangsrichtung betrachtet einander überlappen. Hierdurch können durch standardmäßig konfigurierte Siebelemente verschiedene Siebe unterschiedlichen Durchmessers oder mit unterschiedlichen Anschlussoptionen konfiguriert werden, da beispielsweise zur Erzeugung eines größeren Siebdurchmessers einfach ein zusätzliches Siebelement auf den Siebreifen gelegt oder der Überlappungsversatz kleiner gesetzt wird. Zur Einbringung von umfangsseitigen Anschlussstücken können die einander überlappenden

Siebelemente in Umfangsrichtung zueinander verschoben werden, so dass ein Anschlussspalt entsteht. Dies alles ist auch nachträglich veränderbar, da die Siebelemente nicht fest mit Halteelementen verbunden werden oder auf Rahmenprofile aufgeschweißt sind, sondern lediglich reibflüssig durch die Spanngurte auf den Siebreifen aufgespannt sind.

Zudem werden die auf das Sieb wirkenden Radialkräfte in Folge des nach außen geschleuderten Granulat-/Prozesswassergemisches von den die Siebelemente umschlingenden Spanngurten abgefangen, so dass es zu keinem Auseinanderziehen der Siebelemente an den Nahtstellen kommt.

Insbesondere können die Siebelemente selbst frei von Befestigungs- und Haltelementen ausgebildet sein. Vorteilhafterweise brauchen speziell die an den Siebelementerändern sonst üblicherweise angeschweißten Haltestücke nicht länger vorgesehen werden. Die Siebelemente werden ausschließlich von den Spanngurten zusammengehalten. Es braucht nichts an den axialen Längskanten der Siebelemente festgeschweißt oder anderweitig befestigt werden. Die für Dichtigkeitsprobleme anfälligen Siebelementekanten werden einzeln einander überlappend aufeinander gelegt und von den Spanngurten aufeinander gehalten, wobei die übereinander liegenden Siebelementekanten mangels angeschweißter Haltestücke ihre Elastizität behalten und spalt- und schlitzfrei satt aufeinanderliegen können.

Durch die schweißpunkt- bzw. schweißnahtfreie Ausbildung der Siebelemente bleiben letztere wärmeverzugsfrei, so dass es insbesondere an den Siebelementekanten bzw. -rändern keine Dichtigkeitsprobleme gibt.

Die Siebelemente brauchen nicht vollständig schweißnahtfrei ausgebildet sein. Um die vorgenannten Dichtigkeitsprobleme infolge von Wärmeverzug zu vermeiden, kann es ausreichend sein, die Siebelementekanten bzw. Ränder schweißnahtfrei auszubilden. Insbesondere können nämlich die Spanngurte bei geeigneter, insbesondere metallischer Ausbildung durch Schweißpunkte an den Siebelemente

angeheftet sein, um eine leichtere Handhabung zu ermöglichen und ein Verrutschen zu vermeiden, so dass sich ein passgenauer, richtiger Einbau ohne Verrutschen der Gurte leichter bewerkstelligen läßt. Vorteilhafterweise können dabei beispielsweise etwa Siebelemente mittig die jeweiligen Spanngurte durch einen oder mehrere Schweißpunkte angeheftet sein. Alternativ oder zusätzlich können die Spanngurte auch in anderer Weise, beispielsweise durch Verklebung an den Siebelementen angeheftet bzw. mit diesen verbunden sein.

Vorteilhafterweise vereinfacht sich durch die Befestigung der Siebelemente durch die sie umschlingenden Spanngurte auch die Fertigung der Siebelemente selbst, da bei deren Zuschnitt keine besonders große Maßhaltigkeit eingehalten werden muss. Es muss lediglich sichergestellt sein, dass eine ausreichende Überlappung beim Aufrollen der Siebelemente auf die Siebträgerreifen auftritt.

Ferner kann eine wesentlich größere Gestaltungsfreiheit bei der Siebelementeanordnung und der Zusammensetzung eines Siebs aus mehreren Siebelementen erreicht werden. Obwohl das Sieb in Umfangsrichtung betrachtet aus mehreren einander überlappenden Siebelementen zusammengesetzt ist, die jeweils einen Mantelflächensektor bilden und erst zusammen den insgesamt zylindrischen Siebmantel bilden, werden die in Umfangsrichtung betrachtet mehreren Siebelemente vorteilhafterweise allein durch Spanngurte miteinander verbunden und zusammengehalten. In Weiterbildung der Erfindung können hierbei zumindest zwei Siebträgerreifen Verwendung finden, auf die die mehreren Siebelemente durch die Spanngurte gespannt werden. Die in Umfangsrichtung einander ergänzenden Siebelemente können hierbei unterschiedlich groß und/oder unterschiedlich stark ausgebildet sein, beispielsweise kann ein erstes Siebelementestück einen Sektor von $^3/_2\ \pi$ und ein zweites Siebelement den restlichen Sektor von $½\ \pi$ abdecken, wobei selbstverständlich die entsprechende Überlappung hinzuzurechnen wäre. In Weiterbildung der Erfindung können die Siebelemente in Umfangsrichtung zueinander verrutscht werden, wodurch die Breite der Überlappung verändert und ggf. durch Einschieben eines anderen Siebreifens der Siebdurchmesser verändert werden kann.

In Weiterbildung der Erfindung kann das Sieb auch in axialer Richtung betrachtet aus mehreren Siebelementen zusammengesetzt sein, wobei auch in diesem Falle die mehreren Siebelemente vorteilhafterweise allein durch Spanngurte miteinander verbunden und zusammengehalten werden. Vorzugsweise sind dabei mehrere Siebträgerreifen vorgesehen, auf die die Siebelemente mittels der Spanngurte gespannt sind, wobei vorzugsweise insbesondere im Bereich der axialen Nahtstelle zwischen zwei Siebabschnitten ein solcher Siebträgerreifen vorgesehen ist.

In Weiterbildung der Erfindung weist dabei vorteilhafterweise jeder axiale Siebabschnitt mindestens zwei Siebträgerreifen auf, die vorzugsweise an den stirnseitigen Endabschnitten des jeweiligen Siebabschnitts angeordnet sind, wobei vorzugsweise an einer axialen Schnittstelle zwischen zwei Siebabschnitten ein gemeinsamer Siebträgerreifen für beide Siebabschnitte vorgesehen sein kann.

Die axial einander benachbarten Siebelemente können dabei auf dem besagten gemeinsamen Siebträgerreifen in grundsätzlich verschiedener Weise befestigt sein. Nach einer Weiterbildung der Erfindung können die Siebelemente auf dem Siebträgerreifen einander axial überlappen und von einem gemeinsamen, im axialen Überlappungsbereich angeordneten Spanngurt festgespannt sein. In alternativer, vorteilhafter Ausführung der Erfindung kann der gemeinsame Siebträgerreifen jedoch auch einen radialen Trendsteg besitzen, der den gemeinsamen Siebträgerreifen in zwei umfangsseitige Aufspannabschnitte teilt. Die Siebelemente können axial gegen den besagten Trendsteg nach Art eines Anschlags ausgerichtet werden und sodann durch jeweils einen separaten Spanngurt auf dem gemeinsamen Siebträgerreifen festgespannt werden.

Nach einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist mittels einer lösbaren Anschlussvorrichtung an das Sieb umfangsseitig mindestens ein Anschlusskörper beispielsweise in Form eines Einlassschachtes, eines Auslassschachtes oder eines sonstigen Anschlussstutzens anschließbar, wobei das Sieb bzw. das poröse Siebelement im Bereich dieses Anschlusskörpers eine umfangsseitige Aussparung

aufweist. Derartige Anschlusskörper sind oftmals im Bereich eines unteren oder oberen Endabschnitts des Siebs vorgesehen, beispielsweise um das Granulat-/Fluidgemisch in den Rotorabschnitt einzuleiten. Im Bereich der Nahtstellen des Siebs bzw. der Siebelemente zu diesem Anschlusskörper treten dabei gerne die eingangs geschilderten Leckageprobleme auf. Zum anderen ist die Siebmontage bzw. -demontage gerade in diesen Bereichen oftmals aufwendig und kompliziert. In Weiterbildung der Erfindung ist hierbei vorgesehen, dass das entsprechende Siebelement auch im Bereich eines solchen umfangsseitigen Anschlusskörpers durch zumindest einen Spanngurt befestigt ist, wobei vorteilhafterweise der Spanngurt gleichzeitig den Anschlusskörper am Sieb hält. Die Spanngurte im Bereich eines solchen Anschlusskörpers erfüllen dabei also vorteilhafterweise eine Doppelfunktion, indem sie einerseits Sieb- und Anschlusskörper miteinander verbinden und andererseits das Siebelement bzw. die Siebelemente in diesem Abschnitt des Siebs in der vorgenannten Weise durch Umschlingung fixieren und dichtend zusammenhalten.

In besonders vorteilhafter Weise sind dabei an dem Anschlusskörper Anlenkpunkte für zumindest einen Spanngurt vorgesehen, so dass der jeweilige Spanngurt umfangsseitig an den beiden Seiten des Anschlusskörpers angeschlagen werden kann. In besonders vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung ist hierbei eine Klemmleiste vorgesehen, die lösbar und gelenkig an dem Anschlusskörper befestigbar ist und andererseits Anlenkpunkte für den zumindest einen Spanngurt aufweist, so dass der Spanngurt an der Klemmleiste anschlagbar ist.

Nach einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist die Klemmleiste hierbei mittels Scharniergelenksbolzen lösbar an dem Anschlusskörper einhängbar, so dass die Klemmleiste einerseits leicht durch axiales Ziehen der Scharniergelenksbolzen und/oder Abziehen der Klemmleiste selbst von dem Anschlusskörper lösbar ist und andererseits um eine Scharniergelenksachse parallel zur Längsachse des Siebs gegenüber dem Anschlusskörper scharnieren kann, wodurch sich durch Spannen der daran angeschlagenen Spanngurte das unter bzw. über die Klemmleiste geschobene Siebelement klemmen lässt. In

Weiterbildung der Erfindung kann die besagte Klemmleiste zusammen mit einem Randsteg des Anschlussstücks ein schlitzförmiges Aufnahmemaul bilden, in das das Siebelement randseitig einsteckbar ist. Werden die an der Klemmleiste angeschlagenen Spanngurte angezogen, schließt sich sozusagen das Maul und die Klemmleiste wird auf den Randsteg des Anschlussstücks gezogen, wodurch das Siebelement sicher fixiert wird.

Um eine einfache und schnelle Montage und Demontage der Siebelemente zu erreichen, ist den Spanngurten vorteilhafterweise jeweils ein werkzeugfrei betätigbares Spannmittel zugeordnet, das es erlaubt, die Spanngurte von Hand zu entspannen. In besonders vorteilhafter Weise kann hierbei für jeden Spanngurt ein skischuhschnallenartiger Schnellspannhebel vorgesehen sein, der an einem Ende des jeweiligen Spanngurts befestigbar und an dem gegenüberliegenden Ende des Spanngurts anlenkbar, insbesondere mittels eines Einhängers einhängbar ist. Anstelle eines solchen formschlüssigen Einhängers kann ggf. insbesondere bei biegeschlaff ausgebildeten Spanngurten vorgesehen sein, dass das gegenüberliegende Ende des Spanngurts durch ein am Spannhebel angebrachtes Fixierelement durchgeschlauft oder um dieses herumgeschlungen wird, so dass der Spanngurt durch Klemmen gehalten und durch Umlegen des Spannhebels gespannt wird.

Besonders vorteilhaft kann der Siebaufbau aus einander im Umfangsrichtung überlappenden Siebelementen für rotatorisch stehende Siebe sein, in denen der eingangs genannte Rotor drehbar aufgenommen ist. Während bei Drehsieben, die sich selbst drehen und ggf. unter hohen Geschwindigkeiten in einem Flüssigkeitsbad rotieren, wie dies die DE 14 32 766 zeigt, üblicherweise das Sieb in Umfangsrichtung betrachtet aus nur einem einzigen Siebelement aufgebaut wurde und Siebüberlappungsbereiche durch bündiges Aneinanderfügen Stoß auf Stoß mittels geeigneter Rahmenprofile bevorzugt wurde, um durch die Überlappungsbereiche induzierte Turbulenzen zu vermeiden, spielen im Gegensatz hierzu bei stehenden Sieben derartige Überlappungskanten keine Rolle. Vielmehr sind gerade bei stehenden Sieben die variablen Anschlussmöglichkeiten für

Anschlussschächte und dergleichen auf der Umfangsseite von Vorteil, da gerade stehende Siebe solche umfangsseitigen Anschlussteile aufweisen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels und zugehöriger Zeichnungen näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: einen schematischen Längsschnitt durch einen Zentrifugaltrockner nach einer bevorzugten Ausführung der vorliegenden Erfindung,

Fig. 2: eine ausschnittsweise, perspektivische Ansicht des den Rotor umgebenden Siebs des Zentrifugaltrockners aus Fig. 1 mit dem an den unteren Siebabschnitt angeschlossenen Einlassschacht,

Fig. 3: eine schematische rückwärtige Ansicht des Siebs aus Fig. 2, das die Verbindung des Einlassschachts mit dem unteren Siebelement zeigt,

Fig. 4: eine Explosionsdarstellung des Siebs und des daran anschließbaren Einlassschachts aus den vorhergehenden Figuren, die die mehreren Siebelemente, die Siebträgerreifen und die Spanngurte zur Befestigung der Siebelemente auf den Siebträgerreifen zeigt, und

Fig. 5: eine ausschnittsweise, vergrößerte Darstellung der Schnittstelle zwischen dem Einlassschacht und dem Sieb, das eine schwenkbare, von dem Einlassschacht lösbare Klemmleiste und die daran angeschlagenen Spanngurte zeigt.

Der in Figur 1 gezeichnete Zentrifugaltrockner 1 umfasst ein insgesamt – grob gesprochen – zylindrisches Gehäuse 2, das durch eine mantelflächenseitig vorgesehene Tür verschlossen ist, durch die der Innenraum 3 des Gehäuses 2 zugänglich ist. In dem Innenraum 3 des Gehäuses 2 ist ein Rotor 4 angeordnet, der um eine aufrecht stehende Drehachse mittels eines nicht en détail dargestellten Antriebsmotors rotatorisch angetrieben werden kann. Wie Figur 1 andeutet,

umfasst der Rotor 4 eine Vielzahl von schaufelartigen Förderelementen 5, die von der zentralen Rotorachse auskragend angeordnet sind und in den Zentrifugaltrockner 1 eingeleitetes Granulat-/Prozesswassergemisch in dem Innenraum 3 des Gehäuses 2 von unten nach oben fördern. Die von der Rotorachse auskragenden Förderelemente 5 können dabei grundsätzlich verschiedenartig ausgebildet sein, beispielweise in Form ebener, gewölbter oder gebogener Platten oder in Form wendelförmig gebogener Elemente oder anderweitig geformter Förderglieder.

Der Rotor 4 ist dabei in dem Innenraum 3 von einem insgesamt zylindrischen Sieb 6 umgeben, das den Rotor 4 derart umschließt, dass von dem Rotor 4 beim Fördern nach außen geschleudertes Granulat in dem von dem Sieb 6 umschlossenen Innenraum zurückgehalten wird, während Prozesswasser durch das Sieb 6 hindurchtreten und in dem Spalt zwischen Sieb 6 und Gehäuse 2 nach unten laufen kann.

Wie die Figuren 1 und 2 zeigen, ist an einem unteren Siebabschnitt 6a mantelflächenseitig an das Sieb 6 ein Anschlusskörper 7 in Form eines Einlassschachtes 8 angeschlossen, durch den hindurch das Granulat-/Fluidgemisch durch das Sieb 6 hindurch auf den Rotor 4 gebbar ist. In an sich bekannter Weise ist der Einlassschacht 8 beispielsweise mit einer Unterwassergranulieranlage verbindbar, die das Kunststoffgranulat erzeugt und das dabei entstehende Granulat-/Fluidgemisch in den Zentrifugaltrockner 1 einleitet.

Das durch den Einlassschacht 8 eingeleitete Granulat-/Fluidgemisch wird durch den Rotor 4 innerhalb des Siebs 6 nach oben gefördert, wobei sich das Fluid radial abscheidet. An einem oberen Endabschnitt des Rotors 4 ist der in Figur 1 gezeigte Auslass 9 vorgesehen, durch den das vom Fluid abgeschiedene Granulat aus dem Zentrifugaltrockner 1 austreten kann.

Wie die Figuren 2 und 3 zeigen, ist das Sieb 6 aus mehreren Siebelementen 10 zusammengesetzt, die jeweils aus elastischen, im Ausgangszustand ebenen oder

leicht vorgewölbten, insbesondere vorgerollten oder in anderer Weise geeignet gebogenen, porösen Siebplatinen oder -platten bestehen und in die in den Figuren gezeigte bogenförmige bzw. zylindrische Form gebracht worden sind. Genauer gesagt bilden die Siebelemente 10 dabei jeweils Zylindermantelflächensegmente, da das Sieb 6 in Umfangsrichtung betrachtet aus mehreren Siebelementen 10a, 10b, 10c... zusammengesetzt ist, die einander überlappen und zusammen einen Siebring bilden. Dabei ist das Sieb 6 nicht nur in Umfangsrichtung betrachtet aus mehreren Siebelementen 10 zusammengesetzt, sondern auch in axialer Richtung betrachtet. Die Figuren 2 und 3 zeigen dabei zwei in axialer Richtung separate Siebabschnitte 6a und 6b, die jeweils von mehreren Siebelementen 10 gebildet werden, wobei in der gezeichneten Ausführungsform der untere Siebabschnitt 6a aus zwei Siebelementen 10 besteht, während der obere Siebabschnitt 6b aus drei Siebelementen 10 zusammengesetzt ist.

Die Siebelemente 10 sind dabei jeweils an ihren stirnseitigen Endabschnitten um Siebträgerreifen 11 gewickelt, wobei zwischen den beiden Siebabschnitten 6a und 6b ein gemeinsamer Siebträgerreifen 11 für beide Siebabschnitte 6a und 6b vorgesehen ist, vgl. auch Figur 4. Der untere Siebträgerreifen 11 des unteren Siebabschnitts 6a ist dabei gleichzeitig als Siebboden ausgebildet, vgl. Figur 4.

Der obere Siebabschnitt 6b ist dabei vollständig zylindrisch ausgebildet, d.h. die Siebelemente 10 umschließen die gesamte Mantelfläche des Siebabschnitts 6b, wobei die mehreren Siebelemente 10 an ihren axialen Rändern einander überlappen. Die Siebelemente 10 sind dabei an ihren aneinander grenzenden axialen Kanten bzw. Rändern 13, die die jeweiligen Überlappungsbereiche 12 bilden, frei von Haltestücken bzw. Verbindungselementen ausgebildet. Sie liegen lediglich durch den Überlappungsbereich 12 aufeinander, wobei ggf. ein Dichtelement, beispielsweise in Form eines Bandes, dazwischen gelegt sein kann.

Zusammengehalten und befestigt sind die Siebelemente 10 durch Spanngurte bzw. -bänder 14, die durch verschieden ausgebildete Zugelemente, beispielsweise in Form von Seilen, Riemen oder Reifen, gebildet sein können. Nach einer

bevorzugten Ausführung der Erfindung können die Spanngurte 14 von biegeelastischen, zugsteifen flachen Bändern, vorzugsweise aus Metall, gebildet sein. Die Spanngurte 14 sind dabei um die Siebelemente 10 legbar, so dass sie letztere umschlingen, wobei vorzugsweise die Spanngurte 14 im Bereich der Siebträgerreifen 11 um die Siebelemente 10 gelegt werden, so dass durch Spannen der Spanngurte 14 die Siebelemente 10 auf die Siebträgerreifen 11 gespannt werden können. Hierzu sind an den Spanngurten 14 werkzeugfrei betätigbare Schnellspanner in Form von Spannhebeln 15 vorgesehen, die an einem Ende der Spanngurte 14 befestigt sind. Bei den Spanngurten 14 des oberen Siebabschnitts 6b sind die Spannhebel 15 dabei an den gegenüberliegenden Enden der Spanngurte 14 an dort vorgesehenen Einhängern 16 einhängbar, so dass lediglich die Spannhebel 15 umgelegt werden müssen, um die Spanngurte 14 zu spannen. Vorteilhafterweise sind dabei an den Spanhebeln 15 befestigte Einhängmittel 17, die an den Einhängern 16 eingehängt werden können, in ihrer effektiven Länge einstellbar, beispielsweise indem sie in die Spannhebel 15 einschraubbar sind, so dass durch Verdrehen der Einhängemittel 17 die Länge der Spannhebel 15 und damit die Spannung für die Spanngurte 14 justiert werden kann.

Im Bereich des unteren Siebabschnittes 6a sind die Siebelemente 10 nicht vollumfänglich angeordnet. Vielmehr schließen sie nur einen Zylindersektor von weniger als 360° ein. Insbesondere ist im Bereich des mantelflächenseitig anzuschließenden Einlassschachtes 8 eine Aussparung der Siebelemente 10 vorgesehen, um das Granulat-/Prozesswassergemisch einleiten zu können.

In vorteilhafter Weise sind jedoch auch die Siebelemente 10 des Siebabschnitts 6b mit dem mantelflächenseitigen Anschlusskörper 7 in Form des Einlassschachtes 8 durch Spanngurte 14 zusammengehalten und befestigt, wobei die Spanngurte 14 vorteilhafterweise gleichzeitig die Funktion erfüllen, den Anschlusskörper 7 an dem Sieb 6 zu befestigen.

Wie Figur 4 zeigt, sind vorteilhafterweise an den Anschlusskörper 7 in Form des Einlassschachtes 8 zwei Siebträgerreifen 11 ansetzbar und/oder befestigbar, um

die die Siebelemente 10 des besagten Siebabschnittes 6b herumlegbar sind. Vorteilhafterweise können dabei die Siebelemente 10 durch die Spanngurtbefestigung und dadurch, dass mehrere umfangsseitig einander überlappende Siebelemente 10 vorgesehen sind, in einfacher Weise passgenau an der Kontur des Anschlusskörpers 7 ausgerichtet werden. Die Siebelemente 10 brauchen hierzu lediglich in Umfangsrichtung leicht hin und her gerutscht werden, wobei dies durch die lose Überlappung der Siebelemente 10 ermöglicht wird.

Zum Anschluss des Anschlusskörpers 7 an die Siebelemente 10 ist an den axialen Anschlussseiten des Anschlusskörpers 7 jeweils ein schlitzförmiges Klemmmaul 18 vorgesehen, in das die Siebelemente 10 jeweils hineingeschoben werden können. Wie die Figuren 4 und 5 zeigen, werden diese Klemmmäuler 18 rechts und links an dem Einlassschacht 8 jeweils von einem – grob gesprochen – tangential verlaufenden Randsteg 19 sowie einer über diesem Randsteg 19 liegenden Klemmleiste 20 gebildet, die um eine Scharnierachse 21 parallel zur Längsachse des Siebs 6 schwenkbar an dem Anschlusskörper 7 befestigbar ist. Vorteilhafterweise kann die Klemmleiste 20 durch axiales Ziehen von dem Anschlusskörper 7 getrennt werden, wobei sich hierbei die Scharnierbolzen 21 lösen, die die gelenkige Verbindung der Klemmleiste 20 mit dem Anschlusskörper 7 bilden.

Wie Figuren 4 und 5 zeigen, sind die Spanngurte 14 an der besagten Klemmleiste 20 anlenkbar, die hierzu entsprechende Einhänger 18 aufweist, an die die Einhängemittel 17 der Spannhebel 15 eingehängt werden können. Werden die Spannhebel 15 und hierdurch die Spanngurte 14 gespannt, werden die unter der Klemmleiste 20 liegenden Ränder der Siebelemente 10 geklemmt, da sich die Klemmleiste 20 um die Scharnierbolzen 21 dreht und eine entsprechende Klemmbewegung ausführt.

Zentrifugaltrockner

Patentansprüche

1. Zentrifugaltrockner zum Trennen granulatförmiger Stoffe von einem Fluid, mit einem Gehäuse (2), einem in dem Gehäuse (2) angeordneten Rotor (4) sowie einem den Rotor (4) umfangsseitig umgebenden Sieb (6), wobei das Sieb (6) zumindest ein poröses Siebelement (10) aufweist, das bogenförmig um zumindest einen Siebträgerreifen (11) gelegt und daran lösbar befestigt ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Sieb (6) in Umfangsrichtung betrachtet aus einem oder mehreren sich an den Siebelementenden überlappenden Siebelement oder elementen (10) zusammengesetzt ist, die jeweils einen Mantelflächensektor bilden und durch zumindest einen Spanngurt (14), der die einander überlappenden Siebelemente (10) umfangsseitig umschlingt, auf dem Siebträgerreifen (11) festgespannt sind.

2. Zentrifugaltrockner nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die Siebelemente (10) selbst frei von Befestigungs- und Halteelementen ausgebildet sind, in ihren einander überlappenden Abschnitten an sich lose

aufeinanderliegen und ausschließlich von dem zumindest einen Spanngurt zusammengehalten sind.

3. Zentrifugaltrockner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Siebelemente (10) schweißpunkt- und schweißnahtfrei ausgebildet sind.

4. Zentrifugaltrockner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Sieb (6) rotatorisch stehend angeordnet ist und der Rotor gegenüber dem Sieb (6) drehbar gelagert ist.

5. Zentrifugaltrockner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Sieb (6) zumindest zwei Siebträgerreifen (11) aufweist, die vorzugsweise an beidseitigen Endabschnitten der Siebelemente angeordnet sind, wobei die Siebelemente (10) mittels entsprechender Spanngurte (14) auf jeden der Siebträgerreifen (11) gespannt sind.

6. Zentrifugaltrockner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Sieb (6) in axialer Richtung betrachtet aus mehreren Siebelementen (10) zusammengesetzt ist, die jeweils alleine von Spanngurten auf Siebträgerreifen befestigt sind, wobei zwischen zwei in axialer Richtung benachbarten Siebabschnitten (6a, 6b) ein gemeinsamer Siebträgerreifen (11) vorgesehen ist, auf den die in axialer Richtung betrachteten mehreren Siebelemente der beiden Siebabschnitte (6a, 6b) gespannt sind.

7. Zentrifugaltrockner nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei der gemeinsame Siebträgerreifen (11) in einem mittleren Abschnitt einen radialen Trennsteg aufweist, der zwei axial separate umfangsseitige Aufspannabschnitte trennt und gegen den die Siebabschnitte (6a, 6b) von gegenüberliegenden Seiten her nach Art eines Anschlags beim Aufspannen ausrichtbar sind, wobei die beiden Siebabschnitte (6a, 6b) mittels jeweils eines Spanngurts (14) auf einem der umfangsseitigen Aufspannabschnitte des gemeinsamen Siebträgerreifens (11) festgespannt sind.

8. Zentrifugaltrockner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Sieb (6) an einen umfangsseitig angeordneten Anschlusskörper (7) anschließbar ist, wobei der Anschlusskörper (7) durch zumindest einen Spanngurt (14) an dem Sieb (6) befestigbar ist, wobei der zumindest eine Spanngurt (14) gleichzeitig ein im Bereich des Anschlusskörpers (7) vorgesehenes Siebelement (10) umschlingt und fixiert.

9. Zentrifugaltrockner nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei das Sieb (6) im Bereich des Anschlusskörpers (7) eine umfangsseitige Aussparung aufweist, in der kein Siebelement angeordnet ist, und ein umfangsseitig an den Anschlusskörper (7) angrenzendes Siebelement (10) an einem Rand des Anschlusskörpers (7) vorzugsweise leckagefrei anschließbar ist.

10. Zentrifugaltrockner nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei das Sieb (6) in seinem Siebabschnitt (6a), an den der Anschlusskörper (7) anschließbar ist, zumindest ein Siebelement (10) aufweist, das in Umfangsrichtung betrachtet den Anschlußkörper (7) mit zumindest einem Siebelementende überlappt.

11. Zentrifugaltrockner nach Anspruch 9 oder 10, wobei das Sieb (6) in seinem Siebabschnitt (6a), an den der Anschlusskörper (7) anschließbar ist, in Umfangsrichtung betrachtet aus mehreren Siebelementen (10) zusammengesetzt ist, die in Umfangsrichtung in ihrem Überlappungsbereich (12) zueinander verschiebbar sind.

12. Zentrifugaltrockner nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche, wobei der Anschlusskörper (7) im Bereich von an das Sieb (6) angrenzenden Seiten Klemmmäuler (18) aufweist, in die ein jeweils an den Anschlusskörper (7) angrenzendes Siebelement einsteckbar und klemmbar ist.

13. Zentrifugaltrockner nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die Klemmmäuler (18) durch zumindest einen Spanngurt (14) zusammenklemmbar sind.

14. Zentrifugaltrockner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei an dem Anschlusskörper (7) zumindest eine Klemmleiste (20) lösbar und/oder gelenkig befestigbar ist, an der der zumindest eine Spanngurt (14) anschlagbar ist.

15. Zentrifugaltrockner nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die Klemmleiste (20) mittels Scharniergelenksbolzen (21) lösbar an dem Anschlusskörper (7) einhängbar ist, insbesondere in axialer Richtung einsteckbar ist.

16. Zentrifugaltrockner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei an dem Anschlusskörper (7) Anlenkpunkte für den zumindest einen Spanngurt (14) vorgesehen sind.

17. Zentrifugaltrockner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei an dem Anschlusskörper (7) zumindest ein Siebträgerreifen (11) ansetzbar und/oder befestigbar ist.

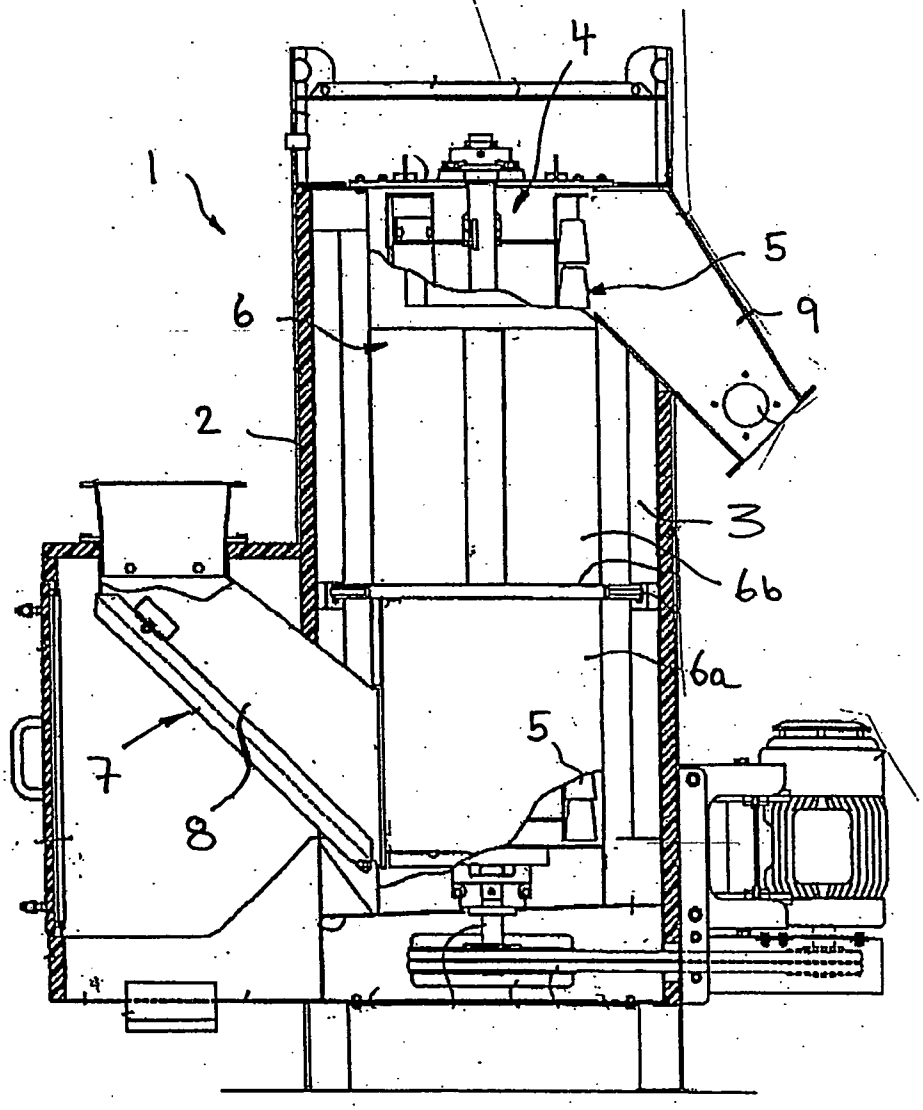
18. Zentrifugaltrockner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Spanngurt (14) ein werkzeugfrei betätigbares Spannmittel aufweist, vorzugsweise an einem Ende mit einem Spannhebel (15) und an seinem anderen Ende mit einem Einhänger (16) für den Spannhebel (15) und/oder einem weiteren Spannhebel (15) versehen ist.

19. Zentrifugaltrockner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der zumindest eine Spanngurt (14) an zumindest einem der Siebelemente (10) gegen Verrutschen gesichert, vorzugsweise durch zumindest einen

Schweißpunkt, eine Verklebung oder dergleichen mit dem Siebelement (10) verbunden ist.

20. Zentrifugaltrockner nach einem der Ansprüche 1 bis 18, wobei die Siebelemente in Umfangsrichtung bei gelöstem Spanngurt zueinander verschiebbar sind.

FIG. 1



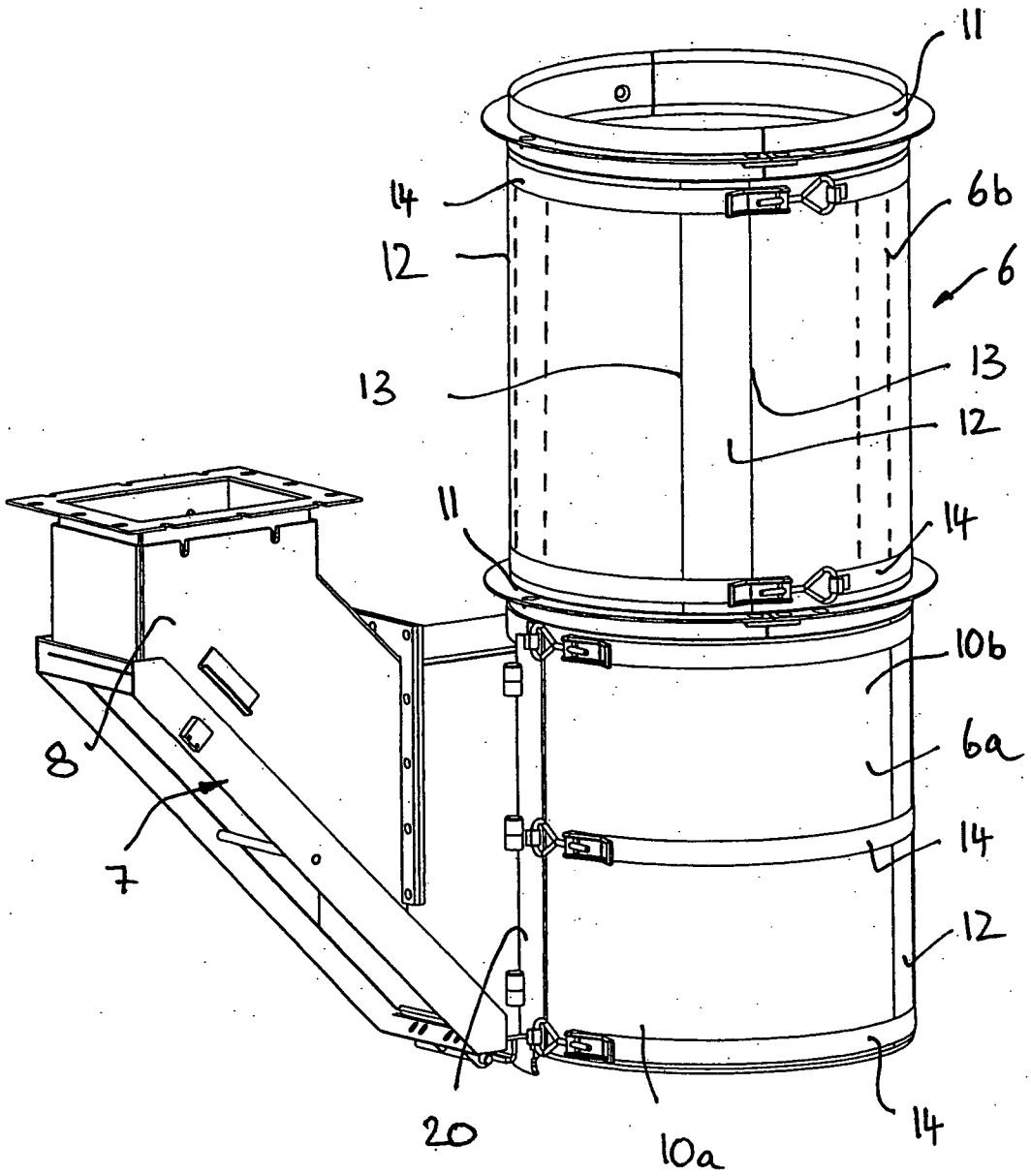


Fig. 2

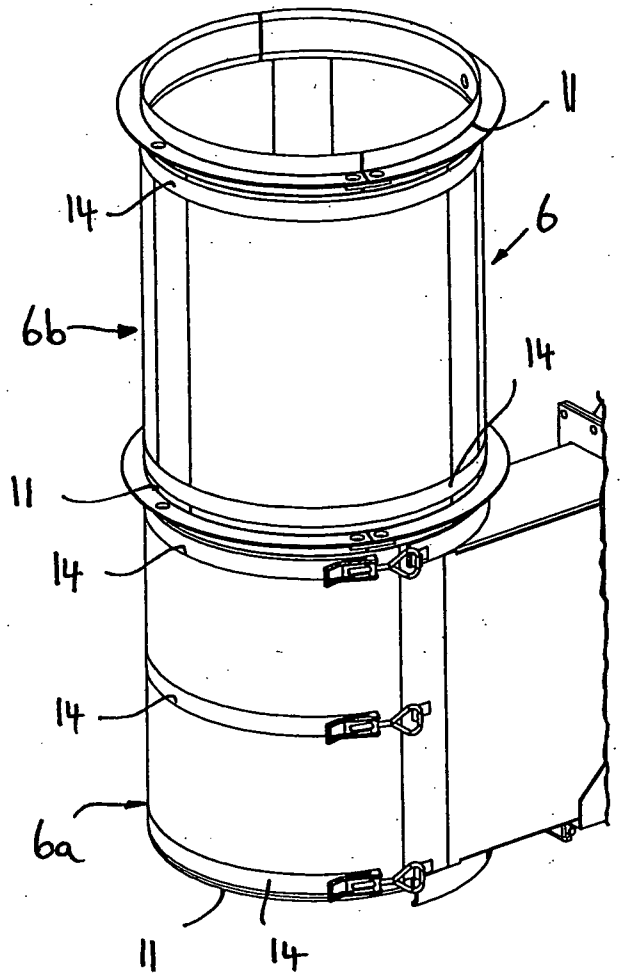


Fig. 3

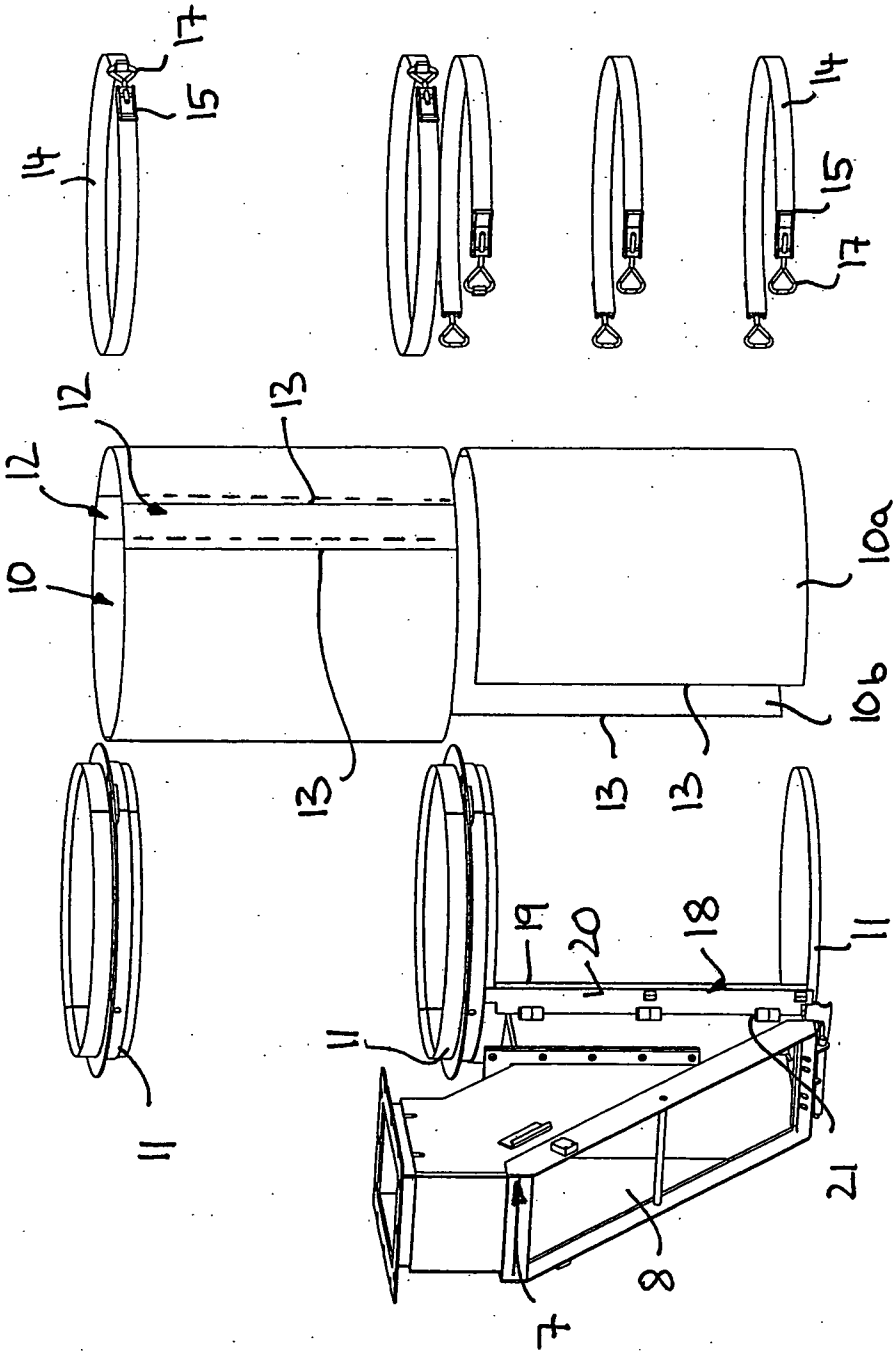


Fig. 4

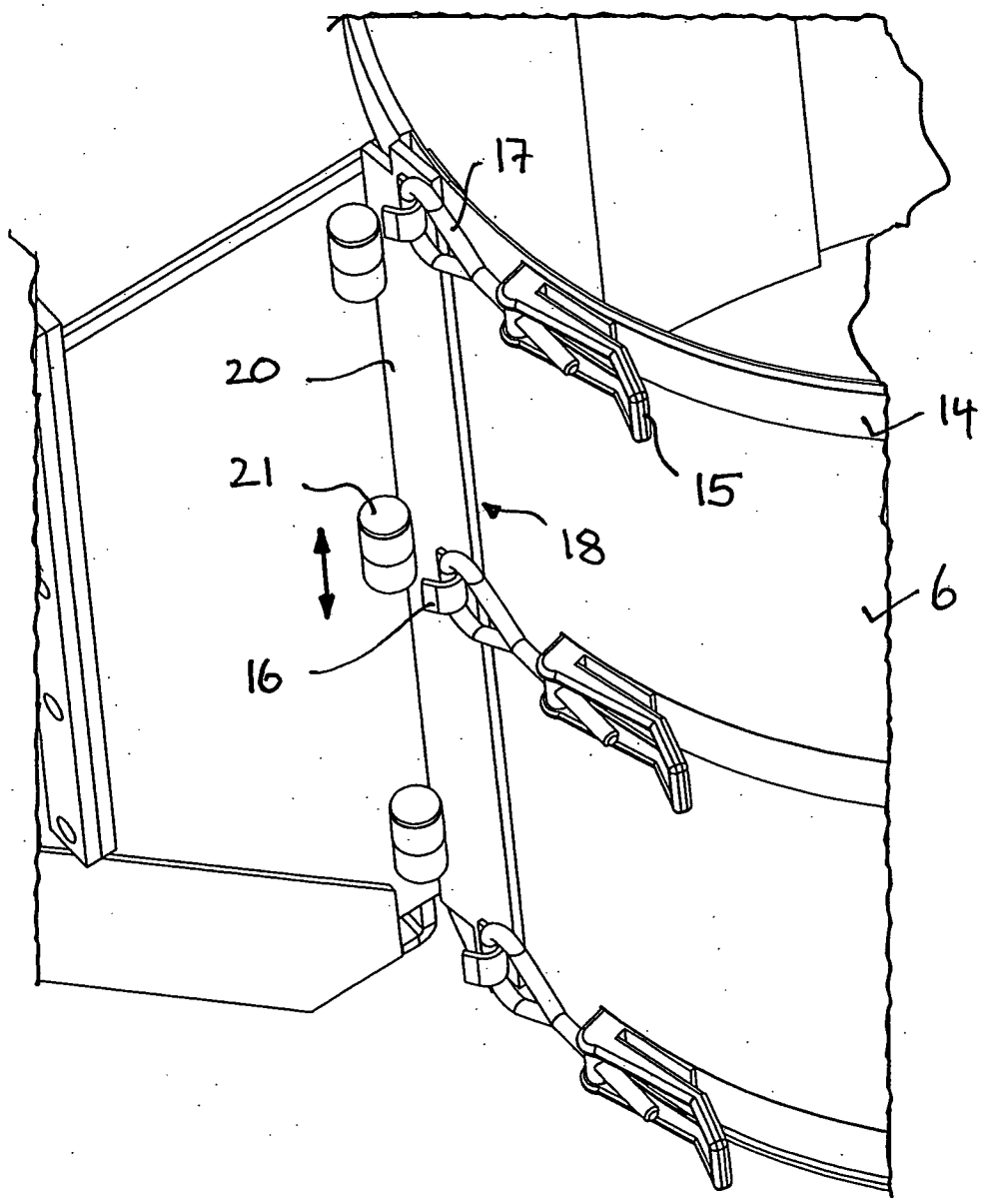


Fig.5