DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

PATENTSCHRIFT

(12) **Wirtschaftspatent**

(19) **DD** (11) **236 006 A1**

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

4(51) **A 23 N 12/08**

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP A 23 N / 274 906 8 (22) 08.04.85 (44) 28.05.86

(71) VEB Chemieanlagenbau Staßfurt, BT Chemieanlagenbau Magdeburg, 3010 Magdeburg, PSF 513, DD
(72) Hosenthien, Peer, Dr.-Ing.; Kliefoth, Jörg, Dr.-Ing.; Krell, Lothar, Dr.-Ing.; Künne, Hans-Joachim, Doz. Dr.-Ing.; Lochmann, Joachim, Dipl.-Ing.-Ök.; Michel, Wolfgang, Prof. Dr.-Ing. habil.; Mörl, Lothar, Prof. Dr. sc. techn.; Roebert, Lothar; Seifert, Winfried, Dipl.-Ing.; Willkomm, Jürgen, Dipl.-Ing.-Ök.; Winkelmann, Manfred, DD

(54) Vorrichtung zum Rösten von gekörnten Gütern

(57) Vorrichtung zum Rösten von gekörnten Gütern wie Kaffeebohnen im fluidisierten Zustand. Ziel ist es, bei verringertem Aufwand zur Herstellung der Vorrichtung eine erhöhte Qualität des Produktes durch eine gleiche Behandlung aller Teilchen bei kurzen Prozeßzeiten zu erzielen. Die Vorrichtung soll dabei einen kleinen spezifischen Raumbedarf und eine geringe Bauhöhe aufweisen. In der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist ein drehbarer Anströmboden oberhalb einer Gasverteilungskammer und unterhalb einer Wirbelschichtkammer angeordnet. Die schnelle und vollständige Entleerung der Wirbelschichtkammer wird infolge der Neigung des Anströmbodens, der während des Röst-, Kühl- oder Trocknungsprozesses eine horizontale Lage einnimmt, durch eine seitlich angeordnete, gekrümmt ausgeführte Entleerungsklappe erzielt.

ISSN 0433-6461

4 Seiten

Erfindungsanspruch:

1. Vorrichtung zum Rösten von gekörnten Güter, ausgeführt als Apparat mit rechteckigem horizontalen Querschnitt, der durch einen Anströmboden in eine oberhalb des Abströmbodens befindliche Wirbelschichtkammer und eine unterhalb des Anströmbodens befindliche Gasverteilungskammer unterteilt ist und deren Anströmboden eine gasdurchlässige, perforierte, rechteckige, ebene Platte ist, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Anströmboden (4) um eine horizontale Achse drehbar ist, die Drehbarkeit des Anströmbodens (4) mindestens eine horizontale Lage und eine um den Winkel α zur Horizontalen geneigten Lage des Anströmbodens (4) zuläßt, innerhalb eines Raumes, der sowohl durch die Ebene der horizontalen Lage des Anströmbodens (4) als auch durch die Ebene der unter dem Winkel α zur Horizontalen geneigten Lage des Anströmbodens (4) begrenzt wird, zwei gekrümmte Außenwände (9), die zur Drehachse des Anströmbodens (4) parallel angeordnet sind, im konstanten Abstand zur Drehachse des Anströmbodens (4) ausgeführt sind und von denen die tiefer liegende gekrümmte Außenwand (9) als bewegliche Entleerungsklappe (5) ausgebildet ist, ein Spalt der Breite s zwischen den gekrümmten Außenwänden (9) einerseits und den zur Drehachse des Anströmbodens (4) parallel verlaufenden Außenkanten des Anströmbodens (4) andererseits verbleibt und die Enleerungsklappe (5) einen Fertigungsproduktaustrittsstutzen (6) mit einer Neigung im Winkel β zur Horizontalen verschließt.
2. Vorrichtung nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch,** daß die Drehachse des Anströmbodens (4) mittig in der Ebene des Anströmbodens (4) angeordnet ist.
3. Vorrichtung nach Punkt 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch,** daß die Spaltbreite s nicht größer als die Korngröße des Röstproduktes ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Rösten, Kühlen oder Trocknen von gekörnten Gütern wie Kaffeebohnen oder Getreide. Sie kann vorzugsweise in der Lebensmittelindustrie, insbesondere bei der Kaffeeröstung, Anwendung finden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es sind bereits verschiedenartige Vorrichtungen zum Rösten, Kühlen oder Trocknen von gekörnten Gütern bekannt, bei denen das Rösten, Kühlen oder Trocknen durch Fluidisation erfolgt. Diese Vorrichtungen haben gegenüber Vorrichtungen, bei denen das Rösten, Kühlen oder Trocknen in Trommeln, Kugeln oder Schalen mit oder ohne bewegten Einbauten wie Schaufeln erfolgt, den Vorteil der gleichmäßigen schonenden Röstung bei niedrigen Temperaturen und kurzen Prozeßzeiten.
Die Anwendbarkeit von Vorrichtungen, und denen das Rösten durch Fluidisation, d. h. durch Schweben der körnigen Teilchen in einem aufwärts gerichteten Gasstrom über einem Anströmboden erfolgt, ist seit 60 Jahren bekannt. Diese Vorrichtung werden meist als Wirbelschichtapparate bezeichnet. Diese Vorrichtungen arbeiten, um gleiche Verweilzeilen für alle Teilchen zu garantieren, im satzweisen Chargenbetrieb, indem die Arbeitstakte Befüllen, Rösten (Kühlen, Trocknen) und Entleeren im Wechsel ablaufen.
Da besonders vom schlagartigen Abbruch des Fluidisationsprozesses und der vollständigen Entleerung der Wirbelschichtkammer speziell bei der Behandlung von Röstkaffee die Gleichmäßigkeit der Qualität des Fertigungsproduktes abhängig ist, kommt der Verbindung von guten Wärme- und Stoffübergangsbedingungen während der Fluidisation und der schnellen Entleerung der Wirbelschichtkammer eine große Bedeutung zu.
Zur Entleerung der Wirbelschichtkammer wird in der DR-472391 das Röstgut nach dem Röstvorgang mit dem Röstgasstrom nach oben hin abgefördert, dazu wird der Röstgasstrom verstärkt. Nachteilig ist hierbei, daß für eine schlagartige Entleerung der Röstkammer eine erhebliche Vergrößerung des Röstgasstromes notwendig ist und die Gefahr des Verbleibens von Restteilchen in der Röstkammer groß ist.
In der DD-WP 137473 erfolgt die Entleerung einer Wirbelschichtkammer nur seitlich durch einen Verschluß mit Unterstützung des Gasstromes. Wobei der Verschluß oberhalb eines fest eingespannten, horizontalen Anströmbodens angeordnet ist. Hierbei wird der Gasstrom zur Entleerung nicht verstärkt. Nachteilig bei dieser Vorrichtung ist, daß die Gefahr des Verbleibens von Restbohnen in der Wirbelschichtkammer besteht.
In der DD-WP 160209 erfolgt die Entleerung der Röstkammer durch ein getrenntes, inneres Teil des Anströmbodens, das als Klappe ausgeführt ist. Nachteilig bei dieser Vorrichtung ist die sehr große Bauhöhe mit darunter angeordneter Kühlkammer.
In der DE-OS 311 6723 erfolgt die Entleerung der Röstkammer ohne Unterstützung des Gasstroms, der während der Entleerung der Röstkammer an ihr vorbeigeleitet wird, allein durch die Neigung des Anströmbodens. Eine vollständige Entleerung ist aber nur bei großen Bodenneigungen und damit verbundener inhomogener Fluidisation möglich.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist eine Vorrichtung zum Rösten, Kühlen oder Trocknen von gekörnten Gütern, insbesondere von Kaffeebohnen, mit der bei verringertem Aufwand für die Herstellung der Vorrichtung, insbesondere der Montage, eine verbesserte Qualität und erhöhte Ausbeute der behandelten Güter erreicht wird.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Rösten, Kühlen und Trocknen von gekörnten Gütern, insbesondere von Kaffeebohnen zu entwickeln, mit der bei kurzen Prozeßzeiten durch gute Wärme- und Stoffübergangsbedingungen eine schonende und gleichmäßige Behandlung der Güter erfolgt. Die Vorrichtung soll insbesondere einen schnellen Abbruch des Röst-, Kühl- oder Trocknungsprozesses bei sofortiger und vollständiger Entleerung ermöglichen.
Die Abmessungen der Vorrichtung, insbesondere die Bauhöhe, sollen gering sein. Das Betriebsregime der Vorrichtung soll einfach automatisierbar sein. Die Vorrichtung soll nur eine geringe Anzahl bewegter Bauteile enthalten.
Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Vorrichtung durch einen Anströmboden in eine oberhalb des Anströmbodens befindliche Wirbelschichtkammer und eine unterhalb des Anströmbodens befindliche Gasverteilungskammer unterteilt ist. In die Wirbelschichtkammer mündet ein Gasaustrittsstutzen und ein Rohprodukteintrittsstutzen. In die Gasverteilungskammer mündet ein Gaseintrittsstutzen.
Erfindungsgemäß ist der Anströmboden eine gasdurchlässige, perforierte, rechteckige, ebene Platte, die um eine horizontale Achse drehbar ist.
Die Drehbarkeit des Anströmbodens ist begrenzt. Eine Grenze ist seine horizontale Lage, die andere Grenze seine um den Winkel zur Horizontalen geneigten Lage. Wobei der Winkel α größer als 0° und höchstens 45° ist.
Die Wirbelschichtkammer besitzt einen rechteckigen horizontalen, vorzugsweise nach oben hin erweiterten Querschnitt.
Erfindungsgemäß besitzen innerhalb eines Schwenkraumes, der sowohl durch die Ebene der horizontalen Lage des Anströmbodens als auch durch die Ebene der um den Winkel α zur Horizontalen geneigten Lage des Anströmbodens begrenzt ist, zwei gekrümmte Außenwände der Vorrichtung, die zur Drehachse des Anströmbodens parallel angeordnet sind, einen konstanten Abstand zur Drehachse des Anströmbodens, wobei ein Spalt, der zwischen den gekrümmten Außenwänden einerseits und zwei zur Drehachse des Anströmbodens parallel verlaufenden Außenkanten des Anströmbodens andererseits gebildet wird, nicht größer als der Korndurchmesser des Röstproduktes ist.
Der Schwenkraum ist in ein oberes und ein unteres Raumsegment unterteilt.
Weiterhin ist Bestandteil der Erfindung, daß die gekrümmte Außenwand, die im unteren Raumsegment angeordnet ist, beweglich als Entleerungsklappe ausgeführt ist. Ein Fertigproduktaustrittsstutzen, der an seinem oberen Ende durch die Enleerungsklappe begrenzt wird, besitzt einen Neigungswinkel β zur Horizontalen von mindestens 15°.
Erfindungsgemäß funktioniert die Vorrichtung so, daß ein Gasstrom durch den Gaseintrittsstutzen in die Gasverteilungskammer eintritt, sich in der Gasverteilungskammer verteilt, den Anströmboden von unten nach oben durchströmt und in die Wirbelschichtkammer eintritt, in der Wirbelschichtkammer mit dem zu röstenden, zu kühlenden oder zu trocknenden Produkt eine Wirbelschicht bildet und durch den Gasaustrittsstutzen austritt. Das Rohprodukt tritt über den Rohprodukteintrittsstutzen in einer vorgegebenen Menge chargenweise in die Wirbelschichtkammer ein und wird danach durch den Gasstrom auf dem Anströmboden in der Wirbelschichtkammer fluidisiert. Dabei nimmt der Anströmboden vorzugsweise eine horizontale Lage ein. Ist der Röst-, Kühl- oder Trocknungsprozeß beendet, wird die Lage des Anströmbodens geändert, indem er sich in den Winkel zur Horizontalen neigt, danach öffnet die Entleerungsklappe, die während des Röst-, Kühl- oder Trocknungsprozesses geschlossen ist, und das Fertigprodukt tritt durch die Schwerkraft mit Unterstützung des Gasstromes aus der Wirbelschichtkammer durch die geöffnete Entleerungsklappe und den Fertigproduktentleerungsstutzen aus. Nach dem Entleerungsprozeß erfolgt ein erneutes Befüllen mit Rohprodukt.

Ausführungsbeispiel

Die erfindungsgemäße Vorrichtung soll mit dem in Fig. 1 dargestellten Wirbelschichtröstapparat zum Rösten von Kaffeebohnen näher erläutert werden.
Der Rohkaffee tritt während der Befüllung des Wirbelschichtröstapparates durch einen Rohprodukteintrittsstutzen 3 in eine Wirbelschichtkammer 2 ein. Der zu röstende Kaffee wird in der Wirbelschichtkammer 2 oberhalb eines Anströmbodens 4 durch einen Gasstrom fluidisiert.
Durch den intensiven Wärmeübergang an der Bohnenoberfläche zwischen dem heißen Gasstrom und den fluidisierten Kaffeebohnen erfolgt ein intensiver, kurzer Röstprozeß. Der Abbruch des Röstprozesses erfolgt durch den Entleerungsvorgang.
Der Entleerungsvorgang wird durch das Drehen des Anströmbodens 4, der während des Röstprozesses eine horizontale Lage einnimmt, in eine um den Winkel α von 30° zur Horizontalen geneigten Lage eingeleitet. Danach öffnet die während des Röstprozesses geschlossene Entleerungsklappe 5 und die gerösteten, heißen Kaffeebohnen werden mit dem Gasstrom mitgerissen und durch die Entleerungsklappe 5 und den Fertigungsproduktaustrittsstutzen 6 der Kühlung zugeführt.
Der Fertigungsproduktaustrittsstutzen 6 besitzt eine Neigung β zur Horizontalen von 30°. Nachdem die Wirbelschichtkammer 2 entleert ist, schließt die Entleerungsklappe 5 und danach dreht der Anströmboden 4 zurück in die horizontale Lage.
Der Spalt zwischen der gekrümmten Außenwand 9 und der Außenkante des Anströmbodens 4 besitzt eine konstante Breite von s = 2mm unabhängig von der Neigung des Anströmbodens 4, so daß während des Röstprozesses und des Entleerungsvorganges keine Kaffeebohnen in die Gasverteilungskammer gelangen können.
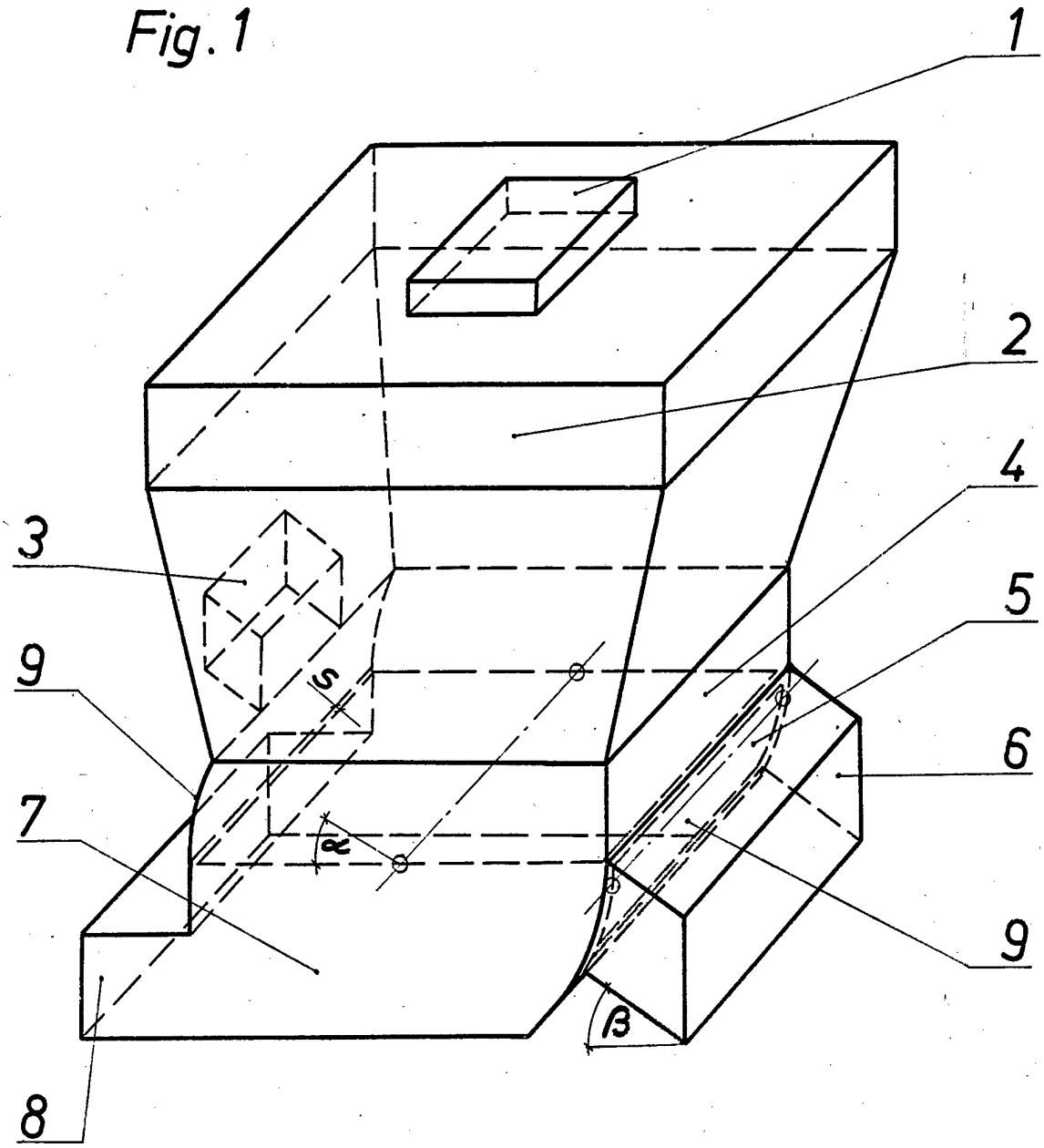
Fig. 1