

(19)



(11)

**EP 1 672 302 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**25.01.2017 Patentblatt 2017/04**

(51) Int Cl.:  
**F26B 9/10** (2006.01)      **F26B 21/04** (2006.01)  
**F26B 9/06** (2006.01)      **F26B 17/14** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04030046.9**

(22) Anmeldetag: **17.12.2004**

**(54) Verfahren und Vorrichtung zum Trocknen**

Process and apparatus for drying.

Procédé et dispositif de séchage

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**21.06.2006 Patentblatt 2006/25**

(73) Patentinhaber: **Fasti-Koch GmbH**  
**75228 Ispringen (DE)**

(72) Erfinder:  
 • **Der Erfinder hat auf seine Nennung verzichtet.**

(74) Vertreter: **Wunderlich, Rainer et al**  
**Weber & Heim**  
**Patentanwälte**  
**Partnerschaftsgesellschaft mbB**  
**Irmgardstrasse 3**  
**81479 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A1- 2 455 335**      **DE-A1- 19 963 092**  
**DE-U1- 29 825 036**      **FR-A- 928 217**  
**US-A- 3 618 227**      **US-A1- 2003 154 624**  
**US-B1- 6 321 461**      **US-B1- 6 370 797**

**EP 1 672 302 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]** Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zum Trocknen von pulverförmigen, granulatformigen oder schüttfähigen Stoffen. Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Trocknen von pulverförmigen, granulatformigen oder schüttförmigen Stoffen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 6, welche zur Aufnahme eines zu trocknenden Stoffes einen Trocknungsbehälter umfasst, in dem eine Einleitungseinrichtung zum Einleiten eines Trockengases angeordnet ist und eine Rückführungseinrichtung zum Rückführen zumindest eines Teils des Trockengases als Sekundärstrom in den Trocknungsbehälter vorgesehen ist.

**[0002]** Derartige Verfahren dienen insbesondere zum Feuchtigkeitsentzug bei hygroskopischen Kunststoffgranulaten, damit während ihrer anschließenden Verarbeitung im Extruder keine Probleme aufgrund von Wasserdampf auftreten, wie Hohlräume im Material, Oberflächendefekte, einschließlich Verlust von mechanischen Eigenschaften.

**[0003]** In der US 6,321,461 ist ein Trocknungsapparat beschrieben, bei dem ein Teil des Trocknungsgases in den Trocknungsbehälter rückführbar ist, wobei die Rückführung mittels eines Hochdruckgases und eines Ejektors erfolgt. Das rückgeführte Gas und das Hochdruckgas hängen voneinander ab.

**[0004]** FR 928 217 offenbart einen Ofen zur Trocknung eines Stoffes, bei dem Trocknungsgas zur Erreichung einer gleichmäßigen Temperaturverteilung über perforierte Rohre in den Ofen eingeleitet wird.

**[0005]** DE 298 25 036 U1 beschreibt eine Trocknungsvorrichtung zum Trocknen von schüttfähigem Material mit einem Aufnahmeraum, einer Gaszufuhrleitung, einem Auslass und einer Schalt- und Regeleinrichtung zum Regeln des einzuleitenden Trockengas-Volumenstroms.

**[0006]** Aus der EP 1 262 727 A2 ist eine Vorrichtung zur Saug- oder Druckförderung von staub- oder granulatformigen Material bekannt, bei der ein Gebläse zur Granulatförderung vorgesehen ist, wobei die verdichtete und erhitzte Abluft des Gebläses dem Trockner als Heizmittel zugeleitet wird.

**[0007]** In der EP 0 634 967 B1 oder der DE 43 00 595 A1 wird ein Verfahren zum Betrieb eines Trockners für pulver-, granulatformige und schüttfähige Stoffe und ein nach dem Verfahren arbeitender Trockner beschrieben. Dabei wird in einem Durchlaufverfahren gereinigte, trockene Druckluft an einer Unterseite eines Granulatbehälters als Primärstrom eingeleitet, welcher das Trocknungsgut durchströmt und diesen durch eine oben am Behälter angeordnete Öffnung wieder verlässt. Über eine entsprechende Leitung aus dem Behälter kann die abgeführte Luft als Sekundärstrom durch ein Gebläse wieder in den Bodenbereich des Behälters zurückgeführt werden. Das Granulat wird oben am Behälter zugeführt und verlässt diesen unten durch eine Trichteröffnung.

**[0008]** Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, ein

Verfahren und eine Vorrichtung anzugeben, mit welchen Feuchtigkeit aus zu trocknenden Stoffen besonders effizient entzogen werden kann.

**[0009]** Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und mit einer Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 6 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

**[0010]** Bei einer Vorrichtung zum Trocknen von pulverförmigen, granulatformigen oder schüttfähigen Stoffen ist erfindungsgemäß, dass eine Zuführungseinrichtung zum Zuführen eines Frischgases vorgesehen ist, welches zusammen mit zumindest einem Teil des Trockengases in den Trocknungsbehälter einleitbar und rückführbar ist.

**[0011]** Ein Grundgedanke der Erfindung besteht darin, zusätzlich zu dem rückgeführten Trockengas ein Frischgas in den Trocknungsbehälter einzuleiten. Hierdurch kann die Qualität des rückgeführten Trockengases und damit das Trocknen verbessert werden. Das teilweise gesättigte und statisch aufgeladene Trockengas nach dem Primärstrom wird zum Teil durch Frischgas angereichert und ersetzt. Insbesondere kann durch die Einleitung eines feuchtigkeitsarmen Frischgases der Feuchtigkeitsgehalt des Trockengases, das schon einen Teil der Feuchtigkeit des zu trocknenden Stoffes aufgenommen hat, herabgesetzt werden.

**[0012]** Beim erfindungsgemäßen Verfahren zum Trocknen ist besonders bevorzugt, wenn der Sekundärstrom mit dem zugemischten Frischgas vor dem Einleiten in den zu trocknenden Stoff aufbereitet, insbesondere gefiltert und/oder aufgeheizt wird. Durch Filtern des Sekundärstromes mit dem zugemischten Frischgas kann dem Gasgemisch Feuchtigkeit und Verunreinigungen entzogen werden. Durch anschließendes Erhitzen kann das gereinigte Gasgemisch wieder mehr Feuchtigkeit aufnehmen.

**[0013]** Weiter ist erfindungsgemäß, dass das Frischgas in Strömungsrichtung vor einem Gebläse in den Sekundärstrom eingeleitet wird. Im Gebläse vermischt sich das Trocknungsgas mit dem abgeleiteten Frischgas in besonders gewünschter Weise.

**[0014]** Eine besonders bevorzugte Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Trocknen ist es, wenn der Feuchtigkeitsgehalt des Frischgases geringer ist als der des Sekundärstromes. Durch Mischen des mit Feuchtigkeit beladenen Trockengases mit dem Frischgas ergibt sich insgesamt ein geringerer Feuchtigkeitsgehalt.

**[0015]** Bei der Wahl des Frischgases nach dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Trocknen wird bevorzugt das Trockengas selbst, ein Inertgas, insbesondere CO<sub>2</sub> oder Umgebungsluft verwendet. Hierdurch können speziell gewünschte Eigenschaften des Sekundärstromes eingestellt werden. Die Zuführung kann durch spezielle Leitungen oder Ventile erfolgen oder durch einfache Öffnungen an Behälter oder Gebläse.

**[0016]** Als bevorzugte Variante nach dem erfindungs-

gemäßen Verfahren zum Trocknen gilt, dass eine Zuführung des Frischgases und/oder eine Ableitung des Sekundärstromes aus dem Trocknungsbehälter gesteuert erfolgt. Die Steuerung kann so erfolgen, dass ein vorgegebener Volumenstrom des mit Feuchtigkeit angereicherten Trockengases aus dem Trocknungsbehälter abgeleitet und in einem vorgegebenen Verhältnis über ein Steuerventil mit Frischgas vermischt wird.

**[0017]** Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Trocknen ist bevorzugt, dass die Zuführungseinrichtung für das Frischgas in einem oberen Bereich des Trocknungsbehälters und/oder entlang der Rückführungseinrichtung angeordnet ist. Damit kann das Frischgas vom Gebläse angesaugt und mit dem zur Rückführung vorgesehenen Trockengas vermischt werden.

**[0018]** Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Trocknen ist außerdem vorteilhaft, wenn die Rückführungseinrichtung ein Filter, ein Gebläse und/oder eine Heizeinrichtung aufweist. Gerade diese Reihenfolge ist vorteilhaft, damit das Gebläse nicht durch Verunreinigungen oder zu hohe Luftfeuchtigkeit Schaden nimmt und damit das Gemisch aus Frischgas und Trockengas gemeinsam erwärmt wird.

**[0019]** Eine weitere bevorzugte Variante der erfindungsmäßigen Vorrichtung zum Trocknen besteht darin, dass die Einleitungseinrichtung für das Trockengas und/oder die Rückführeinrichtung für den Sekundärstrom einen kegelförmigen Düsenkopf aufweist. Der Düsenkopf kann dabei ein spitzer Kegel, ein Kegelstumpf oder doppelkonusförmig ausgebildet sein. Dadurch kann das Trockengas gleichmäßig über den Querschnitt des Trocknungsbehälters verteilt werden. Die Austrittsöffnungen sind vorzugsweise an einem nach unten gerichteten Konus angeordnet.

**[0020]** Anzumerken sei, dass es bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung bevorzugt ist, dass die Düse des durchlaufenden Primärstromes mittig unterhalb der Düse des im Kreis laufenden Sekundärstromes im Trocknungsbehälter angeordnet ist. Da der zu trocknende Stoff oben im Trocknungsbehälter eingeführt und unten im Trocknungsbehälter entnommen wird, kann durch den Sekundärstrom eine Vortrocknung des zu trocknenden Stoffes erfolgen.

**[0021]** Die Erfindung wird anhand von einer bevorzugten Ausführungsvariante, welche schematisch in der Zeichnung dargestellt ist, weiter erläutert.

Fig. 1 zeigt eine schematische Seitenansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Trocknen auf.

**[0022]** In Fig. 1 ist schematisch die Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 30 zum Trocknen eines zu trocknenden Stoffes 4, insbesondere eines pulver-, granulatförmigen oder schüttfähigen Stoffes, dargestellt. Dieser zu trocknende Stoff 4 wird über die Befüllungsvorrichtung 1 in den Trocknungsbehälter 8 eingeführt und kann im trichterförmigen Boden durch Wegschieben ei-

nes Materialablassschiebers 9 entnommen werden. Um unter einer Entnahmevorrichtung 23 einen Extruder (nicht dargestellt) anzuordnen, ist der Trocknungsbehälter 8 an einem auf dem Boden stehenden Gestell 10 erhöht angeordnet.

**[0023]** Eine Leitung mit Druckluft ist am Druckluftanschluss 22 angeschlossen, so dass bei geöffnetem Druckschalter 21 über den Druckregler 20 und das Drosselventil 19 Druckluft mit einem bestimmten Druck und einem bestimmten Volumen in die Einleitungseinrichtung 18, die der Primärstromleitung 18 entspricht, strömt. Die so entspannte Druckluft, deren Taupunkt so herabgesetzt ist, wird mittels einer Heizung 17 zusätzlich erwärmt. Diese entspannte und erwärmte Druckluft strömt als Trockengas 24 über den am Ende der Primärstromleitung 18 befindlichen doppelkonusförmigen Düsenkopf 7 mittig unten am Trocknungsbehälter 8 aus. Dieses Trockengas 24 steigt als Primärstrom durch den zu trocknenden Stoff 4 nach oben, wobei dieser entfeuchtet und vorgewärmt wird. An der Außenwand des Trocknungsbehälters 8 ist eine Isolation 5 vorgesehen. Durch eine Messeinrichtung 3 kann die Temperatur und/oder die Feuchtigkeit des im Trocknungsbehälter 8 nach oben getragenen Trockengases 24 ermittelt werden.

**[0024]** Ein Teil des mit Feuchtigkeit gesättigten Trockengases 24 wird über einen Gasaustrittsfilter 2 gesteuert in die Umgebung abgegeben. Über eine Trockengas-Rückführeinrichtung 26 strömt der andere definierte Teil des mit Feuchtigkeit beladenen Trockengases 24 und vermischt sich mit einem über die Frischgas-Zuführungseinrichtung 11 einströmenden Frischgas 25. Beide Gase 24, 25 werden durch das Gebläse 14 über einen Filter 12 und über die Sekundärstromleitung 13 angesaugt und im Gebläse 14 vermischt. Anschließend wird das Gemisch durch eine an der Sekundärstromleitung 13 befindliche Heizung 16 erwärmt, wobei über eine weitere Messeinrichtung 15 Druck, Temperatur und/oder Feuchtigkeit gemessen wird. Dann wird dieses Trockengasgemisch über einen doppelkonusförmigen Düsenkopf 6 mittig, oberhalb der Düse 7 der Primärstromleitung 18 als Sekundärstrom zurück in den Trocknungsbehälter 8 geleitet. Dieses Trockengasgemisch steigt durch den zu trocknenden Stoff 4 nach oben auf, entzieht ihm zusätzlich Feuchtigkeit und führt Wärme zu.

**[0025]** Anhand der Messwerte der Messeinrichtungen 3, 15 können das steuerbare Ventil für die Frischgaszuführung, das Gebläse und/oder die Heizung 16 über eine Steuereinheit gesteuert werden, so dass der Sekundärstrom einen gewünschten, gleich bleibenden Zustand besitzt.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Trocknen von pulverförmigen, granulatförmigen oder schüttfähigen Stoffen (4), welche in einen trichterförmigen Trocknungsbehälter (8) angeordnet werden, in dessen Bodenbereich über eine

- Primärstromleitung (18) mindestens ein Trockengas (24) eingeleitet wird, das durch den zu trocknenden Stoff (4) hindurchtritt und diesen entfeuchtet, wobei das Trockengas (24) zumindest teilweise aufgefangen und in den Trocknungsbehälter (8) als Sekundärstrom über eine Sekundärstromleitung (13) rückgeführt wird, welche von der Primärstromleitung (18) getrennt ist, wobei das rückzuführende Trockengas (24) mittels eines Gebläses (14) angesaugt wird, welches an der Sekundärstromleitung (13) angeordnet ist,
- dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** dem Trockengas (24) nach Durchtritt durch den zu trocknenden Stoff (4) und vor dem Gebläse (14) Frischgas (25) zugeführt wird.
2. Verfahren zum Trocknen nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Sekundärstrom mit dem zugemischtem Frischgas (25) vor dem Einleiten in den zu trocknenden Stoff (4) aufbereitet, insbesondere gefiltert und/oder aufgeheizt, wird.
  3. Verfahren zum Trocknen nach einem der Ansprüche 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Feuchtigkeitsgehalt des Frischgases (25) geringer ist als der des Sekundärstroms.
  4. Verfahren zum Trocknen nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** als Frischgas (25) das Trockengas (24), ein Inertgas, insbesondere CO<sub>2</sub>, oder Umgebungsluft verwendet wird.
  5. Verfahren zum Trocknen nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** eine Zuführung des Frischgases (25) und/oder eine Ableitung des Sekundärstromes aus dem Trocknungsbehälter (8) gesteuert erfolgt.
  6. Vorrichtung zum Trocknen von pulverförmigen, granulatformigen oder schüttfähigen Stoffen (4), welche zum Aufnehmen eines zu trocknenden Stoffes (4) einen Trocknungsbehälter (8) umfasst, in dem eine Einleitungseinrichtung mit einer Primärstromleitung (18) zum Einleiten eines Trockengases (24) angeordnet ist, und eine Rückführungseinrichtung (26) zum Rückführen zumindest eines Teils des Trockengases (24) als Sekundärstrom in den Trocknungsbehälter (8) vorgesehen ist, wobei zum Rückführen des Sekundärstromes eine Sekundärstromleitung (13) vorgesehen ist, die getrennt von der Primärstromleitung (18) verläuft, und an der Sekundärstromleitung ein Gebläse (14) zum Ansaugen des rückzuführenden Trockengases (24) angeordnet ist,

**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** eine Zuführungseinrichtung (11) zum Zuführen eines Frischgases (25) vorgesehen ist, welches zusammen mit zumindest einem Teil des Trockengases (24) in den Trocknungsbehälter (8) einleitbar ist.

    7. Vorrichtung zum Trocknen nach Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Zuführungseinrichtung (11) für das Frischgas (25) in einem oberen Bereich des Trocknungsbehälters (8) und/oder entlang der Rückführungseinrichtung (26) angeordnet ist.
    8. Vorrichtung zum Trocknen nach Anspruch 6 oder 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Rückführungseinrichtung (26) einen Filter (12), ein Gebläse (14) und/oder eine Heizeinrichtung (16) aufweist.
    9. Vorrichtung zum Trocknen nach einem der Ansprüche 6 bis 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Einleitungseinrichtung (18) für das Trockengas (24) und/oder die Rückführungseinrichtung (26) für den Sekundärstrom einen kegelförmigen Düsenkopf (6) aufweist.

### 30 Claims

    1. Method for drying powdery, granular or pourable materials (4) which are arranged in a funnel-shaped drying container (8), in the bottom area of which at least one dry gas (24) is introduced via a primary flow line (18), which passes through the material (4) to be dried and dehumidifies this, wherein the dry gas (24) is collected at least partially and recirculated into the drying container (8) as a secondary flow via a secondary flow line (13) that is separate from the primary flow line (18), wherein the dry gas (24) to be recirculated is sucked in by means of a blower (14) arranged on the secondary flow line (13),  
**characterized in that**  
the dry gas (24), after having passed through the material (4) to be dried and before the blower (14), is supplied with fresh gas (25).
    2. Method for drying according to claim 1,  
**characterized in that**  
before introduction into the material (4) to be dried the secondary flow with the admixed fresh gas (25) is treated, in particular filtered and/or heated.
    3. Method for drying according to any one of claims 1 or 2,  
**characterized in that**  
the humidity content of the fresh gas (25) is lower

than that of the secondary flow.

4. Method for drying according to any one of claims 1 to 3,

**characterized in that**

as fresh gas (25) the dry gas (24), an inert gas, in particular CO<sub>2</sub>, or ambient air is used.

5. Method for drying according to any one of claims 1 to 4,

**characterized in that**

a supply of the fresh gas (25) and/or a discharge of the secondary flow from the drying container (8) takes place in a controlled manner.

6. Device for drying powdery, granular or pourable materials (4), which, for the purpose of receiving a material (4) to be dried, comprises a drying container (8), in which an introduction means with a primary flow line (18) for introducing a dry gas (24) is arranged, and a recirculation means (26) is provided for recirculating at least a part of the dry gas (24) as a secondary flow into the drying container (8), wherein a secondary flow line (13) for recirculating the secondary flow is provided that runs separately from the primary flow line (18), and on the secondary flow line a blower (14) for sucking in the dry gas (24) to be recirculated is arranged,

**characterized in that**

a supply means (11) for supplying a fresh gas (25) is provided which can be introduced into the drying container (8) together with at least a part of the dry gas (24).

7. Device for drying according to claim 6,

**characterized in that**

the supply means (11) for the fresh gas (25) is arranged in an upper area of the drying container (8) and/or along the recirculation means (26).

8. Device for drying according to claim 6 or 7,

**characterized in that**

the recirculation means (26) has a filter (12), a blower (14) and/or a heating means (16).

9. Device for drying according to any one of claims 6 to 8,

**characterized in that**

the introduction means (18) for the dry gas (24) and/or the recirculation means (26) for the secondary flow has a conical nozzle head (6).

## Revendications

1. Procédé de séchage de substances (4) sous forme de poudre, ou sous forme de granulés, ou pouvant être versées en vrac, qui sont disposées dans un

réceptif de séchage (8) en forme d'entonnoir dans la région de fond, dans lequel on introduit par l'intermédiaire d'une conduite de flux primaire (18) au moins un gaz sec (24) qui passe à travers la substance (4) devant être séchée et la déshumidifie, le gaz sec (24) étant au moins en partie recueilli et remis en circulation en tant que flux secondaire dans le réceptif de séchage (8) par l'intermédiaire d'une conduite de flux secondaire (13) qui est distincte de la conduite de flux primaire (18), et le gaz sec (24) qui doit être remis en circulation étant aspiré au moyen d'un ventilateur (14) qui est disposé au niveau de la conduite de flux secondaire (13),

**caractérisé :**

**en ce que** du gaz frais (25) est injecté dans le gaz sec (24) après le passage à travers la substance (4) devant être séchée et avant le ventilateur (14).

2. Procédé de séchage selon la revendication 1,

**caractérisé :**

**en ce que** le flux secondaire est traité - et plus particulièrement filtré et/ou chauffé - avec le gaz frais (25) qui lui est mélangé, avant son introduction dans la substance (4) devant être séchée.

3. Procédé de séchage selon une des revendications 1 ou 2,

**caractérisé :**

**en ce que** la teneur en humidité du gaz frais (25) est inférieure à celle du flux secondaire.

4. Procédé de séchage selon une des revendications 1 à 3,

**caractérisé :**

**en ce qu'on** utilise, en tant que gaz frais (25), le gaz sec (24), un gaz inerte, notamment du CO<sub>2</sub>, ou l'air ambiant.

5. Procédé de séchage selon une des revendications 1 à 4,

**caractérisé :**

**en ce qu'on** effectue de manière contrôlée une injection du gaz frais (25) et/ou une dérivation du flux secondaire en dehors du réceptif de séchage (8).

6. Dispositif de séchage de substances (4) sous forme de poudre, ou sous forme de granulés, ou pouvant être versées en vrac, qui comporte, pour recevoir une substance (4) devant être séchée, un réceptif de séchage (8) dans lequel un dispositif d'alimenta-

tion muni d'une conduite de flux primaire (18) est disposé pour l'introduction d'un gaz sec (24) et un dispositif de remise en circulation (26) est prévu dans le récipient de séchage (8) pour la remise en circulation d'au moins une partie du gaz sec (24) en tant que flux secondaire, une conduite de flux secondaire (13) qui a un parcours distinct de celui de la conduite de flux primaire (18) étant prévue pour la remise en circulation du flux secondaire, et un ventilateur (14) étant disposé au niveau de la conduite de flux secondaire pour l'aspiration du gaz sec (24) devant être remis en circulation,

**caractérisé :**

**en ce qu'**un dispositif d'injection (11) est prévu pour l'apport d'un gaz frais (25) qui peut être introduit dans le récipient de séchage (8) en même temps qu'au moins une partie du gaz sec (24).

7. Dispositif de séchage selon la revendication 6, **caractérisé :**

**en ce que** le dispositif d'injection (11) pour le gaz frais (25) est disposé dans une région supérieure du récipient de séchage (8) et/ou le long du dispositif de remise en circulation (26).

8. Dispositif de séchage selon la revendication 6 ou 7, **caractérisé :**

**en ce que** le dispositif de remise en circulation (26) comprend un filtre (12), un ventilateur (14) et/ou un dispositif de chauffage (16).

9. Dispositif de séchage selon une des revendications 6 à 8, **caractérisé :**

**en ce que** le dispositif d'alimentation (18) pour le gaz sec (24) et/ou le dispositif de remise en circulation (26) pour le flux secondaire comprend (comprennent) une tête de buse (6) de forme conique.

5

10

15

20

25

30

35

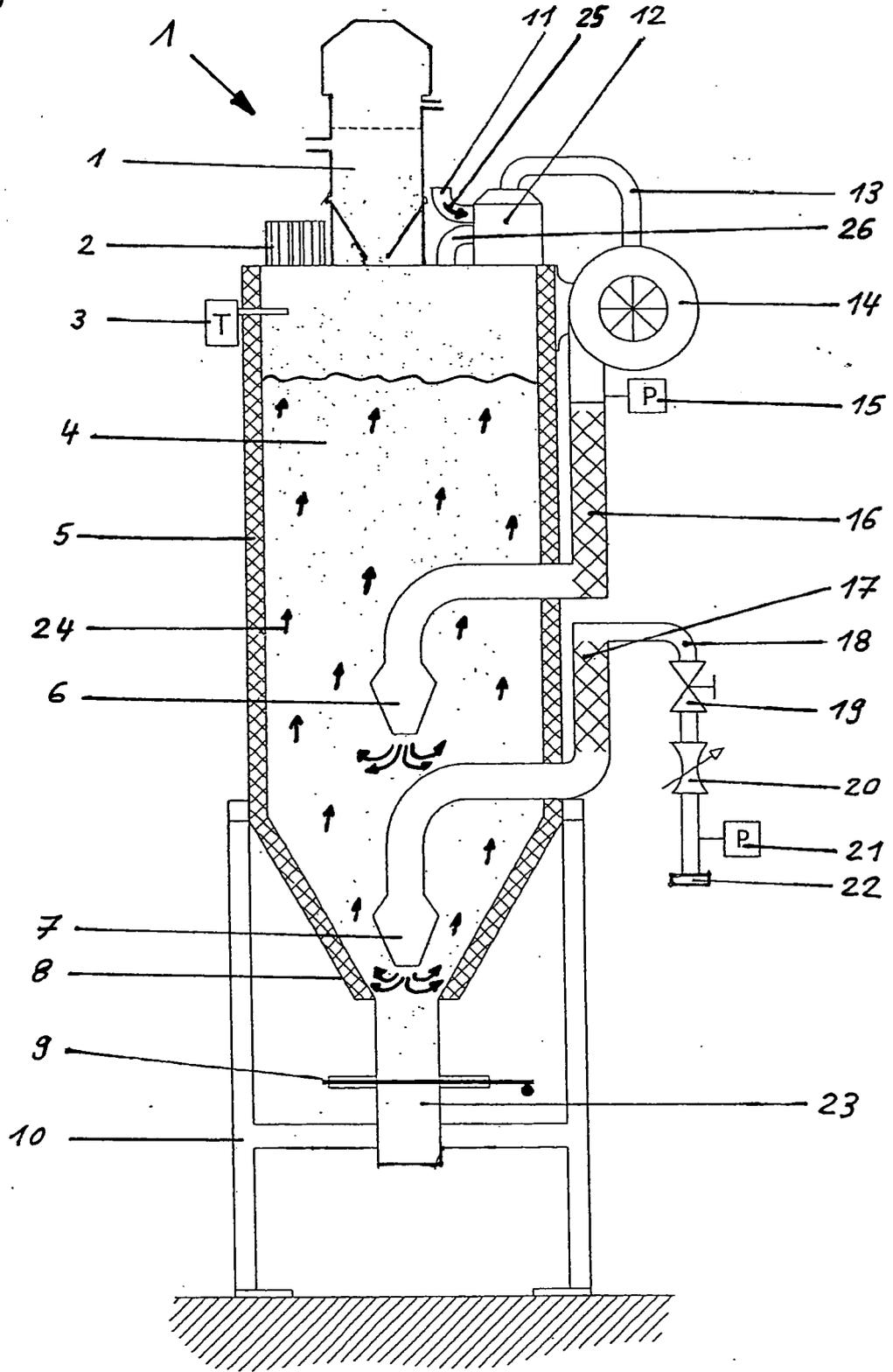
40

45

50

55

Fig. 1



**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 6321461 B [0003]
- FR 928217 [0004]
- DE 29825036 U1 [0005]
- EP 1262727 A2 [0006]
- EP 0634967 B1 [0007]
- DE 4300595 A1 [0007]