(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 546 986 B1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
17.04.1996 Patentblatt 1996/16

(51) Int. Cl.[6]: **A24B 3/18**

(21) Anmeldenummer: **92810532.9**

(22) Anmeldetag: **13.07.1992**

(54) Expandieren und Trocknen von Tabak

Expanding and drying of tobacco

Expansion et sèchage du tabac

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE DK ES FR GB GR IT LU NL PT SE

(30) Priorität: **09.12.1991 CH 3608/91**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.06.1993 Patentblatt 1993/24

(73) Patentinhaber: **EGRI, Laszlo, Dr.**
CH-4051 Basel (CH)

(72) Erfinder: **EGRI, Laszlo, Dr.**
CH-4051 Basel (CH)

(74) Vertreter: **Werffeli, Heinz R., Dipl.-Ing.ETH. et al**
Postfach 275
Waldgartenstrasse 12
CH-8125 Zollikerberg-Zürich (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 074 059
EP-A- 0 285 811
DE-A- 2 637 124
DE-A- 3 409 908
DE-C- 3 839 529

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).

EP 0 546 986 B1

Beschreibung

Bei der wirksamen Expansion und/oder Trocknung von Tabak spielt für die gute Wärmeausnützung und Wirkung die optimale Wärmeübertragung eine wichtige Rolle. Dazu wurde im allgemein die erhöhte Relativgeschwindigkeit zwischen dem gashaltigen Behandlungsmedium und dem Feststoff sowie der schlagartige Druckabfall von höherem Druckbereich in niedrigeren Bereich in verschiedenen Arten vorgeschlagen.

Mehrere Patentschriften beschreiben die Anwendung der erhöhten Relativgeschwindigkeit, um die Trocknung und/oder Expansion von feuchtem Tabak zu verbessern. So schlägt z.B. DE-PS 30 37 885 in einem pneumatischen Transportrohr gegenüberliegend versetzten Ablenkeinrichtungen vor, um dadurch die Bewegungsrichtung und die Relativgeschwindigkeit der Tabakrippenteile gegenüber dem gasförmigen Heiz- und Transportmedium mehrmals zu ändern. Diese Ablenkeinrichtungen führen aber zu Ablagerungen von Tabakbestandteilen an den Wänden des Pneumarohres.

Laut DE-OS 36 19 816 wird vorgeschlagen, dass der heisse Tabak vom Dampf oder Gas mittels einem aus einem Sieb bestehenden Abscheider abgetrennt werden sollte, der sich unter einem Winkel von 135° bis 155° zur Achse der Transportleitung am stromabwärtigen Ende davon erstreckt. Ein analoger Vorschlag wird in der DE-OS 36 19 815 beschrieben, mit dem Unterschied, dass die Tabaktrocknungsvorrichtung aus zwei Gasströmungsleitungen mit zwei Abscheidern besteht, die miteinander verbunden sind, und je in einem schrägen Winkel zueinander schräg angeordnete poröse Abscheider sollten den Tabak vom Gas trennen. Durch dieses System sollte der Tabak durch das gasförmige Medium zweimal einer Beschleunigung unterworfen werden.

Der in schrägem Winkel mit grosser Geschwindigkeit in aufsteigende Richtung strömende Tabak kann sich an der Fläche der schräg zur Strömungsrichtung angeordneten gasdurchlässigen Abscheider niederschlagen bzw. dieses verstopfen.

Strömungsänderungen in einem pneumatischen Heiss-Dampf-Tabak-Transportkanal-System führen bei feuchtem Tabak, insbesondere wenn der Feuchtigkeitsgehalt des Tabaks über 35% aufweist, zu unerwünschten Ablagerungen. Diese Ablagerungen erfolgen in höchstem Masse dort, wo die Strömungsänderung am grössten ist, so z.B. im Bogen eines pneumatischen Transportsystems. Dies ist auch der Fall bei der Methode die in DE-OS 28 41 874 beschrieben ist. Nach einer späteren Patentschrift der gleichen Methode sollte die Ablagerung durch Kühlung bzw. Kondensation am Bogen verringert werden.

In der DE-PS 38 39 529 ist ein Verfahren und Vorrichtung zum Blähen von geschnittenem Tabakmaterial beschrieben, nach welchem ein Tabak-Trägergasstrom durch einen gesondert zugeführten Gasstrom ummantelt wird, um dadurch die Relativgeschwindigkeit zwischen dem Tabakmaterial und dem Gasstrom mehrmals zu erhöhen, was jedoch wegen der vorangehend bewirkten Ummantelung des Tabakmaterials durch das Trägergas nur ungenügend und nicht über den samten Kanalquerschnitt bewirkt wird. Die Zuführung des zusätzlichen Gasstromes erfolgt über mehrere Schlitze, die in spitzem Winkel als Durchbruch des Kanalmantels in Strömungsrichtung ausgebildet sind.

Die Weiterbehandlung des Tabaks nach seinem Austritt aus dem Behandlungskanal wird nur schematisch dargestellt, ohne die Art der Behandlung, bzw. der Trocknung zu beschreiben, oder beansprucht zu haben. Über eine Umlenkung der Strömungsrichtung wird nicht berichtet.

Laut DE-PS 33 15 274 strömt aus einem horizontalen Transportkanal eine Tabak-Gasmischung durch eine enge Düse mit sehr hoher Geschwindigkeit in ein mit Bogen versehenes Trocknerrohr. Um den Tabak weiter befördern zu können, muss die Strömungsgeschwindigkeit des Heissgases im Trockenrohr etwas höher sein als die des aus der Düse austretenden Tabak-Gasgemisches. Diese benötigt eine unwirtschaftlich hohe Heissgasmenge und bringt eine intensive Durchmischung, bzw. Verdünnung des Tabaks mit dem Gas mit sich.

Beim schlagartigen Eintritt von Tabak aus der Düse in ein Heissluftmilieu kann die durch die Turbulenz bedingte Wärmeübertragung eine Expansion des Tabaks bewirken, hauptsächlich bei den leichter expandierbaren Tabakrippen. Zu einer signifikanteren Expansion von Tabaklamina reichen die in den obigen Patentschriften beschriebenen Bedingungen jedoch nicht aus, um den gewünschten Expansionseffekt zu bewirken.

In der Veröffentlichung DE-OS 26 37 124 ist die Benützung einer Venturi-Düse bzw. einer Querschnittsverringerung des Tabak-Transportkanals beschrieben, um die Relativgeschwindigkeit zwischen dem heissgashaltigen Medium und dem Tabak und damit die Expansionswirkung zu erhöhen. Die Expansionswirkung kann durch Querschnittsverjüngung des Tabak-Transportkanals oder durch Verwendung einer Venturi-Düse bei Tabaken mit höherem Feuchtigkeitsgehalt selbstverständlich weiter verbessert werden. Praktisch auf dem gleichen Prinzip basiert auch die Patentschrift EP 074 059. Hier wird noch zusätzlich beanspruch, dass das Tabakmaterial in dem "Fusspunkt" eines Freistrahls bzw. einer Düse dosiert und befördert sein sollte. Dies könnte u.a. dadurch gewährleistet werden, dass die Tabakdosierung direkt auf die Oeffnung der Düse gerichtet ist, wie aus den Fig. 3,4,5 ersichtlich. Die Zufuhr des Tabaks bzw. seine Beförderung in dem "Fusspunkt" einer Düse ist praktisch nicht durchführbar, da der aus der Düse strömende Strahl eine so grosse Geschwindigkeit besitzt, dass dieser an dieser Stelle den Tabak nicht mit in sich aufnehmen kann. Erst nach dem der Strahl sich ausbreitet und den Transportkanal ausfüllt, besteht die Möglichkeit dass der Tabak in den Strahl eingebettet und mit diesem weitertransportiert wird. An dieser Stelle wird aber durch Querschnittserweiterung des Strahls seine Geschwindigkeit und Temperatur reduziert. In diesem Sinne ist eine optimale Ausnützung der Wärmeübertragung, die für eine gute Exypansionswirkung für geschnittenen Blattabak notwendig ist, verringert.

Laut der mit dieser Patentschrift equivalenten DE-PS 31 47 846, sollte der Tabak in der Expansionszone beschleunigt und durch annähernd konstante Geschwindigkeit transportiert anschliessend in einer divergierenden Strömung unter Druckanstieg verzögert werden. Diese Ausführung kann durch die vorübergehende Verengung des Kanalquerschnittes, wie in Fig.1 dieser Druckschrift dargestellt, gewährleistet werden. Geschwindigkeitsbeschleunigung und Verringerung eines Tabak-Dampfgemisches ist zwar in der früher zitierten DE-OS 26 37 124 durch Anwendung einer Venturi-Düse sowie in der DE-PS 22 53 882 zitierten "P.B. Dispersionstrockner" beschrieben, können diese Ausführungen jedoch durch die begrenzte Verjüngungsmöglichkeit des Kanalquerschnittes sowie durch mechanischen Abrieb des Tabaks durch die Kanalwand nicht als optimal betrachtet werden.

Es hat sich nun gezeigt, dass eine Verbesserung der Tabak-Zufuhrdosierung sowie besonderen Strömungsgeschwindigkeitsbedingungen des Tabak-Gasstromes, sowie eine spezielle Art der Umlenkung durch Querströmung, zusätzliche Wirkungsverbesserung ergeben kann.

Ziel der Erfindung ist es, die Expansionswirkung sowie die Trocknung zu verbessern und dies ohne Verwendung von Gasen oder verflüssigten Gasen unter Überdruck nur durch Anwendung von Wasserdampf und/oder Luft in einer einfachen Vorrichtung im atmosphärischen Bereich durchzuführen.

Dieses Ziel wird erfindungsgemäss mittels einem Verfahren nach Patentanspruch 1 erreicht. Zweckmässige Weiterausgestaltungen des erfindungsgemässen Verfahrens sind Gegenstand der Patentansprüche 2 bis 11. Gegenstand der Erfindung ist ausserdem eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens nach Patentanspruch 12.

Nachstehend wird die Erfindung anhand der Zeichnung beispielsweise erläutert. Es zeigen:
Fig. 1 und Fig. 2 schematisch zwei beispielsweise Ausführungsformen von erfindungsgemässen Vorrichtungen zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens; Fig. 3 einen Schnitt längs der Linie III-III in den Figuren 1 und 2; Fig. 4 einen Schnitt längs der Linie IV-IV in den Figuren 1 und 2; Fig. 5 verschiedene Ansichten der in den Fig. 1 und 2 eingesetzten Flachdüsen, und Fig. 6 eine andere Anordnung der Flachdüsen sowie der Eindosierung des Tabakmaterials.

Gemäss dem vorgeschlagenen Verfahren erfolgt die Tabakzufuhr aus einer Dosiervorrichtung 1 in einen Kanalabschnitt mit gleichem Durchmesser nach Auflockerung bzw. Vereinzelung der Tabakfasern, welche durch die Verwendung von bekannten Vibrorinnen und/oder Nadelwalzen geschehen kann. Dies ist besonders bei geschnittenem Blattabak sog. "Lamina" vom Vorteil. Wenn man den Tabak in einen Dampfstrahl einbringen will und dieser Strahl aus einer Düse mit hoher Geschwindigkeit austritt, kann die Schwierigkeit entstehen, dass der Tabak trotz der Saugwirkung durch den Strahl in diesen schwer ungleichmässig, oder überhaupt nicht eindringt.

Erfindungsgemäss hat sich nun gezeigt, dass eine optimale und schonende Behandlung des Tabaks ermöglicht wird, wenn dieser im den von aus zwei einander gegenüber liegenden Düsenöffnungen unter einem Winkel von 5° bis 60° zur Kanalachse in diesen Kanal einströmenden sich seitlich verbreiteten Flächen von aus Dampf und/oder Heissgas bestehenden, in Strömungsrichtung sich kreuzenden Flachstrahlen 3,3' seitlich begrenzten Innenraum 4 dosiert wird, mit diesem Medium bei hoher Geschwindigkeit transportiert und die letztere mindestens durch einmalige Strömungsrichtungsänderung durch Querströmung mittels separaten Gasstromes wieder erhöht wird.

Die Strömungsgeschwindigkeit der den Tabak von zwei Seiten einschliessenden Flachstrahlen 3,3', die vorzugsweise aus ausserhalb vor den flachen Seiten einer rechteckigen Kanalwand 15 angeordneten je einer Flachstrahldüsen 2,2' in den Kanal 15 hineinströmen, beträgt an der Tabakaufnahmestelle der Strahlen bis zu ihrem Kreuzungspunkt zwischen 300, m/sec. und 1OOm/sec. In diesem Fall wird der Tabak aus der ihn tragenden Dampf/Gas-Strahl-Oberfläche nicht durch Berührung mit der Kanalwand in den Strahl beigemischt, sondern im Treffpunkt der zwei zueinander gerichteten Strahlen. Dadurch wird der mechanische Abrieb bzw. die Gefahr einer Beschädigung der Tabakpartikel wesentlich verringert und der Tabak einer zusätzlichen Beschleunigung ausgesetzt.

Bei einer bevorzugten Ausführung des erwähnten Verfahrens kann die Tabakdosierung in einen vertikalen Kanalabschnitt 15 erfolgen. Vorzugsweise erfolgt die Dosierung des Tabaks durch die obere Öffnung eines vertikalen rechteckigen Kanalsabschnittes 15, wobei der Tabak auf die seitlich sich verbreitenden Oberflächen von aus einander gegenüberliegenden Öffnungen von vorzugsweise je einer Flachdüse 2,2' ausströmenden dampfhaltigen "Teppiche" 4,4' fällt und beschleunigt wird. Im weiteren wird der Tabak im Kreuzpunkt der zwei Flachstrahlen 3,3' zusätzlich beschleunigt, anschliessend wird seine Strömungsgeschwingkeit dadurch abgebremst, dass ein Teil des transportierenden Dampfes abgezogen wird. Dies erfolgt an einer Strecke des Transportkanals, welche als gasdurchlässige Kanalabschnitt 5 ausgebildet ist, durch den ein Teil des Dampfes ausströmen kann. Durch den diesen Kanalabschnitt 5 umgebenden Mantel 6 kann der Dampf entfernt oder vorzugsweise nach Überhitzung erneut dem System zurückgeführt werden.

Die Verringerung der Strömungsgeschwindigkeit durch Dampfentzug kann anschliessend zusätzlich über Erweiterung des Kanalquerschnittes bewirkt werden. Das Tabak-Dampf- und/oder Heissgas-Gemisch tritt aus dem vertikalen Kanalabschnitt 16 mit einer Geschwindigkeit von 3m/sec. bis 1Om/sec. aus und wird in einen horizontalen Kanalabschnitt 7 mittels eines separaten heissgashaltigen Stromes 13 mit einer Geschwindigkeit von 11 m/sec. bis 60 m/sec. durch Querströmung umgelenkt. Diese Tabak enthaltende Strömung kann vom horizontalen Kanalabschnitt 7 aus durch eine nochmalige Umlenkung mittels separaten Gasstromes 14 bei höherer Geschwindigkeit als die im horizontalen

Kanalabschnitt 7 angewendet wurde, in einen vertikalen Kanalabschnitt 8 umgelenkt und dadurch wieder beschleunigt werden. Der Tabak kann im weiteren auch ohne Querströmung über einen Bogen in einem verlängerten vertikalen Kanalabschnitt 8 transportiert werden. Der vertikale Kanalabschnitt 8 ist zur Bildung einer Tabakausscheidezone von einem Rohr 9 mit erweitertem Querschnitt umgeben. Der Tabak wird nach Austritt aus dem Kanalabschnitt 8 in den diesen umgebenden Innenraum 17 durch den Luftwiderstand umgelenkt und verlässt diesen Innenraum 17 nach Expansion und Trocknung durch Gravitation nach unten.

Eine andere Ausführungsmöglichkeit besteht darin, dass der Tabak durch einen vertikalen Kanal in einen horizontalen dosiert wird. In diesem Fall müssen die zwei Flachstrahlen 3,3" aus Öffnungen strömen, die auf einander gegenüberliegenden Seiten angeordnet, jedoch zueinander versetzt sind. Die unterschiedliche Entfernung der zwei Flachstrahlen 3,3" von den jeweiligen Düsenöffnungen zu ihrem Kreuzpunkt wurde eine ungleiche Geschwindigkeit der zwei Flachstrahlen bewirken. Um dies zu vermeiden, müssten in diesem Fall die Durchmesser der einzelnen Düsenöffnungen sowie die Dampfdrücke vor den Düsen an diese Forderungen angepasst werden.

Die Verwendung von zwei Flachstrahlen, welche den Tabak von zwei einander gegenüberliegenden Seiten umgeben und sich mit diesem in ihrem Kreuzpunkt vermischen, hat gegenüber der Verwendung von runden Strahlen auch den Vorteil, dass die Flachstrahlen während ihrer Strömung sich hauptsächlich nur seitlich verbreiten und nicht in ihrem Gesamtquerschnitt, wodurch ihre Geschwindigkeit mit der Entfernung von der Düsenöffnung weniger abnimmt. Durch den infolge der hohen Strömungsgeschwindigkeit im Kanalsystem herrschenden Unterdruck wird der zudosierte Tabak von der Düsenöffnung abgelenkt und fällt auf die sich verbreitende Oberfläche des Flachstrahles. Es ist vorteilhaft, nur je einen Flachstrahl mit breiteren Düsenöffnungen zu verwenden, und die Position dieser ausserhalb der Kanalwand anzuordnen. So fällt der Tabak mit grösserer Sicherheit auf die Oberfläche der sich seitlich verbreitenden Dampfstrahlen.

Um die Expansionswirkung, die schon bei der geschilderten Art der Zudosierung des Tabaks aus mindestens einen aus Dampf und/oder Heissgas bestehenden Strahl entsteht, weiter zu verbessern, wird erfindungsgemäss die Umlenkung des Tabak-Dampfgemisches durch Querströmung 13 bzw. 14 vorgeschlagen.

Es wurde gefunden, dass wenn in einen aus zerkleinertem Tabak und Dampf und/oder Heissgas bestehenden Strahl eine quer dazu gerichtete Strömung 13 bzw. 14 eindringt und der tabakhaltige Strahl umgelenkt wird, sich die Warmeübertragung von Gas zum Tabak und so auch die Trocknungs- und Expansionswirkung signifikant verbessert. In diesem Fall führen mehrere Wirkungskomponenten zusammen zu dem verbesserten Effekt. Die Querströmung wird vor dem Feststoff enthaltenden Strahl aufgestaut und daher ein Druckgradienten quer zu seiner Fortpflanzungsrichtung aufgebaut. Es ist anzunehmen, dass die in den praktischen Versuchen nach der Erfindung erreichte überraschend hohe Wirkung durch das Zusammenwirken der zwei Komponenten: Druckaufbau, bzw. -abfall bei Querströmung zusammen mit der Transportgeschwindigkeitsdifferenz zwischen Gas und Tabak erzielt wird.

Durch die Art und Weise der erfindungsgemässen Umlenkung durch Querströmung des den Tabak und das Transportmedium enthaltenden Strahles zusammen mit der erfindungsgemässen Strömungsgeschwindigkeitserhöhung bei der Tabakzufuhr und bei der Verlangsamung vor der Umlenkung konnte die Expansions- und Trocknungswirkung gegenüber den bisher bekannten Lösungen wesentlich verbessert werden. Laut der Erfindung kann die Umlenkung von horizontaler in vertikale oder von vertikaler in horizontale Richtung erfolgen. Es kann auch eine 3-fache Umlenkung angewendet werden. So z.B. wenn das Tabak-Transportmedium-Gemisch von vertikaler in horizontale und von dieser erneut in vertikale Richtung umgelenkt wird.

Bei der durch einen Hilfsstrahl 14 nach oben gerichteten Umlenkung des aus einem horizontalen Kanalabschnitt 7 strömenden Gas-Feststoff-Gemisches muss der Hilfsstrahl den Widerstand, welcher durch das Gewicht des Tabaks (Gravitation) verursacht wird, überwinden, wodurch dieser vor der Ablenkung des horizontalem Strahles in den Verbindungsraum zwischen horizontalem und vertikalem Kanal einer Stauwirkung und anschliessend einem grösseren Druckabfall ausgesetzt wird. Die Relaxationszeit, d.h. die Zeit die die Tabakpartikel benötigen, um sich auf die neue Strömungsrichtung einzustellen, ist in diesem Fall ebenfalls grösser, wodurch die Wirkung der Wärmeübertragung sich zusätzlich verbessert.

Die Verwendung eines gasdurchlässigen Kanalabschnittes 5 im horizontalen Kanalabschnitt 7, ermöglicht die Entfernung eines Teils vom Transportmedium, welches wieder ins System zurückgeführt werden kann und verringert gleichzeitig die Strömungsgeschwindigkeit des Strahles. Dadurch kann nicht nur ein nachteiliger Aufprall des Feststoffes auf die Wand des vertikalen Kanalabschnittes 8 verhindert werden, es wird damit auch ein wirtschaftlicher Vorteil erreicht. Die für die zusätzliche Beschleunigung notwendige Gas- und/oder Dampfmenge kann nämlich verringert und der Durchmesser der horizontalen und vertikalen Kanalabschnitte annähernd gleich gehalten werden.

Die Abschnittslänge und die Porosität dieses Kanalabschnitts ist so gewählt, dass bei einer gegebenen Tabak-Gas-Strömungsgeschwindigkeit keine seitliche Abweichung des Strombündels und dementsprechend keine Ablagerung bzw. Verstopfung an den porösen Flächen dieses porösen Kanalabschnittes 5 erfolgt.

Beim ursprünglichen tabaktransportierenden Dampf und/ oder Heissgasstrom beträgt das Tabak-Dampf-Gewichts-Verhältnis zwischen 1 : O,7 und 1 : 4. Das Gewichtsverhältnis zwischen dem ersten tabaktransportierenden Behandlungsmedium 4,4' und dem umlenkenden Behandlungsmedium 13 bzw. 14 in der Umlenkungszone liegt zwischen 1 : 1 und 1 : 2.

In der letzten Phase gelangt der Tabak vorzugsweise nach der entsprechenden Umlenkung aus dem Kanalabschnitt 8 in ein Rohr bzw. einen "Turm" 9 mit grösserem Durchmesser als der des Kanalabschnittes 8. Um die Strömungsgeschwindigkeit im zweiten Kanal weiter zu verringern kann der Querschnitt am Austrittsende des Kanalabschnittes 8 erweitert werden. Der freie Raum über dem zentral angeordneten Kanalabschnitt 8 ist so bemessen, dass aus diesem in das breitere Rohr 9 austretende Tabak durch den Luftwiderstand in seiner Geschwindigkeit abgebremst wird und infolge seiner Schwerkraft seine Strömungsrichtung ändert. Der Tabak wird im freien Fall zwischen der äusseren Kanalwand 8 und der inneren sog. "Turm"-Wand 9 nach Aenderung seiner Strömungsrichtung um 180° ins Freie auf ein Transportband fallen und mit dem gewünschten Trocknungsgrad abtransportiert.

Der in dem Rohr zwischen der äusseren Wand des relativ kurzen vertikalen Kanalabschnittes 8 und der inneren Wand des diesen mit Abstand umhüllenden Rohres 9 nach unten fallende Tabak kann durch ein von unten nach oben langsam einströmendes zusätzliches trockenes Gas, vorzugsweise Heissgas, einer Verweilzeitverlängerung ausgesetzt werden.

Die Einströmungsgeschwindigkeit eines separaten Gases, welchem von der Bodenseite des Turms in Gegenstrom zum nach unten fallenden Tabak langsam aufwärts strömt, sollte die Geschwindigkeit von 1 m/sec. möglichst nicht übersteigen.

Dieser Gegenstrom sollte so eingestellt werden, dass dadurch keine Materialstauung entsteht und der Tabak den Trocknungsturm durch Gravitation verlassen kann.

Durch die erwähnte mehrmalige Relativgeschwindigkeits-Erhöhung sowie die Strömungsrichtungsänderung wird die Wärmeübertragung und die Energieausnützung signifikant verbessert, wodurch eine äusserst wirtschaftliche Trocknung, Expansion oder Entfernung der unerwünschten flüchtigen Stoffe erzielt werden kann.

Im Falle eines intensiveren Trocknungsbedarfes können zwei Behandlungseinheiten, insbesondere zwei sog. Turmsystemen, in welchen hauptsächlich die Trocknung erfolgt, nacheinander geschaltet werden.

Die Vorrichtung besteht, wie aus der Zeichnung ersichtlich, aus einem Tabakzufuhrkanal, aus welchem der Tabak durch eine Schleuse 1 und vorzugsweise anschliessend durch eine Nadelwalze in einem vertikalen, rechteckigen Transportkanalabschnitt 15 dosiert und aufgelockert wird. Ausserhalb der gegenüberliegenden flachen Kanalwänden (Schnitt III-III) sind oben, direkt nach der Dosiervorrichtung je eine breite Flachdüse angeordnet 2,2' aus welcher zwei flache, teppichartige, seitlich verbreitete aus Dampf und/oder Heissgas bestehenden Flachstrahlen 3, 3' nach unten strömen und sich in Tabakströmungsrichtung in einem spitzen Winkel kreuzen. Der Tabak fällt in den Innenraum 4, welcher von den zwei aus Dampf oder Heissgas bestehenden Flachstrahlen 3,3' gebildet wird, auf die seitlich sich erweiternden Flachstrahlen die den Tabak blitzartig beschleunigen und transportieren. Zur Verringerung der Geschwindigkeit des Tabaks und des Dampfes und/oder Heissgases kann im weiteren Verlauf, vorzugsweise im rund ausgebildeten Kanalabschnitt 16 gasdurchlässiger Kanalabschnitt 5 vorgesehen werden, durch welchen ein Teil des Dampfes in einen Doppelmantel 6 entweicht und ins System zurückgeführt wird. (In der Zeichnung nicht dargestellt).

Der Kanal kann durch einen Bogen (Fig. 1) in horizontaler Richtung 7 verlängert werden. Eine bessere, bzw. wirksamere Lösung ist, wenn der vertikale Kanalabschnitt direkt in ein horizontales Rohr 7 mündet (siehe Fig. 2) und der Tabak durch separates Heissgas zur Umlenkung durch Querströmung ausgesetzt ist. Der horizontale Kanal 7 kann ebenfalls mit einem gasdurchlässigem Kanalabschnitt 5 versehen werden, analog wie oben beschrieben. Nach der Verringerung der Strömungsgeschwindigkeit kann der Tabak nocheinmal in einen vertikalen Kanalabschnitt 8 umgelenkt werden und in einem diesen umgebenden breiteren Rohr 9 einem sog. "Turm", seine Strömungsrichtung durch den Luftwiderstand, bzw. durch die Gravitation nach unten ändern. Das mittels des Saugventilators 11 nach oben abströmende dampfhaltige Heissgas wird durch das Sieb 10' von dem nach unten durch Gravitation fallenden Tabak getrennt und verlässt den Zwischenraum zwischen der Aussenwand des vertikalen Kanalabschnittes 8 und dem erweiterten Rohr 9, bzw. "Turm" über die Öffnung 12 nach unten.

Beispiel 1

Geschnittener Burley-Tabak mit einem Feuchtigkeitsgehalt von 27% wird nach Auflockerung mit einer Nadelwalze durch eine Schleuse 1 in den vertikalen, rechteckigen Kanal 15 der Kanalwände in einander gegenüberliegender Position zwei Flachstrahldüsen 2 angeordnet, aus welchem Dampf mit einer Temperatur von 220 - 250°C einströmt. Der Tabak wird aus dem horizontalen Kanalabschnitt 7 mittels einem Hilfsgasstrom 14 bei einer Temperatur von 140°C - 180°C nach oben umgelenkt. Der Tabak verlässt die Austrittsöffnung 12 des "Turmes" getrocknet und expandiert nach unten. Die Temperatur und Strömungsgeschwindigkeit des im Kanal nach oben strömenden Gases ist so einreguliert, dass der Tabak den "Turm" mit einem Feuchtigkeitsgehalt von 11,5% verlässt.

Der unbehandelte Tabak sowie der expandierte Tabak werden nach Konditionierung auf 12% Feuchtigkeit eingestellt.

Die Füllfähigkeit des Tabaks wurde in einem Brogwaldt-Densimeter gemessen (20g Tabak wurde in einem Zylinder mit 6cm O während 30 sec. mit einem Gewicht von 3 kg belastet und nach der Druckentlastung die Höhe der Tabaksäule

gemssen.

Höhe der Tabaksäule	Unbehandelt	Expandiert	Füllfähigkeits-Erhöhung
	33,83mm	50,80mm	50%

Beispiel 2

Virginia Schnittabak wurde wie im Beispiel 1 behandelt.

Höhe der Tabaksäule	Unbehandelt	Expandiert	Füllfähigkeits-Erhöhung
	28,93 mm	57,47mm	1OO %

Patentansprüche

1. Verfahren zum Expandieren und Trocknen von Tabak mittels Dampf und/oder Heissgas, wobei man den feuchten Tabak dosiert in einen Innenraum (4) abgibt, welcher von mindestens zwei aus Dampf und/oder Heissgas bestehenden Flachstrahlen (3,3') begrenzt wird, wobei diese Flachstrahlen in einem spitzen Winkel ineinander geleitet werden und dabei den zu behandelnden Tabak schlagartig umfassen und beschleunigen, dann die Transportgeschwindigkeit mittels Dampfentzug verringert, und anschliessend der expandierte Tabak der Fixierung und Trocknung zugeführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Strömungsgeschwindigkeit des Tabaks durch die Flachstrahlen und gegebenenfalls durch Umlenkung mittels Querströmung beschleunigt, und mindestens einmal durch Dampfentzug aus einem Abschnitt (5) des Transportkanals verringert wird.

3. Verfahren nach den Ansprüchen 1-2, dadurch gekennzeichnet, dass die Flachstrahlen 3,3' aus in oder ausserhalb, gegenüberliegender Kanalwandbereichen angeordneten, zu der Kanalachse mit einem Winkel von 5-60° gerichteten Flachstrahldüsen 2,2' in den Transportkanal hineinströmen.

4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Tabakzufuhr in den Innenraum bzw. auf die diesen trapezförmig begrenzenden Flachstrahlen auf deren seitlich sich erweiternden Oberfläche erfolgt, und der Tabak sowie das dampf- und/oder heissgashaltige Medium in einem mindestens teilweise rechteckigen Kanal transportiert wird.

5. Verfahren nach den Ansprüchen 1-4, dadurch gekennzeichnet, dass zur Verringerung der Strömungsgeschwindigkeit ein Dampfentzug durch mindestens einen gasdurchlässigen Abschnitt (6) des Kanals (7) erfolgt.

6. Verfahren nach den Ansprüchen 1-5, dadurch gekennzeichnet, dass die Querströmung des Tabaks in einem Kanalsystem durch Umlenkung der Strömungsrichtung von vertikaler in horizontale Richtung und von dort in einen den mit diesem verbundenen vertikalen Kanalabschnitt (8) nach oben, jeweils durch ein separates, heissgashaltiges Medium erfolgt.

7. Verfahren nach einem oder mehreren der obigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Strömungsgeschwindigkeit der Flachstrahlen die in dem Kanal aus dessen gegenüberliegenden Seiten in diesen einströmen bei dem Kontakt mit dem Tabak zwischen 1OO m/sec. und 300 m/sec. und bei deren Eintritt zur Strömungsrichtungsänderung durch Querströmung in einen mit dem ersten Kanalabschnitt mit 90°igem Winkel verbundenen zweiten Kanalabschnitt (7) zwischen 3 m/sec. bis 1O m/sec. beträgt.

8. Verfahren nach einem oder mehreren der obigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Strömungsgeschwindigkeit des Tabak enthaltenden Dampfes und/oder Heissgasstromes nach der Umlenkung mittels eines separaten gashaltigen Stromes (13) im zweiten Kanalabschnitt (7) zwischen 1O m/sec. und 60 m/sec. liegt.

9. Verfahren nach einem oder mehreren der obigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Tabak-Dampf- und/oder Gas-Gemisch mehreren Umlenkungen unterworfen wird, wobei die letzte Strömungsrichtungsänderung von einem horizontalen Kanalabschnitt in einen mit diesem verbundenen vertikalen Kanalabschnitt (8) mittels eines zusätzlich eingeleiteten Gasstromes erfolgt, indem der vertikale Kanal (8) nach oben in ein Rohr (9) mit erweitertem Durchmesser einmündet und der aus dem vertikalen Kanalabschnitt (8) austretende Tabak zwischen dem letzteren (8) und dem diesen umgebenden Rohr (9) aus letzterem durch Gravitation nach unten austritt.

10. Verfahren nach einem oder mehreren der obigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das aus Dampf und/oder Heissgas bestehende Transportmedium nach der Aufnahme des Tabaks eine Temperatur zwischen 180° und 300°C aufweist.

11. Verfahren nach einem oder mehreren der obigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zerkleinerte Tabak aus geschnittenen, zerkleinerten Tabakrippen und/oder Lamina oder Tabakfolie besteht.

12. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 - 1O, wobei die Vorrichtung mindestens aus einer Tabakdosierschleuse (1), einem damit verbundenen, vertikal nach unten sich erstreckenden rechteckigen Expansionskanalabschnitt (15) besteht, in welchem durch in oder ausserhalb der Kanalwände einander gegenüberliegend angeordnete Flachdüsen (2,2') je ein teppichartiger, dampfhaltiger Flachstrahl (3,3') einströmt und die zwei sich im spitzen Winkel kreuzenden Flachstrahlen den Tabak in dem von ihnen begrenzten Innenraum (4) aufnehmen, der Transportkanal von vertikaler in horizontale Richtung (7) sich fortsetzt, wobei der vertikale und/oder horizontale Kanalabschnitt mit einem gasdurchlässigen Abschnitt (5) versehen ist, der horizontale Kanalabschnitt (7) in einen separaten vertikalen Kanalabschnitt (8) mündet, welcher von einem einen grösseren Innenquerschnitt aufweisenden Rohr (9) umgeben ist, und aus diesem der Tabak in expandiertem und getrocknetem Zustand nach unten (12), das dampf- und/oder heissgashaltige Medium nach oben durch ein Sieb (10) mittels Absaugung (11), austritt.

Claims

1. A process for expanding and drying tobacco by means of vapor and/or hot gas, wherein the moist tobacco is metered into an interior space (4) which is delimited by at least two flat jets (3,3') comprising vapor and/or hot gas, these flat jets being directed towards one another at an acute angle and consequently sudenly taking up and accelerating the tobacco to be treated, then the transporting velocity being reduced by the removal of vapor, and subsequently the expanded tobacco being supplied to fixing and drying.

2. A process as claimed in claim 1, wherein the flow velocity of the tobacco is accelerated by the flat jets and if appropriate by deflection by means of transverse flow, and is reduced at least once by the removal of vapor from a section (5) of the transporting channel.

3. A process as claimed in the claims 1-2, wherein the flat jets (3,3') flow into the transporting channel from flat jet nozzles (2,2') which are arranged in or outside opposing channel wall regions and are directed towards the channel axis at an angle of 5-60°.

4. A process as claimed in the claims 1-3, wherein the tobacco is supplied into the interior space resp. onto the flat jets delimiting the latter in the manner of a trapesium on their laterally widening surface, and the tobacco and the vapor- and/or hot gas-containing medium are transported in an at least partially rectangular channel.

5. A process as claimed in the claims 1-4, wherein, to reduce the flow velocity, vapor is removed through at least one gas-permeable section (6) of the channel (7).

6. A process as claimed in the claims 1-5, wherein the transverse flow of the tobacco is effected in a channel system by deflecting the flow direction from the vertical to the horizontal direction and from there upward into a vertical channel section (8) connected thereto, in each case by a separate hot gas-containing medium.

7. A process as claimed in one or more of the preceeding claims, wherein the flow velocity of the flat jets which flow in the channel from its opposing sides thereinto is, on contact with the tobacco, between 100 m/sec. and 300 m/sec. and, on their introduction to the chance in direction of flow by transverse flow into a second channel section (7) connected to the first channel section at a 90° angle, between 3 m/sec. and 10 m/sec.

8. A process as claimed in one or more of the preceeding claims, wherein the flow velocity of the tobacco-containing vapor and/or hot gas stream is between 10 m/sec. and 60 m/sec. after deflection by means of a separate gas-containing stream (13) in the second channel section (7).

9. A process as claimed in one or more of the preceeding claims, wherein the tobacco/vapor and/or gas mixture is subjected to a number of deflections, the last change in the direction of flow being from a horizontal channel section to a vertical channel (8) connected thereto by means of an additionally introduced gas stream in that the vertical channel section (8) opens upward into a pipe (9) having a widened diameter, and the tobacco emerging from the vertical channel section (8) emerges downward between the latter (8) and the pipe (9) surrounding the latter from this pipe (9) by gravity.

10. A process as claimed in one or more of the preceeding claims, wherein the transporting medium, comprising vapor and/or hot gas, has a temperature between 180° and 300°C after taking up the tobacco.

11. A process as claimed in one or more of the preceeding claims, wherein the comminuted tobacco comprises out comminuted tobacco lengths and/or lamina or tobacco film.

12. An apparatus for carrying out the process as claimed in the claims 1-10, wherein the apparatus comprises at least a tobacco-metering sluice gate (1), a rectangular expansion channel section (15) which is connected thereto, extends vertically downward and in which a respective blanket-like vapor-containing flat jet (3,3') flows in through flat nozzles (2,2') arranged in or outside the channel walls opposite one another, and the two flat jets intersecting one another at an acute angle take up tobacco in the interior space (4) delimited thereby, the transporting channel continues from the vertical to the horizontal direction (7), the vertical and/or horizontal channel section being provided with a gas-permeable section (5), the horizontal channel section (7) opening into a separate vertical channel section (8) which is surrounded by a pipe (9) having a larger internal cross-section, and from this the tobacco emerging downward (12) in the expanded and dried state and the vapor- and/or hot gas-containing medium emerging upward through a screen (10) by means of suction removal (11).

Revendications

1. Procédé pour l'expansion et le séchage du tabac au moyen de vapeur et/ou d'un gaz chaud, dans lequel on alimente de manière dosée le tabac humide dans un espace interne (4) qui est délimité par au moins deux jets laminaires (3, 3') constitués par de la vapeur et/ou du gaz chaud, dans lequel ces jets laminaires sont guidés l'un dans l'autre en formant un angle aigu et en l'occurrence entourent et accélèrent brusquement le tabac à traiter; ensuite, on diminue la vitesse de transport au moyen d'un échappement de vapeur et ensuite, on achemine le tabac expansé au fixage et séchage.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la vitesse d'écoulement du tabac est accélérée par les jets laminaires éventuellement à l'aide d'un changement de direction au moyen d'un écoulement transversal et elle est au moins une fois diminuée par l'échappement de vapeur hors d'une section (5) du canal de transport.

3. Procédé selon les revendications 1-2, caractérisé en ce que les jets laminaires (3, 3') pénètrent par écoulement dans le canal de transport à partir de tuyères à jets laminaires (2, 2') orientées par rapport à l'axe du canal en formant un angle de 5-60° et disposées à l'intérieur ou à l'extérieur de zones de parois de canal opposées.

4. Procédé selon les revendications 1-3, caractérisé en ce que l'alimentation en tabac dans l'espace interne, respectivement sur les jets laminaires qui le délimitent en forme de trapèze, a lieu sur la surface de ces derniers s'élargissant latéralement, et le tabac, ainsi que le milieu contenant de la vapeur et/ou du gaz chaud sont transportés dans un canal au moins partiellement rectangulaire.

5. Procédé selon les revendications 1-4, caractérisé en ce que, pour diminuer la vitesse d'écoulement, on procède à un échappement de vapeur à travers au moins une section (6) du canal (7) perméable au gaz.

6. Procédé selon les revendications 1-5, caractérisé en ce que l'écoulement transversal du tabac dans un système de canal par un changement du sens d'écoulement en passant de la direction verticale à la direction horizontale et de là, dans une section de canal vertical (8) reliée à cette dernière, vers le haut, a lieu respectivement à travers un milieu séparé contenant du gaz chaud.

7. Procédé selon l'une ou plusieurs des revendications ci-dessus, caractérisé en ce que la vitesse d'écoulement des jets laminaires qui pénètrent par écoulement dans le canal à partir de ses côtés opposés, lors du contact avec le tabac, s'élève entre 100 m/sec et 300 m/sec et, lors de leur entrée à des fins de changement de la direction d'écoulement par écoulement transversal dans une deuxième section de canal (7) reliée à la première section de canal en formant un angle de 90°, s'élève entre 3 m/sec et 10 m/sec.

8. Procédé selon l'une ou plusieurs des revendications ci-dessus, caractérisé en ce que la vitesse d'écoulement de la vapeur et/ou du courant de gaz chaud contenant le tabac, après le changement de sens au moyen d'un courant séparé (13) contenant du gaz dans la deuxième section de canal (7), se situe entre 10 m/sec et 60 m/sec.

9. Procédé selon l'une ou plusieurs des revendications ci-dessus, caractérisé en ce que le mélange de tabac-vapeur et/ou gaz est soumis à plusieurs changements de directions, la dernière modification du sens d'écoulement se faisant depuis une section de canal horizontal jusque dans une section de canal vertical (8) reliée à cette dernière, au moyen d'un courant de gaz introduit en outre, le canal vertical (8) aboutissant vers le haut dans un tube (9) à diamètre élargi et le tabac sortant de la section de canal vertical (8) s'évacuant de cette dernière (8) et du tube (9) qui l'entoure, par gravitation vers le bas.

10. Procédé selon l'une ou plusieurs des revendications ci-dessus, caractérisé en ce que le milieu de transport constitué par de la vapeur et/ou du gaz chaud présente, après réception du tabac, une température entre 180° et 300°C.

11. Procédé selon l'une ou plusieurs des revendications ci-dessus, caractérisé en ce que le tabac broyé est constitué par des nervures et/ou des stratifiés de tabac ou encore des feuilles de tabac broyées et découpées.

12. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon les revendications 1-10, dans lequel le dispositif est constitué au moins par une alimentation dosée de tabac (1), par une section de canal d'expansion rectangulaire (15) qui lui est liée, s'étendant verticalement vers le bas, dans lequel, à l'aide de tuyères planes (2, 2') disposées en opposition mutuelle à l'intérieur ou à l'extérieur des parois de canal, est introduit par écoulement un jet laminaire (3, 3') en forme de tapis, contenant de la vapeur, et les deux jets laminaires se croisant en formant un angle aigu récupèrent le tabac dans l'espace interne (4) délimité par eux, le canal de transport se prolonge en passant de la direction verticale à la direction horizontale (7), la section de canal vertical et/ou horizontal étant munie d'une section (5) perméable au gaz, la section de canal horizontal (7) aboutit dans une section de canal vertical séparée (8) qui est entourée par un tube (9) présentant une section interne supérieure, et à partir de cette dernière, le tabac s'évacue à l'état expansé et séché vers le bas (12), le milieu contenant de la vapeur et/ou du gaz chaud s'évacuant vers le haut à travers un filtre (10) à l'aide d'une filtration sous vide (11).

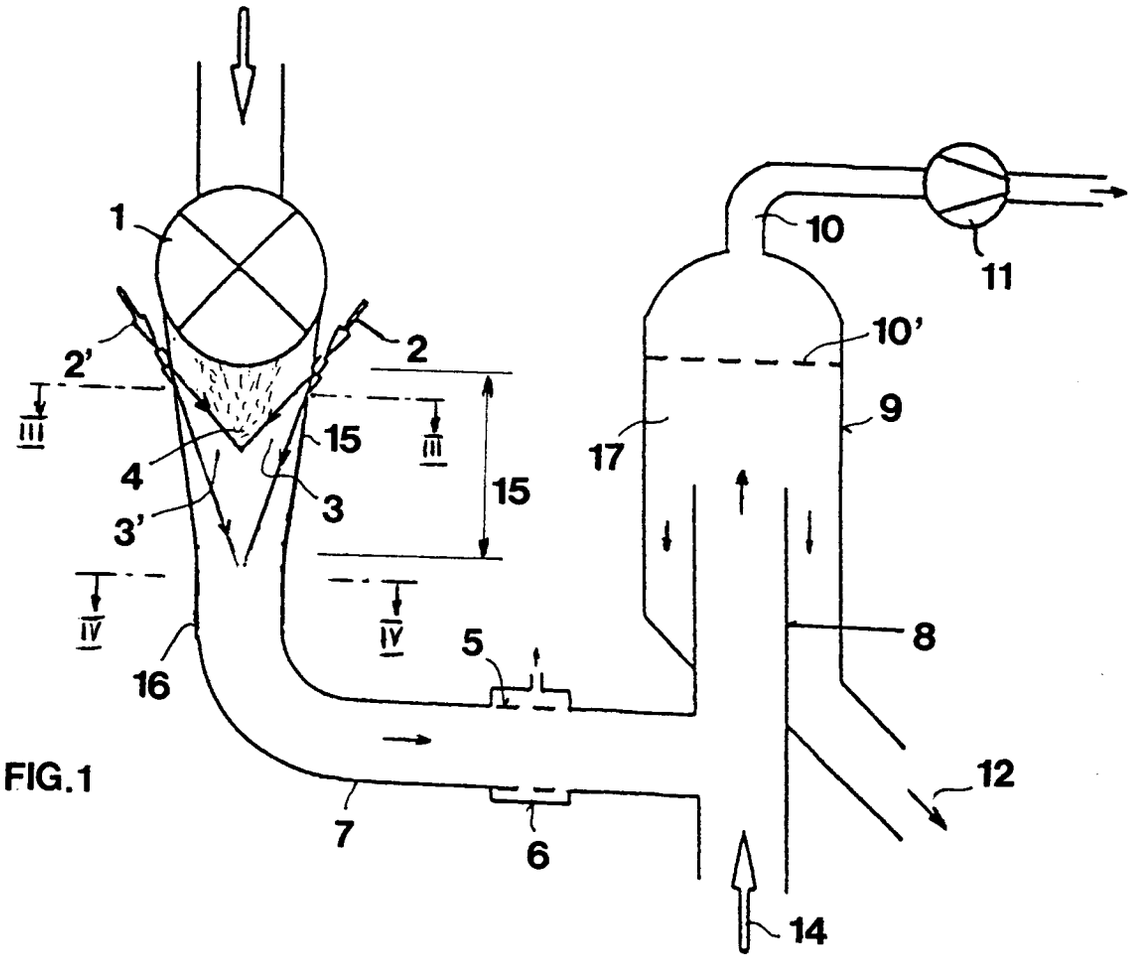


FIG.1

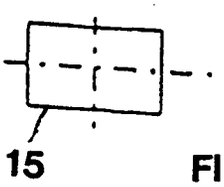


FIG.3

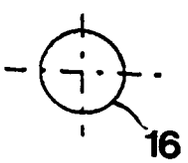


FIG.4

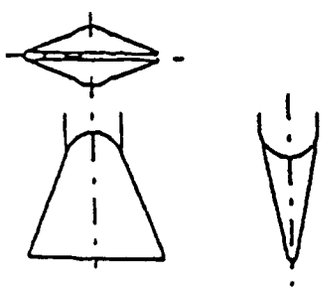


FIG.5

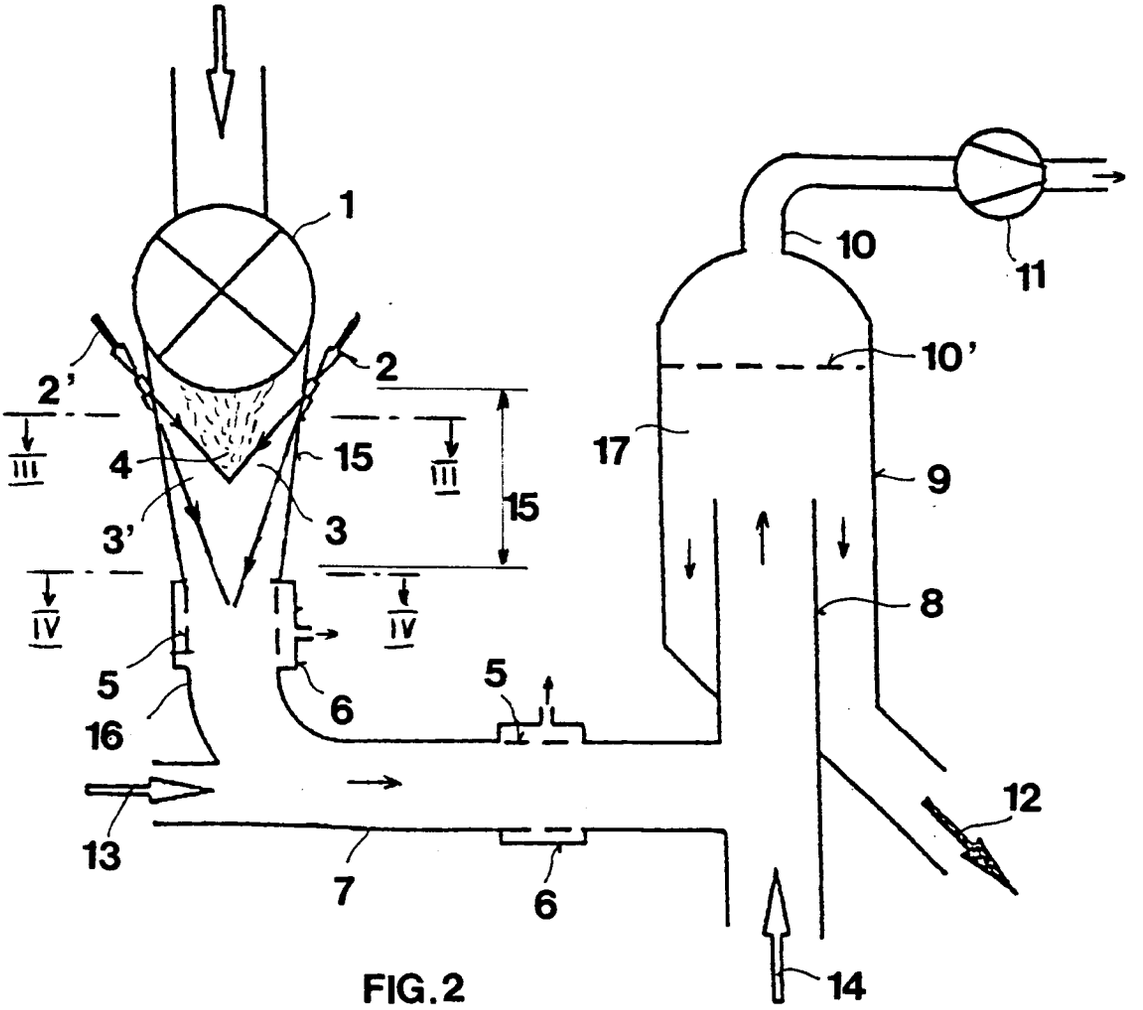

1
2
2'
III
4
15
III
15
3'
3
IV
IV
5
6
5
16
13
7
6
10
11
10'
17
9
8
12
14

FIG.2

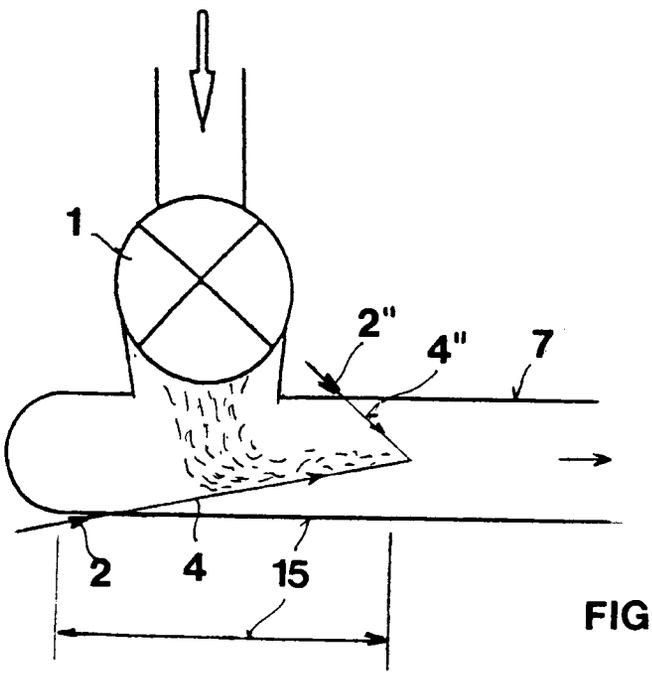

1
2"
4"
7
2
4
15

FIG.6