

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 1161/2011
(22) Anmeldetag: 11.08.2011
(45) Veröffentlicht am: 15.06.2013

(51) Int. Cl. : **F26B 5/08** (2012.01)
F26B 5/12 (2012.01)
F26B 5/14 (2012.01)
F26B 9/08 (2012.01)
F26B 11/14 (2012.01)
F26B 15/26 (2012.01)
F26B 17/10 (2012.01)
F26B 17/22 (2012.01)
B07B 1/20 (2012.01)
B07B 9/02 (2012.01)
B07B 13/04 (2012.01)

(30) Priorität:
12.08.2010 DE 102010034119 zuerkannt.

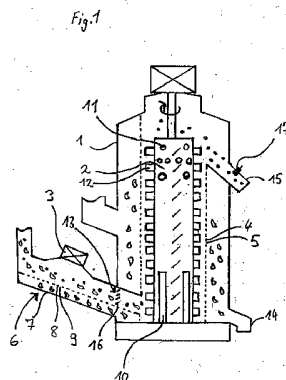
(56) Entgegenhaltungen:
US 20060042113 A1
JP 05172463 A
DE 102004011325 A1
US 2100050458 A1
CN 201417062 Y EP 1902825 A1
DE 102007016673 A1

(73) Patentinhaber:
AUTOMATIK PLASTICS MACHINERY GMBH
63762 GROSSOSTHEIM (DE)

(72) Erfinder:
MUERB REINHARDT-KARSTEN
ASCHAFFENBURG (DE)

(54) VORRICHTUNG ZUR TROCKNUNG VON GRANULATKÖRNERN

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Trocknung von Granulatkörnern mit einem Gehäuse (1) und einem Rotor (2) mit Rotorscheaufeln (12), welcher drehbar antreibbar in dem Gehäuse (1) angeordnet ist, mit einem Entwässerungsbereich mit zumindest einem Entwässerungssieb (4) mit Entwässerungssieböffnungen (5) mit einer Größe kleiner als die Granulatkörner, so dass Prozessfluid mittels Durchtritt von einer Siebvorderseite zu einer Siebrückseite von den Granulatkörnern abtrennbar ist, wobei ein Zusatzlüfter (3) vorgesehen ist, welcher so angeordnet ist, dass ein Zusatzluftstrom davon in Richtung der Hauptbewegungsrichtung der Granulatkörner durch das Gehäuse (1) aufgeprägt ist.



Beschreibung

VORRICHTUNG ZUR TROCKNUNG VON GRANULATKÖRNERN

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Trocknung von Granulatkörnern, z.B. aus einem Kunststoffmaterial, mit einem Gehäuse und einem Rotor mit Rotorscheaufeln, welcher drehbar antreibbar in dem Gehäuse angeordnet ist, mit einem Entwässerungsbereich mit zumindest einem Entwässerungssieb mit Entwässerungssieböffnungen mit einer Größe kleiner als die Granulatkörner, so dass Prozessfluid, z.B. Wasser, mittels Durchtritt von einer Siebvorderseite zu einer Siebrückseite von den Granulatkörnern abtrennbar ist, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Generell werden solche Vorrichtungen beispielsweise unter der Produktbezeichnung CENTRO vom Unternehmen Automatik Plastics Machinery GmbH angeboten und vertrieben. Dabei ist insbesondere wünschenswert, die Effizienz der Trocknung (weiter) zu steigern und den Energiebedarf für den Antrieb des Rotors (weiter) dabei zu senken ohne gleichzeitig den konstruktiven Aufwand deutlich erhöhen zu müssen.

[0003] Die deutsche Offenlegungsschrift DE 10 2007 016 673 A1 zeigt beispielsweise eine entsprechende Trocknungsvorrichtung. Dabei wird unter anderem vorgeschlagen, dass die Trocknungsluft dort dem Granulat in der Trocknungsstrecke entgegen der Förderrichtung des Granulats entgegenströmt.

[0004] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung zur Trocknung von Granulatkörnern aus einer Schmelze vorzusehen, welche die Nachteile des Standes der Technik überwindet, und insbesondere eine Vorrichtung vorzusehen, welche auf konstruktiv einfache Weise die Effizienz der Trocknung erhöht und den Energiebedarf für den Antrieb des Rotors dabei nicht erhöht, sondern sogar senkt.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einer Vorrichtung zur Trocknung von Granulatkörnern mit den Merkmalen gemäß dem Anspruch 1 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen definiert.

[0006] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Trocknung von Granulatkörnern weist ein Gehäuse und einen sich darin befindlichen Rotor mit Rotorscheaufeln, welcher drehbar, z.B. über einen Motor, antreibbar ist, mit einem Entwässerungsbereich auf, mit zumindest einem Entwässerungssieb mit Entwässerungssieböffnungen mit einer Größe kleiner als die Granulatkörner, so dass Prozessfluid, z.B. Wasser, mittels Durchtritt von einer Siebvorderseite zu einer Siebrückseite von den Granulatkörnern abtrennbar ist. Die Begriffe Siebvorderseite bzw. Siebrückseite bezeichnen dabei die beiden Seiten der Siebfläche, nämlich die Seite, auf der das Siebgut verbleibt, bzw. die Rückseite der Siebfläche, in deren Bereich das Prozessfluid und die Gegenstände, d. h. Granulatkörner, welche kleiner als die Sieböffnungen sind, nach Durchtritt durch die Sieböffnungen gelangen. Erfindungsgemäß weist die Vorrichtung dabei noch zumindest einen Zusatzlüfter auf, welcher so angeordnet ist, dass ein Zusatzluftstrom davon in Richtung der Hauptbewegungsrichtung der Granulatkörner durch das Gehäuse aufgeprägt ist. Mit dem erfindungsgemäßen Zusatzlüfter kann insbesondere in einem kompakten Gehäuse der erfindungsgemäßen Vorrichtung aufgrund des aufgeprägten (Zusatz-)Luftstroms sowohl die Trennung von Granulatkörnern und Prozessfluid effektiver erfolgen als auch gleichzeitig einfach und kostengünstig der Energiebedarf für den Antrieb des Rotors dabei gesenkt werden.

[0007] Die Rotoranordnung kann der Bauweise eines Rotationstrockners entsprechen, wie er beispielsweise unter der Produktbezeichnung CENTRO des Unternehmens Automatik Plastics Machinery GmbH bereits Verwendung findet.

[0008] Die erfindungsgemäße Vorrichtung mit den entsprechenden technischen Merkmalen nutzt die aufgeprägten Kräfte bzw. Kraftkomponenten auf die Granulatkörner bzw. das Prozessfluid, aufgeprägt durch den Rotor, so dass dadurch eine Bewegung der Granulatkörner bzw. des Prozessfluids in Richtung der Entwässerungssieböffnungen zwangsweise geprägt wird,

damit so Granulatkörner und Prozessfluid voneinander getrennt werden. Insbesondere kann die dabei verwendete Kraftkomponente eine Zentrifugalkraftkomponente sein, welche das Prozessfluid zentrifugal in einer ansonsten aufgeprägten Kurvenbewegung, insbesondere einer Spiralbewegung, bewegt, welche durch die durch den Zusatzlüfter aufgeprägten (Zusatz-)Luftstrom noch erfindungsgemäß verstärkt bzw. beschleunigt ist.

[0009] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform kann eine Vorabscheidervorrichtung zur Vorabtrennung von Prozessfluid und Granulatkörnern vorgesehen sein, wobei die Vorabscheidervorrichtung ein Vorabscheidergehäuse und ein Vorabscheidersieb mit Vorabscheidersieböffnungen aufweist. Eine solche Bauweise ist besonders kompakt und kostengünstig herstellbar.

[0010] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform kann der erfindungsgemäße Zusatzlüfter im Bereich der Vorabscheidervorrichtung so angeordnet sein, dass der Zusatzluftstrom davon das Prozessfluid unterstützend durch die Vorabscheidersieböffnungen des Vorabscheidersiebs drückt und die Granulatkörner mit dem restlichen Prozessfluid weiter aus Richtung vom Vorabscheidergehäuse zur Richtung des Gehäuses drückt, was die erfindungsgemäße Vorrichtung dabei noch effektiver machen kann, da der entsprechende Strom von Luft bzw. von entsprechendem Gas, insbesondere beispielsweise Intertgas wie Stickstoff, dabei eine zusätzliche Trocknungs- und/oder Transportwirkung für die Granulatkörner bzw. für das Kühlfluid und die Granulatkörner bieten kann.

[0011] Bevorzugt kann der Rotor auch innen hohl sein und zumindest in seinem stromaufwärts der Hauptbewegungsrichtung der Granulatkörner durch das Gehäuse liegenden Bereich erste Öffnungen, besonders bevorzugt Spaltöffnungen, zum Durchtritt des Zusatzluftstroms zu seinem Inneren aufweisen, und der Rotor kann zumindest in seinem stromabwärts der Hauptbewegungsrichtung der Granulatkörner durch das Gehäuse liegenden Bereich zweite Öffnungen, besonders bevorzugt Kreisöffnungen, zum Durchtritt des Zusatzluftstroms aus seinem Inneren aufweisen. Somit kann die Trocknungsleistung aufgrund des entsprechend noch weiter zusätzlich aufgeprägten Zusatzluftstroms vom Rotor zum Entwässerungssieb bzw. zum Granulatkörnerauslass des Gehäuses (siehe nächster Abschnitt) weiter gesteigert sein, da dadurch gegebenenfalls auch der Materialdurchsatz weiter erhöht werden kann.

[0012] Zweckmäßig kann das Gehäuse einen Einlass für Prozessfluid und Granulatkörner im unteren Bereich und einen Prozessfluidauslass in unteren Bereich und einen Granulatkörnerauslass im oberen Bereich aufweisen.

[0013] Konstruktiv besonders einfach und kompakt ist eine erfindungsgemäß bevorzugte Anordnung, bei welcher das Entwässerungssieb zumindest abschnittsweise um den Rotor herum angeordnet ist, und bei welcher sich der Rotor im Bereich der Siebvorderseite befindet und sich das Gehäuse im Bereich der Siebrückseite befindet.

[0014] Zur flexiblen Anpassung der Trocknungsleistung und zur Einstellung optimierter Energieausnutzung im Hinblick auf gewünschte Trocknungsgrade der Granulatkörner, kann der Zusatzluftstrom zumindest in seiner Intensität einstellbar steuerbar sein, bevorzugt in seiner Intensität durch eine Steuerung der Drehzahl des Zusatzlüfters und/oder in seiner Intensität und/oder Richtung durch Zusatzluftstrom-Drosselklappen im Bereich des Einlasses des Gehäuses.

[0015] Besonders bevorzugt kann dazu eine Luftfeuchtemesseinrichtung vorgesehen sein, insbesondere bevorzugt im Bereich des Granulatkörnerauslasses, und eine Regelungseinrichtung vorgesehen sein, welche in Abhängigkeit der Luftfeuchtemessergebnisse der Luftfeuchtemesseinrichtung den Zusatzluftstrom regelt, insbesondere besonders bevorzugt den Zusatzluftstrom unter Nutzung der Steuerung des Zusatzlüfters über Betriebsparameter des Zusatzlüfters regelt.

[0016] Zur weiteren Effizienzsteigerung der Trockenleistung der Vorrichtung kann gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung zur Erhöhung der Verdunstungsmenge/Abzugsmenge von Prozessfluid bzw. zur Vermeidung der Ansammlung von entsprechenden

Granulatkörnern in dem Gehäuse ein Absauggebläse für Prozessfluid und/oder für in der Luft vernebeltem Prozessfluid über einen Anschluss an das Gehäuse anschließbar sein.

[0017] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der beispielhaft erläuterten Ausführungsform näher beschrieben werden. Es zeigt:

[0018] Fig. 1 eine schematische Längsschnittansicht eines Ausschnitts einer Vorrichtung zur Trocknung von Granulatkörnern gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung.

[0019] Die Vorrichtung zum Trocknen von Granulatkörnern gemäß der in Figur 1 gezeigten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist ein Gehäuse 1 auf. In diesem Gehäuse 1 ist ein Rotor 2 mit Rotorscheufeln 12 als Bewegungsaufprägungseinrichtung vorgesehen, welche den Granulatkörnern und einem Prozessfluid aufgrund der unterschiedlichen wirkenden Zentrifugalkraftkomponenten aufgrund z.B. der unterschiedlich wirkenden Trägheitskräfte, jeweils lokal eine voneinander abweichende Bewegungsrichtung aufprägt. Das Prozessfluid mit den darin befindlichen Granulatkörnern wird über eine Vorabscheidervorrichtung 6 zur Vorabtrennung von Prozessfluid und Granulatkörnern mit einem Vorabscheidergehäuse 7 und einem dort im unteren Bereich angeordneten Vorabscheidersieb 8 mit Vorabscheidersieböffnungen 9 und über einen Einlass 13 (in Fig. 1 links unten) zum Inneren des Gehäuses 1 zugeführt und dann über den Rotor 2 mit den Rotorscheufeln 12 in einer im Wesentlichen schraubenförmigen Bewegung weiter nach oben transportiert, wobei das Prozessfluid, in welchem sich die Granulatkörner ursprünglich befinden, dort von den Granulatkörnern in einem Entwässerungsbereich radial nach außen abgetrennt wird. Der Entwässerungsbereich wird gebildet durch ein Entwässerungssieb 4 mit Entwässerungssieböffnungen 5 mit einer Größe kleiner als die Granulatkörner, wobei dort das Prozessfluid durch die Zentrifugalbewegung nach außen durch die Entwässerungssieböffnungen 5 gedrückt wird, aber die Granulatkörner nicht dort hindurchtreten und somit weiter in Spiralbewegung im Gehäuse 1 nach oben bewegt werden und dort über eine in Fig. 1 rechts angeordneten Granulatkörnerauslass 15 im oberen Bereich vom Gehäuse 1 abgeführt werden können. Das Prozessfluid wird über einen Prozessfluidauslass 14 in unteren Bereich des Gehäuses 1 (in Figur 1 rechts unten) von dort abgeführt. Das Entwässerungssieb 4 ist zumindest abschnittsweise um den Rotor 2 herum angeordnet ist, wobei sich der Rotor 2 im Bereich der Siebvorderseite befindet und sich das Gehäuse 1 im Bereich der Siebrückseite befindet. Der Rotor 2 wird beispielsweise durch einen Elektromotor (in Fig. 1 im oberen Bereich der Vorrichtung angedeutet) angetrieben. In der Figur 1 ist im Mittelteil des Gehäuses 1 links abzweigend ein Anschluss für ein Absauggebläse (in Fig. 1 nicht dargestellt) gezeigt. Das Absauggebläse dient dabei der zusätzlichen Absaugung von Prozessfluid und/oder von in der Luft vernebeltem Prozessfluid, welches durch die Sieböffnungen 5 auf die Siebrückseite des Entwässerungssiebs 4 durchgetreten ist, aus dem Gehäuse 1. Somit kann die relative Feuchte in der Luft im Bereich des Gehäuses 1 noch weiter gesenkt werden und die Trocknungsleistung entsprechend gesteigert werden.

[0020] Erfindungsgemäß ist ein Zusatzlüfter 3 vorgesehen, welcher so angeordnet ist, dass ein Zusatzluftstrom davon in Richtung der Hauptbewegungsrichtung der Granulatkörner durch das Gehäuse 1 (in Figur 1 schraubenförmig von unten nach oben im Gehäuse 1) aufgeprägt ist. Dabei ist der Zusatzlüfter 3 im Bereich der Vorabscheidervorrichtung 6 so angeordnet, dass der Zusatzluftstrom davon das Prozessfluid unterstützend durch die Vorabscheidersieböffnungen 9 des Vorabscheidersiebs 8 drückt und die Granulatkörner mit dem restlichen Prozessfluid weiter aus Richtung vom Vorabscheidergehäuse 7 zur Richtung des Gehäuses 1 drückt.

[0021] Gemäß der in Figur 1 gezeigten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Rotor 2 innen hohl ausgeführt und weist in seinem stromaufwärts der Hauptbewegungsrichtung der Granulatkörner durch das Gehäuse 1 liegenden Bereich erste Öffnungen in Form von Spaltöffnungen 10 im Rotor 2 auf, zum Durchtritt des Zusatzluftstroms zu seinem Inneren. Ferner weist der Rotor 2 zumindest in seinem stromabwärts der Hauptbewegungsrichtung der Granulatkörner durch das Gehäuse 1 liegenden Bereich zweite Öffnungen in Form von Kreisöffnungen 11 im Rotor 2 auf, zum Durchtritt des Zusatzluftstroms aus seinem Inneren.

[0022] Der Zusatzluftstrom ist in seiner Intensität und/oder Richtung einstellbar steuerbar durch eine Steuerung (in Figur 1 nicht gezeigt) der Drehzahl des Zusatzlüfters 3 und/oder durch Zusatzluftstrom-Drosselklappen 16, welche im Bereich des Einlasses 13 dort schwenkbar, z.B. über Stellmotore (in Figur 1 nicht gezeigt), angeordnet sind.

[0023] Auch ist gemäß der in Figur 1 gezeigten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung eine Luftfeuchtemesseinrichtung 17 im Bereich des Granulatkörnerauslasses 15 und eine Regelungseinrichtung vorgesehen, welche in Abhängigkeit der Luftfeuchtemessergebnisse der Luftfeuchtemesseinrichtung 17 den Zusatzluftstrom unter Nutzung der Steuerung des Zusatzlüfters 3 über Betriebsparameter (insbesondere die Drehzahl) des Zusatzlüfters 3 regelt. Die Luftfeuchtemesseinrichtung 17 kann beispielsweise eine an sich bekannte berührungslos arbeitende Luftfeuchtemessung realisieren.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Trocknung von Granulatkörnern mit einem Gehäuse (1) und einem Rotor (2) mit Rotorscheaufeln (12), welcher drehbar antreibbar in dem Gehäuse (1) angeordnet ist, mit einem Entwässerungsbereich mit zumindest einem Entwässerungssieb (4) mit Entwässerungssieböffnungen (5) mit einer Größe kleiner als die Granulatkörner, so dass Prozessfluid mittels Durchtritt von einer Siebvorderseite zu einer Siebrückseite von den Granulatkörnern abtrennbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Zusatzlüfter (3) vorgesehen ist, welcher so angeordnet ist, dass ein Zusatzluftstrom davon in Richtung der Hauptbewegungsrichtung der Granulatkörner durch das Gehäuse (1) aufgeprägt ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Vorabscheidervorrichtung (6) zur Vorabtrennung von Prozessfluid und Granulatkörnern vorgesehen ist, wobei die Vorabscheidervorrichtung (6) ein Vorabscheidergehäuse (7) und ein Vorabscheidersieb (8) mit Vorabscheidersieböffnungen (9) aufweist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zusatzlüfter (3) im Bereich der Vorabscheidervorrichtung (6) so angeordnet ist, dass der Zusatzluftstrom davon das Prozessfluid unterstützend durch die Vorabscheidersieböffnungen (9) des Vorabscheidersiebs (8) drückt und die Granulatkörner mit dem restlichen Prozessfluid weiter aus Richtung vom Vorabscheidergehäuse (7) zur Richtung des Gehäuses (1) drückt.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rotor (2) innen hohl ist und zumindest in seinem stromaufwärts der Hauptbewegungsrichtung der Granulatkörner durch das Gehäuse (1) liegenden Bereich erste Öffnungen (10), bevorzugt Spaltöffnungen (10), zum Durchtritt des Zusatzluftstroms zu seinem Inneren aufweist, und der Rotor (2) zumindest in seinem stromabwärts der Hauptbewegungsrichtung der Granulatkörner durch das Gehäuse (1) liegenden Bereich zweite Öffnungen (11), bevorzugt Kreisöffnungen (11), zum Durchtritt des Zusatzluftstroms aus seinem Inneren aufweist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gehäuse (1) einen Einlass (13) für Prozessfluid und Granulatkörner im unteren Bereich und einen Prozessfluidauslass (14) im unteren Bereich und einen Granulatkörnerauslass (15) im oberen Bereich aufweist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Entwässerungssieb (4) zumindest abschnittsweise um den Rotor (2) herum angeordnet ist, wobei sich der Rotor (2) im Bereich der Siebvorderseite befindet und sich das Gehäuse (1) im Bereich der Siebrückseite befindet.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zusatzluftstrom zumindest in seiner Intensität einstellbar steuerbar ist, bevorzugt in seiner Intensität durch eine Steuerung der Drehzahl des Zusatzlüfters (3) und/oder in seiner Intensität und/oder Richtung durch Zusatzluftstrom-Drosselklappen (16) im Bereich des Einlasses (13).
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Luftfeuchtemesseinrichtung (17) vorgesehen ist, und dass eine Regelungseinrichtung vorgesehen ist, welche in Abhängigkeit der Luftfeuchtemessergebnisse der Luftfeuchtemesseinrichtung (17) den Zusatzluftstrom regelt, bevorzugt unter Nutzung der Steuerung des Zusatzlüfters (3) über Betriebsparameter des Zusatzlüfters (3) regelt.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5, 6 oder 7 und Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Luftfeuchtemesseinrichtung (17) im Bereich des Granulatkörnerauslasses (15) vorgesehen ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Absauggebläse für Prozessfluid und/oder für in der Luft vernebeltem Prozessfluid über einen Anschluss an das Gehäuse (1) anschließbar ist.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

