

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Abscheider zur Trennung von Tabak-Teilchen aus einem Tabak/Gas-Gemisch der im Oberbegriff des Anspruchs 1 und im Oberbegriff des Anspruchs 13 angegebenen Gattung.

Im Verlaufe der Tabak-Vorbereitung, aber insbesondere bei der Behandlung von expandierten Tabak, dessen Herstellung bspw. aus der älteren Patentanmeldung P 37 10 677.5-23 hervorgeht, müssen die Tabak-Teilchen aus dem vorliegenden Tabak/Gasgemisch abgetrennt werden. Insbesondere bei der Expansion von Tabak wird manchmal auch Dampf eingesetzt, so daß im folgenden der Begriff "Gas" auch dampfförmige Medien umfassen soll.

Die Grundprinzipien der Teilchenabscheidung durch Massenkräfte gehen bspw. aus Ullmanns Enzyklopädie der Technischen Chemie, 4. Auflage, Band 2, Verfahrenstechnik I hervor. Solche "Abscheider" sind auch bereits in der Tabakindustrie eingesetzt worden. So geht aus der DE-OS 36 19 816 eine Vorrichtung zum Expandieren von Tabak hervor, die neben einem Zyklonstaabscheider einen Abscheider mit einem Maschensieb enthält. Das Maschensieb ermöglicht den Durchlaß des Dampf/Luft-Gemisches zu einem Auslaßrohr, das es wieder dem Kreislauf zuführt, während die Tabak-Teilchen nach unten zu einer Luftschleuse geführt werden.

Aus der EP-A-0 029 588 geht ein Verfahren zur Erwärmung von Tabak, der mit einem Expansionsmittel imprägniert ist, hervor, bei dem das expandierten Tabak enthaltende Gas mittels eines Tangentialseparators von den Tabak-Teilchen getrennt wird.

Ein Abscheider der angegebenen Gattung zur Abtrennung von Staubteilchen aus einem Gas geht aus der DE-PS 639 871 hervor. Dabei ist an den Einlaß ein Ringkanal angeschlossen, von dessen Unterseite mehrere, kranzartig angeordnete Kanäle in schraubenförmigen Windungen im gleichen Drehsinn wie die Rohgaszuleitung nach unten führen und in eine unterhalb des Ringkanals liegende Kammer in stetigem Übergang an die Kammerwand münden; der Krümmungshalbmesser dieser Kanäle ist kleiner als der halbe Durchmesser der Haube.

Es handelt sich also um eine Ausführungsform eines Fliehkraftabscheiders, bei dem die Gemischströme mit relativ großer Geschwindigkeit transportiert werden müssen, um aufgrund der Bewegungsänderung beim Durchlaufen der gekrümmten Kanäle die gewünschte Abscheidung hervorzurufen.

Nachteilig ist hierbei der relativ große apparative Aufwand für die erforderliche hohe Transportgeschwindigkeit sowohl im Einlaß als auch in dem

Umlenkraum und schließlich in der Haube; außerdem ist für die einwandfreie Funktion dieses Abscheiders unbedingt erforderlich, daß alle mit dem Staub/Gasgemisch in Berührung kommenden Räume, insbesondere die schraubenförmig gekrümmten Kanäle, sorgfältig saubergehalten werden, da Ablagerungen an deren Wänden, insbesondere verkrustete Teilchen, sofort zu einer Beeinträchtigung des Abscheidungs-Wirkungsgrades führen. Und schließlich muß das untere Ende der Haube, bspw. durch eine Zellradschleuse, geschlossen gehalten werden, um die erforderlichen, hohen Fördergeschwindigkeiten zu gewährleisten. Es gibt jedoch viele Anwendungsfälle, bei denen mit offenem Auslaß gearbeitet werden kann oder muß.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, einen Abscheider der angegebenen Gattung zu schaffen, bei dem die oben erwähnten Nachteile nicht auftreten.

Insbesondere soll ein Abscheider vorgeschlagen werden, der auf konstruktiv einfache Weise mit relativ geringen Fördergeschwindigkeiten die einwandfreie Trennung Gas/Tabak-Teilchen ermöglicht.

Dies wird erfindungsgemäß durch die in den kennzeichnenden Teil en der Ansprüche 1 und 13 angegebenen Merkmale erreicht.

Zweckmäßige Ausführungsformen gehen aus den Merkmale der Unteransprüche hervor.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile beruhen auf der speziellen Ausgestaltung eines Fliehkraftabscheiders, dessen Umlenkraum durch einen einfachen, nach oben geschlossenen und nach unten offenen Zylinder gebildet wird, der sich in einem weiteren, im folgenden als "Haube" bezeichneten Behälter befindet, so daß die nach unten aus dem Umlenkraum austretende Gasphase nach oben über den gesamten, wirksamen Strömungsdurchschnitt der Haube abgezogen wird, während die Tabak-Teilchen aus dem Umlenkraum frei nach unten aus der Haube herausfallen.

Der horizontale Strömungsquerschnitt der Haube muß so groß gewählt werden, daß die vertikale Strömungsgeschwindigkeit der Gasphase immer geringer ist als die Sinkgeschwindigkeit der abzuschheidenden Tabak-Teilchen, d.h. das Gesamtsystem muß unter Berücksichtigung des höchsten, zu erwartenden Gasstroms einerseits und der geringsten, zu erwartenden Sinkgeschwindigkeit der Tabak-Teilchen andererseits ausgelegt werden.

Um diese Bedingungen zu gewährleisten, muß das Größenverhältnis der Fläche des Umlenkraums zu der Fläche des Einlasses im Bereich von 5 bis 30 liegen; gleichzeitig muß das Größenverhältnis der Fläche der Haube zu der Fläche des Einlasses größer als 50, insbesondere größer als 100 sein.

Am Einlaß dieses Abscheiders treten die üblichen, für den pneumatischen Transport des Gemi-

sches Tabak/Gas erforderlichen Geschwindigkeiten im Bereich von etwa 20 m/s auf, während die Gas-Austrittsgeschwindigkeiten am oberen Ende der Haube im Bereich von etwa 0,1 bis 0,2 m/s liegen.

Der erforderliche pneumatische Transport des Gemisches endet praktisch an der Wand des Umlenkraumes, da dort die Tabak-Teilchen aufgrund der Schwerkraft frei nach unten fallen, während das Gas durch eine über dem Umlenkraum befindliche Absaugvorrichtung aus der Haube nach oben abgezogen wird.

Wird der Abscheider so betrieben, daß an dem unteren Auslaß der Haube ungefähr Umgebungsdruck herrscht, so kann die Haube nach unten geöffnet sein, d.h. der Abscheider kann ohne störungsanfälliges, insbesondere verschmutzungsanfälliges Austragsorgan betrieben werden.

Schwankende Durchsatzleistungen der Gas- und/oder der Tabakphase haben im Gegensatz zu den herkömmlichen Abscheidern, nämlich Zyklonen oder Tangential-Separatoren, keinen nennenswerten Einfluß auf den Abscheidegrad, da bei dem hier beschriebenen, offenen Abscheider bei einer Änderung der Durchsatzleistung nur mehr oder weniger Falschluff angesaugt wird, also die vertikale Strömungsgeschwindigkeit der Gasphase näherungsweise konstant bleibt.

Damit wird eine Trennung der Tabak-Teilchen aus dem Tabak/Gas-Gemisch auch ohne Einsatz einer Zellenradschleuse möglich, was auf der erläuterten Unempfindlichkeit des Abscheiders gegen Falschluff beruht. Da - im Gegensatz zu Zyklonen oder anderen, herkömmlichen Tangential-Abscheidern - die Gasphase im größten Querschnitt der Haube abgesaugt werden kann, ergibt sich eine Vergleichmäßigung der Strömung und damit eine relativ hohe Unempfindlichkeit des Abscheidegrades von den Betriebsparametern.

Herrscht jedoch im Gesamtsystem ein innerer Überdruck, so muß die Haube nach unten durch ein Austragsorgan abgeschlossen werden, im allgemeinen eine Zellenradschleuse oder eine Austragschnecke.

Beim geschlossenen Abscheider verbessert sich der Abscheidegrad mit abnehmender Gasphase, da in diesem Fall die Differenz zwischen der vertikalen Strömungsgeschwindigkeit der Gasphase und der Sinkgeschwindigkeit der Tabak-Teilchen größer wird.

Selbst wenn Tabak/Gas-Gemische, die erhebliche Verschmutzungen verursachen behandelt werden müssen, verschlechtert sich der Abscheidegrad nur unwesentlich, so daß an die entsprechende Tabakvorbereitung keine großen Anforderungen gestellt werden müssen.

Auch die nicht zu vermeidenden Verkrustungen an den Innenflächen von Einlaß, Umlenkraum und Haube beeinflussen den Abscheide-Wirkungsgrad

nur unwesentlich, so daß die bisher übliche, sehr sorgfältige Reinigung nur in größeren Zeitabständen vorgenommen werden muß.

Weiterhin können nun auch mehrere Tabak/Gas-Gemische in einem Abscheider einfach getrennt werden, indem die verschiedenen, zu trennenden Zweiphasen-Strömungen zusammengeschaltet werden.

Aufgrund der niedrigen, in dem Abscheider auftretenden Strömungsgeschwindigkeiten ergibt sich nur ein geringer Druckverlust, so daß auch in soweit die Verfahrensführung bei vermindertem Energieaufwand einfach wird.

Um eine gleichmäßige Strömungsgeschwindigkeit über den Haubenquerschnitt zu erreichen, wie es für die homogene Trennung der Tabak-Teilchen erforderlich ist, wird im oberen Bereich der Haube ein Strömungswiderstand angeordnet, der in der Regel aus einem Lochblech mit gleichmäßig über die Lochblechfläche verteilten Löchern besteht.

Um das Mitreißen von Tabak-Teilchen in die Absaugleitung für das Gas zu verhindern, kann unterhalb des Strömungswiderstandes ein Sieb oder Filter angeordnet sein; als Alternative hierzu ist es auch möglich, den Strömungswiderstand selbst als Sieb oder Filter auszubilden.

Um die Reinigung des Abscheiders zu vereinfachen, kann in der Haube und/oder dem Umlenkraum eine durch eine Tür verschließbare Öffnung vorgesehen sein, die den Zugang zum Innern der Haube bzw. des Umlenkraumes ermöglicht.

Enthält die Gasphase Dampf oder andere, kondensierende Anteile, so wird nach einer bevorzugten Ausführungsform die Wand der Haube mit einer Heizung versehen, um eine Betauung und daraus resultierende Verschmutzungen der Wände zu verhindern.

Schließlich ist es noch möglich, mehrere Umlenkräume nebeneinander in einer Haube anzuordnen und dadurch mehrere, zu trennende Tabak/Gas-Gemische zusammenzuschalten, wobei jeweils ein Gas- und ein Tabak-Teilchen-Strom erzeugt werden.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beiliegenden, schematischen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 einen vertikalen Schnitt durch eine erste Ausführungsform eines Abscheiders,

Fig. 2 einen horizontalen Schnitt durch den Abscheider nach Figur 1,

Fig. 3 einen vertikalen Schnitt durch eine andere Ausführungsform eines Abscheiders,

Fig. 4 einen vertikalen Schnitt durch eine weitere Ausführungsform eines Abscheiders,

Fig. 5a einen vertikalen Schnitt bzw. eine Draufsicht einer Modifikation des Umlenkraumes,

Fig. 5b einen vertikalen Schnitt bzw. eine Drauf-

sicht einer weiteren Modifikation des Umlenkraumes,

Fig. 5c einen vertikalen Schnitt bzw. eine Draufsicht einer weiteren Modifikation des Umlenkraumes,

Fig. 6 einen vertikalen Schnitt durch einen Abscheider mit zwei zueinander parallelen Umlenkkräumen,

Fig. 7 einen horizontalen Schnitt durch den Abscheider nach Figur 6, und

Fig. 8 einen vertikalen Schnitt durch eine Ausführungsform des Abscheiders mit Dimensionsangaben.

Der aus den Figuren 1 und 2 ersichtliche, allgemein durch das Bezugszeichen 10 angedeutete Abscheider weist eine vertikal angeordnete, nach unten offene Haube 12 auf, die einen regelmäßigen Querschnitt hat; wie man aus Figur 2 erkennt, hat dieser Querschnitt im allgemeinen Rechteck-, insbesondere Quadrat-Form oder aber Kreisform, wie durch die strichpunktierten Linien angedeutet ist. Die Tür 24 dient zur leichten Inspektion und Reinigung des Abscheiders 10.

An ihrem oberen Ende ist die Haube des Abscheiders 10 mit einem Auslaßtrichter 14 mit einer Auslaßöffnung 16 versehen, die einen kleineren Querschnitt als die Haube 12 hat. An die Auslaßöffnung 16 ist ein Ventilator (nicht dargestellt) angeschlossen.

In der Haube 12 befindet sich ein vertikal angeordneter, nach unten offener, runder Umlenkraum 20, dem über eine Transportleitung 22, im allgemeinen ein Transportrohr, das zu trennende Zweiphasengemisch zugeführt wird, also das Gemisch Tabak/Gas. Die Transportrichtung ist durch den großen Pfeil angegeben, während die Strömungen der beiden Phasen des Gemisches Tabak/Gas in der Leitung 12 durch die beiden unterschiedlichen Pfeile angedeutet sind.

Die Transportleitung 22 mündet tangential in den Umlenkraum 20, der einen kreisförmigen Querschnitt hat und in der Regel als vertikal angeordneter, oben geschlossener und unten offener Zylinder ausgebildet ist.

Das von der Leitung 22 ankommende Gemisch Tabak/Gas legt sich tangential an die Innenwand des Umlenkraumes 20 an und wird auf einer spiralförmigen Bahn längs der Innenwand des Umlenkraumes 20 bei gleichzeitiger Abbremsung der unteren Öffnung des Umlenkraumes 20 zugeführt.

Beim Austritt nach unten aus dem Umlenkraum 20 fallen die Tabak-Teilchen nach unten, wie durch die Pfeile angedeutet ist, während die leichtere Phase, nämlich Gas, mittels des Ventilators nach oben abgesaugt wird und aus der Auslaßöffnung 16 der Haube 12 austritt.

Um eine gleichmäßige Strömungsgeschwindigkeit über den Querschnitt der Haube 12 zu errei-

chen, ist im oberen Bereich der Haube, also etwas unter dem Trichter 14, jedoch über den Umlenkraum 20 ein Strömungswiderstand 18 angeordnet, der aus einem Lochblech mit gleichmäßig über seine Fläche verteilten Löchern besteht.

Wird das Gemisch Tabak/Gas dem Abscheider 10 mit ausreichendem Druck zugeführt, so kann die Haube 12 unten offen sein, wie es aus Figur 1 ersichtlich ist, d.h. in diesem Fall kann der Abscheider 10 ohne störungsanfälliges, insbesondere verschmutzungsanfälliges Austragsorgan für die abgetrennten Tabak-Teilchen betrieben werden.

Herrscht jedoch in dem Abscheider bzw. im Gesamtsystem ein innerer Überdruck bzw. Unterdruck, so muß die Haube 12 nach unten durch ein Austragsorgan abgeschlossen werden. Bei der Ausführungsform nach Figur 3 wird dieses Austragsorgan durch eine Zellenradschleuse 28 oder auch durch eine Förderschnecke gebildet, die sich in der Auslaßöffnung im trichterförmigen, unteren Bereich 26 der Haube 12 befindet.

Außerdem unterscheidet sich die Ausführungsform nach Figur 3 noch durch ein zusätzlich vorgesehenes Sieb 30 von der Ausführungsform nach den Figuren 1 und 2; dieses Sieb 30 ist in der Haube 12 zwischen dem Umlenkraum 20 und dem Strömungswiderstand 18 angeordnet und verhindert das Mitreißen von Tabak-Teilchen in die an den Auslaß 16 angeschlossene Absaugleitung.

Der horizontale Strömungsquerschnitt der Haube 12 muß so groß gewählt werden, daß die vertikale Strömungsgeschwindigkeit der Gas-Phase immer geringer ist als die Sinkgeschwindigkeit der abzuschcheidenden Tabak-Teilchen, d.h. der Abscheider 10 muß unter Berücksichtigung des höchsten, zu erwartenden Gasstroms einerseits und der geringsten, zu erwartenden Sinkgeschwindigkeit der Tabak-Teilchen andererseits ausgelegt werden.

Figur 4 zeigt eine Ausführungsform eines Abscheiders 10, die dann eingesetzt werden kann, wenn die Gasphase aus Dampf besteht oder kondensierende Anteile enthält. In diesem Fall sollten die Wände der Haube 12 mit einer Heizung versehen sein, um eine Betauung und die daraus resultierende Verunreinigung der Wände zu verhindern. Die Heizung in der Wand der Haube 12 ist durch die Zick-Zack-Linie angedeutet.

Am oberen Ende der Haube 12 wird die aus Dampf bestehende oder kondensierende Anteile enthaltende Gas-Phase gemäß der Darstellung in Figur 4 nach links abgezogen und einem Auslaufstutzen 32 zugeführt, der in Bezug auf die Horizontale in Ausströmrichtung etwas nach unten geneigt ist, so daß sich das dort entstehende Kondensat am Boden des Auslaufstutzens 32 sammelt und über eine Leitung 34 abgeführt werden kann.

Am Ende der Leitung 34 erfolgt eine Trennung dieser Phase in das nach unten ausfließende Kon-

densat einerseits und das Gas andererseits.

Im übrigen hat diese Ausführungsform den bereits beschriebenen Aufbau, so daß er nicht nochmals beschrieben werden muß.

Die Figuren 5a bis 5c zeigen verschiedene Ausführungsformen des Umlenkraumes. Bei der Ausführungsform nach Figur 5a ist der zylindrische Umlenkraum 20 mit einem geschlossenen, spitzen Dach 38 versehen, so daß sich keine Tabak-Teilchen bzw. Verunreinigungen auf dem Umlenkraum ablagern können.

Die Figuren 5b und 5c zeigen schließlich Ausführungsformen von Umlenkräumen 20, die nach oben offen sind. Durch entsprechende Anpassung der Abmessungen, Drücke und Strömungsgeschwindigkeiten läßt sich gewährleisten, daß auch in diesem Fall die Gasphase und die Tabak-Teilchen nach unten aus dem Umlenkraum 20 abgezogen werden. Sedimente auf dem Umlenkraum können durch diese Modifikation weitgehend vermieden werden.

Figur 5b zeigt eine Ausführungsform, bei der sich an den zylindrischen Umlenkraum 20 nach oben ein trichterförmiger Bereich 40 anschließt, der an seinem oberen Ende mit einer Reinigungsöffnung versehen ist, so daß der Innenraum des Umlenkraumes 20, insbesondere für Reinigungszwecke, frei zugänglich wird.

Figur 5c zeigt eine Ausführungsform des Umlenkraumes, der über seine ganze Höhe schräg nach innen verlaufende Seitenwände 42 hat und ebenfalls an seinem oberen Ende mit einer Reinigungsöffnung 44 versehen ist. Es ergibt sich eine glatte Innenwand des Umlenkraumes 42, so daß die Ablagerung von Tabak-Teilchen bzw. Verunreinigungen weitgehend ausgeschlossen wird.

Die Figuren 6 und 7 zeigen eine Ausführungsform eines Abscheiders, die sich von den bisher besprochenen Ausführungsformen dadurch unterscheidet, daß in der Haube 12 zwei Umlenkräume 20 vertikal nebeneinander angeordnet sind. Jeder Umlenkraum 20 ist mit einer zugehörigen Transportleitung 22 für die Zuführung des Gemisches Tabak/Gas versehen.

Auf diese Weise können zwei getrennte Gemischströme gleichzeitig verarbeitet werden, wobei ein Gasstrom und ein Tabakstrom erzeugt werden.

Durch die Größe der abführenden Transportsysteme kann es zweckmäßig sein, die Haube 12 nach unten zu verjüngen, wie in Fig. 6 dargestellt.

Figur 8 zeigt schließlich eine Ausführungsform des Abscheiders 10 entsprechend Figur 1 und 2, jedoch mit einem Umlenkraum 20 entsprechend Figur 5b.

In diese Figur sind die Abmessungen bzw. Betriebsbedingungen eingetragen worden, wie sie bei einer Produktionsanlage realisiert worden sind.

Dabei wurden 1 500 kg Tabak pro Stunde mit

einem Gas bzw. Dampfmassenstrom von 500 kg/Std. verarbeitet. Die Einlaßgeschwindigkeit des Gemisches Tabak/Gas lag in der für den pneumatischen Transport erforderlichen Größenordnung von etwa 20 m/s.

Die Geschwindigkeit des nach oben abgezogenen Gases lag zwischen 0,1 und 0,2 m/s, wozu im oberen, trichterförmigen Endbereich der Haube 12 ein Unterdruck von 5 mbar aufrechterhalten wurde.

Die Tabak-Teilchen fielen aus dem offenen, unteren, auf Umgebungsdruck p_u gehaltenen Ende der Haube 12 heraus.

Der Einlaß 22 für das Tabak/Gasgemisch hatte eine Fläche mit der Größe $A_1 = 0,008 \text{ m}^2$; der durch einen Zylinder gebildete Umlenkraum 20 hatte eine Fläche der Größe $A_2 = 0,1 \text{ m}^2$; schließlich hatte die Haube 12 eine Fläche der Größe $A_3 = 1,4 \text{ m}^2$.

Um die gewünschte Schwerkraft-Abscheidung zu erreichen, kann von diesen Werten abgewichen werden; dabei müssen jedoch bestimmte Grenzwerte für die Flächenverhältnisse eingehalten werden, nämlich

$$5 \leq A_2 / A_1 \leq 30 \text{ und} \\ A_3 / A_1 \geq 50$$

Besonders gute Ergebnisse werden erreicht, wenn das Verhältnis A_2 / A_1 zwischen 10 und 20 liegt und das Verhältnis A_3 / A_1 größer als 100, jedoch kleiner als 200 ist.

Patentansprüche

1. Abscheider zur Trennung von Tabak-Teilchen aus einem Tabak/Gas-Gemisch

- a) mit einer Haube (12),
 - b) mit einem in der Haube (12) angeordneten, runden Umlenkraum (20),
 - c) mit einem tangential in den runden Umlenkraum (20) mündenden Einlaß (22) für das zu trennende Tabak/Gas-Gemisch,
 - d) mit einem nach unten gerichteten Auslaß in dem Umlenkraum (20) für die Tabak-Teilchen,
 - e) mit einem Auslaß für die Tabak-Teilchen am unteren Ende der Haube (12), und
 - f) mit einem Auslaß (16) für das Gas über dem Umlenkraum, wobei
 - g) das Gas aus der Haube (12) oberhalb des Umlenkraumes (20) abgesaugt wird,
- gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

- h) der Umlenkraum (20) wird durch einen nach oben geschlossen und nach unten offenen Zylinder (20) gebildet;
- i) das Größenverhältnis der Fläche (A_2) des Umlenkraumes (20) zu der Fläche (A_1) des



densat einerseits und das Gas andererseits.

Im übrigen hat diese Ausführungsform den bereits beschriebenen Aufbau, so daß er nicht nochmals beschrieben werden muß.

Die Figuren 5a bis 5c zeigen verschiedene Ausführungsformen des Umlenkraumes. Bei der Ausführungsform nach Figur 5a ist der zylindrische Umlenkraum 20 mit einem geschlossenen, spitzen Dach 38 versehen, so daß sich keine Tabak-Teilchen bzw. Verunreinigungen auf dem Umlenkraum ablagern können.

Die Figuren 5b und 5c zeigen schließlich Ausführungsformen von Umlenkräumen 20, die nach oben offen sind. Durch entsprechende Anpassung der Abmessungen, Drücke und Strömungsgeschwindigkeiten läßt sich gewährleisten, daß auch in diesem Fall die Gasphase und die Tabak-Teilchen nach unten aus dem Umlenkraum 20 abgezogen werden. Sedimente auf dem Umlenkraum können durch diese Modifikation weitgehend vermieden werden.

Figur 5b zeigt eine Ausführungsform, bei der sich an den zylindrischen Umlenkraum 20 nach oben ein trichterförmiger Bereich 40 anschließt, der an seinem oberen Ende mit einer Reinigungsöffnung versehen ist, so daß der Innenraum des Umlenkraumes 20, insbesondere für Reinigungszwecke, frei zugänglich wird.

Figur 5c zeigt eine Ausführungsform des Umlenkraumes, der über seine ganze Höhe schräg nach innen verlaufende Seitenwände 42 hat und ebenfalls an seinem oberen Ende mit einer Reinigungsöffnung 44 versehen ist. Es ergibt sich eine glatte Innenwand des Umlenkraumes 42, so daß die Ablagerung von Tabak-Teilchen bzw. Verunreinigungen weitgehend ausgeschlossen wird.

Die Figuren 6 und 7 zeigen eine Ausführungsform eines Abscheiders, die sich von den bisher besprochenen Ausführungsformen dadurch unterscheidet, daß in der Haube 12 zwei Umlenkräume 20 vertikal nebeneinander angeordnet sind. Jeder Umlenkraum 20 ist mit einer zugehörigen Transportleitung 22 für die Zuführung des Gemisches Tabak/Gas versehen.

Auf diese Weise können zwei getrennte Gemischströme gleichzeitig verarbeitet werden, wobei ein Gasstrom und ein Tabakstrom erzeugt werden.

Durch die Größe der abführenden Transportsysteme kann es zweckmäßig sein, die Haube 12 nach unten zu verjüngen, wie in Fig. 6 dargestellt.

Figur 8 zeigt schließlich eine Ausführungsform des Abscheiders 10 entsprechend Figur 1 und 2, jedoch mit einem Umlenkraum 20 entsprechend Figur 5b.

In diese Figur sind die Abmessungen bzw. Betriebsbedingungen eingetragen worden, wie sie bei einer Produktionsanlage realisiert worden sind.

Dabei wurden 1 500 kg Tabak pro Stunde mit

einem Gas bzw. Dampfmassenstrom von 500 kg/Std. verarbeitet. Die Einlaßgeschwindigkeit des Gemisches Tabak/Gas lag in der für den pneumatischen Transport erforderlichen Größenordnung von etwa 20 m/s.

Die Geschwindigkeit des nach oben abgezogenen Gases lag zwischen 0,1 und 0,2 m/s, wozu im oberen, trichterförmigen Endbereich der Haube 12 ein Unterdruck von 5 mbar aufrechterhalten wurde.

Die Tabak-Teilchen fielen aus dem offenen, unteren, auf Umgebungsdruck p_u gehaltenen Ende der Haube 12 heraus.

Der Einlaß 22 für das Tabak/Gasgemisch hatte eine Fläche mit der Größe $A_1 = 0,008 \text{ m}^2$; der durch einen Zylinder gebildete Umlenkraum 20 hatte eine Fläche der Größe $A_2 = 0,1 \text{ m}^2$; schließlich hatte die Haube 12 eine Fläche der Größe $A_3 = 1,4 \text{ m}^2$.

Um die gewünschte Schwerkraft-Abscheidung zu erreichen, kann von diesen Werten abgewichen werden; dabei müssen jedoch bestimmte Grenzwerte für die Flächenverhältnisse eingehalten werden, nämlich

$$5 \leq A_2 / A_1 \leq 30 \text{ und} \\ A_3 / A_1 \geq 50$$

Besonders gute Ergebnisse werden erreicht, wenn das Verhältnis A_2 / A_1 zwischen 10 und 20 liegt und das Verhältnis A_3 / A_1 größer als 100, jedoch kleiner als 200 ist.

Patentansprüche

1. Abscheider zur Trennung von Tabak-Teilchen aus einem Tabak/Gas-Gemisch
 - a) mit einer Haube (12),
 - b) mit einem in der Haube (12) angeordneten, runden Umlenkraum (20),
 - c) mit einem tangential in den runden Umlenkraum (20) mündenden Einlaß (22) für das zu trennende Tabak/Gas-Gemisch,
 - d) mit einem nach unten gerichteten Auslaß in dem Umlenkraum (20) für die Tabak-Teilchen,
 - e) mit einem Auslaß für die Tabak-Teilchen am unteren Ende der Haube (12), und
 - f) mit einem Auslaß (16) für das Gas über dem Umlenkraum, wobei
 - g) das Gas aus der Haube (12) oberhalb des Umlenkraumes (20) abgesaugt wird, gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:
 - h) der Umlenkraum (20) wird durch einen nach oben geschlossen und nach unten offenen Zylinder (20) gebildet;
 - i) das Größenverhältnis der Fläche (A_2) des Umlenkraumes (20) zu der Fläche (A_1) des



Einlasses (22) liegt zwischen 5 und 30; und
j) das Größenverhältnis der Fläche (A_3) der
Haube (12) zur Fläche (A_1) des Einlasses
(22) ist größer als 50.

2. Abscheider nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß das Größenverhältnis der Fläche
(A_3) der Haube (12) zur Fläche (A_1) des Ein-
lasses (22) größer als 100, jedoch kleiner als
200 ist.

3. Abscheider nach einem der Ansprüche 1 oder
2, dadurch gekennzeichnet, daß das Größen-
verhältnis der Fläche (A_2) der Umlenkraums
(20) zu der Fläche (A_1) des Einlasses (22)
zwischen 10 und 20 liegt.

4. Abscheider nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß in einer Haube
(12) mehrere Umlenkräume (20) mit zugehöri-
gen Einlässen (22) angeordnet sind.

5. Abscheider nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, daß das untere Ende
der Haube (12) offen ist.

6. Abscheider nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, daß in das untere
Ende der Haube (12) ein Austragsorgan (28)
integriert ist.

7. Abscheider nach Anspruch 6, dadurch gekenn-
zeichnet, daß als Austragsorgan eine Förder-
schnecke oder eine Zellenradschleuse (28)
vorgesehen ist.

8. Abscheider nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, daß im oberen Be-
reich der Haube (12) ein Strömungswiderstand
(18) vorgesehen ist.

9. Abscheider nach Anspruch 8, dadurch gekenn-
zeichnet, daß der Strömungswiderstand (18)
durch ein Lochblech mit gleichmäßig über sei-
ne Fläche verteilten Löchern gebildet wird.

10. Abscheider nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, daß im oberen Be-
reich der Haube (12) ein Sieb (30) angeordnet
ist.

11. Abscheider nach einem der Ansprüche 1 bis
10, dadurch gekennzeichnet, daß in der Wand
der Haube (12) eine Heizung angeordnet ist.

12. Abscheider nach einem der Ansprüche 1 bis
11, dadurch gekennzeichnet, daß der Umlen-
kraum (20) mit einem spitzen Dach (38) verse-

hen ist.

13. Abscheider zur Trennung von Tabak-Teilchen
aus einem Tabak/Gas-Gemisch

- a) mit einer Haube (12),
- b) mit einem in der Haube (12) angeordne-
ten, runden Umlenkraum (20)
- c) mit einem tangential in den runden Um-
lenkraum (20) mündenden Einlaß (22) für
das zu trennende Tabak/Gas-Gemisch,
- d) mit einem nach unten gerichteten Auslaß
in dem Umlenkraum (20) für die Tabak-
Teilchen,
- e) mit einem Auslaß für die Tabak-Teilchen
am unteren Ende der Haube (12), und
- f) mit einem Auslaß (16) für das Gas über
dem Umlenkraum (20), wobei
- g) das Gas aus der Haube (12) oberhalb
des Umlenkraumes (20) abgesaugt wird, ge-
kennzeichnet durch die folgenden Merkma-
le:
- h) der Umlenkraum (20) weist einen nach
unten offenen Zylinder (20) auf;
- i) der Umlenkraum (29) ist an seinem obern
Ende mit einem nach oben offenen Ko-
nus (40) versehen;
- j) das Größenverhältnis der Fläche (A_2) des
Umlenkraums (20) zu der Fläche (A_1) des
Einlasses (22) liegt zwischen 5 und 30; und
- k) das Größenverhältnis der Fläche (A_3) der
Haube (12) zur Fläche (A_1) des Einlasses
(22) ist größer als 50.

14. Abscheider nach Anspruch 13, dadurch ge-
kennzeichnet, daß der Umlenkraum die Form
eines Kegels (42) mit einer Öffnung (44) an
seinem oberen Ende hat.

15. Abscheider nach einem der Ansprüche 1 bis
14, dadurch gekennzeichnet, daß an das obere
Ende der Haube (12) ein Auslaßstutzen (32)
angeschlossen ist, der in Bezug auf die Hori-
zontale schräg nach unten verläuft.

16. Abscheider nach einem der Ansprüche 1 bis
15, dadurch gekennzeichnet, daß die Haube
(12) einen regelmäßigen Querschnitt hat.

17. Abscheider nach Anspruch 16, dadurch ge-
kennzeichnet, daß die Haube (12) einen kreis-
förmigen Querschnitt hat.

18. Abscheider nach Anspruch 16, dadurch ge-
kennzeichnet, daß die Haube (12) einen recht-
eckigen, insbesondere quadratischen Quer-
schnitt hat.

Claims



1. Separator for the separation of tobacco particles from a tobacco/gas mixture,
 - a) with a hood (12),
 - b) with a circular deflection chamber (20) mounted in the hood (12),
 - c) with an inlet (22) opening out tangentially into the circular deflection chamber (20) for the tobacco/gas mixture to be separated,
 - d) with a downwardly directed outlet in the deflection chamber (20) for the tobacco particles,
 - e) with an outlet for the tobacco particles at the lower end of the hood (12), and
 - f) with an outlet (16) for the gas above the deflection chamber,
 - g) the gas from the hood (12) being removed by suction above the deflection chamber (20),
 characterized by the following characteristics:
 - h) the deflection chamber (20) is formed by a cylinder (20) closed at the top and open at the bottom;
 - i) the ratio of size of surface (A2) of the deflection chamber (20) to the size of surface (A1) of the inlet (22) is comprised between 5 and 30, and
 - j) the ratio of size of surface (A3) of the hood (12) to the size of surface (A1) of the inlet (22) is above 50.
2. Separator according to claim 1, characterized in that the size ratio of surface (A3) of the hood (12) to surface (A1) of the inlet (22) is greater than 100, but smaller than 200.
3. Separator according to either claim 1 or 2, characterized in that the size ratio of surface (A2) of the deflection chamber (20) to the surface (A1) of the inlet (22) is comprised between 10 and 20.
4. Separator according to one of claims 1 to 3, characterized in that in a hood (12) several deflection chambers (20) with associated inlets (22) are provided.
5. Separator according to one of claims 1 to 4,
- gate (28) is provided as extraction member.
8. Separator according to one of claims 1 to 7, characterized in that a flow resistor (18) is provided in the upper region of the hood (12).
9. Separator according to claim 8, characterized in that the flow resistor (18) is formed by a perforated plate with holes evenly distributed over its surface.
10. Separator according to one of claims 1 to 9, characterized in that a sieve (30) is arranged in the upper region of the hood (12).
11. Separator according to one of claims 1 to 10, characterized in that heating means are provided in the wall of the hood (12).
12. Separator according to one of claims 1 to 11, characterized in that the deflection chamber (20) is provided with a pointed roof (38).
13. Separator for the separation of tobacco particles from a tobacco/gas mixture,
 - a) with a hood (12),
 - b) with a circular deflection chamber (20) mounted in the hood (12),
 - c) with an inlet (22) opening out tangentially into the circular deflection chamber (20) for the tobacco/gas mixture to be separated,
 - d) with a downwardly directed outlet in the deflection chamber (20) for the tobacco particles,
 - e) with an outlet for the tobacco particles at the lower end of the hood (12), and
 - f) with an outlet (16) for the gas above the deflection chamber (20),
 - g) the gas from the hood (12) being removed by suction above the deflection chamber (20),
 characterized by the following characteristics:
 - h) the deflection chamber (20) has a cylinder (20) open at the bottom,
 - i) the deflection chamber (20) is provided at its upper end with an upwardly open cone (40);
 - j) the ratio of size of surface (A2) of the



end.

15. Separator according to one of claims 1 to 14, characterized in that connected to the upper end of the hood (12) is an outflow nozzle (32) which extends slantingly downwards relative to the horizontal. 5
16. Separator according to one of claims 1 to 15, characterized in that the hood (12) has a regular cross-section. 10
17. Separator according to claim 16, characterized in that the hood (12) has a circular cross-section. 15
18. Separator according to claim 16, characterized in that the hood (12) has a rectangular, particularly square, cross-section. 20

Revendications

1. Séparateur de particules de tabac convoyées dans un mélange tabac/gaz, comportant :
 - a) une hotte (12), 25
 - b) une chambre de déviation (20) ronde, disposée dans la hotte (12),
 - c) une entrée (22) pour le mélange tabac/gaz à séparer, débouchant tangentiellement dans la chambre de déviation (20) ronde, 30
 - d) une sortie, dirigée vers le bas, pour les particules de tabac, dans la chambre de déviation (20),
 - e) une sortie pour les particules de tabac à l'extrémité inférieure de la hotte (12), et 35
 - f) une sortie (16) pour le gaz, au-dessus de la chambre de déviation (20),
 - g) le gaz étant aspiré hors de la hotte (12) au-dessus de la chambre de déviation (20), caractérisé par les éléments suivants : 40
 - h) la chambre de déviation (20) est matérialisée par un cylindre (20) fermé vers le haut et ouvert vers le bas,
 - i) le rapport de grandeur entre la surface (A_2) de la chambre de déviation (20) et la surface (A_1) de l'entrée (22) se situe entre 5 et 30; et 45
 - j) le rapport de grandeur entre la surface (A_3) de la hotte (12) et la surface (A_1) de l'entrée (22) est supérieur à 50. 50
2. Séparateur suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le rapport de grandeur entre la surface (A_3) de la hotte (12) et la surface (A_1) de l'entrée (22) est supérieur à 100, mais inférieur à 200. 55
3. Séparateur suivant l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le rapport de grandeur entre la surface (A_2) de la chambre de déviation (20) et la surface (A_1) de l'entrée (22) se situe entre 10 et 20.
4. Séparateur suivant l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que plusieurs chambres de déviation (20) avec des entrées (22) correspondantes sont disposées à l'intérieur d'une hotte (12).
5. Séparateur suivant l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'extrémité inférieure de la hotte (12) est ouverte. 15
6. Séparateur suivant l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'un organe de décharge (28) est intégré dans l'extrémité inférieure de la hotte (12). 20
7. Séparateur suivant la revendication 6, caractérisé en ce qu'une vis sans fin ou une écluse rotative (28) est prévue comme organe de décharge.
8. Séparateur suivant l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'une résistance à l'écoulement (18) est prévue en partie haute de la hotte (12).
9. Séparateur suivant la revendication 8, caractérisé en ce que la résistance à l'écoulement (18) est matérialisée par une tôle perforée pourvue de perforations régulièrement réparties sur sa surface.
10. Séparateur suivant l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'un tamis (30) est disposé en partie haute de la hotte (12).
11. Séparateur suivant l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce qu'un dispositif chauffant est placé dans la paroi de la hotte (12).
12. Séparateur suivant l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que la chambre de déviation (20) est pourvue d'un toit en pointe (38).
13. Séparateur de particules de tabac convoyées dans un mélange tabac/gaz, comportant :
 - a) une hotte (12),
 - b) une chambre de déviation (20) ronde, disposée dans la hotte (12),
 - c) une entrée (22) pour le mélange tabac/gaz à séparer, débouchant tangentiellement dans la chambre de déviation (20)



ronde,

d) une sortie, dirigée vers le bas, pour les particules de tabac, dans la chambre de déviation (20),

e) une sortie pour les particules de tabac à l'extrémité inférieure de la hotte (12), et 5

f) une sortie (16) pour le gaz, au-dessus de la chambre de déviation (20),

g) le gaz étant aspiré hors de la hotte (12) au-dessus de la chambre de déviation (20), caractérisé par les éléments suivants : 10

h) la chambre de déviation (20) présente la forme d'un cylindre (20) ouvert en direction du bas;

i) la chambre de déviation (20) est pourvue, à son extrémité supérieure, d'un cône (40) ouvert vers le haut; 15

j) le rapport de grandeur entre la surface (A_2) de la chambre de déviation (20) et la surface (A_1) de l'entrée (22) se situe entre 5 et 30; et 20

k) le rapport de grandeur entre la surface (A_3) de la hotte (12) et la surface (A_1) de l'entrée (22) est supérieur à 50. 25

14. Séparateur suivant la revendication 13, caractérisé en ce que la chambre de déviation (20) a la forme d'un cône (42) pourvu d'une ouverture (44) à son extrémité supérieure. 30

15. Séparateur suivant l'une des revendications 1 à 14, caractérisé en ce qu'une tubulure de sortie (32) inclinée d'oblique vers le bas par rapport à l'horizontale, est raccordée à l'extrémité supérieure de la hotte (12). 35

16. Séparateur suivant l'une des revendications 1 à 15, caractérisé en ce que la hotte (12) présente une section transversale régulière. 40

17. Séparateur suivant la revendication 16, caractérisé en ce que la hotte (12) présente une section transversale circulaire. 45

18. Séparateur suivant la revendication 16, caractérisé en ce que la hotte (12) présente une section rectangulaire, en particulier carrée. 50

50

55

9