



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 215 620 A1

3(51) F 26 B 3/08

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP F 26 B / 250 993 7	(22)	18.05.83	(44)	14.11.84
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	VEB Schwermaschinenbaukombinat „Ernst Thälmann“ Magdeburg, 3011 Magdeburg, Marienstraße 20, DD
(72)	Mörl, Lothar, Prof. Dr. sc. techn.; Künne, Hans-Joachim, Dr.-Ing.; Krell, Lothar, Dr.-Ing.; Kliefoth, Jörg, Dipl.-Ing.; Sachse, Joachim, Dr.-Ing.; Ackmann, Siegfried, Dipl.-Ing.; Schirner, Rolf, Dipl.-Ing.; Zinn, Hans-Joachim, Dipl.-Ing., DD

(54) **Vorrichtung zur Trocknung thermolabiler zum Anbacken neigender Produkte**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Trocknung thermolabiler zum Anbacken neigender Produkte zur Anwendung in stoffverarbeitenden Bereichen der Volkswirtschaft. Ziel der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zu entwickeln, mit der ein Anbacken und eine thermische Schädigung der Produkte bei ihrer Trocknung verhindert und die Produktausbeute erhöht werden kann. Daraus wird die Aufgabe abgeleitet, alle Apparateile, mit denen das zu trocknende Gut in Berührung kommen kann, unterhalb der Temperatur zu halten, bei der die Gefahr eines Anbackens und einer thermischen Schädigung besteht. Erfindungsgemäß wurde diese Aufgabe gelöst, indem bei einem an sich bekannten Wirbelschichtapparat alle in und um den Trocknerraum vorhandenen Wandungen von Räumen umgeben sind, durch die, jeweils gesondert, ein Kühlmedium geleitet werden kann und bei Aus- und Eintrittsstutzen Durchflußregelorgane angeordnet sind.

Titel der Erfindung

Vorrichtung zur Trocknung thermolabiler zum Anbacken neigender Produkte

Anwendungsgebiet der Erfindung

- 05 Die Erfindung ist in den stoffverarbeitenden Zweigen der Volkswirtschaft anwendbar, wo beim Trocknen von Produkten deren Anbacken oder thermische Schädigung verhindert werden soll.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

- 10 Bei den aus der Praxis bekannten Trocknungsapparaten besitzen die den Trocknerraum umgebenden Wandungen, der Anströmboden von Wirbelschichttrocknern sowie Einbauten im Trocknerraum zur mechanischen Vermischung in der Regel eine höhere Temperatur als das zu trocknende Gut. Zumeist sind bei der Inbetriebnahme
15 von Trocknern diese Apparateteile bis auf die Eintrittstemperatur des Trocknungsmediums aufgeheizt.

Werden thermolabile Produkte, die zudem zum Anbacken neigen, getrocknet, so kann es infolge Berührung mit den heißen Apparateteilen zu Schädigungen kommen. Diese Gefahr ist während
20 des Betriebes von Trocknungsanlagen dann besonders akut, wenn infolge von Störungen die Zufuhr von zu trocknendem Gut unterbrochen wird bzw. sich stark verringert oder falls dessen Eintrittsfeuchte stark schwankt.

Durch eine spezielle Gestaltung des Anströmbodens soll nach
25 der DE-PS 2335514 eine Berührung zwischen diesem und dem zu trocknenden Gut verhindert werden. Bei Inbetriebnahme bzw. im Falle von Betriebsstörungen wird ein Anbacken und eine

thermische Schädigung des Gutes jedoch nicht verhindert. Ein Trockner, bei dem die Temperatur der Teile, die mit dem zu trocknenden Gut in Berührung kommen, sowohl während der Inbetriebnahme als auch im Betriebszustand und bei Betriebsstörungen beliebig unterhalb der Eintrittstemperatur des Trocknungsmediums gehalten werden kann, ist nicht bekannt. Ohne eine gewisse Qualitätsminderung sind daher in den vorhandenen Apparaten thermolabile, zum Anbacken neigende Güter nicht zu trocknen.

10 Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, eine Vorrichtung zur Trocknung zu entwickeln, bei deren Benutzung sowohl während der Inbetriebnahme als auch im Betriebszustand sowie im Falle von Betriebsstörungen bei dazu neigenden Gütern ein Anbacken und eine thermische Schädigung und damit eine Qualitätsminderung verhindert wird.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, alle Teile des Trockners, mit denen das zu trocknende Produkt während des Trocknungsprozesses in Berührung kommt, unterhalb der Temperatur zu halten, die zum Anbacken und zur thermischen Schädigung führt.

Das trifft insbesondere für die den Trocknerraum umgebenden Wandungen, für die im Trocknerraum zur mechanischen Vermischung vorhandenen Teile sowie bei Wirbelschichttrocknern den Anströmboden bei der Inbetriebnahme, bei Betriebsstörungen und teilweise auch während des Betriebes zu, wo die Wände und Teile der Vorrichtung fast die Eintrittstemperatur des Trocknungsmediums annehmen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe mit Hilfe eines an sich bekannten, vorzugsweise zylinderförmigen, Wirbelschichttrockners realisiert, bei dem die in und um den Trocknerraum vorhandenen Wandungen von Räumen umgeben sind, die an der obersten und an der untersten Stelle zur Umgebung Öffnungen mit Stützen und Durchflußregelorgane enthalten, die entweder an

der oberen oder an der unteren Stelle angeordnet sind.
Die Anströmeinrichtung für das Trocknungsmedium wird hohl ausgeführt, und von einer inneren ringförmigen Sammelleitung führen strahlenförmig in einem Winkel von $1 - 60^\circ$ schräg
05 nach oben Kanäle zu einer äußeren ringförmigen Sammelleitung. Dabei kann die durch Spalten zwischen den Kanälen gebildete freie Durchtrittsfläche für das Trocknungsmedium in radialer Richtung gleichbleibend oder veränderlich sein. Die ringförmigen Sammelleitungen können sowohl außer- als
10 auch innerhalb der äußeren Apparate angeordnet sein. Die innere ringförmige Sammelleitung besitzt an der unteren und die äußere an der oberen Seite je eine oder mehrere Öffnungen mit Stutzen und Durchflußregelorganen entweder an der inneren oder an der äußeren Sammelleitung.
15 Die Einrichtung zur mechanischen Vermischung wird aus strahlenförmig von innen nach außen gerichteten Doppelrohren oder Doppelkanälen gebildet, die parallel zum Anströmboden bzw. zu den Kanälen des Anströmbodens geführt werden. Die Doppelrohre oder Doppelkanäle münden so in einem senkrechten axialen
20 Doppelrohr, daß jeweils die inneren und äußeren Rohre oder Kanäle zusammengefügt sind und auf diese Weise ein innerer und ein äußerer Raum entsteht, die voneinander getrennt sind. Bei den strahlenförmig angeordneten Doppelrohren oder Doppelkanälen überragen die äußeren Kanäle oder Rohre jeweils die
25 inneren. An ihrem oberen Ende sind die äußeren Kanäle oder Rohre geschlossen und die inneren offen. Das innere Rohr des senkrechten axialen Doppelrohres überragt das äußere nach unten und ist am unteren Ende offen. Der Ringspalt zwischen äußerem und innerem Rohr des senkrechten axialen Doppelrohres
30 ist unten verschlossen. Oberhalb seines unteren Endes besitzt das äußere Rohr des senkrechten axialen Doppelrohres Öffnungen. Um das äußere Rohr des senkrechten axialen Doppelrohres ist ein ringförmiger Kanal, der innen offen ist, so angeordnet, daß sich die Öffnungen im äußeren Rohr des senkrechten
35 axialen Doppelrohres innerhalb des ringförmigen Kanales befinden. Zwischen der oberen und unteren Wandung des ringförmigen Kanales und dem äußeren Rohr des senkrechten axialen Doppelrohres ist jeweils eine Abdichtung vorgesehen, die eine

Drehbewegung des senkrechten axialen Doppelrohres innerhalb des ringförmigen Kanales zuläßt. Unten besitzt der ringförmige Kanal eine Öffnung mit Stutzen und einem Durchflußregelorgan.

05 Bevor das Trocknungsmedium und das zu trocknende Gut in den Trocknungsapparat gelangen, wird durch die Räume, die in und um den Trocknerraum vorhandene Wandungen umgeben, Kühlmedium geleitet. Dem die Trocknerraumwandung umgebenden Raum strömt das Kühlmedium durch den unteren Stutzen zu und ver-
10 läßt ihn durch den oberen. In den die Anströmvorrichtung umgebenden Raum fließt das Kühlmedium durch den Stutzen an der inneren ringförmigen Sammelleitung hinein und durch den Stutzen an der äußeren ringförmigen Sammelleitung heraus. Das Kühlmedium gelangt weiterhin in den Einbauten zur me-
15 chanischen Vermischung umgebenden Raum durch den Stutzen am ringförmigen Kanal, es durchströmt den äußeren Raum des senkrechten axialen Doppelrohres, die äußeren Räume der strahlenförmig angeordneten Doppelrohre oder Doppelkanäle, deren innere Rohre oder Kanäle und verläßt sie wieder durch das
20 innere Rohr des senkrechten axialen Doppelrohres. Die Volumenströme an Kühlmedium werden mit Hilfe der Durchflußregelorgane eingestellt. Abgestellt wird die Zufuhr der Kühlmediumströme erst, nachdem sich kein zu trocknendes Gut mehr im Trocknerraum befindet und Trocknungsmedium nicht mehr in
25 den Apparat gelangt.

Ausführungsbeispiel

Die erfindungsgemäße Vorrichtung soll anhand eines Ausführungsbeispieles erläutert werden, wobei die dazugehörige Fig. 1 einen Trockner in der Vorderansicht und Fig. 2 eine
30 Schnittdarstellung der Fig. 1 zeigt.

Es werden 250 kg/h mit ca. 60 Massen-% Feuchtigkeit aus einer Zentrifuge kommende Reibsel roher Kartoffeln bis auf 10 Massen-% Restfeuchte getrocknet. Als Trocknungsmedium dienen
5 000 m³/h Luft von 403 K Eintrittstemperatur und 0,001 kg
35 Wasser/kg trockene Luft Eintrittsfeuchte. Die Luft kühlt sich bis auf 333 K ab und erreicht die Wasserbeladung

0,038 kg/kg. Gemessen werden 328 K für die Temperatur der Kartoffelreibsel in der Wirbelschicht. Der Durchmesser des Trocknerraumes 1 beträgt unten 800 mm; er erweitert sich nach oben bis auf 1600 mm, bei 2500 mm Höhe.

- 05 Erfindungsgemäß wird durch Kühlung mit Wasser von 293 K erreicht, so daß die Temperaturen aller in und um den Trocknerraum vorhandenen Wandungen weit unterhalb von 343 - 348 K bleiben. In diesem Temperaturbereich beginnt ein Anbacken der Kartoffeln und nachfolgend, beispielsweise durch Wärmestau am
- 10 Anströmboden, eine thermische Schädigung. In den die Trockneraumwandung umgebenden Raum 2 gelangen $0,3 \text{ m}^3/\text{h}$ Kühlwasser durch das Durchflußregelorgan 13 und den Stutzen 9; es verläßt diesen Raum wieder durch den Stutzen 10. Mit dem Durchflußregelorgan 12 eingestellt, werden $0,2 \text{ m}^3/\text{h}$ Kühlwasser in den den
- 15 mechanischen Mischer umgebenden Raum 3 geführt, zunächst durch den Stutzen 7 in den ringförmigen Kanal 16, von dort durch Öffnungen 17 in den äußeren Raum des senkrechten axialen Doppelrohres 18 und weiter in die äußeren Räume der strahlenförmig angeordneten Doppelrohre oder Doppelkanäle 19. Das aufgewärmte
- 20 Kühlwasser verläßt diesen Raum wieder durch die inneren Rohre und den Stutzen 8. Zwischen dem ringförmigen Kanal 16 und dem senkrechten axialen Doppelrohr 18 befinden sich eine untere Abdichtung 15 und eine obere Abdichtung 14. Dem den Einbauten zur mechanischen Vermischung umgebenden Raum 4 strömen $0,1 \text{ m}^3/\text{h}$
- 25 Kühlwasser durch das Durchflußregelorgan 11, den Stutzen 5 und die innere ringförmige Sammelleitung 20 zu. Danach steigt das Kühlwasser in den Kanälen 21 zur äußeren ringförmigen Sammelleitung 22 auf. Diese verläßt es erwärmt durch den Stutzen 6. Es ist möglich, während des stationären Betriebes die Kühl-
- 30 wasserzufuhr durch das Durchflußregelorgan 13 auszusetzen.

Erfindungsanspruch

1. Vorrichtung zur Trocknung thermolabiler zum Anbacken neigender Produkte unter Anwendung eines zylinderförmigen Wirbelschichtapparates mit Anströmeinrichtung und Trockenraum, gekennzeichnet dadurch, daß die Wandungen des Trockenraumes (1), der Anströmeinrichtung und einer Vermischungseinrichtung von Räumen (2, 3, 4) umgeben sind, die als Hohlräume (2) bzw. als einer inneren ringförmigen Sammelleitung (20), die strahlenförmig in einem Winkel von 1 - 60° schräg nach oben zu Kanälen (21), die zu einer äußeren Sammelleitung (22) führen und als strahlenförmig von innen nach außen gerichteten Doppelkanälen (19), die parallel zum Anströmboden geführt werden, ausgebildet sind.
05
2. Vorrichtung zur Trocknung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Räume (2) von der oberen und unteren Öffnung (17) nach außen mit Stützen (6, 10) und ein Stützen mit einem Durchflußregelorgan (11, 13) versehen ist.
10
3. Vorrichtung zur Trocknung nach Punkt 1 und 2, gekennzeichnet dadurch, daß die Räume (2) einen lichten Abstand zwischen der äußeren und inneren Wandung von 5 bis 50 mm besitzen und in voneinander getrennten Sektionen unterteilt sind.
20
4. Vorrichtung zur Trocknung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Doppelkanäle (19) so in einem senkrechten axialen Doppelrohr (18) münden, daß jeweils die inneren und äußeren Rohre zusammengefügt sind und ein innerer und äußerer Raum entsteht, die voneinander getrennt sind.
25
5. Vorrichtung zur Trocknung nach Punkt 1 und 4, gekennzeichnet dadurch, daß bei den strahlenförmig angeordneten Doppelkanälen (19) die äußeren Kanäle jeweils die inneren überragen und an ihrem oberen Ende geschlossen und die inneren offen sind.
30

6. Vorrichtung zur Trocknung nach Punkt 1 und 4, gekennzeichnet dadurch, daß das innere am unteren Ende offene Rohr des axialen Doppelrohres (18) das äußere nach unten überragt, wobei der sich bildende Ringspalt zwischen äußerem und innerem Rohr des Doppelrohres (18) unten verschlossen ist.
- 05
7. Vorrichtung zur Trocknung nach Punkt 1 - 6, gekennzeichnet dadurch, daß das äußere Rohr des Doppelrohres (18) oberhalb seines unteren Endes Öffnungen (17) besitzt und innen ein ringförmiger Kanal (16) angeordnet ist.
- 10
8. Vorrichtung zur Trocknung nach Punkt 1 und 7, gekennzeichnet dadurch, daß zwischen der oberen und unteren Wandung des Kanales (16) und dem äußeren Rohr des Doppelrohres (18) jeweils eine Abdichtung (14, 15) angeordnet ist.

- Hierzu 1 Blatt Zeichnung -

- ⇒ Eintritt Trocknungsmedium ↑↑↑
- ⇒ Austritt -"-
- ⇒ Eintritt zu trocknendes Gut
- ⇒ Austritt -"-
- ⇒ Eintritt Kühlmedium
- ⇒ Austritt -"-

