



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
14.06.95 Patentblatt 95/24

⑤① Int. Cl.⁶ : **F26B 17/14, F26B 25/00,**
F26B 21/12

②① Anmeldenummer : **91113077.1**

②② Anmeldetag : **03.08.91**

⑤④ **Vorrichtung zum Trocknen von Schüttgut.**

③⑩ Priorität : **24.11.90 DE 4037443**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
03.06.92 Patentblatt 92/23

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
14.06.95 Patentblatt 95/24

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
DE-A- 3 809 749
DE-A- 3 929 858
DE-U- 8 910 763

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
FR-A- 2 605 851
GB-A- 2 202 318
US-A- 4 004 351
US-A- 4 152 840

⑦③ Patentinhaber : **FILTERWERK MANN &**
HUMMEL GMBH
Postfach 4 09
D-71631 Ludwigsburg (DE)

⑦② Erfinder : **Karls, Dieter**
Austrasse 10
W-7143 Vaihingen (DE)

⑦④ Vertreter : **Voth, Gerhard, Dipl.-Ing.**
FILTERWERK MANN + HUMMEL GMBH
Postfach 4 09
D-71631 Ludwigsburg (DE)

EP 0 487 829 B1

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

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Trocknen von Schüttgut in einem im wesentlichen zylinderförmigen Schüttgutbehälter nach dem Oberbegriff Anspruchs 1.

5 Eine derartige Vorrichtung ist aus des US-A-4 004 351 bekannt.

Aus der EP-A 00 95 265 ist eine Einrichtung zum Steuern des Trocknungsvorgangs von Schüttgut bekannt, bei dem die eingeleitete erwärmte Luft bezüglich ihrer Temperatur und ihres Feuchtegehalts sowie die abgeleitete Abluft ebenfalls bezüglich ihrer Temperatur und ihres Feuchtegehaltes erfaßt wird. Innerhalb des Schüttguts ist ferner ein Temperaturfühler und ein Feuchtigkeitsfühler angebracht, welche die Meßdaten über den Zustand des Schüttgutes liefern. Sämtliche Meßwerte gelangen zu einer Auswerteeinrichtung, die in Abhängigkeit von den gemessenen Werten den Trocknungsvorgang steuern.

Die Kombination von Temperatur- und Feuchtesensor ist sehr aufwendig. Außerdem ist bekannt, daß die üblicherweise verwendeten Feuchtigkeitssensoren eine hohe Meßungenaugigkeit aufweisen. Insbesondere, wenn es sich bei dem Schüttgut um zu trocknendes Kunststoffgranulat handelt, ist diese Art der Trocknungssteuerung zu ungenau, da es sich bei der Kunststofftrocknung um die Entfernung einer sehr geringen Restfeuchte handelt, deren Erfassung meßtechnisch sehr schwierig ist.

Es ist weiterhin aus der DE-OS 20 52 334 ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Trocknen von Schüttgut bekannt, wobei in einem Behälter das Schüttgut mit erwärmtem Trockengas, insbesondere Luft, entfeuchtet wird. Zur ausreichenden Entfeuchtung einer großen Schüttgutmenge wird vorgeschlagen, zusätzlich Wärme dem Behälter zuzuführen. Dies erfordert jedoch einen weiteren Luftkreislauf sowie eine darin anzuordnende Heizeinrichtung, wobei dieser weitere Luftkreislauf dann eingeschaltet wird, wenn die Austrittstemperatur der Abluft einen bestimmten Temperaturwert unterschreitet.

Normalerweise wird das in dem Behälter getrocknete Schüttgut quasi kontinuierlich entnommen und neues Schüttgut entsprechend der entnommenen Menge von oben zugeführt. So lange die entnommene Schüttgutmenge annähernd gleichbleibend ist, kann auch die eingeleitete erwärmte Luft diesem Schüttgutdurchsatz angepaßt werden. Wird der Schüttgutdurchsatz jedoch soweit erhöht, daß die Trocknung durch die eingeleitete maximal zur Verfügung stehende Luft keine ausreichende Trocknung mehr gewährleistet, dann besteht die Gefahr, daß Schüttgut mit einem zu hohen Feuchtegehalt den Trocknungsbehälter verläßt und eine qualitätsgerechte Weiterverarbeitung dieses Schüttguts nicht mehr möglich ist. Eine Lösung diese Problems ist dem bekannten Stand der Technik nicht zu entnehmen.

Aus der US 4 004 351 ist eine Vorrichtung zum Trocknen von Schüttgut in einem im wesentlichen zylinderförmigen Schüttgutbehälter bekannt. Im zylinderförmigen Bereich des Behälters ist eine Temperaturmeßeinrichtung angeordnet, die die Temperatur in dem Schüttgut erfaßt. Die Temperaturmeßeinrichtung gibt unmittelbar ein Stellsignal an einen hydraulischen Motor, welcher um Austrag des getrockneten Schüttguts, in diesem Fall des getrockneten Korns, dient. Diese unmittelbare Kopplung zwischen Sensor und Motor hat den Nachteil, daß äußere Störeinflüsse mit diesem System nicht optimal korrigiert werden können. Wird z. B. bereits getrocknetes Korn oder nahezu trockenes Korn zugeführt, so erfolgt bei unverminderter Zugabe von Trocknungsluft unter Umständen eine Überhitzung des Korns.

Es ist weiterhin aus der GB-A 2 202 318 eine Einrichtung bekannt, bei der ein unzulässiger Betriebszustand, falls die Temperatur in dem Schüttgut eine bestimmte Grenztemperatur erreicht, durch eine Signaleinrichtung, die ein Signal abgibt, angezeigt wird. Eine Weiterverarbeitung dieses Signals ist nicht vorgesehen.

Es ist Aufgabe der Erfindung, in Abhängigkeit von dem entnommenen Schüttgut die Einleitung erwärmter, trockener Luft derart zu steuern, daß eine konstante Trocknung des Schüttgutes gewährleistet und eine Energieeinsparung erzielt wird. Diese Aufgabe wird ausgehend von dem Oberbegriff des Hauptanspruchs durch dessen kennzeichnenden Merkmale gelöst.

Die Erfindung macht sich die Erkenntnis zunutze, daß innerhalb des in dem im wesentlichen zylinderförmigen Behälter befindlichen Schüttgutes ein Temperaturgefälle vorhanden ist. Dieses Temperaturgefälle geht von der Maximaltemperatur der zugeführten erwärmten trockenen Luft aus und endet bei der Temperatur des neu eingefüllten Schüttguts. Wird nun sehr viel Schüttgut entnommen, dann verschiebt sich dieses Temperaturgefälle in Richtung des Schüttgutauslasses. Wird wenig oder kein Schüttgut entnommen, verschiebt sich dieses Temperaturgefälle in Richtung des Schüttguteinlasses.

Ein Temperatursensor erfaßt im Bereich dieses Temperaturgefälles die Temperatur des Schüttgutes. Fällt nun die Temperatur an dem Meßort ab, ist dies ein Anzeichen, daß sehr viel Schüttgut entnommen wird. Sobald die gemessene Temperatur unter einen bestimmten zulässigen Grenzwert fällt, bedeutet dies, daß die Schüttgutentnahme zu hoch ist. Es können nun unterschiedliche Reaktionen ausgelöst werden. Zum einen besteht die Möglichkeit, ein optisches oder akustisches Signal abzugeben, welches auf die zu hohe Schüttgutentnahme hinweist, so daß die Schüttgutentnahme gedrosselt werden kann. Es besteht auch die Möglichkeit, die Schüttgutentnahme zu unterbrechen oder über ein mit dem Temperatursensor gesteuertes Schaltglied zu dros-

seln. Der Temperatursensor kann natürlich auch das Ansteigen der Temperatur innerhalb des Schüttgutes erfassen. Dieses Ansteigen der Temperatur deutet darauf hin, daß so wenig Schüttgut entnommen wird, daß die Menge der zugeführten erwärmten trockenen Luft in Bezug auf die Schüttgutentnahme zu groß ist. Aufgrund dieses Zusammenhangs wird nun bei Erreichen eines oberen Temperaturgrenzwertes die zugeführte Luftmenge reduziert, so daß damit ein energiesparendes Trocknen des Schüttgutes verbunden ist.

Es ist unerheblich, wo die genaue Position des Temperaturfühlers innerhalb des Schüttgutes liegt. Wesentlich ist nur, daß der Temperaturfühler nicht zu weit in den Bereich des Lufteinlasses hineinreicht, da dort das Granulat die Temperatur der erwärmten Luft sehr rasch annimmt. Außerdem wäre dieser Meßort zu nahe an dem Schüttgutauslaß. Bei einer hohen Schüttgutentnahme könnte dies dazu führen, daß das Schüttgut zwar schon die entsprechende Temperatur erreicht hat, aber die Verweilzeit innerhalb dieser Temperatur noch nicht ausreichend war, um das Schüttgut zu trocknen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigt:

- Figur 1 einen Schüttgutbehälter mit einer Warneinrichtung,
- Figur 2 einen Schüttgutbehälter mit einer Klappensteuerung,
- Figur 3 einen Schüttgutbehälter mit einer Wärmemengensteuerung,
- Figur 4 ein Diagramm des Temperaturverlaufs im Schüttgutbehälter.

Eine Vorrichtung zum Trocknen von Schüttgut besteht, wie in Figur 1 dargestellt ist, aus einem Schüttgutbehälter 10, welcher einen Einfüllstutzen 25 und eine Schüttgutentnahme 23 aufweist. Diese Schüttgutentnahme ist beispielsweise mit einer Verschließvorrichtung 13 versehen. Der Weitertransport des Schüttguts über eine Förderleitung 14 erfolgt mit einer pneumatischen Förderung.

Sofern das Schüttgut 15 in den Behälter kontinuierlich über den Einfüllstutzen 25 nachgefüllt wird, bildet sich im oberen Bereich des Behälters ein Schüttgutkegel aus, so daß die Füllhöhe immer konstant ist.

Die Trocknung des Schüttgutes erfolgt in einer Lufttrocknungseinrichtung 11. Eine solche ist allgemein bekannt und beispielsweise in der DE-PS 31 31 471 beschrieben. Die Lufttrocknungseinrichtung 11 weist ein Bedienfeld 22 zur Steuerung der Einrichtung auf. Die Trocknungsluft zirkuliert in einem geschlossenen Luftkreislauf und wird durch ein Gebläse, welches in der Lufttrocknungseinrichtung 11 angeordnet ist, bewegt. Die Zuluftleitung 12 enthält, sofern mehrere Schüttgutbehälter mit einer einzigen Lufttrocknungseinrichtung verbunden sind, für jeden Schüttgutbehälter einen Abzweig. Für den Schüttgutbehälter 10 ist ein Abzweig 18 vorgesehen. An diesem Abzweig befindet sich ein Absperrventil 16. Die Trocknungsluft strömt bei geöffnetem Absperrventil in ein Einblasrohr 24, welches hier schematisch dargestellt ist und durch welches eine gleichmäßige Einleitung der erwärmten trockenen Luft in das Schüttgut 15 gewährleistet ist.

Die eingeströmte Luft steigt nach oben durch das Schüttgut 15, erwärmt dieses, nimmt gleichzeitig die in dem Schüttgut vorhandene Feuchtigkeit auf, verläßt über den Luftauslaß 19 den Schüttgutbehälter und wird über die Abluftleitung 20 wiederum der Lufttrocknungseinrichtung 11 zugeführt.

Sofern es sich bei dem zu trocknenden Schüttgut um Kunststoffgranulat handelt, ist die Förderleitung 14 mit einer oder mehreren kunststoffverarbeitenden Maschinen, beispielsweise Spritzgießmaschinen verbunden. Der Arbeitstakt dieser Spritzgießmaschinen ist normalerweise konstant, so daß eine quasi kontinuierliche Abnahme des Kunststoffgranulats und eine gleichmäßige Zuführung desselben in den Schüttgutbehälter erfolgt. Die dem Schüttgutbehälter zugeführte trockene Luft ist bezüglich ihrer Menge an den maximalen Durchsatz des Kunststoffgranulats angepaßt.

In der Praxis zeigt sich, daß nicht nur eine, sondern oft eine Vielzahl von Kunststoffverarbeitungsmaschinen an eine Vorrichtung zum Trocknen von Schüttgut angeschlossen sind. Dabei kann der Fall auftreten, daß die zugeführte Trocknungsluft nicht mehr ausreicht, um einen solchen sehr hohen Schüttgutdurchsatz ausreichend zu trocknen. Eine ausreichende Trocknung wird nur dann erzielt, wenn das Schüttgut eine bestimmte vorgegebene Zeit mit trockener Luft beaufschlagt wurde, so daß auch die im Inneren jedes einzelnen Granulatkorns vorhandene Feuchtigkeit durch die Erwärmung von der vorbeiströmenden Luft aufgenommen wird.

Figur 4 zeigt den Temperaturverlauf $\Theta/\text{Grad C}$ des Schüttguts in dem Schüttgutbehälter über der maximalen Füllhöhe. Die Kurve A zeigt den Temperaturverlauf, der sich bei einer gleichmäßigen Entnahme des Kunststoffgranulats mit mittlerer Entnahmegeschwindigkeit einstellt. Dabei ist zu erkennen, daß in der unteren Hälfte des Behälters die Temperatur des Kunststoffgranulats annähernd konstant ist und der Temperatur der zugeführten erwärmten Luft, also in diesem Fall 80 Grad C, entspricht.

Im oberen Bereich des Behälters nimmt die Temperatur des Schüttgutes kontinuierlich ab und erreicht an der Oberkante des Schüttgutkegels die Temperatur, die das Schüttgut beim Einfüllen in den Behälter üblicherweise aufweist. Diese Temperatur liegt bei ca. 20 Grad. In diesem Diagramm ist mit h_0 die Höhe des Auslasses des Behälters bezeichnet, h_{max} bedeutet die Oberkante des Schüttgutkegels.

Wie in Figur 1 dargestellt, befindet sich ein Temperatursensor an einer Position des Schüttgutbehälters, welche in Figur 4 mit h_t bezeichnet ist. Dieser Temperatursensor 21 mißt die Schüttguttemperatur des ihn umgebenden Schüttgutes. Diese entspricht im wesentlichen auch der Temperatur, welche die Luft, die an dem

Temperatursensor vorbeistreicht, aufweist. Diese Temperatur ist in Figur 4 mit der Bezeichnung t_1 dargestellt.

Der Temperatursensor 21 ist an einen Signalumwandler 17 angeschlossen. Dieser Signalumwandler überträgt die gemessene Temperatur in ein analoges digitales elektrisches Signal. Dieses Signal gelangt zu einer Warneinrichtung 26, welche beispielsweise aus einem akustischen und einem optischen Signalgeber besteht.

5 Wird eine sehr große Menge an Kunststoffgranulat entnommen, so daß eine ausreichende Trocknung nicht mehr gewährleistet ist, dann verschiebt sich das Temperaturgefälle innerhalb des Schüttgutbehälters nach unten, d. h., es wird sich, wie in Figur 4 gezeigt, ein Temperaturverlauf B einstellen. Dieser Temperaturverlauf B zeigt, daß die Verweildauer des entnommenen Schüttguts in dem Schüttgutbehälter zu kurz ist, um eine ausreichende Trocknung zu gewährleisten. Das Schüttgut wird allenfalls kurzfristig auf die Temperatur von 10 80 Grad erwärmt. Diese kurze Zeit reicht nicht aus, um eine vollständige Trocknung des Schüttgutes zu erzielen.

Der Temperatursensor erfaßt ein Absinken der Temperatur bis zu dem Temperaturpunkt t_2 . Dieser Temperaturpunkt liegt unter einer Grenztemperatur, die so bemessen ist, daß oberhalb dieser Grenztemperatur t_g noch eine ausreichende Trocknung des Schüttguts gewährleistet ist. Unterhalb dieser Grenztemperatur wird 15 ein Warnsignal über die Warneinrichtung 26 abgegeben. Dieses Warnsignal zeigt, daß die Granulatentnahme unterbrochen werden muß, bis diese Grenztemperatur t_g wieder überschritten wird.

Das Warnsignal der Warneinrichtung 26 kann durch die optische und/oder akustische Wirkung eine Bedienungsperson veranlassen, eine Maßnahme einzuleiten, die den Verbrauch an Kunststoffgranulat reduziert. Anstelle einer Warneinrichtung 26 kann, wie in Figur 2 gezeigt, der Signalumwandler 17 auch unmittelbar an eine Steuereinrichtung 27 für die Verschleißvorrichtung 13 angeschlossen werden. Bei dieser Art der Verknüpfung des 20 Temperatursensors 21 mit der Verschleißvorrichtung 13 wird eine Überwachung durch eine Bedienungsperson überflüssig. Hier erfolgt eine selbständige Steuerung der Abgabe an Schüttgut in Abhängigkeit von der über- bzw. Unterschreitung der Grenztemperatur t_g . D. h., sobald die Grenztemperatur unterschritten ist, veranlaßt die Steuereinrichtung 27 ein Unterbrechen des Schüttgutstroms über die Verschleißvorrichtung 13.

25 Selbstverständlich kann es auch vorkommen, daß der Schüttgutdurchsatz durch den Behälter verringert wird, beispielsweise, wenn eine oder mehrere Kunststoffverarbeitungsmaschinen abgeschaltet werden. Dies führt dann dazu, daß bei unverändertem Einströmen von trockener erwärmter Luft die Temperatur im Schüttgut ansteigt. Ein solcher Anstieg ist in Figur 4 durch den Verlauf der Kurve C dargestellt. Der Temperatursensor mißt dabei die Temperatur t_3 . Über den Signalumwandler 17 wird bei Erreichen dieser Temperatur ein Stellsignal an das Absperrventil 16 gegeben. Dieses Absperrventil drosselt die Luftmenge und damit die zugeführte 30 Wärmemenge, so daß ein weiteres Ansteigen der Temperatur in dem Behälter vermieden wird.

Selbstverständlich ist es möglich, die Steuerung des Absperrventils stufenlos durchzuführen, so daß schon bei einem geringfügigen Anstieg des Temperaturverlaufs in dem Behälter eine Drosselung der zugeführten Wärmemenge erfolgt. Gleichzeitig kann der Temperaturfühler auch die Aufgabe der Temperaturüberwachung, wie sie durch die Figuren 1 oder 2 beschrieben wurden, übernehmen. 35

Es besteht so mit der Anwendung eines einzigen Temperaturfühlers die Möglichkeit, sowohl eine - insbesondere für Kunststoffgranulat - ausreichende Trocknung des Kunststoffgranulats sicherzustellen als auch eine wesentliche Energieeinsparung bei ausreichender Trocknung zu erzielen.

40 Bezugszeichenliste

- 10 Schüttgutbehälter
- 11 Lufttrocknungseinrichtung
- 12 Zuluftleitung
- 45 13 Verschleißvorrichtung
- 14 Förderleitung
- 15 Schüttgut
- 16 Absperrventil
- 17 Signalumwandler
- 50 18 Abzweig
- 19 Luftauslaß
- 20 Abluftleitung
- 21 Temperatursensor
- 22 Bedienfeld
- 55 23 Schüttgutentnahme
- 24 Einblasrohr
- 25 Einfüllstutzen
- 26 Warneinrichtung

27 Steuereinrichtung

Patentansprüche

5

1. Vorrichtung zum Trocknen von Schüttgut in einem im wesentlichen zylinderförmigen Schüttgutbehälter (10), der in einem geschlossenen Luftkreislauf mit einer Lufttrocknungseinrichtung (11) und einer Heizeinrichtung verbunden ist, wobei ein Gebläse vorgesehen ist, welches die trockene erwärmte Luft durch das Schüttgut fördert, um dem Schüttgut (15) Feuchtigkeit zu entziehen und eine Abluftleitung (19, 20) von dem Behälter (10) zu der Lufttrocknungseinrichtung (11) führt, in welcher die Abluft aus dem Schüttgutbehälter wieder getrocknet und erneut über eine Zuluftleitung (12, 18, 24) dem Schüttgutbehälter (10) zugeführt wird, daß in dem zylindrischen Teil des Schüttgutbehälters (10) eine Temperaturmeßeinrichtung (21) angeordnet ist, die die Temperatur des Schüttgutes (15) erfaßt, dadurch gekennzeichnet, daß in Abhängigkeit von dieser erfaßten Temperatur die Menge des Luftdurchsatzes durch den Schüttguttrockner über ein Absperrventil (16) gesteuert wird derart, daß bei steigender Schüttguttemperatur der Luftdurchsatz verringert wird und bei sinkender Schüttguttemperatur erhöht wird.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schüttgutentnahme quasi-kontinuierlich erfolgt und die Zufuhr des Schüttguts (15) entsprechend der entnommenen Schüttgutmenge erfolgt.
3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperaturmeßeinrichtung (21) sich in dem Bereich des Schüttgutes (15) befindet, in dem bei quasi-kontinuierlicher Entnahme des Schüttgutes sich ein Temperaturgefälle, ausgehend von der Temperatur der zugeführten Trocknungsluft, bis zu der Temperatur des neu dem Behälter zugeführten Schüttgutes (15) einstellt.

25

Claims

1. Apparatus for drying bulk material in a substantially cylindrical bulk material container (10), which is connected to an air drying means (11) and a heating means in a closed air circuit, wherein a fan is provided which conveys the dry heated air through the bulk material in order to remove moisture from the bulk material (15), and an air outlet duct (19, 20) extends from the container (10) to the air drying means (11), in which the used air from the bulk material container is dried again and freshly supplied to the bulk material container (10) via an air supply duct (12, 18, 24), a temperature measuring device (21) being disposed in the cylindrical portion of the bulk material container (10) and detecting the temperature of the bulk material (15), characterised in that the quantity of the air throughput flowing through the bulk material drier is controlled in dependence on this detected temperature via a shut-off valve (16) in such a manner that the air throughput is reduced as the bulk material temperature rises and increased as the bulk material temperature drops.
2. Apparatus according to claim 1, characterised in that the removal of the bulk material is effected in a quasi-continuous manner, and the bulk material (15) is supplied in a quantity which corresponds to the quantity of bulk material removed.
3. Apparatus according to one of the preceding claims, characterised in that the temperature measuring device (21) is situated in the region of the bulk material (15) in which, during the quasi-continuous removal of the bulk material, a temperature gradient is set, starting from the temperature of the drying air supplied and reaching up to the temperature of the bulk material (15) freshly supplied to the container.

50

Revendications

1. Dispositif de séchage de produits en vrac, dans un réservoir (10) de produits en vrac essentiellement cylindrique, relié en circuit fermé à un dispositif de séchage d'air (11) et un dispositif de chauffage où est prévu un ventilateur qui refoule l'air chaud et sec, à travers le produit en vrac (15), de manière à lui retirer son humidité et amène cet air, par une conduite de sortie (19, 20) partant du réservoir (10), au dispositif de séchage (11) dans lequel l'air de sortie est à nouveau séché du produit en vrac, puis ramené par une

55

conduite d'entrée d'air (12, 18, 24) au réservoir (10), en ce que dans la partie cylindrique du réservoir (10) est prévu un dispositif (21) de mesure de la température du produit en vrac, caractérisé en ce que le débit de l'air traversant le séchoir du produit en vrac est commandé, en fonction de la température mesurée, par une soupape (16) de fermeture qui réduit le débit lorsque la température du produit augmente et augmente ce débit lorsque la température du produit en vrac diminue.

5

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'extraction du produit en vrac s'effectue de manière quasi continue, et l'introduction (15) de produit en vrac, s'effectue en fonction du débit du produit en vrac enlevé.

10

3. Dispositif selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif (21) de mesure de la température est placé dans la zone du produit en vrac (15) où, du fait de l'extraction quasi continue du produit en vrac, une chute de la température est réglée venant de la température de l'air de séchage insufflé à la température du produit en vrac (15) jusqu'à la température du nouveau produit en vrac introduit dans le réservoir.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

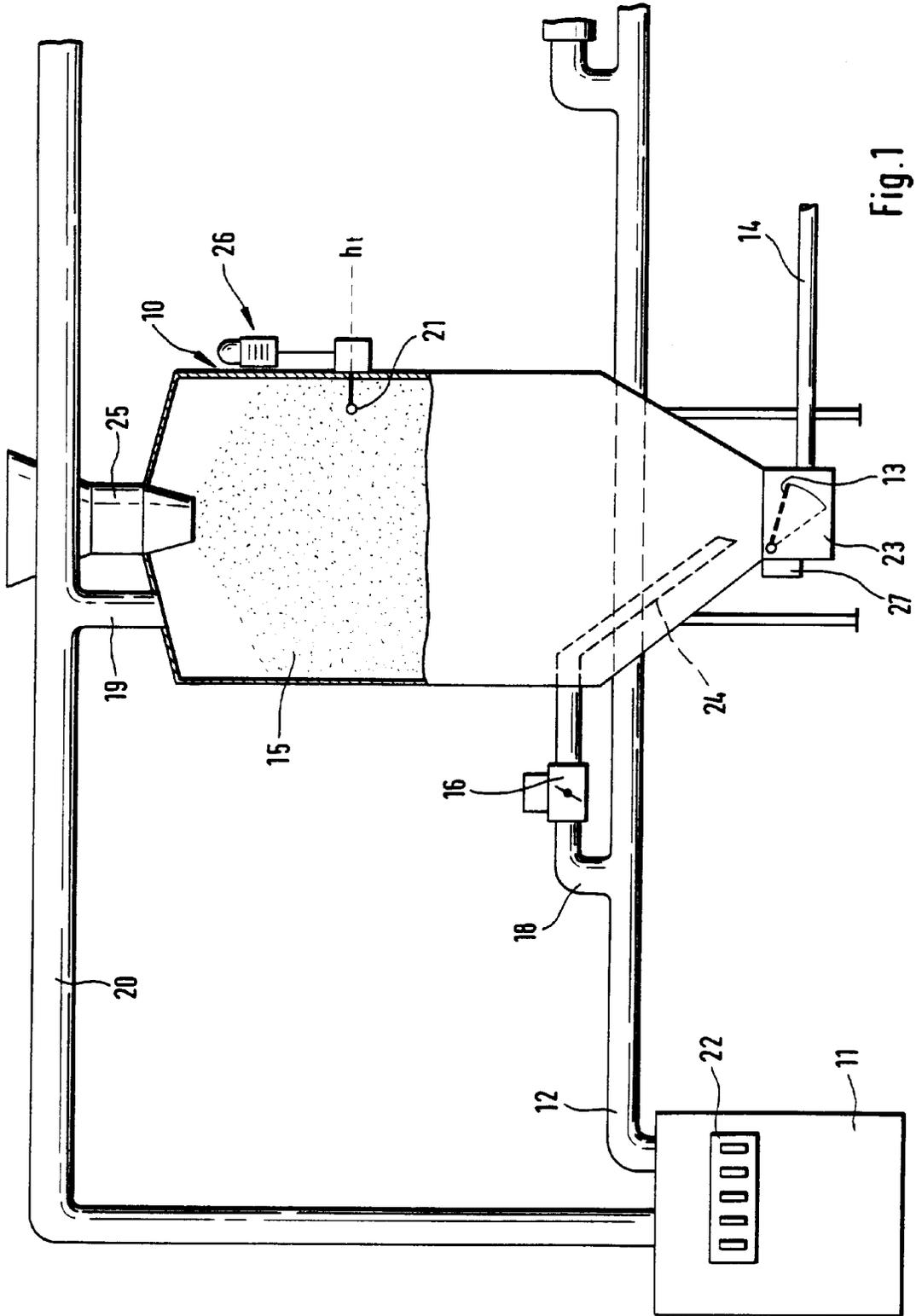


Fig.1

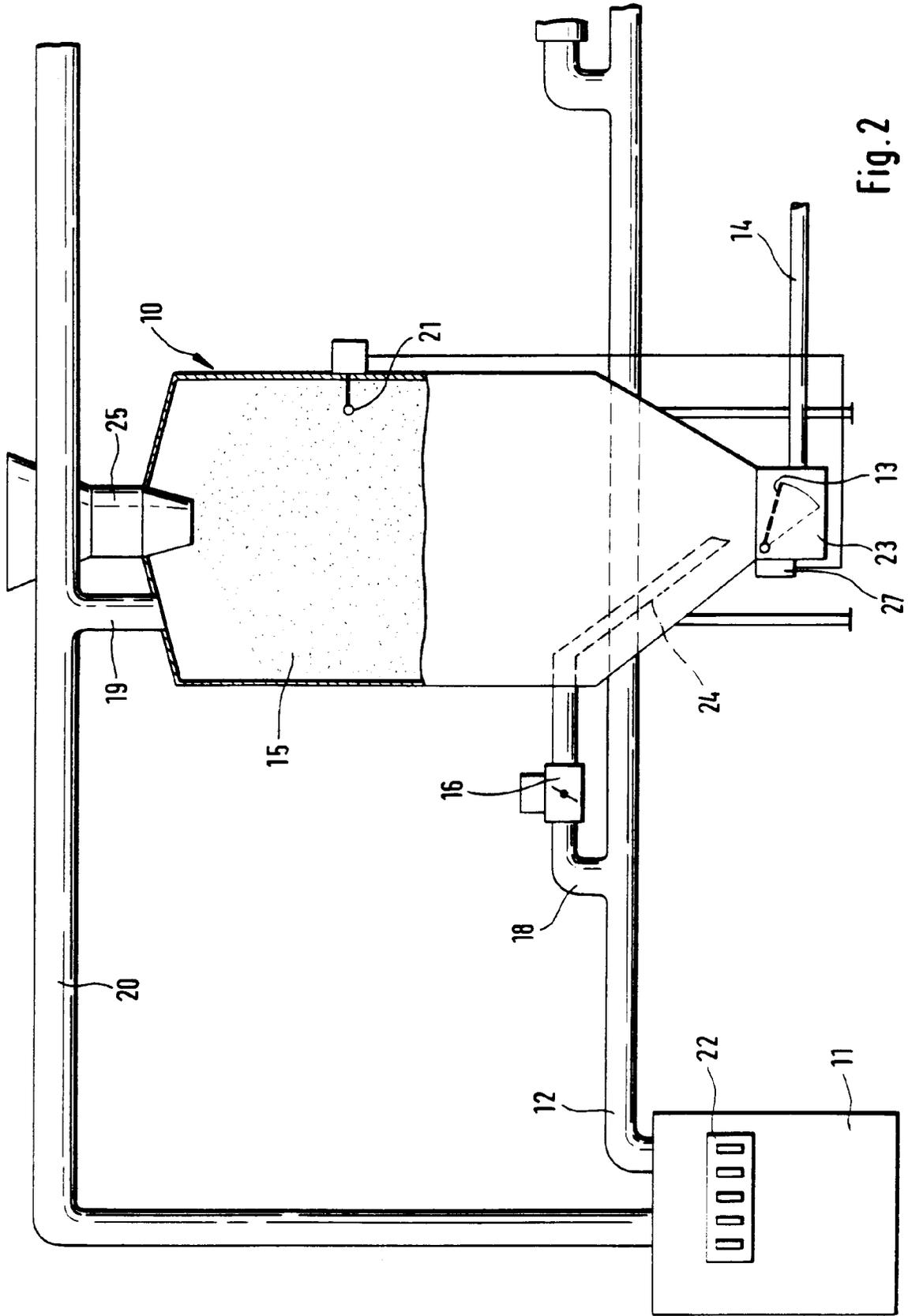


Fig.2

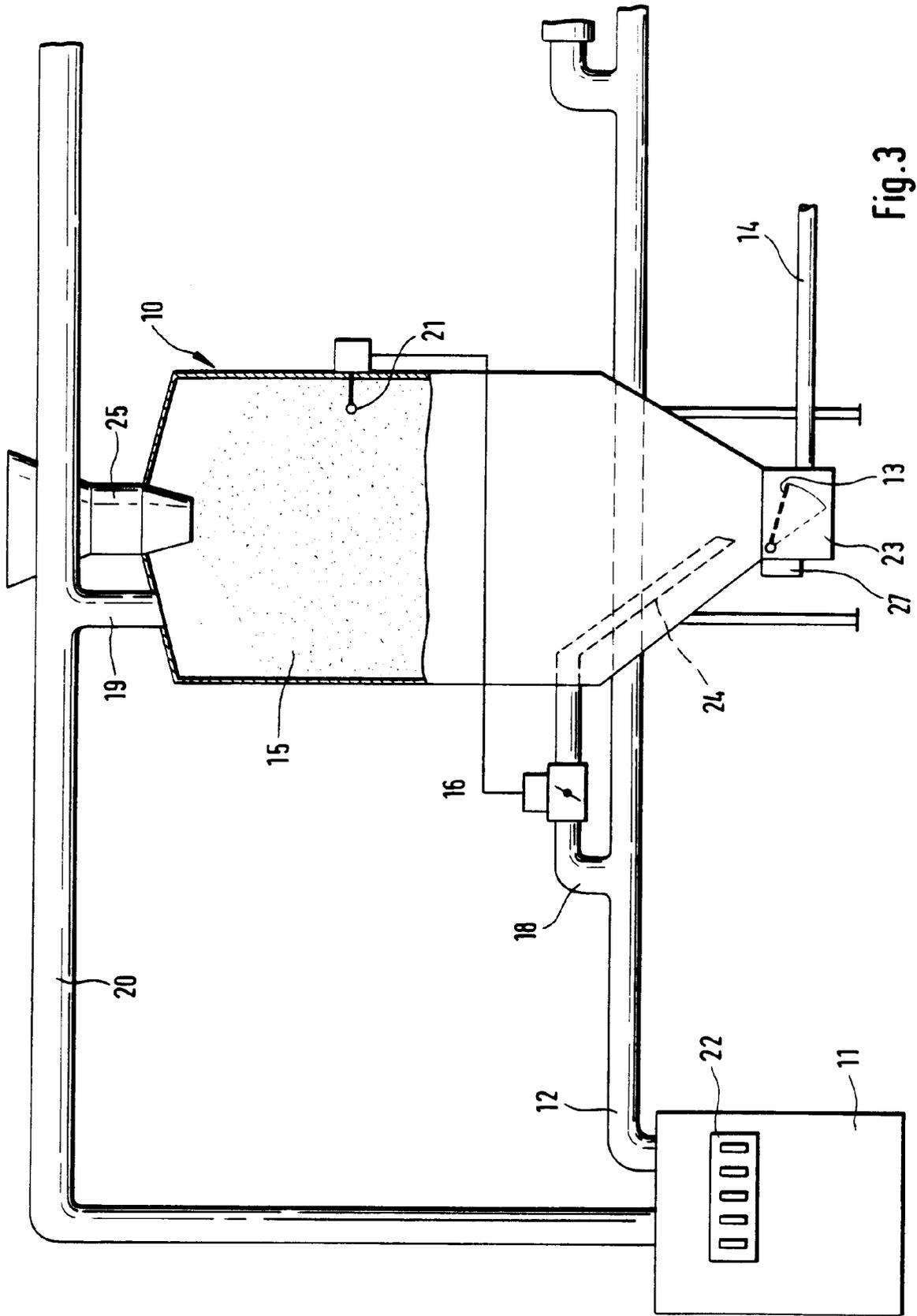


Fig.3

