

(19)



(11)

EP 2 024 701 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
12.06.2013 Patentblatt 2013/24

(51) Int Cl.:
F26B 3/092 ^(2006.01) **F26B 11/18** ^(2006.01)
F26B 17/20 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07722957.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2007/001704

(22) Anmeldetag: **28.02.2007**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2007/134656 (29.11.2007 Gazette 2007/48)

(54) **TROCKNER FÜR SCHÜTTFÄHIGES TROCKNUNGSGUT UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN
EINES TROCKNERS**

DRYER FOR FREE-FLOWING MATERIAL TO BE DRIED AND A METHOD FOR OPERATING A
DRYER

SÉCHOIR POUR PRODUIT DE SÉCHAGE EN VRAC ET PROCÉDÉ D'EXPLOITATION D'UN
SÉCHOIR

(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**

(74) Vertreter: **Linnemann, Winfried
Schulze Horn & Partner GbR
Von-Vincke-Strasse 4
48143 Münster (DE)**

(30) Priorität: **22.05.2006 DE 102006024144**

(56) Entgegenhaltungen:

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.02.2009 Patentblatt 2009/08

EP-A- 0 209 349	EP-A- 0 538 653
WO-A-99/35456	BE-A- 461 622
CH-A- 212 600	CH-A- 229 145
DE-A1- 1 919 313	DE-A1- 2 143 462
DE-A1- 3 902 271	FR-A1- 2 578 964
GB-A- 382 890	GB-A- 477 279
GB-A- 1 405 740	GB-A- 2 083 189
US-A- 4 052 797	US-A- 5 997 930

(73) Patentinhaber: **Ijzerlo Holding B.V.
7122 JH Aalten (NL)**

(72) Erfinder: **WESTERVELD, Willem
NL-7122 MH Aalten (NL)**

EP 2 024 701 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Trockner für schüttfähiges Trocknungsgut, mit einer vom Trocknungsgut zu durchlaufenden Förderstrecke mit mindestens einer drehbaren Förderschnecke, in der das Trocknungsgut von einem Gas durchströmbar ist, wobei die die Förderstrecke bildende mindestens eine drehbare Förderschnecke über ihren vollen Umfang mit einem gasdurchlässigen und gutundurchlässigen Mantel umgeben ist, der an der Förderschnecke angebracht und mit dieser drehbar ist, wobei die Förderschnecke mit dem Mantel in einem im Wesentlichen gasdichten Gehäuse mit wenigstens einem Gaseinlass und wenigstens einem Gasauslass angeordnet ist, wobei das Gehäuse in seinem Inneren in einen mit dem Gaseinlass verbundenen Gaszuführbereich und einen mit dem Gasauslass verbundenen Gasabführbereich unterteilt ist, wobei der Gaszuführbereich und der Gasabführbereich radial außerhalb der Förderschnecke durch zwei einander gegenüberliegend im Gehäuse angeordnete Trenn- und/oder Leitwände voneinander getrennt sind, die jeweils an ihrer der Förderschnecke zugewandten Längskante mittels Gleitdichtungen am Außenumfang des Mantels der Förderschnecke anliegen, sodass der Gaszuführbereich und der Gasabführbereich strömungsmäßig nur durch die Förderschnecke hindurch miteinander verbunden sind, wobei das Gas in einem unteren Bereich der Förderschnecke durch den Mantel in das Innere der Förderschnecke unter Ausbildung einer Wirbelschicht im Trocknungsgut einleitbar ist und wobei das Gas nach dem Durchströmen des die Wirbelschicht bildenden Trocknungsgutes in einem oberen Bereich der Förderschnecke durch deren Mantel hindurch abführbar ist.

[0002] Ein Trockner mit den vorstehend angegebenen Merkmalen ist aus FR-A-2 578 964 bekannt. In diesem Trockner strömt das zur Trocknung des Trocknungsgutes verwendete Gas auf der Zuströmseite nur durch den gasdurchlässigen Mantel der Förderschnecke in diese hinein; irgendwelche Mittel zum Leiten und Führen des Gases sind an der Zuströmseite nicht vorgesehen.

[0003] Aus EP-B-1 110 047 sind ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Trocknung von breiartigen Substanzen bekannt. Diese Vorrichtung dient zum Trocknen von faserhaltigem Halbstoff, wie beispielsweise chemischer Halbstoff, mechanischer Halbstoff, thermomechanischer Halbstoff, TMP (Thermo Mechanical Pulp), deinkter Halbstoff oder faserhaltiger Schlamm, also von bei der Papierherstellung anfallenden Stoffen. Dabei wird der nasse Halbstoff zunächst mechanisch beispielsweise mittels einer Trommel- oder Schraubenpresse entwässert. Danach tritt der Halbstoff durch einen Trockner, bei dem Trocknungsgas durch eine Lage des Halbstoffs geblasen wird, um Wasser aus dem Halbstoff zu verdampfen. In dem Trockner tritt der Halbstoff durch einen spaltartigen Trocknungsraum, der durch eine erste und eine zweite zylindrische Fläche begrenzt ist, die beide mit Öffnungen versehen sind, wobei der Halbstoff entlang der

ersten oder zweiten Fläche durch eine flügelartige Einrichtung in dem spaltartigen Trocknungsraum nach vorn gedrückt wird. Der das Trocknungsgut bildende Halbstoff ist hier von breiartiger Konsistenz und füllt während des Trocknungsvorganges den Spaltraum zwischen den zylindrischen Flächen aus. Damit das Trocknungsgas durch den Halbstoff hindurchtreten kann, darf die Dicke der Lage des Halbstoffs nicht zu groß sein; deshalb wird hier auch ein spaltartiger Trocknungsraum verwendet.

[0004] Nachteilig ist bei diesem bekannten Trockner der Energieaufwand relativ hoch, weil das Trocknungsgut im Spaltraum eine kompakte Masse mit relativ hohem Durchströmungswiderstand bildet, so dass große Druckdifferenzen erzeugt werden müssen. Trotzdem bleibt der Wirkungsgrad eines solchen Trocknungsverfahrens und Trockners begrenzt, weil die kompakte Masse des Trocknungsgutes im Spaltraum dem durchströmenden Trocknungsgas nur eine relativ kleine Oberfläche bietet, wo eine Verdampfung und Mitnahme von Feuchtigkeit erfolgen kann. Aufgrund der Kompaktheit des Trocknungsgutes bei seinem Durchlauf durch den Trockner besteht zudem die Gefahr einer Über Trocknung oder Überhitzung von Teilen des Trocknungsgutes, insbesondere der radial außen im Spaltraum befindlichen Teile des Trocknungsgutes, wo das Trocknungsgas einströmt. Dieses Problem tritt nur dann nicht auf, wenn eine Trocknung auf eine noch relativ hohe Restfeuchte erfolgt, was für eine Anwendung in der Papierherstellung ausreichend ist, aber für viele andere Anwendungen nicht genügt, da dort häufig höhere Trocknungsgrade mit sehr geringen Restfeuchten erzielt werden müssen.

[0005] Ein weiterer Trockner ist aus CH-A-485 993 bekannt. Dieser Trockner weist mehrere parallel zueinander angeordnete, horizontal verlaufende Förderschnecken auf, wobei jede Förderschnecke in einer trogförmigen Wanne liegt. Der untere Bereich jeder Wanne ist dabei an den Außendurchmesser der Förderschnecke angepasst abgerundet sowie mit Durchbrechungen versehen. Über eine oder mehrere Eingabeeinrichtungen mit Dosierschnecken wird das zu trocknende Gut den Förderschnecken zugeführt. Durch Drehen der Förderschnecken wird das zu trocknende Trocknungsgut durch den Trockner hindurchgefördert. Gleichzeitig wird von außen her durch die Durchbrechungen im unteren Bereich der trogförmigen Wannen ein Gas geleitet, das das Trocknungsgut durchströmt und dieses dabei trocknet.

[0006] Ein weiterer Trockner ist aus EP-A-0 165 916 bekannt. Hier wird ein Trockner offenbart, bei dem eine Förderschnecke zur Förderung des Trocknungsgutes eingesetzt wird, die über einem mit Durchbrechungen versehenen Boden angeordnet ist. Durch den Boden wird ein Gas geleitet, das das Trocknungsgut durchströmt und dieses trocknet. Die Förderschnecke besteht hier aus einer verhältnismäßig schmalen Wendel, die radial außen auf einer Rohranordnung befestigt ist. Die Rohranordnung ist von einem Wärmetransportmedium durchströmbar, um auf diesem Wege zusätzlich Wärme als Trocknungsenergie in das Trocknungsgut einzulei-

ten.

[0007] Nachteilig ist bei beiden zuletzt beschriebenen bekannten Trocknern, dass eine relativ große Gefahr besteht, dass in unerwünschter Weise Teile des Trocknungsgutes von dem Gasstrom mitgenommen und durch den Gasauslass mitgeführt werden, was insbesondere bei leichtem Trocknungsgut zu Problemen führt. Um dies zu vermeiden, muss die Gasgeschwindigkeit auf relativ niedrige Werte begrenzt werden, was einem guten Wirkungsgrad des Trockners jedoch abträglich ist. Bei dem dritten vorbekannten Trockner ist zudem nachteilig, dass die Förderschnecke aufwendig ist, weil sie abdichtende Drehdurchführungen für die Zu- und Abführung des Wärmetransportmediums benötigt. Diese Drehdurchführungen sind Verschleißteile, die regelmäßig gewartet oder ausgetauscht werden müssen und zu erhöhten Kosten führen.

[0008] Für die vorliegende Erfindung stellt sich deshalb die Aufgabe, einen Trockner der eingangs genannten Art zu schaffen, der die vorstehend genannten Nachteile vermeidet und der bei einer einfachen Konstruktion eine zuverlässige Funktion mit hohem Wirkungsgrad bietet und bei dem insbesondere die Zuströmung des Gases in die Förderschnecke verbessert ist.

[0009] Die Lösung dieser Aufgabe gelingt erfindungsgemäß mit einem Trockner der eingangs genannten Art, der dadurch gekennzeichnet ist,

- dass im Betrieb des Trockners das schüttfähige Trocknungsgut den Querschnitt der Förderschnecke innerhalb des Mantels nur zum Teil ausfüllt,
- dass innerhalb des Gehäuses in dem Gaszuführbereich zumindest in einem Umfangsbereich der Förderschnecke, in dem das Gas in die Förderschnecke eintritt, parallel zum Mantel der Förderschnecke ein an den Mantel formangepasstes, am Außenumfang des Mantels anliegendes, nichtdrehendes Gasleitelement in Form einer mit Durchbrechungen versehenen Rinne angeordnet ist, die an ihren in Umfangsrichtung der Förderschnecke voneinander beabstandeten Längskanten mittels Gleitdichtungen am Außenumfang des Mantels der Förderschnecke anliegt,
- dass jeweils die eine Längskante der Rinne und die dieser benachbarte Längskante der einen Leit- und Trennwand sowie die andere Längskante der Rinne und die dieser benachbarte Längskante der anderen Leit- und Trennwand unmittelbar nebeneinander angeordnet oder miteinander verbunden sind und mit je einer gemeinsamen Gleitdichtung versehen sind und
- dass die Förderschnecke horizontal oder zur Horizontalen geneigt angeordnet ist, wobei bei geneigter Anordnung der Winkel zur Horizontalen höchstens 45° beträgt.

[0010] Mit dem erfindungsgemäßen Trockner wird vorteilhaft eine besonders exakte Strömungsführung ge-

währleistet, die Gas- und Energieverluste vermeidet und für einen gleichbleibend hohen Wirkungsgrad und ein konstant gutes, reproduzierbares Trocknungsergebnis sorgt. Das Gasleitelement trägt zu einer für die Ausbildung der Wirbelschicht im Trocknungsgut günstigen Strömungsbildung, -verteilung und -führung des Gases bei, das durch den Mantel in die Förderschnecke eingeleitet wird. Störende und den Wirkungsgrad vermin-
dernde Fehlströmungen des Gases werden so vermieden. Da die Förderschnecke horizontal oder zur Horizontalen geneigt angeordnet ist, ergibt sich eine zuverlässige und gleichmäßige Förderung des Trocknungsgutes durch die Förderschnecke, wobei die Förderschnecke gleichzeitig für eine günstige Zwangsdurchmischung und -umwälzung des Trocknungsgutes sorgt. Störungen in der Trocknungsgutförderung, wie sie beispielsweise in an sich bekannten vertikalen Trocknern mit Schwerkraftförderung des Trocknungsgutes auftreten können, werden hier sicher vermieden.

[0011] Bevorzugt ist die Rinne mit in einem regelmäßigen Raster angeordneten Löchern für das in die Förderschnecke geleitete Gas versehen. Auf diese Weise wird dem Gas insbesondere die Geschwindigkeit, Richtwirkung und Verteilung verliehen, um eine homogene Wirbelschicht zu gewährleisten.

[0012] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist die Rinne vorzugsweise flexibel, so dass sie sich gut an den Außenumfang der Förderschnecke bzw. des diese umgebenden Mantels anpasst und anlegt.

[0013] Zwecks möglichst kostengünstiger Fertigung ist die Rinne vorzugsweise aus einer Platte oder Folie aus Kunststoff oder aus einem Metallblech gebildet. Bei einer Rinne aus Kunststoff kann das Material der Rinne selbst auch die Dichtungen bilden.

[0014] Das Trocknungsgut kann je nach seinen Schütteigenschaften bei der Drehung der Förderschnecke in deren Drehrichtung mitgenommen werden, wodurch dann beim Trocknungsvorgang die Wirbelschicht eine Lage einnimmt, die aus der Horizontalebene leicht in Drehrichtung der Förderschnecke verdreht ist. Um die Zuführung des Gases in die Förderschnecke daran anpassen zu können, ist vorgesehen, dass die Rinne als Ganzes in Umfangsrichtung der Förderschnecke verdrehbar und in gewünschten Positionen festlegbar ist.

[0015] Eine weitere Ausgestaltung schlägt vor, dass die Rinne in ihrer in Umfangsrichtung der Förderschnecke gesehenen Erstreckung verstellbar und in unterschiedlichen Erstreckungen in Umfangsrichtung festlegbar ist. Damit kann die Gaszuführung zur Förderschnecke hinsichtlich der Größe des Umfangsbereichs, durch den das Gas in die Förderschnecke eintritt, variiert und für den jeweiligen Einsatzzweck optimiert werden.

[0016] Bevorzugt ist der Trockner ein Durchlauftrockner mit einer stetig laufenden Förderschnecke. Damit wird ein stetiger Trocknungsbetrieb ermöglicht, der für viele Anwendungen in stetig arbeitenden Produktions- oder Verarbeitungsanlagen vorteilhaft ist.

[0017] Alternativ kann der Trockner ein Chargetrock-

ner mit einer bei einem Befüllen und Entleeren des Trockners laufenden Förderschnecke sein, wobei während eines Trocknens des Trocknungsgutes die Förderschnecke stillsteht oder hin und her dreht. Das Hin- und Herdrehen der Förderschnecke dient hier dazu, das Trocknungsgut während des Trocknens zu bewegen, ohne es zu fördern, was günstig für den Trocknungsprozess, insbesondere für eine gleichmäßige Trocknung aller Teile des Trocknungsgutes, sein kann. Bei Stillstand der Förderschnecke ist ein Wiegevorgang zur Ermittlung des Gewichts oder einer Gewichtsveränderung der Trocknungsgutcharge besonders einfach, weil keine störenden Einflüsse durch bewegte Trocknerteile vorliegen. Auch bei laufender Förderschnecke sind derartige Wiegeprozesse möglich, wobei dann zwar Bewegungen der Schnecke stören können, die aber z.B. durch Mittelung ausreichend eliminierbar sind. Dabei ist es möglich, dass der Trockner bei identischer Bauart wahlweise oder abwechselnd in einer von beiden Betriebsweisen, also Durchlauftrocknung oder Chargentrocknung, betrieben wird, wodurch er flexibel einsetzbar ist.

[0018] Weiter ist bevorzugt vorgesehen, dass der Mantel aus einem gitterförmigen oder gelochten Material oder einem Gewebe- oder Geflechtmaterial besteht, wobei das Material bevorzugt Metall oder Kunststoff ist. Konkret ist beispielsweise ein Feinlochblech mit für den jeweiligen Einsatzzweck bzw. für das jeweilige Trocknungsgut angepassten Lochgrößen und -formen geeignet. In allen Ausführungen kann erreicht werden, dass der Mantel einerseits für das die Wirbelschicht erzeugende Gas ausreichend durchlässig und andererseits für das Trocknungsgut ausreichend undurchlässig ist. Die Gestaltung des Mantels und die Materialauswahl richten sich nach den Anforderungen im Einzelfall, insbesondere nach der Größe der einzelnen Teilchen des Trocknungsgutes sowie nach den bei der Trocknung anzuwendenden Temperaturen.

[0019] Auch für die Trenn- und/oder Leitwände ist zur Anpassung an unterschiedliche Trocknungseigenschaften bevorzugt vorgesehen, dass sie in Umfangsrichtung der Förderschnecke gesehen gemeinsam und/oder individuell verstellbar und in ausgewählten Stellungen festlegbar sind.

[0020] Um die Gasdichtigkeit auch über eine längere Betriebszeit oder bei nicht exakt rundem Mantel zu erhalten, sind zweckmäßig die Gleitdichtungen in Radialrichtung der Förderschnecke verstellbar oder nachstellbar. Das Verstellen oder Nachstellen kann z.B. bei Bedarf durch manuellen Eingriff, z.B. über Nachstellschrauben, erfolgen oder automatisch und stetig ablaufen, z.B. mittels einer auf die Gleitdichtungen in Richtung zum Mantel einwirkenden und diese gegen den Mantel anlegenden Vorbelastungskraft, die beispielsweise durch eine oder mehrere Federn erzeugt werden kann.

[0021] Weiter wird für den erfindungsgemäßen Trockner vorgeschlagen, dass das Gehäuse mindestens eine im Trocknungsbetrieb verschlossene, für Reinigungs- und Wartungszwecke freigebbare Öffnung aufweist,

dass die Förderschnecke austauschbar ist und dass durch die mindestens eine Öffnung die Förderschnecke aus- und einbaubar ist. Bei dieser Ausgestaltung können notwendige Reinigungs- und Wartungsarbeiten problemlos durchgeführt werden. Die Austauschbarkeit der Förderschnecke erlaubt eine einfache und zeitsparende Anpassung des Trockners an unterschiedliche Trocknungsaufgaben, insbesondere unterschiedliche Trocknungsgüter, die unterschiedliche Förderschnecken erfordern. Sofern der Mantel mit der Förderschnecke verbunden ist, kann dieser zusammen mit der Förderschnecke in einem Arbeitsgang ausgewechselt werden. Somit besteht die Möglichkeit, für einen Trockner unterschiedliche Förderschnecken bzw. unterschiedliche Einheiten aus Förderschnecke und Mantel vorzuhalten, die dann entsprechend der jeweiligen Trocknungsaufgabe in das Gehäuse eingebaut werden.

[0022] Bevorzugt ist die Öffnung durch eine abnehmbare oder verstellbare oberseitige oder seitliche Haube des Gehäuses verschließbar. Mit dieser Ausgestaltung kann die Öffnung schnell und einfach geöffnet und verschlossen werden. Gleichzeitig ist die Öffnung gut zugänglich.

[0023] Weiter ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass dem wenigstens einen Gaseinlass eine Gaskonditioniereinrichtung zugeordnet oder vorgeschaltet ist. Mittels der Gaskonditioniereinrichtung kann das Gas in seinen Eigenschaften für den jeweils vorgesehenen Trocknungszweck optimiert werden, insbesondere auf eine bestimmte Temperatur und/oder Feuchtigkeit gebracht werden.

[0024] Wie vorstehend schon erwähnt, ist der die Förderschnecke umgebende Mantel so ausgelegt, dass er für das Trocknungsgut undurchlässig ist. Dennoch können aber besonders feine, staubförmige Partikel, die im Trocknungsgut enthalten sind oder die sich während des Trocknens im Trockner bilden, durch den Mantel hindurchtreten. Um einen Austrag dieses Staubguts aus dem Trockner in die Umgebung zu vermeiden, ist zweckmäßig dem wenigstens einen Gasauslass ein Staubfilter zu- oder nachgeordnet. Zusätzlich oder auch alternativ zur Trocknungsfunktion kann die Vorrichtung gemäß Erfindung hier auch oder nur gezielt zur Entstaubung eines schüttfähigen Gutes eingesetzt werden.

[0025] Bevorzugt ist weiter vorgesehen, dass dem wenigstens einen Gaseinlass ein Druckgebläse zu- oder vorgeordnet ist und/oder dass dem wenigstens einen Gasauslass ein Sauggebläse zu- oder nachgeordnet ist. Mit dem Gebläse oder den Gebläsen wird die Gasförderung durch den Trockner bewirkt. Bei Einsatz eines Druckgebläses ist ein besonders hoher Gasdurchsatz möglich. Bei der Anordnung eines Sauggebläses auf der Seite des Gasauslasses wird dafür gesorgt, dass im Inneren des Gehäuses relativ zum Umgebungsdruck im Betrieb ein Unterdruck herrscht. Hiermit wird gewährleistet, dass Gas und eventuell darin enthaltener Staub aus dem Inneren des Gehäuses nicht in die Umgebung austreten können, wodurch die Umgebung vor möglicherweise schädlichen Einflüssen durch das Trocknungsgas

oder durch Staubgut aus dem Trockner geschützt wird.

[0026] Für die Trocknung muss das Trocknungsgut von außen her in die Förderschnecke eingebracht werden. Damit, falls dies störend ist, auf diesem Wege Umgebungsluft nicht in das Innere der Förderschnecke und des Gehäuses gelangt oder umgekehrt Gas und/oder Staub nicht austreten, ist bevorzugt einem ersten Ende der Förderschnecke eine zur Umgebung im wesentlichen gasdicht abgedichtete Guteingabeeinrichtung zugeordnet. Wenn die Druckverhältnisse so sind, dass kein relevanter Gasaustausch stattfindet, oder ein gewisser Gasaustausch nicht störend ist, kann die Förderschnecke an ihrem Eingang auch einfach offen ausgeführt sein.

[0027] Die Guteingabeeinrichtung umfasst bevorzugt einen in seiner Förderleistung einstellbaren Schwingförderer oder eine in ihrer Leistung einstellbare Eingabschnecke als Dosiereinrichtung. Damit ist ein exakt dosiertes Zuführen von zu trocknendem Trocknungsgut in die Förderschnecke möglich. Je nach Bedarf kann die Förderleistung der Guteingabeeinrichtung verändert werden, beispielsweise wenn die Art des zu trocknenden Trocknungsgutes oder dessen Trocknungseigenschaften wechseln.

[0028] Eine diesbezügliche konkrete Weiterbildung sieht vor, dass die Guteingabeeinrichtung ein konzentrisch zur Förderschnecke in deren erstes Ende einmündendes Förderrohr umfasst und dass das erste Ende der Förderschnecke durch eine das Förderrohr dichtend umgebende elastische Ringscheibe verschlossen ist. Auf diese Weise kann das zu trocknende Gut in die Schnecke gelangen, ohne dass in störendem Ausmaß Gas aus der Förderschnecke nach außen oder Umgebungsluft in die Förderschnecke hinein gelangen kann.

[0029] Nach dem Durchlaufen der Förderstrecke muss das dann getrocknete Trocknungsgut aus der Förderschnecke und dem Gehäuse abgeführt werden. Damit bei Bedarf auch auf diesem Wege Falschluf nicht in das Gehäuse oder Gas und/oder Staub nicht nach außen gelangen können, ist zweckmäßig einem zweiten Ende der Förderschnecke eine zur Umgebung im Wesentlichen gasdicht abgedichtete Gutausgabereinrichtung zugeordnet. Auch für dieses zweite Ende der Schnecke kann alternativ eine einfache offene Ausführung vorgesehen sein, wenn dadurch keine störenden Effekte verursacht werden.

[0030] Eine bevorzugte Möglichkeit zur gasdichten Ausgestaltung der Gutausgabereinrichtung besteht darin, dass diese mit einer Schleuse, insbesondere einer Zellenradschleuse, ausgebildet ist.

[0031] Bei der geeigneten Anordnung der Förderschnecke liegt zweckmäßig die Gutausgabereinrichtung höher als die Guteingabeeinrichtung, was z.B. das Weiterleiten des Trocknungsgutes an weiterverarbeitende Einrichtungen oder das unmittelbare Verpacken des Trocknungsgutes erleichtert.

[0032] Um die Förderschnecke einerseits sicher und andererseits reibungsarm zu lagern, ist vorgesehen, dass die Förderschnecke eine zentrale, ein- oder beid-

seitig stirnseitig vorragende Achse oder ein oder zwei nur stirnseitig vorragende Achsstummel zur Schneckenlagerung aufweist.

[0033] Wenn die Förderschnecke eine nur einseitig vorragende Achse oder nur einen stirnseitig vorragenden Achsstummel aufweist oder wenn die Förderschnecke besonders lang ist, ist zweckmäßig die Förderschnecke zusätzlich in der Rinne und/oder auf Lagerrollen gelagert. Die Lagerrollen sind dann zweckmäßig an dem von der vorragenden Achse oder dem vorragenden Achsstummel entfernten Ende und/oder zwischen den Enden der Förderschnecke angeordnet, bevorzugt in einem geschlossenen Mantelendbereich oder Mantelzwischenbereich der Förderschnecke. Das andere Ende der Förderschnecke ist dann zweckmäßig mittels der Achse oder des Achsstummels gelagert.

[0034] Wenn die Förderschnecke eine durchgehende Achse aufweist, dann ist diese bevorzugt eine geschlossene Welle mit einem Außendurchmesser, der klein ist im Verhältnis zum Außendurchmesser der Förderschnecke, um die gewünschte Ausbildung der Wirbelschicht des Trocknungsgutes in der Förderschnecke nicht durch die Achse bzw. Welle zu behindern oder zu stören.

[0035] Zum Drehen der Förderschnecke ist vorgesehen, dass diese mittels wenigstens eines Antriebsmotors über ein Zahnrad- oder Reibrad- oder Riemen- oder Kettengetriebe drehantreibbar ist. Auf diese Weise kann die Förderschnecke zuverlässig in Drehung versetzt werden, wobei durch eine Drehzahleinstellung des Motors die Drehzahl der Förderschnecke auf geeignete Werte einstellbar ist und damit die Förderleistung der Förderschnecke und der Durchsatz des Trockners in gewünschter Weise einstellbar sind. Bei geeigneter Übersetzung des Getriebes genügt schon eine relativ geringe Antriebsleistung für die Drehung der Förderschnecke und für die Förderung des in der Schnecke befindlichen Trocknungsgutes, was zu einem niedrigen Energieverbrauch des Trockners beiträgt.

[0036] Um auch kompliziertere Trocknungsvorgänge mit dem erfindungsgemäßen Trockner durchführen zu können, schlägt eine Ausgestaltung vor, dass in Förderrichtung des Trocknungsgutes gesehen das Gehäuse in mehrere gasseitig voneinander getrennte Gehäusebereiche unterteilt ist, wobei durch jeden Gehäusebereich ein eigener Gasstrom führbar ist. Damit können in den unterschiedlichen Gehäusebereichen unterschiedliche Behandlungen des Trocknungsgutes erfolgen, wobei sich die Gasströme z.B. durch ihre Temperatur, ihre Geschwindigkeit oder ihre Zusammensetzung unterscheiden können. Im einfachsten Fall sind die Gasströme Luftströme, wobei die Luft vorteilhaft aus der Umgebung entnommen und nach dem Trocknungsvorgang, vorzugsweise nach Durchlaufen des Staubfilters, wieder in die Umgebung entlassen werden kann. Alternativ ist auch eine Kreislaufführung eines Gases denkbar, beispielsweise von Stickstoff. Bei Ausführung mit einem Gaskreislauf ist in diesen Kreislauf zweckmäßig noch eine Trock-

nungsstufe für das Gas zu integrieren.

[0037] Eine bevorzugte Ausführung sieht vor, dass in Förderrichtung des Trocknungsgutes gesehen wenigstens ein erster Gehäusebereich eine Trocknungszone bildet, die von einem warmen Trocknungsgasstrom durchströmbar ist, und dass wenigstens ein zweiter Gehäusebereich eine Kühlzone bildet, die von einem kühlen Gasstrom durchströmbar ist. Auf diese Weise kann in dem mindestens einen ersten Gehäusebereich das Trocknungsgut getrocknet werden, wobei bei Einsatz des warmen Trocknungsgasstroms das Trocknungsgut zwangsläufig erwärmt wird. Im zweiten Gehäusebereich kann das Trocknungsgut wieder abgekühlt werden, um Schäden durch eine über einen zu langen Zeitraum erhöhte Temperatur des Trocknungsgutes zu vermeiden. Auch wird es hierdurch beispielsweise möglich, das Trocknungsgut nach dem Trocknen und nach dem nachfolgenden Abkühlen unmittelbar zu verpacken, ohne dass die Gefahr einer schädlichen Kondensatbildung besteht.

[0038] Um Trocknungsvorgänge exakt und reproduzierbar zu führen, ist schließlich vorgesehen, dass im Gaszuführbereich und/ oder im Gasabführbereich ein oder mehrere Temperatur- und/oder Feuchtefühler angeordnet sind, mit denen im Trocknungsbetrieb eine Gastemperatur und/oder -feuchte erfassbar sind/ist, und dass das/die Gebläse und/oder die Gaskonditioniereinrichtung(en) und/oder eine Trocknungsguteingabemenge und/oder die Förderschneckendrehzahl nach Maßgabe von durch den/die Fühler erfassten Messwerten steuerbar oder regelbar ist/sind. Für die Steuerung oder Regelung wird zweckmäßig eine programmierbare elektronische Steuereinheit eingesetzt, die nach Maßgabe der von den Fühlern gelieferten Messsignale die vorgenannten Parameter der Trocknung zweckentsprechend einstellt und bei Bedarf verändert sowie den Ablauf und das Ergebnis des Trocknungsvorganges kontrolliert und bei Bedarf auch dokumentiert.

[0039] Außer für Trocknungszwecke kann der erfindungsgemäße Trockner auch als Vorrichtung für andere Aufgaben bei der Behandlung von schüttfähigen Gütern mittels eines gasförmigen Mediums eingesetzt werden, beispielsweise wenn ein Schüttgut intensiv und möglichst vollständig mit einem Gas in Kontakt gebracht werden soll. Umgekehrt ist in der Vorrichtung auch die Behandlung eines Gases durch Kontakt mit einem schüttfähigen Material denkbar.

[0040] Mit der erwähnten Steuereinheit wird zweckmäßig dafür gesorgt, dass im Betrieb des Trockners das schüttfähige Trocknungsgut der Förderschnecke in einer Menge zugeführt wird, dass es den Querschnitt der Förderschnecke im Inneren des Mantels nur zum Teil ausfüllt, dass das Gas in einem unteren Bereich der Förderschnecke so durch den Mantel in das Innere der Förderschnecke eingeleitet wird, dass sich im Trocknungsgut eine Wirbelschicht ausbildet und dass das Gas nach dem Durchströmen des die Wirbelschicht bildenden Trocknungsgutes in einem oberen Bereich der Förderschnek-

ke durch deren Mantel abgeführt wird. So kann ein Trockner der zuvor beschriebenen Art mit hohem Wirkungsgrad und geringem Energieverbrauch ohne Verluste an Trocknungsgut und mit schonender Behandlung des Trocknungsgutes betrieben werden. Der hohe Wirkungsgrad wird insbesondere durch die Wirbelschicht im Trocknungsgut bewirkt, so dass das Trocknungsverfahren trotz oder gerade wegen der nur teilweisen Füllung des Querschnitts der Förderschnecke mit Trocknungsgut besonders effizient ist. Bevorzugt wird im Betrieb des Trockners das schüttfähige Trocknungsgut der Förderschnecke in einer Menge zugeführt, dass es den Querschnitt der Förderschnecke nur zu 30 bis 60%, vorzugsweise zu 40 bis 50%, ausfüllt. Damit ist in jedem Falle sicher gewährleistet, dass die Ausbildung der gewünschten Wirbelschicht im Trocknungsgut unbehindert erfolgen kann.

[0041] Im Folgenden werden Ausführungsbeispiele eines erfindungsgemäßen Trockners anhand einer Zeichnung erläutert. Die Figuren der Zeichnung zeigen:

Figur 1 einen Trockner in einer schematischen Seitenansicht, teils im Längsschnitt,

Figur 2 den Trockner aus Figur 1 in einem Querschnitt durch einen ersten Abschnitt des Trockners und

Figur 3 den Trockner in einem Teil-Querschnitt durch seinen Endbereich,

Figur 4 den Trockner in einer zweiten Ausführung in einem Querschnitt durch einen ersten Abschnitt des Trockners, mit geschlossenem Gehäuse, und

Figur 5 den Trockner aus Figur 4 in gleicher Darstellung, nun mit geöffnetem Gehäuse.

[0042] Wie die Figur 1 der Zeichnung zeigt, besitzt der dort dargestellte Trockner 1 eine horizontal verlaufende Förderschnecke 2, die an ihrem Umfang von einem Mantel 20 umgeben ist. Die Förderschnecke 2 besitzt eine zentrale, im Verhältnis zum Außendurchmesser der Förderschnecke dünne Achse 23, mit der die Förderschnecke 2 einschließlich des daran angebrachten Mantels 20 drehbar in einem im Wesentlichen geschlossenen Gehäuse 3 gelagert ist. Der Mantel 20 ist so gestaltet, dass er zwar gasdurchlässig, aber für ein Trocknungsgut undurchlässig ist.

[0043] Links in Figur 1 ragt ein linker, erster Endbereich 21 der Förderschnecke 2 geringfügig über das dortige Stirnende des Gehäuses 3 hervor. An diesem ersten Endbereich 21 der Förderschnecke 2 wird zu trocknendes Trocknungsgut über eine Guteingabeeinrichtung 4 stetig und dosiert in die Förderschnecke 2 eingebracht.

[0044] Die Guteingabeeinrichtung 4 umfasst beispielsweise einen verstellbaren bzw. einstellbaren Schwing-

förderer, der über ein Förderrohr 40 das zunächst in die Guteingabeeinrichtung 4 eingeschüttete Trocknungsgut in die Förderschnecke 2 einleitet. Das Stirnende der Förderschnecke 2 und des Mantels 20 ist hier durch eine elastische Ringscheibe 41 mit einer zentralen Öffnung für das Förderrohr 40 verschlossen. Mit dem Förderrohr 40 bildet die Ringscheibe 41 eine einfache, aber hier ausreichende Drehdichtung. Der außerhalb des Gehäuses 3 liegende kurze Förderschnecken- und Mantelendbereich 21 ist an seinem Umfang gut- und gasdicht ausgeführt. Zur drehbaren Lagerung der Förderschnecke 2 sind in diesem Endbereich 21 des Mantels 20 zwei Lagerrollen 27 im unteren Bereich des Mantels 20 unter diesem angeordnet, auf denen der Mantel 20 aufliegt. Eine oberhalb des Endbereichs 21 des Mantels 20 angeordnete Niederhalterolle 27' sorgt dafür, dass im Betrieb des Trockners 1 die Förderschnecke 2 ihre vorge-sehene Lage beibehält und nicht nach oben hin ausweichen kann.

[0045] Durch Drehen der Förderschnecke 2 mittels eines am anderen, in Figur 1 rechten Endbereich 22 angeordneten Antriebsmotors 24 wird das Trocknungsgut zwangsweise in Förderrichtung 25 durch den Trockner 1 gefördert.

[0046] Zum Trocknen des Trocknungsgutes wird ein Gas, beispielsweise Luft, eingesetzt, das durch hier insgesamt drei Gaseinlässe 30 in das Innere des Gehäuses 3 geführt wird. Im Inneren des Gehäuses 3 werden die Gasströme durch einen oder mehrere Gaszuführbereiche 31 jeweils so geführt, dass sie die Förderschnecke 2 mit dem darin befindlichen Trocknungsgut im wesentlichen im Querstrom durchströmen, wobei im Trocknungsgut enthaltene Feuchtigkeit vom Gasstrom mitgenommen wird. Die Gasströme werden dann über mindestens je einen, hier zwei Gasabfuhrbereiche 33 und zwei Gasauslässe 34 aus dem Trockner 1 abgeführt. Den Gasauslässen 34 können ein oder mehrere Staubfilter zu- oder nachgeordnet sein.

[0047] Zur Förderung der Gasströme dienen ein oder mehrere Gebläse, die in der Zeichnungsfigur nicht dargestellt sind. Die Gebläse sind z.B. als Druckgebläse ausgeführt und den Gaseinlässen 30 vorgeschaltet oder zugeordnet. Alternativ sind sie als Sauggebläse ausgeführt und den Gasauslässen 34 zugeordnet oder nachgeschaltet, um im Inneren des Gehäuses 3 relativ zur Umgebung einen Unterdruck zu erzeugen. Dieser Unterdruck vermeidet einen Austrag von Staubgut aus dem Inneren des Gehäuses 3 in die Umgebung. Auch ein Einsatz beider Arten von Gebläsen ist möglich.

[0048] Bei dem in Figur 1 gezeigten Beispiel des Trockners 1 besitzt das Gehäuse 3 drei Gehäusebereiche, nämlich zwei erste Gehäusebereiche 3.1 und 3.1' und einen zweiten Gehäusebereich 3.2. Die beiden ersten Gehäusebereiche 3.1. und 3.1' dienen zur Trocknung des Trocknungsgutes mit einem erwärmten Gas, beispielsweise Warmluft, während der zweite Gehäusebereich 3.2 hier zum Kühlen des zuvor bei der Trocknung erwärmten Trocknungsgutes dient. Hierzu wird durch

den zweiten Gehäusebereich 3.2 ein kühler Gasstrom, z. B. ein gekühlter Luftstrom, geführt.

[0049] Das getrocknete und rückgekühlte Trocknungsgut verlässt dann im zweiten, in Figur 1 rechten Endbereich 22 der Förderschnecke 2 den Trockner 1 über eine dort angeordnete Gutausgabeeinrichtung 5. An ihrem aus dem Gehäuse 3 vorragenden Endbereich ist die Förderschnecke 2 geschlossen, z.B. indem der Mantel 20 hier gasdicht ausgebildet ist, um ein Entweichen von Gas auf diesem Wege zu verhindern. In die Gutausgabeeinrichtung 5 ist beispielsweise eine Schleuse, wie Zellenradschleuse, integriert, um einen Gas- oder Luftdurchtritt durch die Gutausgabeeinrichtung 5 zu vermeiden. Durch einen Ausgabetrichter 50 fällt das getrocknete Trocknungsgut nach unten aus der Gutausgabeeinrichtung 5 heraus und kann beispielsweise unmittelbar in Transport- oder Lagerbehälter abgefüllt oder einer weiteren Förderstrecke für eine gegebenenfalls erforderliche weitere Bearbeitung zugeführt werden.

[0050] Im Trocknungsbetrieb ist das Gehäuse 3 des Trockners 1 geschlossen, um die gewünschten Gasströmungen zu gewährleisten. Für Wartungs- und Reparaturzwecke kann das Gehäuse 3 geöffnet werden, indem hier eine oberseitige Haube 35 verschwenkt oder ganz abgenommen wird. Durch die dann offene Oberseite des Gehäuses 3 wird das Innere des Gehäuses 3 zugänglich.

[0051] Außerdem kann im geöffneten Zustand des Gehäuses 3 die Förderschnecke 2 einschließlich ihres Mantels 20 schnell und einfach ausgetauscht werden. Auf diese Weise kann der Trockner 1 mit unterschiedlichen Förderschnecken 2 und unterschiedlichen Mänteln 20 ausgestattet werden, um den Trockner 1 an unterschiedliche Trocknungsaufgaben, insbesondere unterschiedliche Trocknungsgüter, anzupassen.

[0052] Weiterhin ist dem Trockner 1 zweckmäßig eine in der Zeichnung nicht eigens dargestellte Steuer- und/oder Regeleinrichtung zugeordnet, mit der der Betrieb des Trockners 1 überwacht und gesteuert wird, insbesondere indem Feuchtigkeiten und Temperaturen erfasst, Gastemperaturen, Gasmengen und/oder Gasgeschwindigkeiten geregelt sowie die Förderleistung der Guteingabeeinrichtung 4, der Förderschnecke 2 und der Gutausgabeeinrichtung 5 bedarfsgerecht geregelt werden.

[0053] Figur 2 zeigt den Trockner 1 im Querschnitt durch den ersten Gehäusebereich 3.1. Im Zentrum des Gehäuses 3 liegt die Förderschnecke 2 mit dem diese umgebenden, zusammen mit der Schnecke 2 drehenden Mantel 20. Im Inneren der Förderschnecke 2 und des Mantels 20 ist hier das Trocknungsgut 6 dargestellt, das hier nur einen weniger als die Hälfte des Querschnitts einnehmenden Raum in der Förderschnecke 2 belegt. Durch die Drehung der auf der Achse 23 gelagerten Förderschnecke 2 und des zugehörigen Mantels 20 wird das schüttfähige Fördergut 6 in Förderrichtung der Förderschnecke 2 mitgenommen, wodurch sich der Transport des Trocknungsgutes 6 durch den Trockner 1 ergibt.

[0054] Rechts unten in Figur 2 ist ein Gaseinlass 30

erkennbar, durch den ein Gas, z. B. erwärmte Luft, in einen Gaszuführbereich 31 im Inneren des Gehäuses 3 einleitbar ist. Der Gaskanal 31 führt, entsprechend der Lage des Trocknungsgutes 6 in einem unteren Querschnittsteil der Förderschnecke 2, zu dem in Figur 2 nach unten weisenden Umfangsbereich der Förderschnecke 2 und des Mantels 20.

[0055] In diesem unteren Bereich der Förderschnecke 2 und des Mantels 20 ist unmittelbar an dem Außenumfang des Mantels 20 ein Gasleitelement in Form einer gelochten Rinne 26 angeordnet. Diese Rinne 26 besteht aus einer Platte oder Folie aus Metall oder Kunststoff mit darin ausgebildeten, in einem regelmäßigen engen Raster angeordneten Durchbrechungen. Außer zu einer Gasführung kann die Rinne 26 auch unterstützend zu einer Lagerung der Förderschnecke 2 dienen, wobei dann die Förderschnecke 2 mit ihrem Mantel 20 gleitend in der Rinne 26 liegt.

[0056] Die gelochte Rinne 26 ermöglicht einen Übertritt des Gasstromes aus dem Gaszuführbereich 31 durch die Löcher in der Rinne 26 und durch den Mantel 20 hindurch in das Innere der Förderschnecke 2 und auf diesem Wege durch das Trocknungsgut 6 hindurch auf eine solche Weise, dass sich im Trocknungsgut 6 eine Wirbelschicht ausbildet. Dabei ist im Inneren der Förderschnecke 2 und des Mantels 20 ausreichend Platz für das in der Wirbelschicht aufwirbelnde und zum Teil von der Innenfläche des Mantels 20 abhebende Trocknungsgut 6, weil dieses den Querschnitt der Schnecke 2 nur zum Teil füllt.

[0057] Das strömende Gas sorgt dabei vorteilhaft für eine gute Anlage der Rinne 26 am Außenumfang des Mantels 20 der Förderschnecke 2, wodurch Spalträume zwischen der Rinne 26 und dem Außenumfang des Mantels 20, die die Gasströmung stören könnten, vermieden werden.

[0058] Im Inneren des Gehäuses 3 ist der Gaszuführbereich 31 durch Trenn- und Leitwände 32 begrenzt. Mantelseitige Kanten der Trenn- und Leitwände 32 liegen unter Zwischenlage von Gleitdichtungen 36 und 36' am Außenumfang des Mantels 20 an, um den Gasstrom möglichst vollständig durch das Trocknungsgut 6 zu führen. In den Gleitdichtungen 36 und 36' enden hier auch die beiden Längskanten der gelochten Rinne 26.

[0059] Nach dem Durchströmen des die Wirbelschicht bildenden Trocknungsgutes 6 in der Förderschnecke 2 fließt der Gasstrom nach oben durch den Mantel 20 hindurch in den Gasabföhrbereich 33 und noch weiter nach oben durch den Gasauslass 34 ab.

[0060] Der obere Bereich der Förderschnecke 2 wird durch die Haube 35 überdeckt, die einen verschwenkbaren oder abnehmbaren Teil des Gehäuses 3 bildet.

[0061] Wie in Figur 2 angedeutet ist, können über Sensoren 37, 37' die Temperatur und/oder die Feuchte des Gases im Gaszuföhrbereich 31 vor dem Durchströmen des Trocknungsgutes 6 und im Gasabföhrbereich 33 nach dem Durchströmen des Trocknungsgutes gemessen und der nicht eigens dargestellten Steuer- und/oder

Regeleinrichtung zugeföhrte werden.

[0062] Figur 3 zeigt den in Figur 1 rechten Endbereich 22 der Förderschnecke 2 mit der dort angeordneten Gutausgabeeinrichtung 5. Im oberen Teil der Figur 3 ist das in Förderrichtung gesehen hintere Ende der Förderschnecke 2 mit der zentralen Achse 23 sichtbar. Mit ihrem unteren Bereich liegt die Förderschnecke 2 mit ihrem Mantel 20 in der Gutausgabeeinrichtung 5. Durch einen stirnseitig offenen Bereich der Förderschnecke 2 gelangt das getrocknete Trocknungsgut in den Ausgabetrichter 50 und fällt durch diesen unter Schwerkraftwirkung nach unten, beispielsweise in einen Transport- oder Lagerbehälter oder auf eine weitere Förderstrecke.

[0063] Figur 4 zeigt den Trockner 1 in einer geänderten Ausführung im Querschnitt durch einen ersten Bereich des Gehäuses 3. Im Zentrum des Gehäuses 3 liegt die Förderschnecke 2 mit dem diese umgebenden, zusammen mit der Schnecke 2 drehbaren Mantel 20. Im Inneren der Förderschnecke 2 und des Mantels 20 befindet sich das Trocknungsgut 6, das auch hier nur einen weniger als die Hälfte des Querschnitts einnehmenden Raum in der Förderschnecke 2 belegt. Durch Drehen der die Achse 23 aufweisenden Förderschnecke 2 und des zugehörigen Mantels 20 wird das schüttfähige Fördergut 6 in Förderrichtung der Förderschnecke 2 mitgenommen, wodurch ein Transport des Trocknungsgutes 6 durch den Trockner 1 bewirkt wird.

[0064] Rechts unten in Figur 4 ist ein Gaseinlass 30 erkennbar, durch den ein Gas, z. B. erwärmte Luft, in einen Gaszuföhrbereich 31 im Inneren des Gehäuses 3 einleitbar ist. Der Gaskanal 31 führt, entsprechend der Lage des Trocknungsgutes 6 in einem unteren Querschnittsteil der Förderschnecke 2, zu dem in Figur 2 nach unten weisenden Umfangsbereich der Förderschnecke 2 und des Mantels 20.

[0065] In diesem unteren Bereich der Förderschnecke 2 und des Mantels 20 ist unmittelbar am Außenumfang des Mantels 20 ein Gasleitelement in Form einer gelochten Rinne 26 angeordnet. Diese Rinne 26 besteht aus einer Platte oder Folie aus Metall oder Kunststoff mit darin ausgebildeten, in einem regelmäßigen engen Raster angeordneten Durchbrechungen. Außer zur Gasführung kann die Rinne 26 auch hier unterstützend zu einer Lagerung der Förderschnecke 2 dienen, wobei die Förderschnecke 2 mit ihrem Mantel 20 gleitend in der Rinne 26 liegt.

[0066] Die gelochte Rinne 26 ermöglicht einen Übertritt des Gasstromes aus dem Gaszuföhrbereich 31 durch die Löcher in der Rinne 26 und durch den gasdurchlässigen Mantel 20 hindurch in das Innere der Förderschnecke 2 und auf diesem Wege durch das Trocknungsgut 6 hindurch auf eine solche Weise, dass sich im Trocknungsgut 6 eine Wirbelschicht ausbildet. Dabei ist im Inneren der Förderschnecke 2 und des Mantels 20 ausreichend Platz für das in der Wirbelschicht aufwirbelnde und zum Teil von der Innenfläche des Mantels 20 abhebende Trocknungsgut 6, weil dieses den Querschnitt der Schnecke 2 nur zum Teil ausfüllt.

[0067] Im Inneren des Gehäuses 3 ist der Gaszuführbereich 31 durch Trenn- und Leitwände 32 begrenzt. Mantelseitige Kanten der Trenn- und Leitwände 32 liegen unter Zwischenlage von Gleitdichtungen 36 und 36' am Außenumfang des Mantels 20 an, um den Gasstrom möglichst vollständig durch das Trocknungsgut 6 zu führen. In den Gleitdichtungen 36 und 36' enden hier auch die beiden Längskanten der gelochten Rinne 26. Zur Vermeidung von unerwünschten Nebenströmungen des Gases kann die Anordnung der Löcher in der Rinne 26 so getroffen sein, dass Löcher nur dort vorhanden sind, wo sich innen im Mantel 20 Trocknungsgut 6 befindet, während in den beiden oberen Randbereichen der Rinne 26 nahe den Wänden 32 dann keine Löcher vorgesehen sind.

[0068] Nach dem Durchströmen des die Wirbelschicht bildenden Trocknungsgutes 6 in der Förderschnecke 2 fließt der Gasstrom nach oben durch den Mantel 20 hindurch in den Gasabföhrbereich 33 und dann weiter zur Seite hin in den hier seitlich angeordneten Gasauslass 34.

[0069] Der obere Bereich der Förderschnecke 2 wird durch eine Haube 35 überdeckt, die hier einen verschwenkbaren oberen Teil des Gehäuses 3 bildet.

[0070] In Figur 5 der Zeichnung ist die Haube 35 in einer um etwa 90° verschwenkten, offenen Stellung gezeigt. Zum Verschwenken der Haube 35 muss diese lediglich von einer mit dem Gasauslass 34 verbundenen Gasabföhrleitung getrennt werden. In der offenen Stellung der Haube 35 liegt die Förderschnecke 2 mit ihrem Mantel 20 nach oben hin frei und kann, ggf. nach Demontage von Antriebs- oder Kupplungselementen, nach oben hin aus dem Gehäuse ausgebaut werden, ohne dass dafür die Trenn- und Leitwände 32 und deren Dichtungen 36, 36' aus- oder abgebaut werden müssten. Dadurch kann die Förderschnecke 2 mit dem Mantel 20 schnell und einfach ausgetauscht werden, z.B. bei Verschleiß oder zur Anpassung des Trockners 1 an unterschiedliche zu behandelnde Trocknungsgüter 6.

Patentansprüche

1. Trockner (1) für schüttfähiges Trocknungsgut (6), mit einer vom Trocknungsgut (6) zu durchlaufenden Förderstrecke mit mindestens einer drehbaren Förderschnecke (2), in der das Trocknungsgut (6) von einem Gas durchströmbar ist,

- wobei die die Förderstrecke bildende mindestens eine drehbare Förderschnecke (2) über ihren vollen Umfang mit einem gasdurchlässigen und gutundurchlässigen Mantel (20) umgeben ist, der an der Förderschnecke (2) angebracht und mit dieser drehbar ist,
- wobei die Förderschnecke (2) mit dem Mantel (20) in einem im Wesentlichen gasdichten Gehäuse (3) mit wenigstens einem Gaseinlass (30)

und wenigstens einem Gasauslass (34) angeordnet ist,

- wobei das Gehäuse (3) in seinem Inneren in einen mit dem Gaseinlass (30) verbundenen Gaszuföhrbereich (31) und einen mit dem Gasauslass (34) verbundenen Gasabföhrbereich (33) unterteilt ist,

- wobei der Gaszuföhrbereich (31) und der Gasabföhrbereich (33) radial außerhalb der Förderschnecke (2) durch zwei einander gegenüberliegend im Gehäuse angeordnete Trenn- und/oder Leitwände (32, 32') voneinander getrennt sind, die jeweils an ihrer der Förderschnecke (2) zugewandten Längskante mittels Gleitdichtungen (36, 36') am Außenumfang des Mantels (20) der Förderschnecke (2) anliegen, sodass der Gaszuföhrbereich (31) und der Gasabföhrbereich (33) strömungsmäßig nur durch die Förderschnecke (2) hindurch miteinander verbunden sind,

- wobei das Gas in einem unteren Bereich der Förderschnecke (2) durch den Mantel (20) in das Innere der Förderschnecke (2) unter Ausbildung einer Wirbelschicht im Trocknungsgut (6) einleitbar ist und

- wobei das Gas nach dem Durchströmen des die Wirbelschicht bildenden Trocknungsgutes (6) in einem oberen Bereich der Förderschnecke (2) durch deren Mantel (20) hindurch abföhrbar ist,

- wobei im Betrieb des Trockners (1) das schüttfähige Trocknungsgut (6) den Querschnitt der Förderschnecke (2) innerhalb des Mantels (20) nur zum Teil ausfüllt,

- wobei innerhalb des Gehäuses (3) in dem Gaszuföhrbereich (31) zumindest in einem Umfangsbereich der Förderschnecke (2), in dem das Gas in die Förderschnecke (2) eintritt, parallel zum Mantel (20) der Förderschnecke (2) ein an den Mantel (20) formangepasstes, am Außenumfang des Mantels (20) anliegendes, nichtdrehendes Gasleitelement in Form einer mit Durchbrechungen versehenen Rinne (26) angeordnet ist, die an ihren in Umfangsrichtung der Förderschnecke (2) voneinander beabstandeten Längskanten mittels Gleitdichtungen (36, 36') am Außenumfang des Mantels (20) der Förderschnecke (2) anliegt,

- wobei jeweils die eine Längskante der Rinne (26) und die dieser benachbarte Längskante der einen Leit- und Trennwand (32) sowie die andere Längskante der Rinne (26) und die dieser benachbarte Längskante der anderen Leit- und Trennwand (32') unmittelbar nebeneinander angeordnet oder miteinander verbunden sind und mit je einer gemeinsamen Gleitdichtung (36, 36') versehen sind und

- wobei die Förderschnecke (2) horizontal oder

zur Horizontalen geneigt angeordnet ist, wobei bei geneigter Anordnung der Winkel zur Horizontalen höchstens 45° beträgt.

2. Trockner nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rinne (26) mit in einem regelmäßigen Raster angeordneten Löchern für das in die Förderschnecke (2) geleitete Gas versehen ist. 5
3. Trockner nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rinne (26) flexibel ist. 10
4. Trockner nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rinne (26) aus einer Platte oder Folie aus Kunststoff oder aus einem Metallblech gebildet ist. 15
5. Trockner nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rinne (26) als Ganzes in Umfangsrichtung der Förderschnecke (2) verdrehbar und in gewünschten Positionen festlegbar ist. 20
6. Trockner nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rinne (26) in ihrer in Umfangsrichtung der Förderschnecke (2) gesehenen Erstreckung verstellbar und in unterschiedlichen Erstreckungen in Umfangsrichtung festlegbar ist. 25
7. Trockner nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** er ein Durchlauftrockner mit einer stetig laufenden Förderschnecke (2) ist. 30
8. Trockner nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** er ein Chargentrockner mit einer bei einem Befüllen und Entleeren des Trockners (1) laufenden Förderschnecke (2) ist, wobei während eines Trocknens des Trocknungsguts (6) die Förderschnecke (2) stillsteht oder hin und her dreht. 35
9. Trockner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mantel (20) aus einem gitterförmigen oder gelochten Material oder einem Gewebe- oder Geflechtmaterial besteht, wobei das Material Metall oder Kunststoff ist. 40
10. Trockner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trenn- und/oder Leitwände (32, 32') in Umfangsrichtung der Förderschnecke (2) gesehen gemeinsam und/oder individuell verstellbar und in ausgewählten Stellungen festlegbar sind. 45
11. Trockner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gleitdichtungen (36, 36') in Radialrichtung der Förderschnek-

ke (2) verstellbar oder nachstellbar sind.

12. Trockner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (3) mindestens eine im Trocknungsbetrieb verschlossene, für Reinigungs- und Wartungszwecke freigebbare Öffnung aufweist, dass die Förderschnecke (2) austauschbar ist und dass durch die mindestens eine Öffnung die Förderschnecke (2) aus- und einbaubar ist. 5
13. Trockner nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnung durch eine abnehmbare oder verstellbare oberseitige oder seitliche Haube (35) des Gehäuses (3) verschließbar ist. 10
14. Trockner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem wenigstens einen Gaseinlass (30) eine Gaskonditionierungseinrichtung zugeordnet oder vorgeschaltet ist. 15
15. Trockner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem wenigstens einen Gasauslass (34) ein Staubfilter zu- oder nachgeordnet ist. 20
16. Trockner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem wenigstens einen Gaseinlass (30) ein Druckgebläse zu- oder vorgeordnet ist und/oder dass dem wenigstens einen Gasauslass (34) ein Sauggebläse zu- oder nachgeordnet ist. 25
17. Trockner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** einem ersten Ende (21) der Förderschnecke (2) eine zur Umgebung im Wesentlichen gasdicht abgedichtete Guteingabeeinrichtung (4) zugeordnet ist. 30
18. Trockner nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Guteingabeeinrichtung (4) einen in seiner Förderleistung einstellbaren Schwingförderer oder eine in ihrer Leistung einstellbare Eingabschnecke als Dosiereinrichtung umfasst. 35
19. Trockner nach Anspruch 17 oder 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Guteingabeeinrichtung (4) ein konzentrisch zur Förderschnecke (2) in deren erstes Ende (21) einmündendes Förderrohr (40) umfasst und dass das erste Ende (21) der Förderschnecke (2) durch eine das Förderrohr (40) dichtend umgebende elastische Ringscheibe (41) verschlossen ist. 40
20. Trockner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** einem zweiten Ende (22) der Förderschnecke (2) eine zur Umgebung im Wesentlichen gasdicht abgedichtete Gut-

ausgabeeinrichtung (5) zugeordnet ist.

21. Trockner nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gutausgabeeinrichtung (5) mit einer Schleuse, insbesondere einer Zellenrad-schleuse, ausgebildet ist. 5
22. Trockner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Förderschnecke (2) eine zentrale, ein- oder beidseitig stirnseitig vorragende Achse (23) oder ein oder zwei nur stirnseitig vorragende Achsstummel zur Schneckenlagerung aufweist. 10
23. Trockner nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Förderschnecke zusätzlich in der Rinne (26) und/oder auf Lagerrollen (27) gelagert ist. 15
24. Trockner nach Anspruch 22 oder 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Achse (23) eine geschlossene Welle mit einem Außendurchmesser ist, der klein ist im Verhältnis zum Außendurchmesser der Förderschnecke (2). 20
25. Trockner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Förderschnecke (2) mittels wenigstens eines Antriebsmotors (24) über ein Zahnrad- oder Reibrad- oder Riem- oder Kettengetriebe drehantreibbar ist. 25
26. Trockner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Förderrichtung (25) des Trocknungsguts (6) gesehen das Gehäuse (3) in mehrere gasseitig voneinander getrennte Gehäusebereiche (3.1, 3.1', 3.2) unterteilt ist, wobei durch jeden Gehäusebereich (3.1, 3.1', 3.2) ein eigener Gasstrom führbar ist. 30
27. Trockner nach Anspruch 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Förderrichtung (25) des Trocknungsguts (6) gesehen wenigstens ein erster Gehäusebereich (3.1, 3.1') eine Trocknungszone bildet, die von einem warmen Trocknungsgasstrom durchströmbar ist, und dass wenigstens ein zweiter Gehäusebereich (3.2) eine Kühlzone bildet, die von einem kühlen Gasstrom durchströmbar ist. 35
28. Trockner nach Anspruch 1 und nach Anspruch 14 und/oder 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Gaszuführbereich (31) und/oder im Gasabführbereich (33) ein oder mehrere Temperatur- und/oder Feuchtefühler (37, 37') angeordnet sind, mit denen im Trocknungsbetrieb eine Gastemperatur und/oder -feuchte erfassbar sind/ist, und dass das/die Gebläse und/oder die Gaskonditioniereinrichtung(en) und/oder eine Trocknungsguteingabemenge und/oder die Förderschneckendrehzahl nach Maßgabe von durch den/die Fühler (37, 37') erfassten Messwerten 40

steuerbar oder regelbar ist/sind.

Claims

1. A dryer (1) for free-flowing material to be dried (6), comprising a conveyor track, through which the material to be dried (6) is to pass, comprising at least one rotatable conveyor worm (2), in which a gas can flow through the material to be dried (6),
 - wherein the at least one rotatable conveyor worm (2), which forms the conveyor track, is surrounded across its entire circumference by a gas-permeable and material-impermeable jacket (20), which is attached to the conveyor worm (2) and which can rotate with it,
 - wherein the conveyor worm (2) comprising the jacket (20) is arranged in a substantially gas-tight housing (3) comprising at least one gas inlet (30) and at least one gas outlet (34),
 - wherein, in its interior, the housing (3) is divided into a gas supply area (31), which is connected to the gas inlet (30), and into a gas discharge area (33), which is connected to the gas outlet (34),
 - wherein, radially outside of the conveyor worm (2), the gas supply area (31) and the gas discharge area (33) are separated from one another by means of two partition and/or guide walls (32, 32'), which are arranged in the housing so as to be located opposite one another, and which, on their longitudinal edge, which faces the conveyor worm (2), in each case abut on the outer circumference of the jacket (20) of the conveyor worm (2) by means of sliding seals (36, 36'), so that the gas supply area (31) and the gas discharge area (33) are only connected to one another in terms of flow through the conveyor worm (2),
 - wherein the gas can be introduced in a lower area of the conveyor worm (2) into the interior of the conveyor worm (2) through the jacket (20) by embodying a fluidized bed in the material to be dried (6) and
 - wherein, after flowing through the material to be dried (6), which forms the fluidized bed, the gas can be discharged in an upper area of the conveyor worm (2) through the jacket (20) thereof,
 - wherein the free-flowing material (6) only partially fills the cross section of the conveyor worm (2) within the jacket (20) during the operation of the drier (1),
 - wherein a non-rotating gas feeding element in the form of a chamfer (26), which is provided with through holes and which is matched to the shape of the jacket (20) and which abuts on the

- outer circumference of the jacket (20) and which, on its longitudinal edges, which are spaced apart from one another in circumferential direction of the conveyor worm (2), abuts on the outer circumference of the jacket (20) of the conveyor worm (2) by means of sliding seals (36, 36'), is arranged parallel to the jacket (20) of the conveyor worm (2) within the housing (3) in the gas supply area (31) at least in a circumferential area of the conveyor worm (2), in which the gas enters into the conveyor worm (2),
- wherein the one longitudinal edge of the chamfer (26) and the longitudinal edge of the one guide and partition wall (32) adjacent thereto as well as the other longitudinal edge of the chamfer (26) and the longitudinal edge of the other guide and partition wall (32') adjacent thereto are in each case arranged directly next to one another or are connected to one another and are in each case provided with a common sliding seal (36, 36') and
 - wherein the conveyor worm (2) is arranged horizontally or so as to be inclined towards the horizontal, wherein the angle to the horizontal is maximally 45° when the arrangement is inclined.
2. The drier according to claim 1, **characterized in that** the chamfer (26) is provided with holes, which are arranged at a periodic pattern, for the gas, which is guided into the conveyor worm (2).
 3. The drier according to claim 1 or 2, **characterized in that** the chamfer (26) is flexible.
 4. The drier according to any one of claims 1 to 3, **characterized in that** the chamfer (26) is formed of a sheet or film made of plastic or of a sheet metal.
 5. The drier according to any one of claims 1 to 4, **characterized in that** the chamfer (26) can be rotated as a whole in circumferential direction of the conveyor worm (2) and can be fixed in desired positions.
 6. The drier according to any one of claims 1 to 5, **characterized in that** the chamfer (26), viewed in its extension in circumferential direction of the conveyor worm (2), can be adjusted and can be fixed in different extensions in circumferential direction.
 7. The drier according to any one of claims 1 to 6, **characterized in that** it is a continuous drier comprising a continuously running conveyor worm (2).
 8. The drier according to any one of claims 1 to 6, **characterized in that** it is a batch drier comprising a conveyor worm (2), which runs in response to a filling and emptying of the drier (1), wherein the conveyor worm (2) stands still or rotates back and forth during a drying of the material to be dried (6).
 9. The drier according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the jacket (20) is made of a lattice-shaped or perforated material or of a woven fabric or mesh material, wherein the material is metal or plastic.
 10. The drier according to any one of the preceding claims, **characterized in that**, viewed in circumferential direction of the conveyor worm (2), the partition and/or guide walls (32, 32') can be adjusted together and/or individually and can be fixed in selected positions.
 11. The drier according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the sliding seals (36, 36') can be adjusted or readjusted in radial direction of the conveyor worm (2).
 12. The drier according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the housing (3) encompasses at least one opening, which is closed during the drying operation and which can be released for cleaning and maintenance purposes, that the conveyor worm (2) can be replaced and that the conveyor worm (2) can be removed and installed through the at least one opening.
 13. The drier according to claim 12, **characterized in that** the opening can be closed by means of a removable or adjustable top or side cap (35) of the housing (3).
 14. The drier according to any one of the preceding claims, **characterized in that** a gas conditioning device is assigned to or connected upstream of the at least one gas inlet (30).
 15. The drier according to any one of the preceding claims, **characterized in that** a dust filter is assigned to or arranged downstream from the at least one gas outlet (34).
 16. The drier according to any one of the preceding claims, **characterized in that** a pressure blower is assigned to or arranged upstream of the at least one gas inlet (30) and/or that a suction blower is assigned to or arranged downstream from the at least one gas outlet (34).
 17. The drier according to any one of the preceding claims, **characterized in that** a material input device (4), which is sealed off from the surroundings in a substantially gas-tight manner, is assigned to a first end (21) of the conveyor worm (2).
 18. The drier according to claim 17, **characterized in**

that the material input device (4) comprises an oscillating conveyor, the capacity of which can be adjusted, or an input worm as metering device, the performance of which can be adjusted.

19. The drier according to claim 17 or 18, **characterized in that** the material input device (4) comprises a feed pipe (40), which discharges concentrically to the conveyor worm (2) into the first end (21) thereof and that the first end (21) of the conveyor worm (2) is closed by means of an elastic ring disc (41), which surrounds the feed pipe (40) so as to form a seal.

20. The drier according to any one of the preceding claims, **characterized in that** a material output device (5), which is sealed off from the surroundings in a substantially gas-tight manner, is assigned to a second end (22) of the conveyor worm (2).

21. The drier according to claim 20, **characterized in that** the material output device (5) is embodied with a feeder, in particular a rotary feeder.

22. The drier according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the conveyor worm (2) encompasses a central axle (23), which projects on the front side on one or both sides, or one axle end or two axle ends protruding only frontally for supporting the worm.

23. The drier according to claim 22, **characterized in that** the conveyor worm is additionally supported in the chamfer (26) and/or on bearing rollers (27).

24. The drier according to claim 22 or 23, **characterized in that** the axle (23) is a closed shaft comprising an outer diameter, which is small in relation to the outer diameter of the conveyor worm (2).

25. The drier according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the conveyor worm (2) can be rotatably driven by means of at least one drive motor (24) via a gear drive or friction gear drive or belt drive or chain drive.

26. The drier according to any one of the preceding claims, **characterized in that**, viewed in conveying direction (25) of the material to be dried (6), the housing (3) is divided into a plurality of housing areas (3.1, 3.1', 3.2), which are separated from one another on the gas side, wherein a gas flow can in each case be guided through each housing area (3.1, 3.1', 3.2).

27. The drier according to claim 26, **characterized in that**, viewed in conveying direction (25) of the material to be dried (6), at least a first housing area (3.1, 3.1') forms a drying zone, through which a warm drying gas flow can flow, and that at least a second

housing area (3.2) forms a cooling zone, through which a cool gas flow can flow.

28. The drier according to claim 1 and according to claim 14 and/or 16, **characterized in that** one or a plurality of temperature and/or moisture sensors (37, 37'), by means of which a gas temperature and/or moisture can be detected during the drying operation, are arranged in the gas supply area (31) and/or in the gas discharge area (33), and that the blower/blowers and/or the gas conditioning device(s) and/or an input quantity of material to be dried and/or the conveyor worm speed can be controlled or regulated pursuant to the measuring values detected by the sensor/the sensors (37, 37').

Revendications

1. Séchoir (1) pour produit de séchage en vrac (6) comprenant un trajet de transport à parcourir par le produit de séchage (6) avec au moins une vis sans fin rotative (2) dans lequel le produit de séchage (6) peut être traversé par un gaz,

- dans lequel l'au moins une vis sans fin rotative (2) formant le trajet de transport est entourée sur sa périphérie entière par une enveloppe perméable au gaz et imperméable au produit (20) qui est montée sur la vis sans fin (2) et peut tourner avec celle-ci,

- dans lequel la vis sans fin (2) est disposée avec l'enveloppe (20) dans un logement essentiellement étanche au gaz (3) avec au moins une entrée de gaz (30) et au moins une sortie de gaz (34),

- dans lequel le logement (3) est divisé dans sa partie intérieure en une région d'amenée de gaz (31) reliée à l'entrée de gaz (30) et une région d'évacuation de gaz (33) reliée à la sortie de gaz (34),

- dans lequel la région d'amenée de gaz (31) et la région d'évacuation de gaz (33) sont séparées l'une de l'autre radialement en dehors de la vis sans fin (2) par deux parois de séparation et/ou de guidage (32, 32') disposées à l'opposé l'une de l'autre dans le logement qui reposent chacune au niveau de leur arête longitudinale tournée vers la vis sans fin (2) au moyen de joints de glissement (36, 36') sur la périphérie externe de l'enveloppe (20) de la vis sans fin (2) de sorte que la région d'amenée de gaz (31) et la région d'évacuation de gaz (33) sont reliées ensemble du point de vue de l'écoulement uniquement à travers la vis sans fin (2),

- dans lequel le gaz peut être introduit dans une région inférieure de la vis sans fin (2) à travers l'enveloppe (20) dans la partie intérieure de la

- vis sans fin (2) en formant un lit fluidisé dans le produit de séchage (6) et
- dans lequel le gaz peut être évacué après avoir traversé le produit de séchage (6) formant le lit fluidisé dans une région supérieure de la vis sans fin (2) à travers son enveloppe (20),
 - dans lequel le produit de séchage en vrac (6) ne remplit qu'en partie la section transversale de la vis sans fin (2) à l'intérieur de l'enveloppe (20) lors du fonctionnement du séchoir (1),
 - dans lequel un élément de guidage de gaz non rotatif de forme adaptée à l'enveloppe (20), reposant sur la périphérie externe de l'enveloppe (20) sous la forme d'une rigole (26) pourvue d'orifices traversants est disposé au sein du logement (3) dans la région d'amenée de gaz (31) au moins dans une région périphérique de la vis sans fin (2) dans laquelle le gaz entre dans la vis sans fin (2), parallèlement à l'enveloppe (20) de la vis sans fin (2), rigole qui repose au niveau de ses arêtes longitudinales écartées l'une de l'autre dans le sens périphérique de la vis sans fin (2) au moyen de joints de glissement (36, 36') sur la périphérie externe de l'enveloppe (20) de la vis sans fin (2),
 - dans lequel une des arêtes longitudinales de la rigole (26) et l'arête longitudinale voisine de celle-ci de l'une des parois de guidage et de séparation (32) ainsi que l'autre arête longitudinale de la rigole (26) et l'arête longitudinale voisine de celle-ci de l'autre paroi de guidage et de séparation (32') sont à chaque fois disposées directement l'une à côté de l'autre ou reliées ensemble et sont pourvues d'un joint de glissement commun (36, 36') chacune et
 - dans lequel la vis sans fin (2) est disposée horizontalement ou inclinée vers l'horizontale, dans lequel l'angle par rapport à l'horizontale se monte à 45° maximum en cas de disposition inclinée.
2. Séchoir selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la rigole (26) est pourvue d'orifices disposés dans un quadrillage régulier pour le gaz dirigée dans la vis sans fin (2).
 3. Séchoir selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la rigole (26) est flexible.
 4. Séchoir selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la rigole (26) est formée d'une plaque ou d'un film de plastique ou d'une tôle métallique.
 5. Séchoir selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la rigole (26) peut tourner en entier dans le sens périphérique de la vis sans fin (2) et peut être fixée dans des positions souhaitées.
 6. Séchoir selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la rigole (26) peut être déplacée dans son prolongement vue dans le sens périphérique de la vis sans fin (2) et peut être fixée dans différents prolongements dans le sens périphérique.
 7. Séchoir selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce qu'il** est un séchoir continu avec une vis sans fin fonctionnant en permanence (2).
 8. Séchoir selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce qu'il** est un séchoir à fonction discontinue avec une vis sans fin (2) fonctionnant lors d'un chargement et d'un vidage du séchoir (1), dans lequel la vis sans fin (2) est immobile ou tourne en va-et-vient pendant un séchage du produit de séchage (6).
 9. Séchoir selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'enveloppe (20) se compose d'un matériau en forme de grille ou percé ou d'un matériau en tissu ou tressé, dans lequel le matériau est du métal ou du plastique.
 10. Séchoir selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les parois de séparation et/ou de guidage (32, 32') peuvent être déplacées ensemble et/ou individuellement vues dans le sens périphérique de la vis sans fin (2) et peuvent être fixées dans des positions sélectionnées.
 11. Séchoir selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les joints de glissement (36, 36') peuvent être déplacés ou ajustés ultérieurement dans le sens radial de la vis sans fin (2).
 12. Séchoir selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le logement (3) présente au moins une ouverture fermée en mode de séchage, pouvant être libérée à des fins de nettoyage et d'entretien, que la vis sans fin (2) peut être remplacée et que la vis sans fin (2) peut être démontée et montée à travers l'au moins une ouverture.
 13. Séchoir selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** l'ouverture peut être fermée par un capot (35) supérieur ou latéral, amovible ou pouvant être déplacé du logement (3).
 14. Séchoir selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** dispositif de conditionnement gazeux est associé à ou monté en

amont de l'au moins une entrée de gaz (30).

15. Séchoir selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** filtre à poussières est associé à ou monté en aval de l'au moins une sortie de gaz (34). 5
16. Séchoir selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** ventilateur soufflant est associé à ou monté en amont de l'au moins une entrée de gaz (30) et/ou qu'un ventilateur extracteur est associé à ou monté en aval de l'au moins une sortie de gaz (34). 10
17. Séchoir selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** dispositif d'introduction de produit (4) étanchéifié de manière essentiellement étanche au gaz vers l'environnement est associé à une première extrémité (21) de la vis sans fin (2). 15 20
18. Séchoir selon la revendication 17, **caractérisé en ce que** le dispositif d'introduction de produit (4) comprend un convoyeur oscillant pouvant être réglé dans sa puissance de transport ou une vis d'introduction pouvant être réglée dans sa puissance en tant que dispositif de dosage. 25
19. Séchoir selon la revendication 17 ou 18, **caractérisé en ce que** le dispositif d'introduction de produit (4) comprend un tuyau de transport (40) débouchant de manière concentrique à la vis sans fin (2) dans sa première extrémité (21) et que la première extrémité (21) de la vis sans fin (2) est fermée par un disque annulaire élastique (41) entourant en l'étanchéifiant le tuyau de transport (40). 30 35
20. Séchoir selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** dispositif de sortie de produit (5) étanchéifié de manière essentiellement étanche au gaz vers l'environnement est associé à une seconde extrémité (22) de la vis sans fin (2). 40
21. Séchoir selon la revendication 20, **caractérisé en ce que** le dispositif de sortie de produit (5) est réalisé avec un sas, notamment un sas à roue cellulaire. 45
22. Séchoir selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la vis sans fin (2) présente un essieu central (23) dépassant d'un ou des deux côtés de manière frontale ou un ou deux tourillons dépassant uniquement de manière frontale pour le logement de vis. 50
23. Séchoir selon la revendication 22, **caractérisé en ce que** la vis sans fin est en outre logée dans la rigole (26) et/ou sur des roulements de palier (27). 55

24. Séchoir selon la revendication 22 ou 23, **caractérisé en ce que** l'essieu (23) est un arbre fermé avec un diamètre externe qui est petit par rapport au diamètre externe de la vis sans fin (2).

25. Séchoir selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la vis sans fin (2) peut être entraînée en rotation au moyen d'au moins un moteur d'entraînement (24) par le biais d'un engrenage à roue dentée ou roue de friction ou courroie ou chaîne.

26. Séchoir selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le logement (3) est divisé en plusieurs régions de logement (3.1, 3.1', 3.2) séparées les unes des autres côté gaz vu dans le sens de transport (25) du produit de séchage (6), dans lequel un courant de gaz propre peut être guidé à travers chaque région de logement (3.1, 3.1', 3.2).

27. Séchoir selon la revendication 26, **caractérisé en ce qu'au moins** une première région de logement (3.1, 3.1') forme une zone de séchage vue dans le sens de transport (25) du produit de séchage (6) qui peut être traversée par un courant de gaz de séchage chaud, et qu'au moins une seconde région de logement (3.2) forme une zone de refroidissement qui peut être traversée par un courant de gaz frais.

28. Séchoir selon la revendication 1 et selon la revendication 14 et/ou 16, **caractérisé en ce qu'un** ou plusieurs capteurs de température et/ou d'humidité (37, 37') sont disposés dans la région d'amenée de gaz (31) et/ou dans la région d'évacuation de gaz (33), avec lesquels une température et/ou une humidité de gaz peut/peuvent être détectée(s) en mode de séchage, et que le(s) ventilateur(s) et/ou le(s) dispositif(s) de conditionnement gazeux et/ou une quantité d'introduction de produit de séchage et/ou la vitesse de rotation de la vis sans fin peut/peuvent être commandé(e)(s) ou régulé(e)(s) en fonction de valeurs de mesure détectées par le(s) capteur(s) (37, 37').

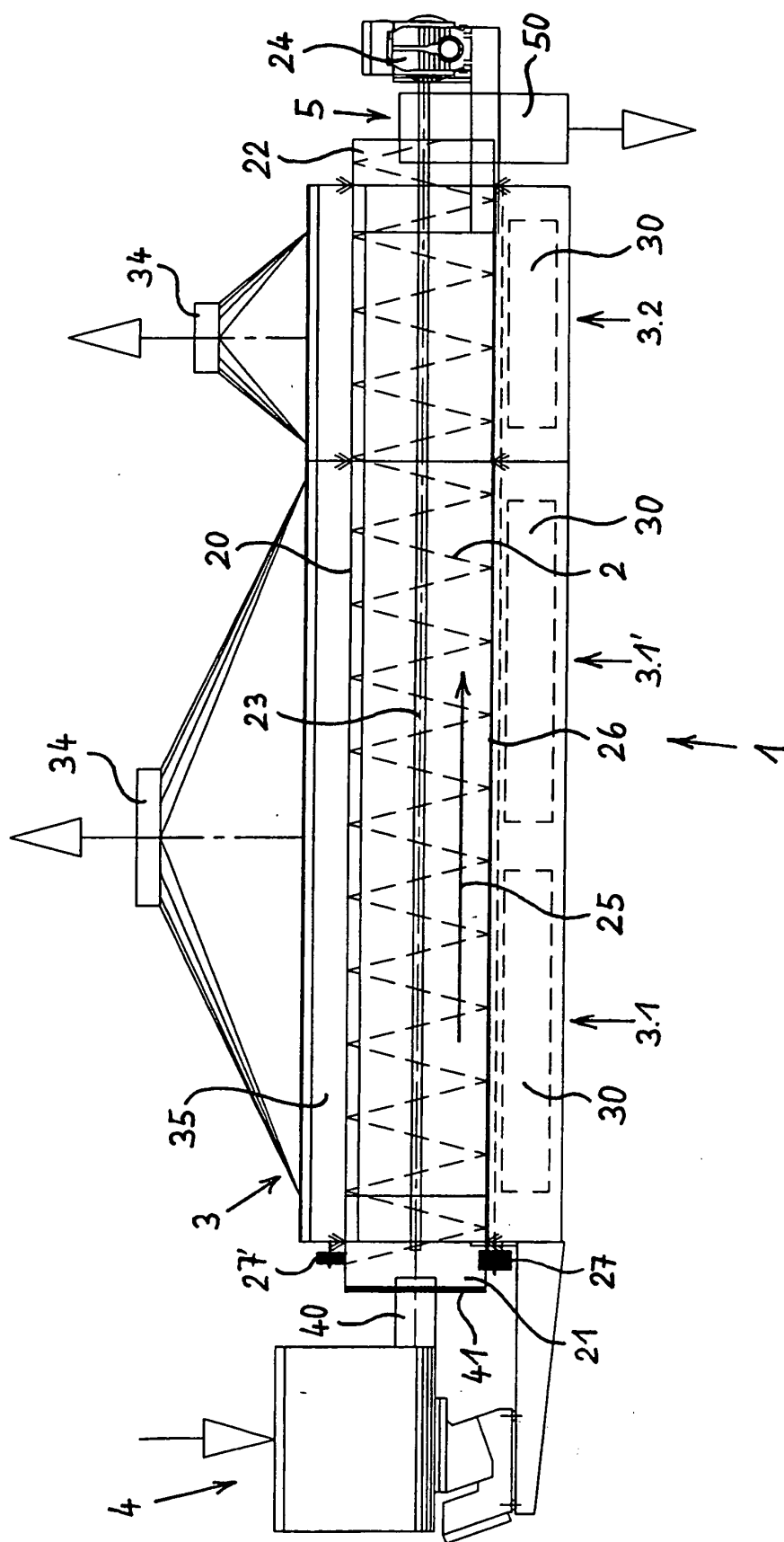


Fig. 1

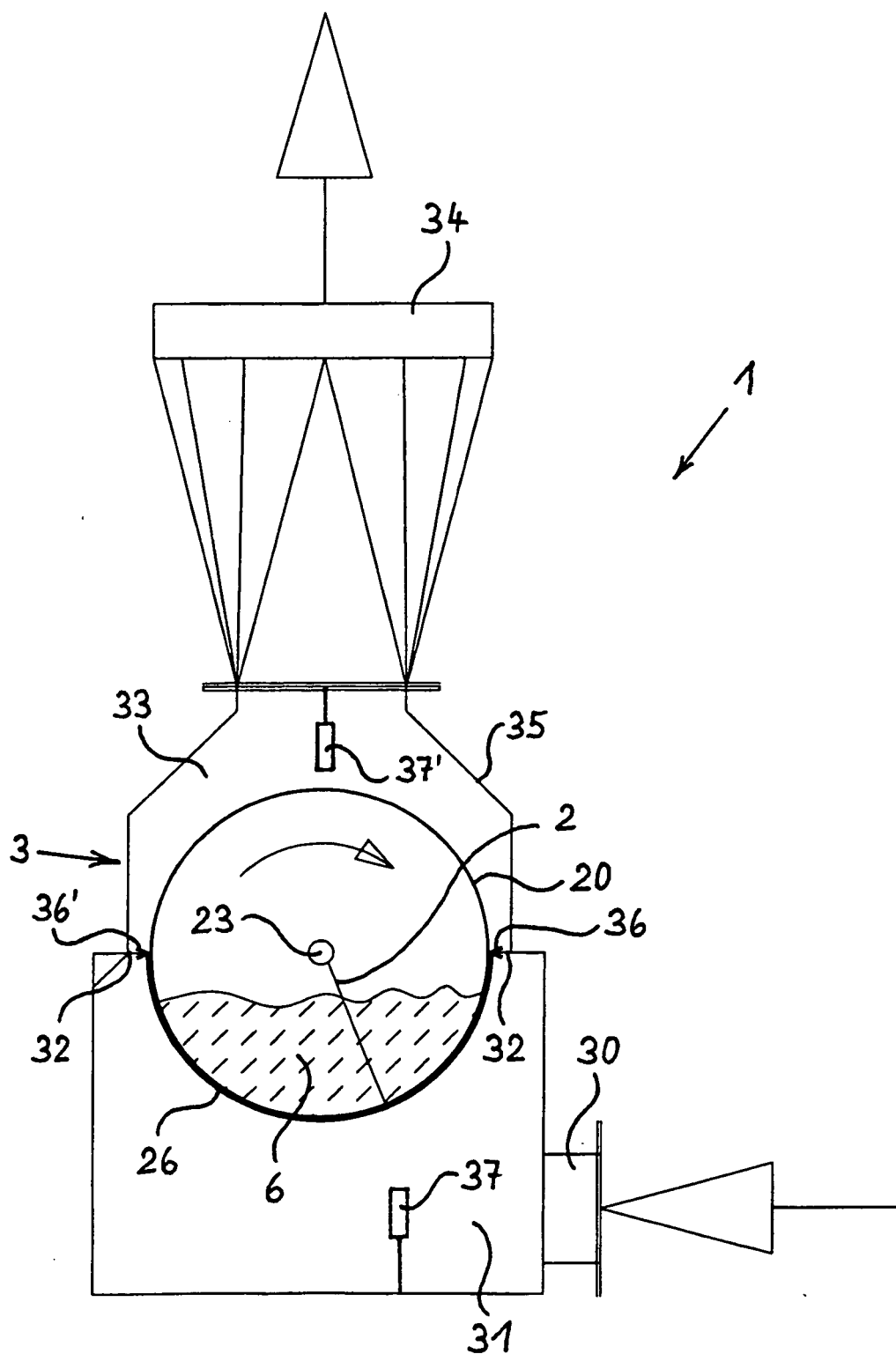


Fig. 2

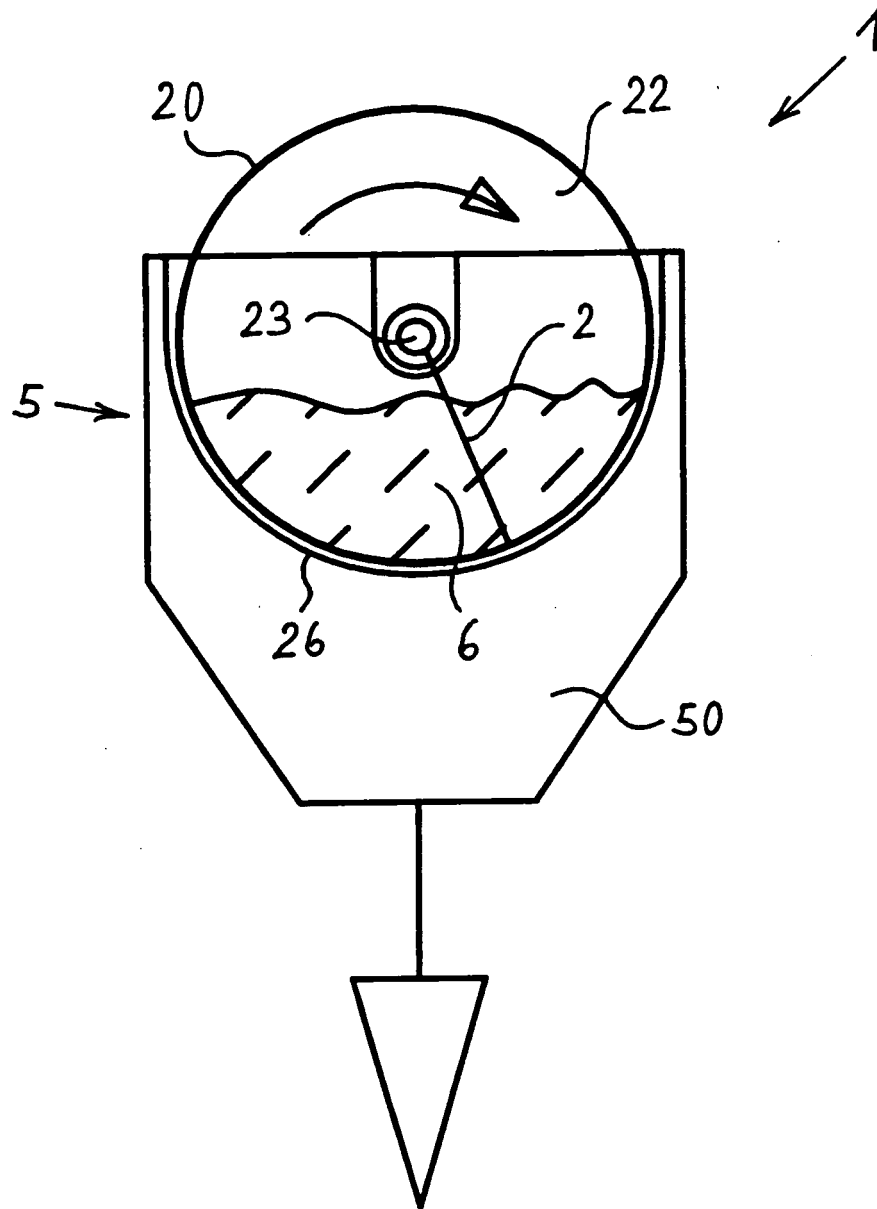


Fig. 3

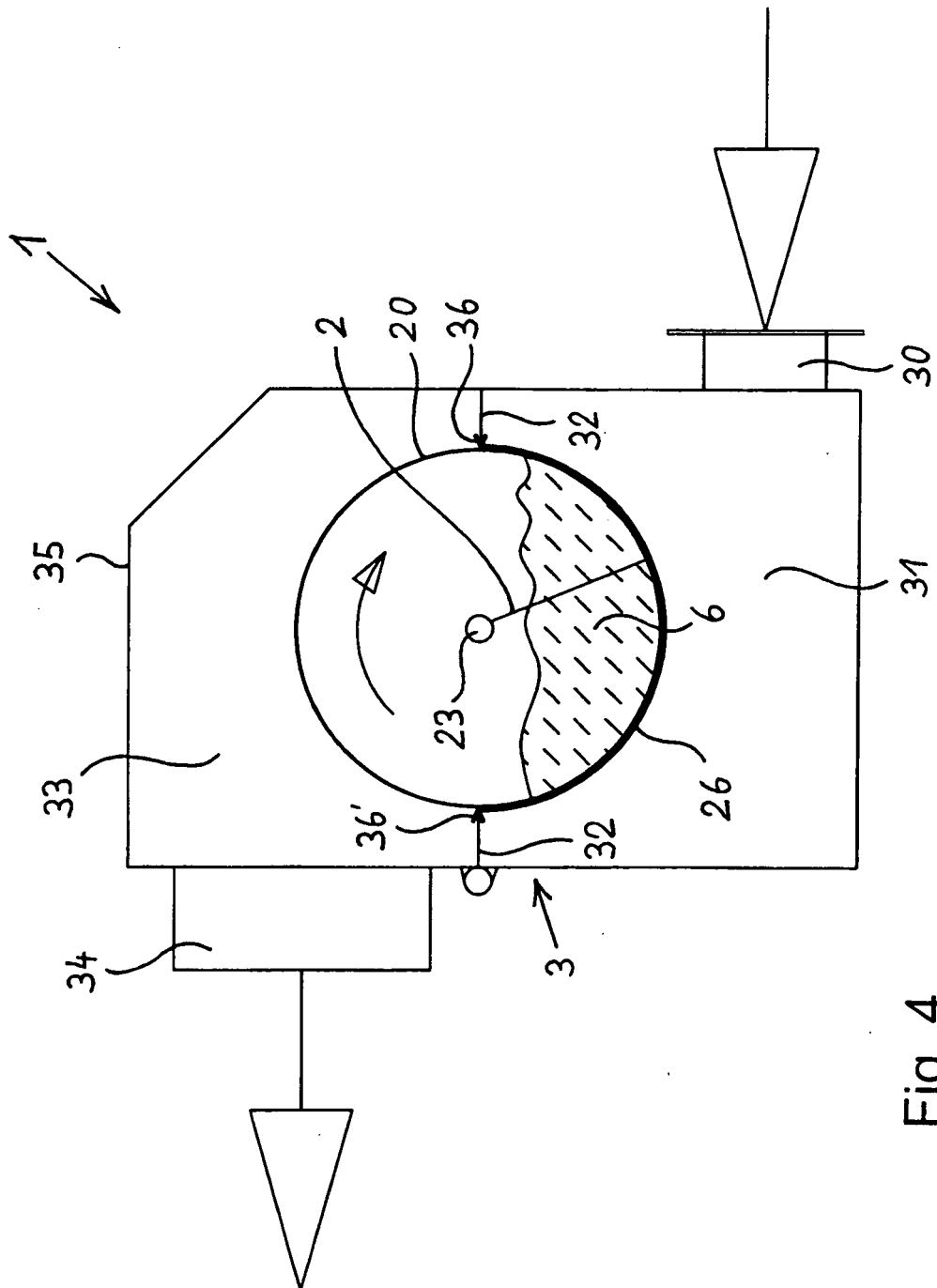


Fig. 4

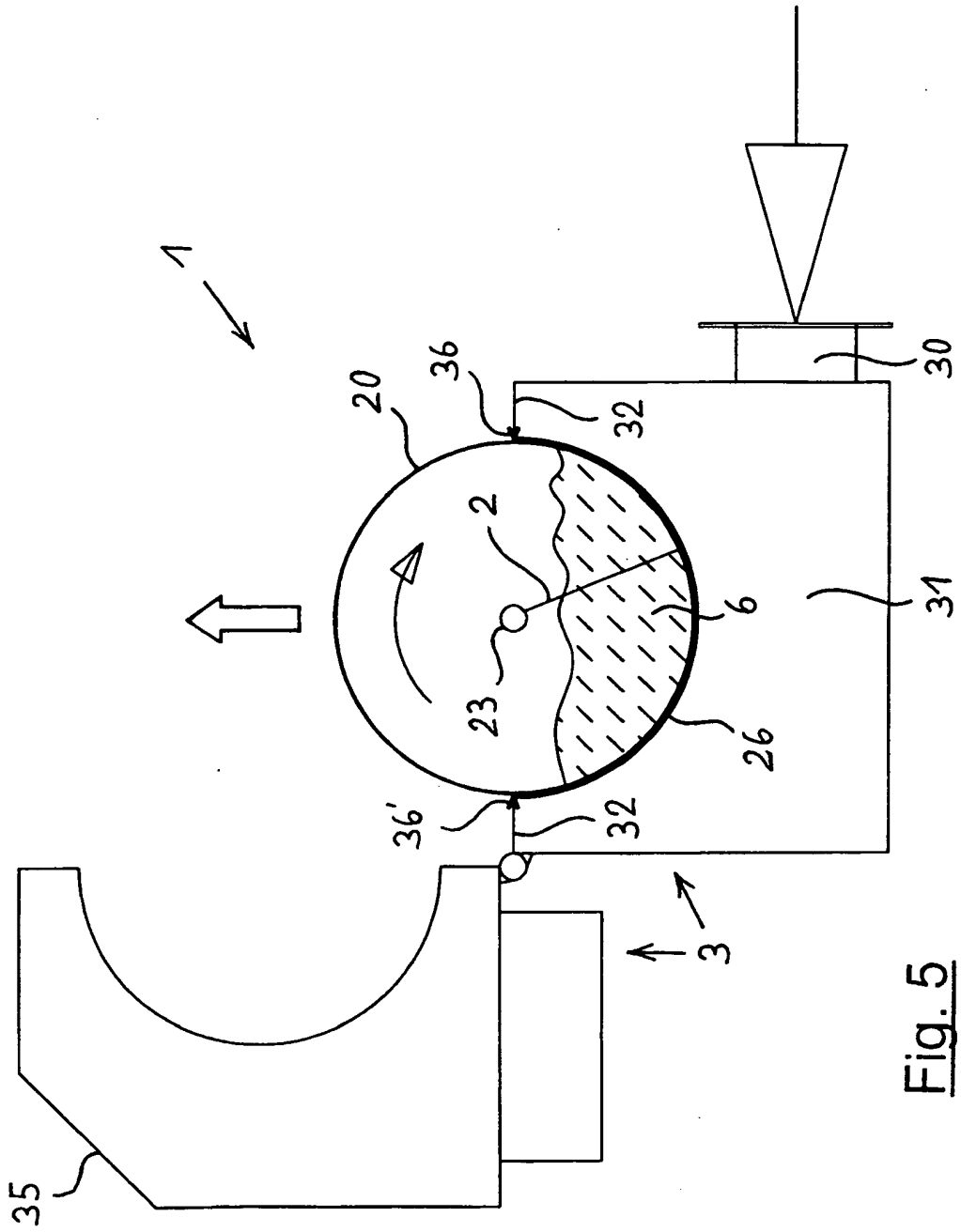


Fig. 5

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

- FR 2578964 A [0002]
- EP 1110047 B [0003]
- CH 485993 A [0005]
- EP 0165916 A [0006]