

(19)



(11)

EP 1 956 326 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

13.08.2008 Patentblatt 2008/33

(51) Int Cl.:

F26B 3/08 (2006.01)**F26B 17/10 (2006.01)**(21) Anmeldenummer: **07002861.8**(22) Anmeldetag: **09.02.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR MK RS(71) Anmelder: **Braunschweigische****Maschinenbauanstalt AG****38122 Braunschweig (DE)**

(72) Erfinder:

- **Caspers, Gerald**
38527 Meine (DE)

- **Krell, Lothar, Dr.**
38173 Erkerode (DE)

(74) Vertreter: **Weber-Bruhs, Dorothée**
Forrester & Boehmert,
Pettenkoferstrasse 20-22
80336 München (DE)
(54) Vorrichtung zum Entfernen von Fluiden und/oder Feststoffen

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zum Entfernen von Fluiden und/oder Feststoffen aus partikelförmigen Materialien mit einem Behälter (2), der einen ringförmigen Prozessraum (20) mit einer zylindrischen Außenkontur ausbildet, mit Einrichtungen zum Einbringen und Austragen des partikelförmigen Materials in den und aus dem Prozessraum (20) und mit einer Lüftereinrichtung (5) zum Zuführen eines Fluidisierungsmittels von unten in den Prozessraum (20) sowie Einrichtungen (6) zur Aufbereitung des Fluidisierungsmittels in Strömungsrichtung vor der Lüftereinrichtung, wobei in dem Prozessraum (20) sich in Vertikalrichtung erstreckende Zellen (15, 16, 17) ausgebildet sind, von denen eine eine nicht von unten von dem Fluidisierungsmittel durchströmte Austragszelle (17) bildet, an deren unterem Ende die Austrageinrichtung angeordnet ist, und von denen eine andere Zelle (15) mit der Eintrageinrichtung versehen ist und die Zellen (15, 16, 17) an ihren oberen Enden offen sind, um einen Transport des Materials zu der Austragszelle (17) zu ermöglichen, wobei oberhalb des Prozessraumes (20) Drallschaufeln (9) anschließen, die in Strömungsrichtung von der Eintragszelle (15) zu der Austragszelle (17) geneigt oder gekrümmt sind, deren Außendurchmesser nicht größer als der Außendurchmesser des Prozessraumes (20) ist und die von einer Außenhülle (3) umgeben sind, die nicht radial über die Außenhülle (3) des Prozessraumes (20) hinausragt.

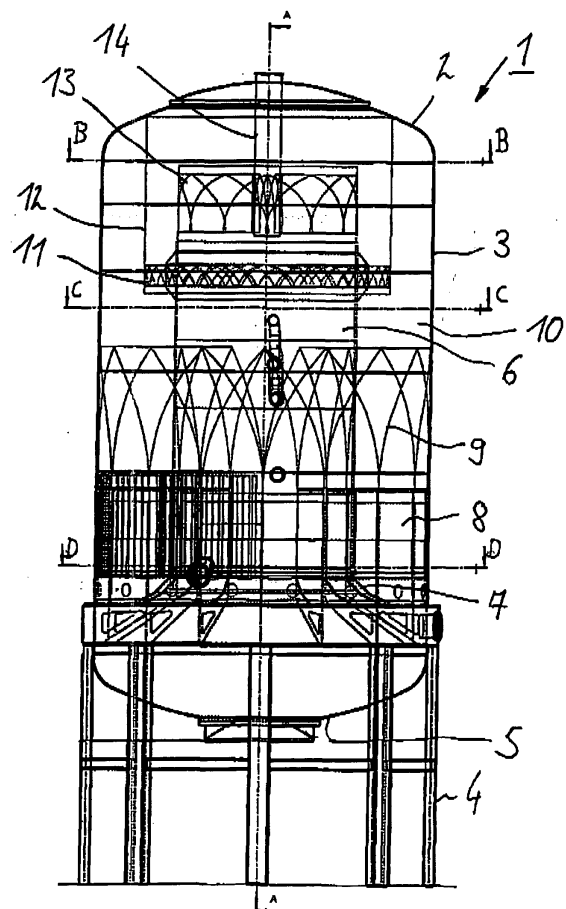


Fig. 2

EP 1 956 326 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Entfernen von Fluiden und/oder Feststoffen aus einem Gemenge partikelförmiger Materialien mit einem Behälter, der einen ringförmigen Prozessraum mit einer zylindrischen Außenkontur ausbildet, mit Einrichtungen zum Einbringen und Austragen des partikelförmigen Materials in den und aus dem Prozessraum und mit einer Lüftereinrichtung zum Zuführen eines Fluidisierungsmittels von unten in den Prozessraum sowie Einrichtungen zur Aufbereitung des Fluidisierungsmittels in Strömungsrichtung vor der Lüftereinrichtung, wobei in dem Prozessraum durch sich vertikal erstreckende Wände sich in Vertikalrichtung erstreckende Zellen ausgebildet sind, von denen eine eine nicht oder in einem verringerten Maße von unten von dem Fluidisierungsmittel durchströmte Austragszelle bildet, an deren unterem Ende die Austrageeinrichtung angeordnet ist und von denen eine andere Zelle mit der Eintrageeinrichtung versehen ist und eine Eintragszelle bildet und die Zellen an ihren oberen Enden offen sind. Eine solche Vorrichtung ist insbesondere zum Trocknen von Schüttgütern und Materialien aus der Lebensmittelindustrie geeignet, jedoch können auch andere partikelförmige Materialien oder Gemenge daraus mit einer solchen Vorrichtung behandelt werden.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind eine Vielzahl von Vorrichtungen des genannten Typs bekannt, die in der Regel überhitzten Dampf als Fluidisierungsmittel, einsetzen. Diese so genannten Wirbelschicht-Verdampfungstrockner werden eingesetzt, um das Schüttgut bzw. partikelförmige Materialien von unten mit überhitztem Dampf zu durchströmen und zu fluidisieren, so dass eine Wirbelschicht entsteht. Das zu behandelnde Material wird dabei von der Eintragszelle, in der das zu behandelnde Material in den Behälter und den Prozessraum eingeführt wird, über nachfolgende Verfahrenszellen bis zu der Austragszelle gefördert. In der Austragszelle findet keine Anströmung von unten statt, so dass am unteren Ende der Austragszelle das fertig behandelte Material ausgetragen werden kann, beispielsweise über eine Austragsschnecke. Der Behälter ist an dem Austragende ebenso wie an der Eintrageeinrichtung über eine Schleuseneinrichtung abgedichtet, um den Bearbeitungsprozess unter Überdruck ablaufen lassen zu können. Solche Einrichtungen sind aus der US 5,289,643, der EP 0 955 511, der DE 299 24 384 U1, der EP 0 153 704 A1, der EP 0 537 262 A1 und der EP 0 537 263 A1 bekannt.

[0003] Ebenfalls ist ein solcher Gegenstand aus der DE 699 23 771 T2 bekannt, die ein typisches Verfahren und eine typische Vorrichtung zeigt. Der Prozessraum wird bei der Vorrichtung gemäß der DE 699 23 771 T2 durch eine zylindrische Außenhaut gebildet, in dem ein ebenfalls zylindrischer Wärmetauscher zentral angeordnet ist. Zwischen der Außenwandung des Wärmetauschers und der Außenwandung des Behälters sind vertikal ausgerichtete Trennwände angeordnet, so dass von der Eintragszelle ausgehend Verfahrenszellen in Strö-

mungsrichtung hintereinander angeordnet sind und von dem Material durchlaufen werden, bis es zu der Austragszelle gelangt, deren Boden geschlossen oder nicht dampfdurchlässig ist. Das untere Ende des Prozessraumes ist durch einen Anströmboden begrenzt, durch den das Fluidisierungsmittel über einen Lüfter, der unterhalb des Wärmetauschers angeordnet ist, in den Prozessraum eingeblasen wird. Oberhalb des Prozessraumes schließt sich ein sich konisch erweiternder Übergangsbereich an, um die Strömungsgeschwindigkeit des nach oben mitgerissenen Materials zu verringern und den Dampfstrom zu verbreitern. Innerhalb dieses sich konisch erweiternden Übergangsbereiches sind konische Blechstücke eingesetzt, die erhitzt werden können. Diese konischen Blechstücke dienen dazu, die durch den Dampf angetriebenen Partikel abzufangen und wieder nach unten zu leiten. Der konische Übergangsbereich ist in Zellen unterteilt, analog zu den Zellen im Prozessraum.

[0004] Oberhalb des Übergangsbereiches ist ein gemeinsamer Bereich ausgebildet, der nicht in Zellen unterteilt ist. Im obersten Teil der Anlage ist ein Zyklon angeordnet, der sich um den Wärmetauscher herum erstreckt und einen geschlossenen Boden aufweist. Aus dem Zyklon werden die Staubpartikel ausgetragen oder über ein Rohr mit der Austragszelle verbunden. Um diesen Zyklon herum sind eine Anzahl zylindrischer Bleche in dem Behälter aufgehängt, die dazu dienen, den Dampf zu leiten, wenn dieser zu Öffnungen innerhalb des Zyklons strömt, wobei die Bleche mit Ausnahme des Bereiches gegenüber den in den Zyklon führenden Öffnungen bis zur Oberseite des Behälters reichen. Ein Anschlagblech kann zwischen dem Zyklon und der Außenwandung des Behälters radial angeordnet sein, so dass sich die Dampfströme nicht weiter um den Zyklon herum bewegen können, sondern in Richtung der Öffnungen des Zyklons gelenkt werden.

[0005] Solche Anlagen wurden bereits mehrfach realisiert und zeigen einen hohen Wirkungsgrad hinsichtlich der Trocknungsleistung sowie einen relativ geringen Energieverbrauch.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine verbesserte Vorrichtung zum Entfernen von Fluiden und/oder Feststoffen bereitzustellen, mit der eine höhere Trocknungsleistung bei einem insgesamt geringeren Investitionsvolumen für die Gesamtvorrichtung realisiert werden kann.

[0007] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Hauptanspruchs gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen aufgeführt.

[0008] Die Vorrichtung zum Entfernen von Fluiden und/oder Feststoffen aus einem Gemenge partikelförmiger Materialien mit einem Behälter, der einen ringförmigen Prozessraum mit einer zylindrischen Außenkontur ausbildet, mit Einrichtungen zum Einbringen und Austragen des partikelförmigen Materials in den und aus dem Prozessraum und mit einer Lüftereinrichtung zum Zufüh-

ren eines Fluidisierungsmittels von unten in den Prozessraum sowie Einrichtungen zur Aufbereitung des Fluidisierungsmittels in Strömungsrichtung vor der Lüftereinrichtung, wobei in dem Prozessraum durch sich vertikal erstreckende Wände sich in Vertikalrichtung erstreckende Zellen ausgebildet sind, von denen eine eine nicht oder nur in verringerten Maße von unten von dem Fluidisierungsmittel durchströmte Austragszelle bildet, an deren unterem Ende die Austragsvorrichtung angeordnet ist und von denen eine andere Zelle mit der Eintragsvorrichtung versehen ist und eine Eintragszelle bildet und die Zellen an ihrem oberen Ende offen sind, sieht vor, dass oberhalb der Wände Drallschaukeln angeordnet sind, die in Strömungsrichtung von der Eintragszelle zu der Austragszelle geneigt oder gekrümmt sind, deren Außendurchmesser nicht größer als der Außendurchmesser der Wände und damit des Prozessraumes ist, wobei die Drallschaukel von einer Außenhülle umgeben sind, die nicht radial über die Außenhülle des Prozessraumes hinaus ragt. Das Fluidisierungsmittel strömt von unten durch den Prozessraum nach oben austretend zwischen den Drallschaukeln in den darüber befindlichen Übergangsbereich. Durch die Anordnung von Drallschaukeln oberhalb der vertikalen Wände, ist es möglich, die Strömungsrichtung des Fluidisierungsmittels, insbesondere überhitzter Dampf, ebenso wie die Bewegungsrichtung des zu behandelnden Materials zu beeinflussen und zu unterstützen. Die Drallschaukeln sind so gekrümmt oder geneigt, dass in dem darüber angeordneten Freiraum, bevorzugt ohne strömungsbeeinflussende Einbauten, ein rotierender, homogener Fluidisierungsmittelstrom, als Drallströmung bezeichnet, erzeugt wird. Die Zentrifugalkräfte dieser Drallströmung bewegen die mitgeführten Partikel radial nach außen, wo sie teilweise wieder nach unten in den Bereich der Drallschaukeln bzw. wieder in den Prozessraum fallen. Dabei verhindert die Richtung der Drallströmung, dass feuchte Partikel aus der Eintragszelle direkt in die Austragszellen gelangen können.

[0009] Die aus den einzelnen Zellen durch den Drallschaukelbereich und anschließend in den Freiraum des Übergangsbereiches eintretenden Ströme des Fluidisierungsmittels besitzen bezüglich ihrer Mengenströme und Zustandsbedingungen unterschiedliche Werte, die in der Drallströmung homogenisiert werden. Eine konische Erweiterung für den Übergangsbereich und das Vorsehen ebenfalls sich konisch erweiternder Einbauten und Leitbleche ist nicht mehr erforderlich, so dass sich neben der Raumeinsparung aufgrund der zumindest gleich bleibenden äußeren Dimensionierung in Axialrichtung eine erhebliche Materialeinsparung bei dem Aufbau der Vorrichtung realisieren lässt.

[0010] Es ist möglich, den Bereich oberhalb der Drallschaukel zylindrisch oder sich konisch nach oben verjüngend auszubilden, um eine möglichst kompakte Außenhülle und damit eine möglichst wenig Material verbrauchende Konstruktion bereitzustellen.

[0011] Die Zellen, die durch die vertikalen Wände ausgebildet sind, an deren oberen Ende sich die Drallschau-

keln, anschließen können, können sich radial bis zur Außenwandung erstrecken, so dass sie in Umfangsrichtung eine echte Unterteilung und Sperre darstellen. An dem unteren Ende der Wände können Durchgangsöffnungen vorhanden sein, damit sich das Material, insbesondere grobe partikelförmige Materialien, auch unterhalb der Wände in Umfangsrichtung weiter bewegen kann. Die Anzahl der Drallschaukeln ist im Wesentlichen unabhängig von der Anzahl der vertikalen Wände, die Anordnung der Drallschaukeln ist nicht auf die unmittelbare Zuordnung der Oberkante der Wände zu der Unterkante der Drallschaukeln beschränkt.

[0012] Die Drallschaukeln können an den Wänden befestigt oder zusammen damit ausgebildet sein, was eine kontinuierliche Führung sowohl der partikelförmigen Materialien als auch des Fluidisierungsmittels ermöglicht. Alternativ kann zwischen den Unterkanten Drallschaukeln und den Oberkanten der Wände ein vertikaler Abstand bestehen, der gegebenenfalls von der Eintragszelle bis vor die Austragszelle, nicht jedoch von der Austragszelle zur Eintragszelle einen freien Durchgang ermöglicht. Der Abstand dient zu einer Entkopplung der Wände von den Drallschaukeln und zur Reduzierung des Gesamtgewichtes der Vorrichtung.

[0013] Oberhalb des Freiraumes ist ein Staubabscheider integriert, an dessen Unterseite das Fluidisierungsmittel durch Zusatzdrallschaukeln einströmt. Die Zusatzdrallschaukeln besitzen eine zu den Drallschaukeln gleiche Orientierung und stärkere Neigung oder Krümmung, um eine im Wesentlichen kreisförmige Strömungsbewegung sowohl des Fluidisierungsmittels als auch der durch das Fluidisierungsmittel mitgerissenen Staubpartikel und partikelförmigen Materialien im Staubabscheider zu bewirken. Es findet also eine zweistufige Umlenkung der Strömung bzw. des Partikelstromes durch die Drallschaukeln und die Zusatzdrallschaukeln statt, wodurch im Staubabscheider ein Zentrifugalfeld erzeugt wird, in dem sich die mitgeführten Staubpartikel und partikelförmigen Materialien vorzugsweise außen bewegen und durch zumindest eine Öffnung in der Staubabscheiderwandung den Staubabscheider verlassen.

[0014] Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Druckseite der Drallschaukeln bezogen auf die axiale Strömungsgeschwindigkeitskomponente des Fluidisierungsmittels an der Unterkante in einem Winkel von bis zu 10° geneigt ist. Die Drallschaukeln können an ihrer Unterkante auch: parallel zu der Axialkomponente der Strömung des Fluidisierungsmittels orientiert sein und sich erst dann neigen oder krümmen. Eine entsprechend gekrümmte oder geneigte Anstellung der Drallschaukeln in einem Winkel von bis zu 10° ist jedoch ebenfalls vorgesehen und möglich.

[0015] An ihrer Oberkante sind die Drallschaukeln auf ihrer Druckseite bezogen auf die axiale Strömungsgeschwindigkeitskomponente in einem Winkel von bis zu 35° geneigt, um eine entsprechend starke Umlenkung sowohl der Strömung des Fluidisierungsmittels als auch der partikelförmigen Materialien zu bewirken.

[0016] In der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist ein Überhitzer innerhalb des Behälters angeordnet, wobei der Innendurchmesser der Drallschaukeln dem Außendurchmesser des Überhitzers entspricht. Die Drallschaukeln schließen somit radial innen mit dem Überhitzer ab. Die radial äußeren Seiten der Drallschaukeln erstrecken sich bis zur Behälterwandung, wobei auf der radial äußeren Seite auch ein Spalt zwischen den seitlichen Rändern der Drallschaukeln und der Behälterwandung bestehen kann.

[0017] Die Zusatzdrallschaukeln sind auf ihrer Druckseite bezogen auf die axiale Strömungsgeschwindigkeitskomponente des Fluidisierungsmittels an der Unterkante in einem Winkel von bis zu 15° geneigt, um eine stärkere Umlenkung der Strömung zu bewirken. An ihrer Oberkante beträgt die Neigung bis zu 90°, um die axiale Bewegung nahezu vollständig in Umfangsrichtung abzu lenken. Da die Drall- und Zusatzdrallschaukeln bevorzugt aus blechartigem Material ausgebildet sind, entsprechen die Winkel der Druckseite in ihrem Betrag dem Winkel auf der der Druckseite abgewandten Seite.

[0018] Oberhalb der Zusatzdrallschaukeln sind Rückführ- oder Rückdrallschaukeln mit einer zu den Drallschaukeln und den Zusatzdrallschaukeln entgegengesetzten Neigung oder Krümmung vorgesehen, deren Druckseite bezogen auf die axiale Strömungsgeschwindigkeitskomponente des Fluidisierungsmittels am Eintrittsende in einem Winkel von bis zu 90° geneigt ist, wobei die Neigung an dem Austrittsende in einem Winkel von bis zu 0° geneigt ist, so dass aus der im Wesentlichen ringförmigen Strömung in Umfangsrichtung wieder eine Strömung parallel zur Axialrichtung realisiert wird. Dadurch wird das Fluidisierungsmittel in Axialrichtung umgelenkt, so dass bevorzugt eine Zurückführung zu dem Überhitzer und dem Lüfter erfolgen.

[0019] Die Abfuhr des Fluids erfolgt in einer Ausgestaltung der Erfindung über ein zentral angeordnetes Austrittsrohr, wobei die Rückführschaukeln an ihrem radial inneren Ende an das Austrittsrohr angrenzen. Die Rückführschaukeln können eine doppelt gekrümmte bzw. doppelt geneigte Form aufweisen, gleiches gilt für die Drallschaukeln und die Zusatzdrallschaukeln.

[0020] Außerdem können weitere Einrichtungen zur Reinigung, Rückleitung sowie Erhitzung des Fluidisierungsmittels dem Lüfter vorgeschaltet sein, um das Fluidisierungsmittel zu konditionieren.

[0021] An dem unteren Ende des Prozessraumes ist ein Anströmboden mit Durchströmöffnungen angeordnet. Dieser Anströmboden kann Einrichtungen zur Beeinflussung des Volumenstromes aufweisen, so dass in Umfangsrichtung, also in Transportrichtung des zu behandelnden Materials, unterschiedliche Volumina des Fluidisierungsmittels bereitgestellt werden. Die unterschiedlichen Volumina des Fluidisierungsmittels können beispielsweise in Abhängigkeit von der Position der Zellen erfolgen. Je schwerer das zu behandelnde Material ist, d. h. je feuchter das Material ist, desto größer ist die Menge des Fluidisierungsmittels anzusetzen.

[0022] Die Zelle mit der Eintragseinrichtung und die Austragszelle können nebeneinander angeordnet sein, wobei zur Vermeidung eines unmittelbaren Transportes von der Eintragszelle zur Austragszelle eine Trenneinrichtung vorgesehen ist. Bei einer Nebeneinanderanordnung der Eintragszelle und der Austragszelle muss das Material den gesamten Umfang des im Wesentlichen ringförmigen Prozessraumes durchlaufen.

[0023] Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass der Anströmboden so gestaltet ist, dass der Austrag von Partikeln aus dem Prozessraum in den Drallschaukelbereich durch aufplatzende Blasen der fluidisierten Partikel entsprechend den Abscheidebedingungen über den Drallschaukel vorzugsweise radial außen nahe der Behälterwandung erfolgt. Um die Wirbelbewegung im unteren Bereich des Prozessraumes zu verstärken und am radial äußeren Rand des Prozessraumes, also im Bereich der Außenwandung, eine erhöhte Strömungsgeschwindigkeit bereitzustellen, damit das Material dort nach oben befördert wird, ist vorgesehen, dass am radial äußeren Bereich des Anströmbodens ein größeres Öffnungsverhältnis als am radial inneren Bereich des Anströmbodens ausgebildet ist. Dies heißt, dass mehr oder größere Durchtrittsöffnungen im Bereich der Außenwandung im Anströmboden als im Bereich der Innenwandung des Prozessraumes, also in der Nähe des Überhitzers, angeordnet sind.

[0024] Zur Vermeidung von Partikelablagerungen in dem radial inneren Bereich des Prozessraumes ist der Anströmboden gewölbt gestaltet. Die Wölbung kann dabei stetig erfolgen oder über eine Anzahl winkelig zueinander orientierter, im Wesentlichen gerader Bleche ausgebildet sein. Durch die Wölbung des Anströmbodens in Verbindung mit dem variierten Öffnungsverhältnis des Anströmbodens in radialer Richtung wird eine umlaufende Wirbelbewegung der Partikel in radialer Richtung erzeugt. Die Kontur ist dabei in der Ebene der vertikalen Wände zu sehen, so dass der Anströmboden unterhalb der Wände einen Bogen oder einen bogenförmigen Polygonalzug ausbildet. Im Gegensatz dazu besteht bei einem ebenen Anströmboden die Gefahr der Ablagerung von großen, schwer zu fluidisierenden Partikeln.

[0025] Der Anströmboden kann Durchtrittsöffnung für das Fluidisierungsmittel aufweisen, die unterschiedlich ausgebildet sein können. Die Durchtrittsöffnungen können beispielsweise als Löcher, Schlitze oder andere freie Durchtrittsflächen ausgebildet sein. Ebenfalls können die Durchströmöffnungen durch Spalten in den Blechen, aus denen der Anströmboden gefertigt ist, ausgebildet sein.

[0026] Um den Partikeltransport zu gewährleisten, ist ein möglichst einheitlicher Fluidisierungszustand in den Zellen vorgesehen. Da sich die fluidisierungstechnischen Eigenschaften der Partikel als Folge der Fluidentfernung von Eintrag bis zum Austrag verändern, wird im Bereich der Eintragszelle ein größeres Öffnungsverhältnis als im Bereich der Austragszelle angeordnet ist. Bevorzugt verringert sich das Öffnungsverhältnis von der Eintragszelle zur Austragszelle schrittweise oder konti-

nuierlich. Die Öffnungen im Anströmboden können senkrecht oder an einem Winkel dazu angeordnet sein, um das Material innerhalb des Prozessraumes in der Bewegung zu beeinflussen.

[0027] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der beigefügten Figuren näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 - eine Vorrichtung in perspektivischer Gesamtansicht;
- Figur 2 - eine teilgeschnittene Seitenansicht der Vorrichtung;
- Figur 3 - eine Schnittansicht gemäß Linie A-A der Figur 2;
- Figur 4 - eine Schnittansicht gemäß Linie D-D der Figur 2;
- Figur 5 - eine Schnittansicht gemäß Linie C-C der Figur 2; sowie
- Figur 6 - eine Schnittansicht gemäß Linie B-B der Figur 2.

[0028] Figur 1 zeigt in perspektivischer Ansicht eine Vorrichtung 1 mit einem Behälter 2, der eine im Wesentlichen zylindrische Außenhaut 3 aufweist. Der Behälter 2 ist auf einem Gestell 4 gelagert, um die Vorrichtung 1 auch von unten einer Wartung zugänglich zu machen.

[0029] In der Figur 2 ist die Vorrichtung 1 mit dem Behälter 2 in einer teilgeschnittenen Seitenansicht gezeigt, bei der die Außenhaut 3 teilweise entfernt wurde. Es ist zu erkennen, dass die äußere Kontur des Behälters 2 im Wesentlichen zylindrisch ist. Der geometrische Aufbau des Behälters 2 sowie der darin angeordneten Komponenten wird nachfolgend beschrieben.

[0030] Der auf dem Gestell 4 aufgestellte Behälter 2 weist an seinem unteren Ende einen gewölbten Boden 5 auf, in dem ein nicht dargestelltes Ventilatorrad angeordnet ist, mit dem ein Fluidisierungsmittel, insbesondere überhitzter Dampf, in dem Behälter 2 zirkuliert wird. Innerhalb des Behälters 2 ist ein im Wesentlichen zylindrischer Überhitzer 6 angeordnet, so dass das Fluidisierungsmittel von unten in einen im Wesentlichen ringförmigen Prozessraum 20 eingeleitet wird, der zwischen dem Überhitzer 6 und der Außenhaut 3 ausgebildet ist. Der Prozessraum 20 ist dabei an seinem unteren Ende von einem Anströmboden 7 begrenzt, der den Durchtritt des Fluidisierungsmittels von unten erlaubt, ein Hindurchfallen des zu behandelnden Materials jedoch nicht zulässt.

[0031] Oberhalb des Anströmbodens 7 sind vertikal ausgerichtete Wände 8 angeordnet, die sich von der Außenwandung des Überhitzers 6 bis an die Behälterwandung 3 erstrecken und Zellen zwischen sich ausbilden. Die Wände 8 können bis zum Anströmboden 7 hinunter reichen oder einen Freiraum dazwischen ausbilden. Die durch die Wände 8 gebildeten Zellen sind oben offen, so dass das Fluidisierungsmittel von unten nach oben durch die Zellen hindurchströmt und das zu behandelnde Material oder Partikel mitreißt und ggf. in eine nachgeord-

nete Zelle transportiert. Die mit einer nicht dargestellten Austragseinrichtung versehene Zelle wird nicht oder nur in einem geringen Maße von dem Fluidisierungsmittel durchströmt, so dass von oben oder an dem Anströmboden entlang in diese Zelle eintretendes Material, in den Bodenbereich gelangt und über die Austragseinrichtung, beispielsweise eine Förderschnecke, aus der Austragszelle entfernt werden kann.

[0032] Oberhalb der Wände 8 schließen sich Drallschaukeln 9 an, die auch zwischen den Wänden 8 angeordnet sein können und in ihrer Vertikalerstreckung ungefähr der Vertikalerstreckung der Wände 8 entsprechen oder darüber hinausgehen, also länger als die Wände 8 sein können. Die Drallschaukeln 9 sind an ihrer Unterseite, die den Wänden 8 zugewandt ist, im Wesentlichen parallel zu den Wänden 8 ausgerichtet, so dass die Druckseite der Drallschaukeln 9 in einem Winkel von 0° zur Axialkomponente der Strömungsgeschwindigkeit des Fluidisierungsmittels orientiert ist. Die Drallschaukeln 9 sind dem dargestellten Ausführungsbeispiel gekrümmt ausgebildet und sind so orientiert, dass die Krümmung von der Eintragszelle zur Austragszelle zeigt. Sind beispielsweise die Eintragszelle und die Austragszelle nebeneinander angeordnet, so weist die Krümmung der der Eintragszelle zugeordneten Drallschaukeln 9 von der Austragszelle weg, so dass der Partikel- und Materialstrom über den gesamten Umfang des Behälters 2 und damit des Prozessraumes 20 transportiert werden muss, um bis zur Austragszelle zu gelangen.

[0033] An ihrem oberen Ende weisen die Drallschaukeln 9 eine Krümmung von bis zu 35° zur Axialkomponente der Strömungsgeschwindigkeit des Fluidisierungsmittels auf, um den Strom des Fluidisierungsmittels ebenso wie den des Materials in Umfangsrichtung umzuleiten. Die Drallschaukeln 9 stellen eine Verlängerung der Wände 8 dar, wobei diese Verlängerung mit oder ohne Spalt zwischen den Drallschaukeln 9 und den Wänden 8 ausgebildet sein kann. Die Drallschaukeln 9 können eine einfach oder doppelt gekrümmte Fläche ausbilden, also eine Krümmung sowohl um die Axialkomponente als auch um eine Radialkomponente aufweisen, um die Strömung des Fluidisierungsmittels und die Bewegungsrichtung des Materials oder der Feststoffe entsprechend den Anforderungen umzuleiten. Statt einer Krümmung kann auch eine Neigung ansonsten geradwandiger Drallschaukeln 9 zur Umleitung der Strömungsrichtung vorgesehen sein.

[0034] Oberhalb der Drallschaukeln 9 ist ein als Freiraum ausgestalteter Übergangsbereich 10 ausgebildet, der ohne strömungsbeeinflussende Einbauten versehen ist, so dass die Strömung des Fluidisierungsmittels ebenso wie der Transport des Materials und der im Fluidisierungsmittelstrom mitgerissenen Partikel im Wesentlichen ungehindert erfolgen kann. Dieser Freiraum 10, der sogenannte Übergangsbereich, ist ringförmig ausgebildet und erlaubt einen freien, kreisförmigen Durchgang sowohl des Materials als auch des Fluidisierungsmittels in der horizontalen Ebene.

[0035] Oberhalb der Drallschaufeln 9 und des Übergangsbereiches 10 sind Zusatzdrallschaufeln 11 angeordnet, die ebenfalls eine einfach oder doppelt gekrümmte Fläche jedoch mit einem Eintrittswinkel von bis zu 15° bezogen auf die axiale Strömungsgeschwindigkeitskomponente auf ihrer Druckseite aufweisen. Der Austrittswinkel beträgt in gleicher Nomenklatur bis zu 90°, wobei der Innendurchmesser der Beschaukelung dem Außendurchmesser des Überhitzers 6 entspricht.

[0036] Oberhalb der Zusatzdrallbeschaukelung ist ein Staubabscheider 12 ausgebildet, dessen Außendurchmesser kleiner als der Außendurchmesser des Prozessraumes 20 und damit kleiner als der Außendurchmesser des Behältergehäuses 3 im Bereich der Wände 8 und der Drallschaufeln 9 ist. Der Außendurchmesser der Zusatzdrallbeschaukelung entspricht dem Außendurchmesser des Staubabscheiders 12. Durch die Anpassung der Zusatzdrallbeschaukelung an die Drallschaufeln 9 ergibt sich eine hinsichtlich des Druckverlustes optimierte Konstruktion der Vorrichtung 1, so dass die Gesamtvorrichtung mit einem hohen Wirkungsgrad betrieben werden kann. Die Außenkontur 3 des Behälters 2 ist dabei zumindest bis auf die Höhe der Drallschaufeln, vorliegend bis auf die Höhe des Staubabscheiders 12 bzw. der Zusatzdrallschaufeln 11 zylindrisch, wodurch eine materialintensive Konstruktion des vorzugsweise als Druckbehälter gestalteten Behälters 2 vermieden wird. Die Drallbeschaukelung erzeugt und unterstützt über der in dem Prozessraum 20 vorhandenen Wirbelschicht einen Vordrall oder die Drallströmung, wodurch der erforderliche und gewünschte Weitertransport von der Eintragszelle zu der Austragszelle unterstützt wird. Innerhalb des Staubabscheiders 12 wird ein Zentrifugalfeld erzeugt, in dem die Staubpartikel und mitgerissene partikelförmige Materialien außen umlaufend bewegt werden und durch eine Öffnung ausgetragen werden.

[0037] Oberhalb der Zusatzdrallschaufeln 11 sind entgegen der Drallrichtung orientierte Rückführschaufeln 13 angeordnet, die den Drall des Fluidisierungsmittels umlenken und in einen statischen Druck umwandeln, um das Fluidisierungsmittel dem Überhitzer 6 zuzuführen. Die Rückführ- oder Rückdrallschaufeln 13 weisen ebenfalls eine einfache oder doppelt gekrümmte oder geneigte Fläche mit einem Eintrittswinkel von bis zu 90° bezogen auf die axiale Strömungsgeschwindigkeitskomponente des Fluidisierungsmittels auf, wobei der Austrittswinkel bei gleicher Nomenklatur bis zu 10° beträgt. Der Innendurchmesser der Beschaukelung entspricht dem Außendurchmesser eines Austrittsrohrs 14, während der Außendurchmesser der Beschaukelung dem Innendurchmesser des Überhitzers 6 entspricht.

[0038] In der Figur 3 ist in Schnittdarstellung die Vorrichtung 1 dargestellt, aus der der Aufbau des Anströmbodens 7 und der sich oberhalb anschließenden Wände 8 erkennen lassen. Zwischen den Wänden 8 und den gekrümmten oder geneigten Drallschaufeln 9 ist ein Freiraum ausgebildet, grundsätzlich können sich die Drallschaufeln 9 auch unmittelbar an die Wände 8 anschlie-

ßen.

[0039] Der ringförmige Übergangsbereich 10 oberhalb der Drallschaufeln 9 ist ebenso zu erkennen wie der zentral angeordnete Überhitzer 6, der sich nahezu über die gesamte Länge des Behälters 2 erstreckt, so dass sich oberhalb des Anströmbodens 7 bis zu der Unterkante der Drallschaufeln 9 der ringförmige Prozessraum 20 ausbildet. Der Staubabscheider 12 mit den an dem unteren Ende angeordneten Zusatzdrallschaufeln 11 und den Rückführschaufeln 13 zur Umlenkung der umlaufenden Strömung in eine axial gerichtete Strömung sind ebenso zu erkennen wie die Außenabmessung der Rückführschaufeln 13, die dem Außendurchmesser des Überhitzers 6 entspricht, und die Anordnung der Rückführschaufeln 13 um ein Austrittsrohr 14, das zentral in dem Behälter 2 angeordnet ist.

[0040] Die Drallbeschaukelung ersetzt den bisher üblichen, sich nach oben erweiternden Konus und erreicht eine Umlenkung der Strömung, damit größere Partikel des Materials radial nach außen abgelenkt und an der Behälterwand abgebremst werden und unter Schwerkrafteinfluss wieder herunterfallen können, um einer weiteren Behandlung durch das Fluidisierungsmittel ausgesetzt werden zu können. Der Transport der partikelförmigen Materialien von der Eintragszelle 15 bis zu der Austragszelle 17 erfolgt Materials entlang des Anströmbodens 7 in Umfangsrichtung durch die in den Wänden 8 vorgesehenen, unten angeordneten Ausschnitte. Weiterhin erfolgt der Transport des zu trocknenden Materials oberhalb der Drallschaufeln 9 mit Hilfe der durch die Drallschaufeln 9 erzeugten Drallströmung, so dass auf weitere Einbauten verzichtet werden kann.

[0041] Die Zusatzdrallschaufeln 11 stellen eine hinsichtlich des Druckverlustes optimierte Beschaukelung dar, die das Fluidisierungsmittel in eine verstärkte Drallströmung umlenkt, um über einen Seitenzyklon das eventuell noch vorhandene Material bzw. Staubpartikel abscheiden zu können. Die Rückführschaufeln 13 sind im Wesentlichen axialer Bauart und erstrecken sich radial, von dem Austrittsrohr 14 ausgehend, nach außen. Dadurch wird der Drall abgebaut und in statischen Druck umgewandelt, was zu einer erleichterten Rückführung des Fluidisierungsmittels durch den Überhitzer 6 führt. Die Behälteraußenwandung 3 kann auch an die Kontur des Staubabscheiders 13 angepasst werden, wodurch sich der benötigte Bauraum oberhalb der Zusatzdrallschaufeln 11 weiter verringert.

[0042] Die Figur 4 stellen einen Horizontalschnitt entlang der Linie D-D der Figur 2 dar. An dem unteren Ende ist die Eintragszelle 15 mit einer nicht dargestellten Eintragseinrichtung, beispielsweise einer Schneckenfördereinrichtung, gezeigt, die unmittelbar neben der Austragszelle 17 angeordnet ist, wobei die Eintragszelle 15 und die Austragszelle 17 strömungstechnisch so voneinander getrennt sind, dass ein unmittelbarer Übergang des Materials von der Eintragszelle 15 in die Austragszelle 17 verhindert wird. Ausgehend von der Eintragszelle 15 schließen sich eine Vielzahl von Verarbeitungszellen 16

an, die durch Trennwände 8 voneinander getrennt sind. Die Trennwände 8 können dabei bis unmittelbar an die Behälterwandung 3 angrenzen oder in einem bestimmten Abstand davon innerhalb des ringförmigen Prozessraumes 20, der an der Unterseite von dem Anströmboden 7 und an der Oberseite von der Unterseite der Drallschaufeln 9 begrenzt wird, aufgehängt sein. Innerhalb der Verarbeitungszellen 16 können Zwischenheizwände 18 angeordnet sein, um das zu verarbeitende Produkt zu erwärmen.

[0043] In der Figur 5 ist Horizontalschnitt entlang der Linie C-C der Figur 2 dargestellt, der die zentrale Anordnung des Überhitzers 6 und die ringförmig darum angeordneten Drallschaufeln 9 zu entnehmen sind. Die Drallschaufeln 9 bilden die Verlängerung der vertikalen, sich radial erstreckenden Wände 8 und erstrecken sich von dem Überhitzer 6 bis zur Außenwandung 3 des Behälters 2. Die Drallschaufeln 9 sind ebenso wie die Wände 8 im Wesentlichen radial ausgerichtet und können eine einfache oder doppelte Neigung bzw. Krümmung aufweisen, um die vorwiegend axiale Strömung bzw. Bewegung des zu trocknenden Materials aufgrund der von unten nach oben geführten Strömung des Fluidisierungsmittels umzulenken und mit einem Drall zu versehen.

[0044] Figur 6 zeigt einen Schnitt in Horizontalebene entlang der Linie B-B der Figur 2, aus der die Drallschaufeln 9, die Zusatzdrallschaufeln 11 sowie das im Wesentlichen zylindrische Gehäuse des Staubabscheiders 12 zu erkennen sind. Auch die Zusatzdrallschaufeln 11 erstrecken sich im Wesentlichen radial nach außen und liegen mit ihrer Innenseite an dem Gehäuse des Überhitzers 6 an, radial außen erstrecken sie sich bis zu der Außenwandung des Staubabscheiders 12 und bewirken aufgrund ihrer Neigung bzw. Krümmung eine gegenüber den Drallschaufeln 9 verstärkte Umlenkung und damit eine Erhöhung des Dralls. Staubpartikel können aus dem Staubabscheider 12 beispielsweise über einen außerhalb der Vorrichtung 1 angeordneten Seitenzyklon abgeführt werden, ebenfalls ist es möglich, diese Staubpartikel in die Austragskammer 17 zu leiten.

[0045] Oberhalb der Zusatzdrallschaufeln 11 sind Rückführ- oder Rückdrallschaufeln 13 vorgesehen, die im Wesentlichen axial wirksam sind und die in Umfangsrichtung orientierte Strömung des Fluidisierungsmittels in einen statischen Druck umwandeln und das Fluidisierungsmittel dem Überhitzer 6 zur Aufbereitung bzw. Erwärmung zuführen. Zentral angeordnet ist ein Austrittsrohr 14, durch das Fluidisierungsmittel abgeleitet werden kann. Die Rückführschaufeln 13 erstrecken sich von dem Austrittsrohr 14 radial nach außen bis zum Umfang des Überhitzers 6. Weitere Aufbereitungseinrichtungen für das Fluidisierungsmittel können vorgesehen sein, um dieses zu konditionieren. Insbesondere sind Reinigungseinrichtungen vorzusehen, damit der Lüfter oder das Ventilatorrad nicht durch auftreffende Staubpartikel oder dergleichen beschädigt wird.

[0046] Statt der im Stand der Technik bekannten Lösung der konischen Aufweitung eines Behälters oberhalb

der Prozesskammer bzw. der Zellen ist es mit der erfindungsgemäßen Lösung möglich, eine zylindrischen Aufbau des Behälters 2 zu realisieren. Dadurch ergeben sich signifikante Materialeinsparungen, insbesondere für einen als Druckbehälter auszuführenden Behälter 2, ohne dass die Trocknungsleistung bei Einsatz der Vorrichtung als ein Verdampfungstrockner leidet. Die Auslegung des Lüfters erfolgt dabei so, dass eine Fluidisierung des zu behandelnden, insbesondere zu trocknenden Materials erfolgt, so dass die zu trocknenden Materialien bzw. Partikel von der Eintragskammer 15 bis zur Austragskammer 17 transportiert werden.

[0047] Statt der in den Figuren dargestellten sechzehn Zellen oder Kammer, mit der ersten Eintragszelle 15, vierzehn Verarbeitungszellen 16 und der letzten Austragszelle 17, können auch abweichende Zellen- oder Kammeranzahlen realisiert werden. Eine umlaufende Strömungsführung hat den Vorteil, dass die Partikel in dem Fluidisierungsmittel über die Zusatzdrallschaufeln 11 und den Staubabscheider 12 optimal abgeschieden werden können. Die einsinnige Umlaufrichtung des Fluidisierungsmittels und der Partikel erleichtert ebenfalls die Rückführung und die Umwandlung des Drallimpulses in einen statischen Druck aufgrund der Krümmung bzw. Neigung der Rückführschaufeln 13, die eine entgegengesetzte Orientierung im Verhältnis zu der Krümmung oder Neigung der Drall- und Zusatzdrallschaufeln 9, 11 aufweisen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Entfernen von Fluiden und/oder Feststoffen aus einem Gemenge partikelförmiger Materialien mit einem Behälter, der einen ringförmigen Prozessraum mit einer zylindrischen Außenkontur ausbildet, mit Einrichtungen zum Einbringen und Austragen des partikelförmigen Materials in den und aus dem Prozessraum und mit einer Lüftereinrichtung zum Zuführen eines Fluidisierungsmittels von unten in den Prozessraum sowie Einrichtungen zur Aufbereitung des Fluidisierungsmittels in Strömungsrichtung vor der Lüftereinrichtung, wobei in dem Prozessraum durch sich vertikal erstreckende Wände sich in Vertikalrichtung erstreckende Zellen ausgebildet sind, von denen eine eine nicht oder vermindert von unten von dem Fluidisierungsmittel durchströmte Austragszelle bildet, an deren unterem Ende die Austrageeinrichtung angeordnet ist, und von denen eine andere Zelle mit der Eintrageeinrichtung versehen und als Eintragszelle ausgebildet ist und die Zellen an ihren oberen Enden offen sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** oberhalb der Wände (8) Drallschaufeln (9) angeordnet sind, die in Strömungsrichtung von der Eintragszelle (15) zu der Austragszelle (17) geneigt oder gekrümmt sind, und der Außendurchmesser der Drallschaufeln (9) nicht größer als der Außendurchmesser der Wände

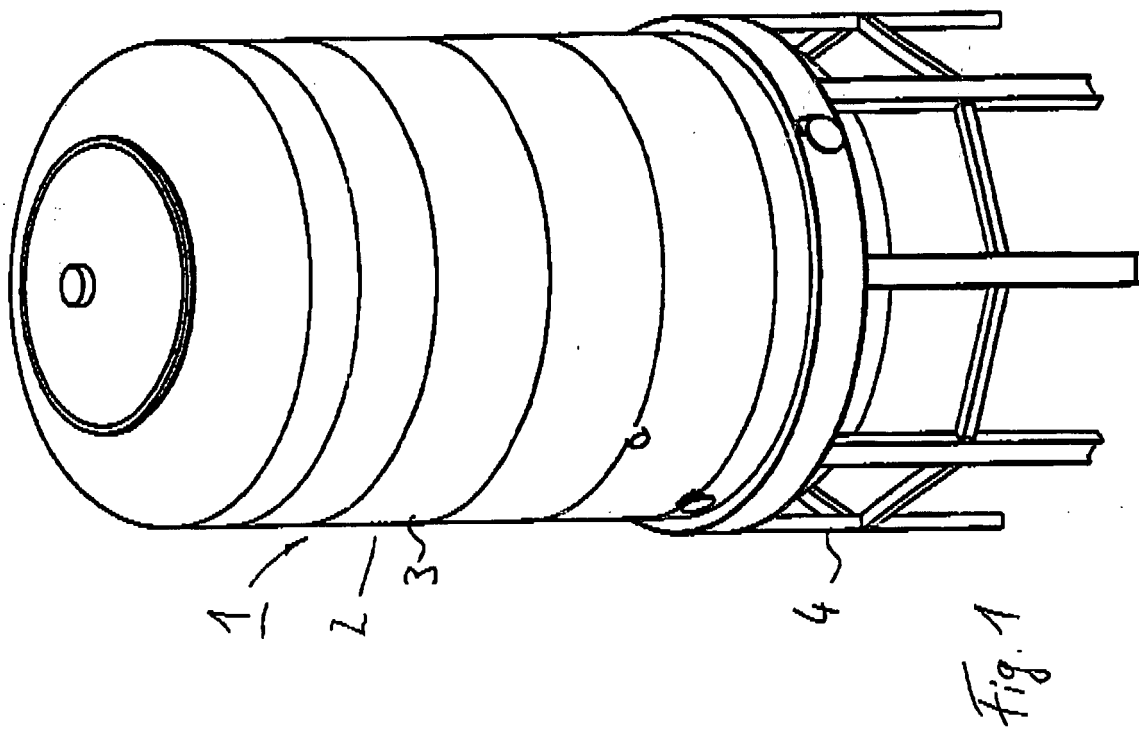
- (8) ist und die Drallschaufeln (9) von einer Außenhülle (3) umgeben sind, die nicht radial über die Außenhülle (3) hinausragt, die die Wände (8) umgibt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenhülle (3) des Behälters (2) oberhalb des Prozessraumes (20) zylindrisch oder konisch sich verjüngend ausgebildet ist. 5
 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zellen (15, 16, 17) durch vertikale Wände (8) ausgebildet sind, an deren oberem Ende sich die Drallschaufeln (9) anschließen. 10
 4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drallschaufeln (9) an den Wänden (8) befestigt oder zusammen damit ausgebildet sind. 15
 5. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drallschaufeln (9) in einem vertikalen Abstand zu den Wänden (8) in dem Behälter (2) angeordnet sind 20
 6. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** oberhalb der Drallschaufeln (9) Zusatzdrallschaufeln (11) angeordnet sind, die eine zu den Drallschaufeln (9) gleiche Orientierung und stärkere Neigung oder Krümmung aufweisen. 25
30
 7. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckseite der Drallschaufeln (9) bezogen auf die axiale Strömungsgeschwindigkeitskomponente des Fluidisierungsmittels an der Unterkante in einem Winkel von bis zu 10° geneigt ist. 35
 8. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckseite der Drallschaufeln (9) bezogen auf die axiale Strömungsgeschwindigkeitskomponente des Fluidisierungsmittels an der Oberkante in einem Winkel von bis zu 35° geneigt ist. 40
 9. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** innerhalb der Vorrichtung ein Überhitzer (6) angeordnet ist und der Innendurchmesser der Drallschaufeln (9) dem Außendurchmesser des Überhitzers (6) entspricht. 45
50
 10. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckseite der Zusatzdrallschaufeln (11) bezogen auf die axiale Strömungsgeschwindigkeitskomponente des Fluidisierungsmittels an der Unterkante in einem Winkel von bis zu 15° geneigt ist. 55
 11. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckseite der Zusatzdrallschaufeln (11) bezogen auf die axiale Strömungsgeschwindigkeitskomponente des Fluidisierungsmittels an der Oberkante in einem Winkel von bis zu 90° geneigt ist.
 12. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** oberhalb der Drallschaufeln (9) ein ringförmiger Übergangsbereich (10) ohne Strömungsbeeinflussungseinrichtungen ausgebildet ist.
 13. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Rückführschaufeln (13) oberhalb der Drallschaufeln (9) mit einer zu den Drallschaufeln (9) entgegengesetzten Neigung oder Krümmung vorgesehen sind, deren Druckseite bezogen auf die axiale Strömungsgeschwindigkeitskomponente des Fluidisierungsmittels an dem Eintrittsende in einem Winkel von bis zu 90° geneigt ist.
 14. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Rückführschaufeln (13) oberhalb der Drallschaufeln (9) mit einer zu den Drallschaufeln (9) entgegengesetzten Neigung oder Krümmung vorgesehen sind, deren Druckseite bezogen auf die axiale Strömungsgeschwindigkeitskomponente des Fluidisierungsmittels an dem Austrittsende in einem Winkel von bis zu 0° geneigt ist.
 15. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rückführschaufeln (13) mit ihrem radial inneren Ende an ein zentral angeordnetes Austrittsrohr (14) angrenzen.
 16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rückführschaufeln (13) eine doppelt gekrümmte Form aufweisen.
 17. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass zwischen** der Eintragszelle (15) und der Austragszelle (17) mehrere Zwischenzellen (16) angeordnet sind.
 18. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Eintragszelle (15) und die Austragszelle (17) nebeneinander angeordnet sind.
 19. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drallschaufeln (9) eine doppelt gekrümmte Form aufweisen.

20. Vorrichtung nach einem Ansprüche 6 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zusatzdrallschaufeln (11) eine doppelt gekrümmte Form aufweisen. 5
21. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Staubabscheider (12) oberhalb der Drallschaufeln (9) angeordnet ist. 10
22. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Einrichtungen zur Reinigung, Rückleitung und zur Erhitzung (6) des Fluidisierungsmittels dem Lüfter vorgeschaltet sind. 15
23. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Prozessraum (20) an seinem unteren Ende durch einen Anströmboden (7) mit Durchströmöffnungen begrenzt ist. 20
24. Vorrichtung nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anströmboden (7) eine gewölbte oder angenähert gewölbte Kontur aufweist. 25
25. Vorrichtung nach Anspruch 23 oder 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anströmboden (7) Durchtrittsöffnungen für das Fluidisierungsmittel aufweist. 30
26. Vorrichtung nach Anspruch 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem radial äußeren Bereich des Anströmbodens (7) die durch die Durchtrittsöffnungen gebildete freie Durchströmfläche größer als an dem radial inneren Bereich ist. 35
27. Vorrichtung nach Anspruch 25 oder 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** die durch die Durchströmöffnungen gebildete freie Durchströmfläche in Umfangsrichtung, ausgehend von der Eintragszelle (15), abnimmt. 40

45

50

55



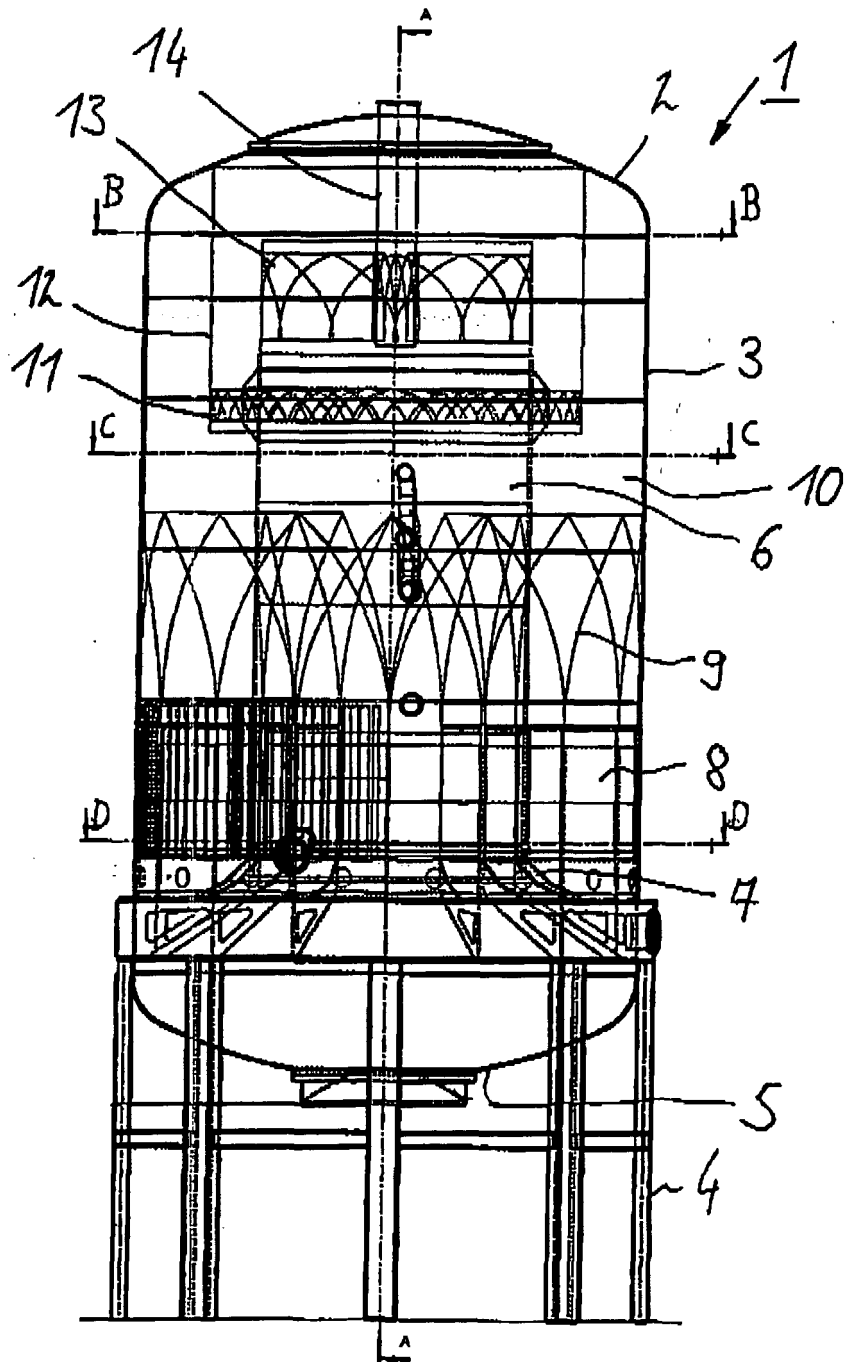


Fig. 2

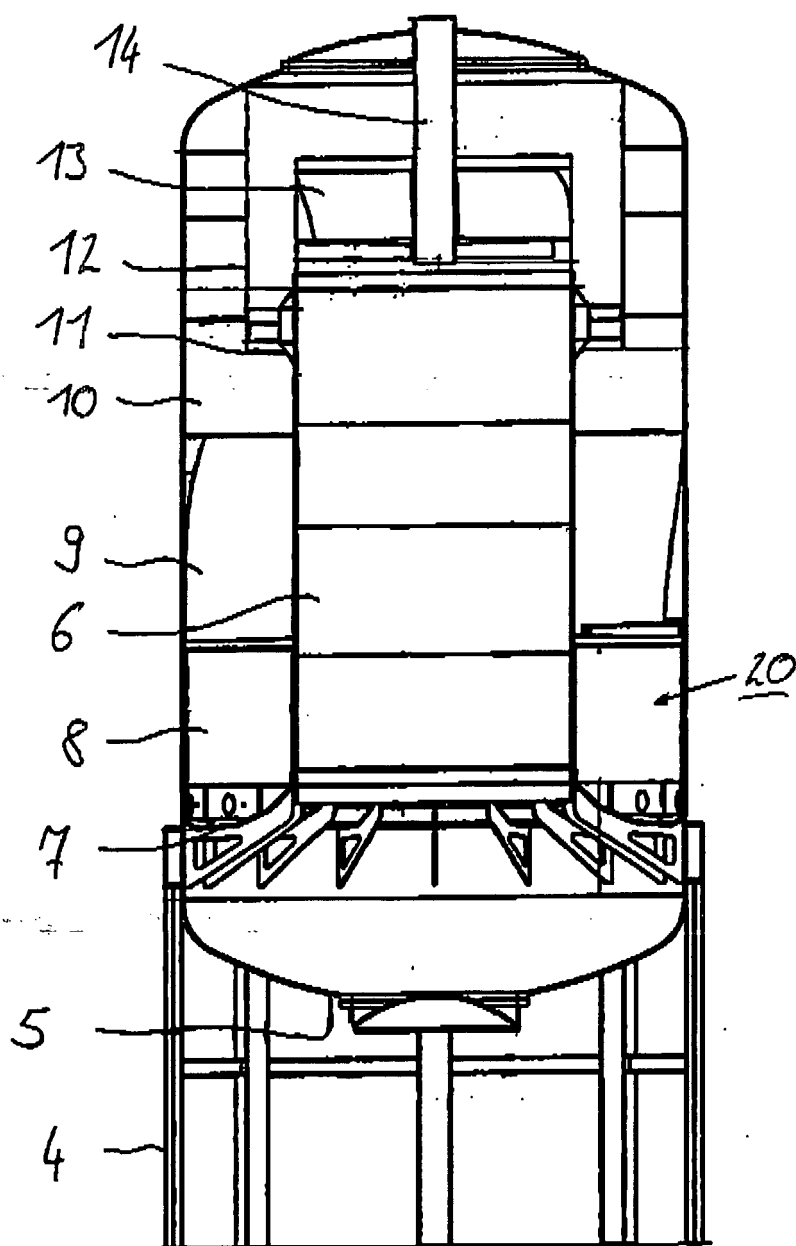
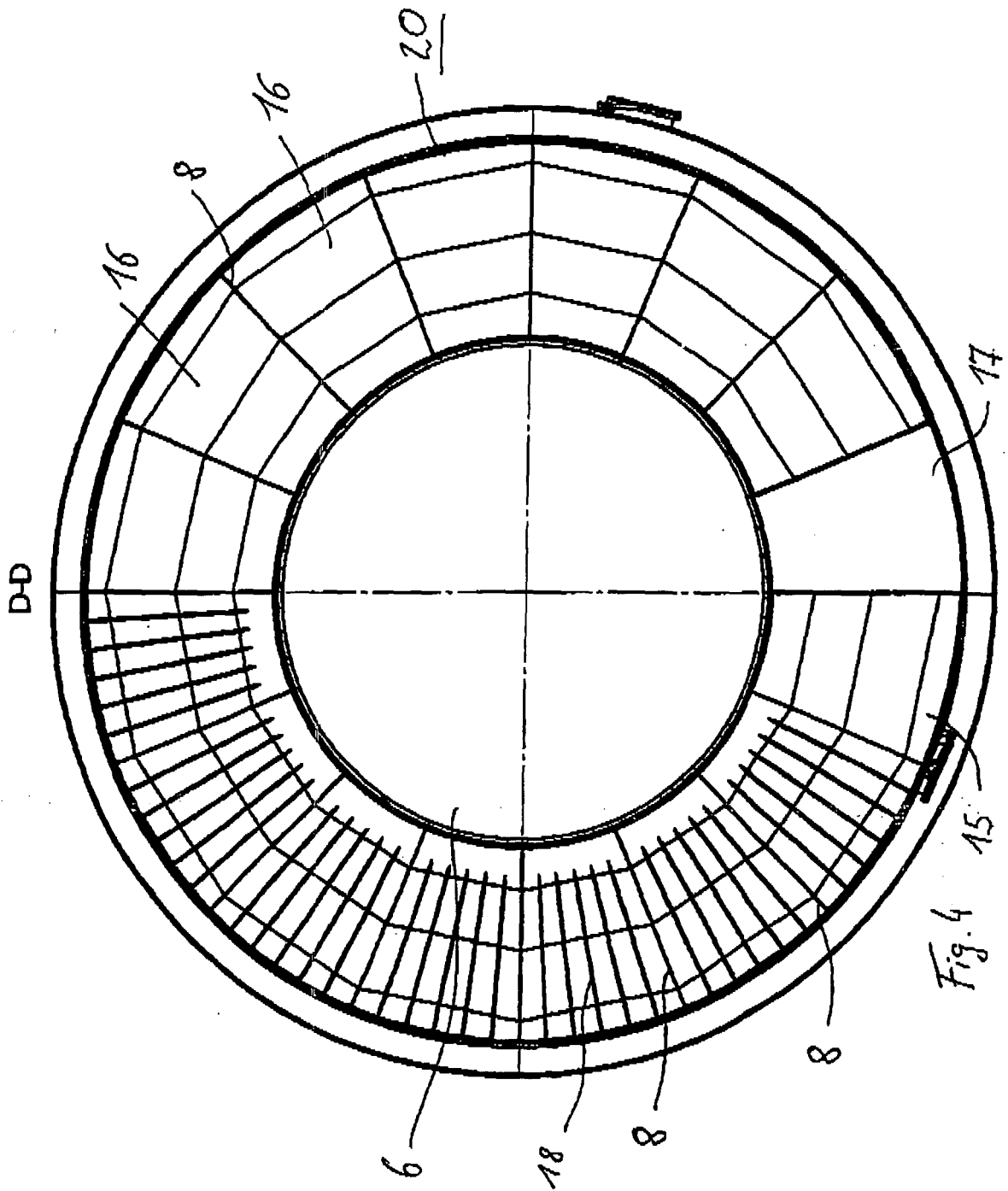
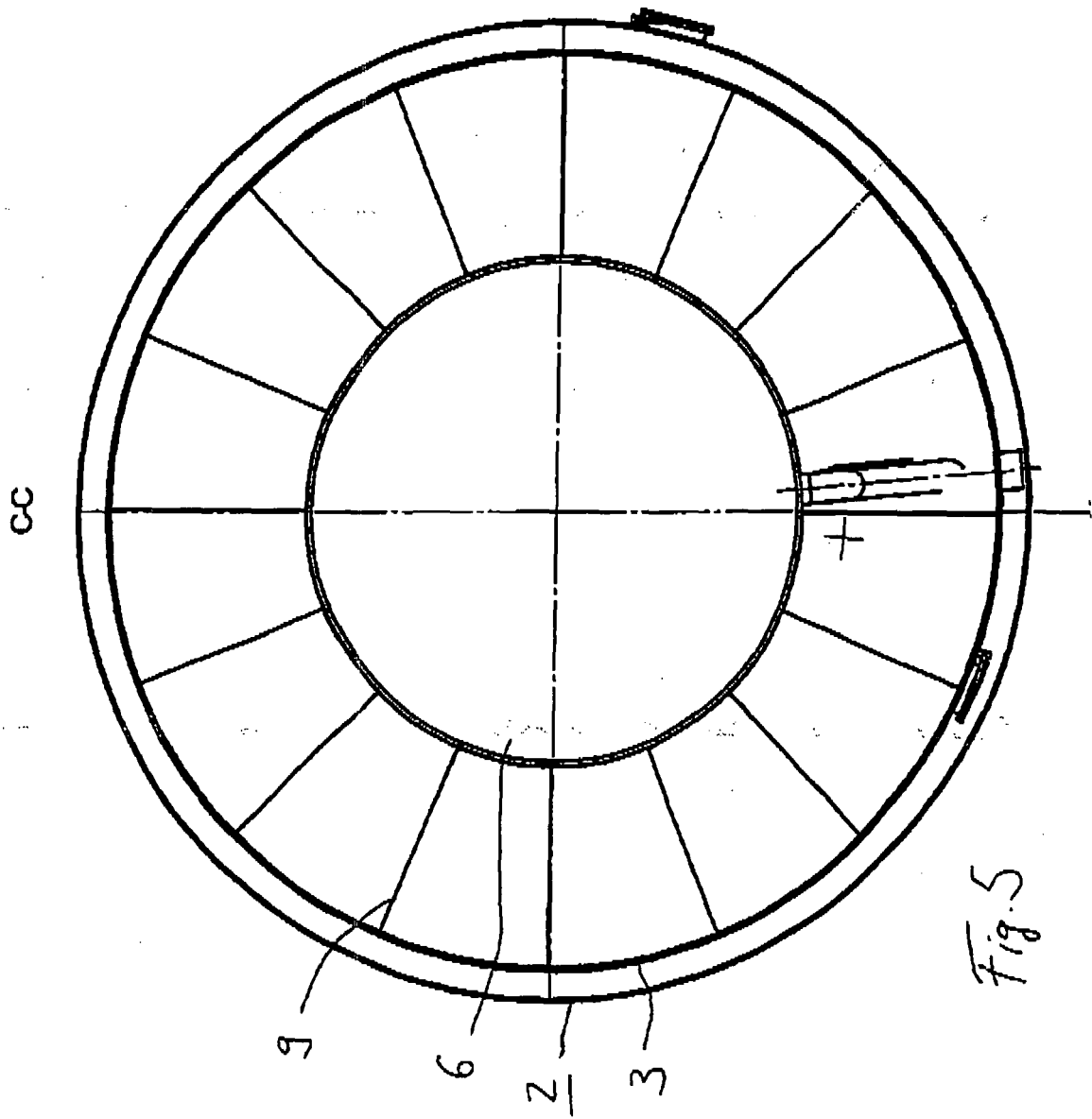
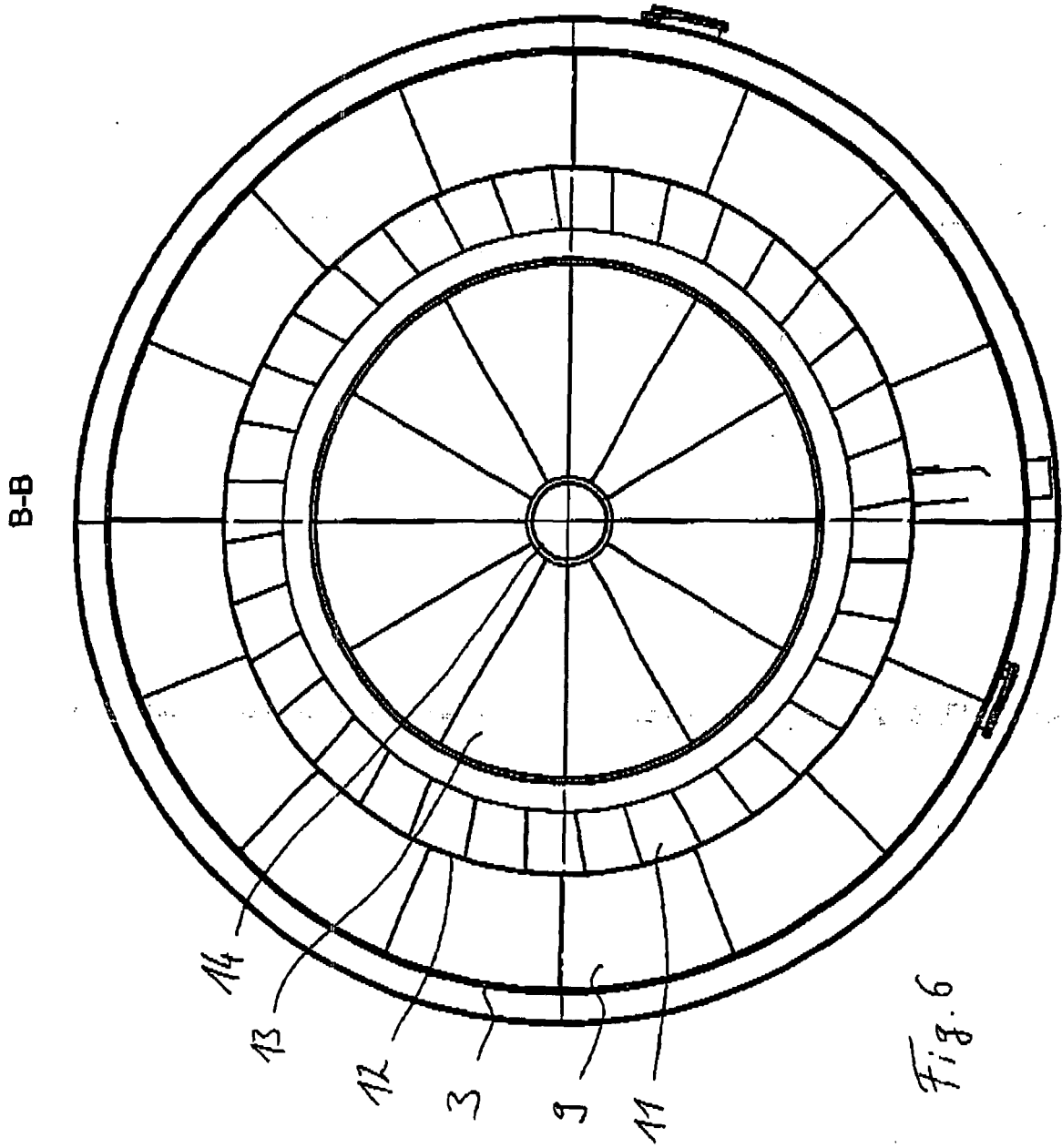


Fig. 3









Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 00 2861

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
D,X	DE 299 24 384 U1 (ASJ HOLDING APS LYNGBY [DK]) 20. Februar 2003 (2003-02-20) * das ganze Dokument *	1-5,7-9, 12,18, 19,21-25	INV. F26B3/08 F26B17/10
D,A	DE 699 23 771 T2 (ASJ HOLDING APS LYNGBY [DK]) 7. Juli 2005 (2005-07-07) * Absatz [0022] *	1-27	
D,A	EP 0 537 262 B1 (NIRO ATOMIZER AS [DK]) NIRO HOLDING AS [DK] 11. Mai 1994 (1994-05-11) * das ganze Dokument *	1-27	
A	US 4 444 129 A (LADT MAX A [US]) 24. April 1984 (1984-04-24) * Spalte 5, Zeilen 25-57 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F26B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 25. Juli 2007	Prüfer GARRIDO GARCIA, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 07 00 2861

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

25-07-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 29924384 U1	20-02-2003	DE 29924550 U1	09-10-2003
DE 69923771 T2	07-07-2005	AT 289405 T	15-03-2005
		AU 2922199 A	25-10-1999
		DE 69923771 D1	24-03-2005
		DK 24199 A	07-10-1999
		WO 9951924 A1	14-10-1999
		EP 1070223 A1	24-01-2001
		PL 343354 A1	13-08-2001
		US 6438863 B1	27-08-2002
EP 0537262 B1	11-05-1994	AU 8100091 A	04-02-1992
		CN 1059026 A	26-02-1992
		CZ 9203916 A3	14-04-1993
		DE 69101975 D1	16-06-1994
		DE 69101975 T2	13-10-1994
		DK 165190 A	10-01-1992
		WO 9201200 A1	23-01-1992
		DK 537262 T3	26-09-1994
		EP 0537262 A1	21-04-1993
		HU 64139 A2	29-11-1993
		HU 211220 B	28-11-1995
		PL 297596 A1	04-10-1993
		SK 391692 A3	07-07-1993
		US 5357686 A	25-10-1994
		ZA 9105278 A	29-04-1992
US 4444129 A	24-04-1984	CA 1227633 A1	06-10-1987

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 5289643 A [0002]
- EP 0955511 A [0002]
- DE 29924384 U1 [0002]
- EP 0153704 A1 [0002]
- EP 0537262 A1 [0002]
- EP 0537263 A1 [0002]
- DE 69923771 T2 [0003] [0003]