



⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
11.12.91 Patentblatt 91/50

⑤① Int. Cl.⁵ : **F26B 11/04**

②① Anmeldenummer : **89117775.0**

②② Anmeldetag : **26.09.89**

⑤④ **Liegend angeordneter Trommeltrockner für rieselfähiges Gut.**

③⑩ Priorität : **27.09.88 DE 3832765**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
02.05.90 Patentblatt 90/18

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
11.12.91 Patentblatt 91/50

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
AT BE DE ES FR GB IT

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 181 038
WO-A-87/03672
BE-A- 854 240
DE-B- 1 217 882
DE-C- 21 895
DE-C- 30 236

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
DE-C- 271 361
FR-A- 1 040 028
FR-A- 1 564 941
GB-A- 864 851
US-A- 3 469 329

⑦③ Patentinhaber : **Bison-Werke Bähre & Greten
GmbH & Co. KG**
W-3257 Springe 1 (DE)

⑦② Erfinder : **Krichel, Herbert, Dipl.-Ing.**
Otto-Wehner-Strasse 34
W-3257 Springe 1 (DE)

⑦④ Vertreter : **Dipl.-Phys.Dr. Manitz**
Dipl.-Ing.Dipl.-Wirtsch.-Ing. Finsterwald
Dipl.-Phys. Rotermund Dipl.-Chem.Dr. Heyn
B.Sc.(Phys.) Morgan
Robert-Koch-Strasse 1
W-8000 München 22 (DE)

EP 0 365 851 B1

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).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen liegend angeordneten Trommelrockner für rieselfähiges Gut, wie Holzspäne, Holzfasern und dergleichen, nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Es ist bekannt, daß Rohrbündel-Rotationstrockner in Größen von 1,0 bis ca. 6,0 t/h Wasserverdampfung bzw. -verdunstung gebaut werden und den geringsten Schadstoffanfall von allen bekannten Trocknerarten haben (Deppe/Ernst, Taschenbuch der Spanplattentechnik, DRW-Verlag 1982, Seite 115, rechte Spalte). Dabei sorgt hauptsächlich die Kontaktwärmeübertragung von den Rohrwänden des beheizten Rohrbündels an das durch dessen Zwischenräume hindurchrieselnde Gut für die gute Trocknung und den geringen Schadstoffanteil in den Brüden.

Im praktischen Betrieb solcher Trockner, die beispielsweise mit etwa 1 bis 2 Umdrehungen pro Minute arbeiten, hat sich jedoch herausgestellt, daß das zu trocknende Gut selbst nach entsprechenden Verstellungen von innerhalb der Trommel vorgesehenen Hub- und Förderschaukeln dennoch mehr und mehr nur in geringen Mengen zum Trockneraustritt transportiert wird. Mit der Zeit kann es schließlich zum völligen Verstopfen der Trommel kommen, was zu einer Unterbrechung des Trocknungsprozesses zwingt. Anschließend muß die Trommel unter beträchtlichem Arbeits- und Kostenaufwand meist mittels Preßluft ausgeblasen werden. Das eigentliche Transportproblem innerhalb der Trommel ist aber damit nicht gelöst.

Aus der DE-C-271361 ist eine Vorrichtung zum Trocknen von insbesondere klebrigen Stoffen in einer drehbaren, von heißen Trockengasen durchzogenen Trommel bekannt. Dabei sind in der Trommel zwei gegensinnig rotierende Flügelwellen einander gegenüberliegend angeordnet und drehen sich gleichzeitig mit der Trommel. Die Anordnung der Flügel dient dazu, daß das an einem Flügel der einen Flügelwelle angesammelte klebrige und klumpende Trockengut durch den heißen, die Trommel durchströmenden Luftstrom auf einen Flügel der anderen Flügelwelle geschleudert wird. Hierdurch soll das stets in Bewegung befindliche, hin und her geworfene Trockengut zerkleinert, Klumpenbildung verhindert und eine gute Trocknung bewirkt werden. Die Flügel weisen außerdem eine derartige Neigung auf, daß durch die Drehung der Flügel das Trockengut weiterbefördert wird.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Trockner der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem das an dessen einem Ende zugeführte, zu trocknende Gut sogar auch ohne Verwendung von Hub- und Förderschaukeln innerhalb der Trommel nichtsdestoweniger störungsfrei, d.h. ohne jegliche Verstopfungsprobleme zu dem der Aufgabeseite gegenüberliegende Ende der Trommel

transportiert und dort problemlos als getrocknetes Gut abgeführt werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des kennzeichnenden Teiles des Anspruches 1 gelöst.

Dadurch daß zwischen der Innenwand der Trommel und den benachbarten Rohrwänden zumindest eine sich parallel zur Trommelachse und über wenigstens einen Teilbereich der Trommellänge erstreckende, mit einem Eigenantrieb versehene Fördervorrichtung vorgesehen ist, kann das zu trocknende Gut störungsfrei in der Trommel bewegt werden. Gleichzeitig ist sichergestellt, daß das zu trocknende rieselfähige Gut infolge der Rotation der Trommel über das Rohrbündel transportiert wird und auf dessen Rohrwände rieseln kann, um durch Kontaktwärmeübertragung von letzteren getrocknet zu werden.

Die jeweilige Fördervorrichtung verläuft dabei parallel zur Trommelachse und ist vorzugsweise unmittelbar angrenzend an die Innenwand der Trommel angeordnet.

Nach einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung besteht die Fördervorrichtung aus einem Schneckenförderer oder Doppelschneckenförderer, dessen Antriebsmotor an der trockenereingangsseitigen Stirnwand angeflanscht ist, so daß die Fördervorrichtung mit der Trommel umläuft. Diese in ihrem Aufbau denkbar einfach gestaltete Vorrichtung erfordert nur einen geringen konstruktiv-wirtschaftlichen Aufwand, ist praktisch wartungsfrei und gewährleistet eine solch hohe Funktions- und Betriebssicherheit, daß sich für das zu trocknende Gut bzw. das getrocknete Gut im Langzeitbetrieb ein einwandfreier Transport ergibt.

In einer Ausführungsvariante können die Fördervorrichtungen und ihr zugehöriger Antrieb auch an einer ausgangsseitigen, feststehenden Kammer gelagert sein, wobei dann die Fördervorrichtung innerhalb der umlaufenden Trommel stationär in deren Bodenbereich verbleibt und damit ihre Förderfunktion bei sich drehender Trommel stets erfüllen kann.

Eine weitere, sich ebenfalls durch besondere Einfachheit und damit verbundene Betriebssicherheit kennzeichnende Ausführungsform der Erfindung sieht als Fördervorrichtung eine Vorrichtung mit beabstandeten, Förderelemente bildenden Querflächen vor, die vorzugsweise mittels eines an der trockenereingangsseitigen Stirnwand angebrachten Hydraulik- oder Pneumatikzylinders hin- und herbewegt wird. Die beabstandeten, insbesondere senkrechten Querflächen können im Rahmen der Erfindung vorzugsweise die entsprechenden Begrenzungsflächen von einzelnen Keilen bilden, so daß sich aufgrund der Schrägflächen der Keile, die sich beim Rückhub unter das zu fördernde Material schieben, ein schonender und kraftsparender Transport des zu trocknenden bzw. des getrockneten Gutes ein-

stellt.

Die Fördervorrichtung bzw. die Fördervorrichtungen können kontinuierlich oder diskontinuierlich arbeiten und insbesondere immer dann in Tätigkeit gesetzt werden, wenn sie sich während des Umlaufs der Trommel im bodenseitigen Bereich befinden wobei es auch möglich ist, die Antriebsgeschwindigkeiten der Fördervorrichtung zu modifizieren und vor allem dann zu erhöhen, wenn sich die Fördervorrichtung im Bodenbereich befindet.

Weiter vorteilhafte Merkmale der Erfindung sind in Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung beispielsweise und näher erläutert, in dieser zeigt :

Figur 1 eine vertikale Seitenansicht eines Trommeltrockners mit einer Fördervorrichtung nach der Erfindung in schematischer Darstellung, Figur 2 Ausführungsvarianten der erfindungsgemäßen Fördervorrichtung, und Figur 3 eine schematische Querschnittsdarstellung durch Figur 1 in deren mittleren Bereich mit drei Fördervorrichtungen der Erfindung.

Der in der Zeichnung dargestellte, liegend angeordnete und insgesamt mit 1 bezeichnete Trommeltrockner dient zum Trocknen von rieselfähigem Gut, wie Holzspänen, Holzfasern und dergleichen.

Der Trockner 1 umfaßt zunächst eine Trommel 2, an deren Außenumfang jeweils beabstandete Laufringe 3, 4 und ein Zahnkranz 5 angebracht sind. Geführte Abstützungen der Laufringe 3, 4 und der mit dem Zahnkranz 5 zusammenwirkende Antrieb für die Trommel 2 sind bekannt und der Übersichtlichkeit wegen nicht dargestellt.

In der Trommel 2 ist ein Rohrbündel 6 (Fig. 3) eingebaut. Es besteht aus einer frei wählbaren Anzahl sternförmig um ein Zentralrohr 7 angeordneten Rohrwänden, von denen jede spannungsfrei ausgeführt ist, das heißt mit einem Los- und Festlager versehen ist. Zwischen der stationären Kammer 10 und der Trommel 2 ist eine Dichtung 9 zur Abdichtung vorgesehen. Das Rohrbündel 6 wird über das außerhalb der stationären Kammer 10 gelagerte Ende des Zentralrohres 7 mit Heißwasser oder Dampf beaufschlagt, wobei diese Heizmedien in Richtung der Pfeile 11, 12 strömen.

Das in Pfeilrichtung 13 zugeführte und zu trocknende Gut tritt in eine Aufgabeeinheit 14 ein und gelangt von dort über einen Rohrabschnitt 15, der gegenüber einem Rohrstützen 16 abgedichtet ist, in die Trommel 2. In diesem Bereich wird gleichzeitig mittels eines Frischluftansauggebläses 17 und eines Frischluftvorwärmers 18 vorgewärmte Frischluft durch einen Rohrabschnitt 19 in die umlaufende Trommel 2 eingeblasen, wodurch der Anteil der Konvektion entsprechend erhöht und auch die Verweilzeit des zu trocknenden Gutes in der Trommel 2 beeinflusst wird. Der Anteil der Konvektion im Vergleich zur

Kontaktwärmeübertragung bleibt jedoch vorzugsweise gering, so daß sich der Schadstoffanteil in den Brüden im Vergleich zu bekannten Trocknern weiter verringern läßt.

An den Innenflächen der Trommel 2 angebrachte Auflockerungs-, Umfangs- und Transportschaukeln, insgesamt mit 20 bezeichnet (Fig. 3), und wenigstens ein kontinuierlich arbeitender Schneckenförderer 21, der sich über die gesamte Länge der Trommel 2 erstreckt und dessen Antriebsmotor 22 an der trockenereingangsseitigen Stirnwand 23 angeflanscht ist, bringen das zu trocknende Gut auf die Rohrwände 8 — das häufige Abrieseln und die damit verbundene Kontaktaufnahme mit den erhitzten Rohrwänden sorgt für eine gute Wärmeübertragung und transportieren das zu trocknende Gut durch die Trommel 2.

Am Austritt der Trommel 2 kann das getrocknete Gut innerhalb der stationären Kammer 10 über eine Ausfallschleuse 24 in Pfeilrichtung 25 auf eine Transportvorrichtung, in eine Hammermühle oder in einen Bunker fallen, während die Feinteile enthaltenden Brüden durch ein Gebläse 26 abgesaugt und in Pfeilrichtung 27 einer Entstaubungsanlage zugeführt werden.

Figur 2 zeigt eine in Richtung des Doppelpfeiles 28 mit Hilfe eines Hydraulik- oder Pneumatikzylinders 29 diskontinuierlich arbeitende Fördervorrichtung 30 mit einer Vielzahl von beabstandeten, senkrechten Querflächen 31 auch von Keilen 32. Die Fördervorrichtung 30 kann an die Stelle des Schneckenförderers 21 treten oder mit diesem Förderer zusammenwirken.

Die Anordnung von drei Schneckenförderern 33, 34 und 35 geht aus Figur 3 hervor.

Patentansprüche

1. Liegend angeordneter Trommeltrockner für rieselfähiges Gut wie Holzspäne, Holzfasern und dergleichen, in dem zumindest ein beheiztes Rohrbündel vorgesehen ist und am Außenumfang der Trommel gegenseitig beabstandete, in Lagerrollen geführt abgestützte Laufringe sowie ein Zahnkranz für den Antrieb der Trommel angebracht sind, und der eingangsseitig ein Frischluftansauggebläse, einen Frischluftvorwärmer und eine Aufgabeeinheit für das zu trocknende Gut und ausgangsseitig ein Absauggebläse für die Feinteile enthaltenden Brüden aufweist, dadurch **gekennzeichnet**, daß zwischen der Innenwand der Trommel (2) und den benachbarten Rohrwänden (8) des beheizten Rohrbündels (6) zumindest eine sich parallel zur Trommelachse und über wenigstens einen Teilbereich der Trommellänge erstreckende, mit einem Eigenantrieb (22, 29) versehene Fördervorrichtung (21, 30, 33, 34, 35) vorgesehen ist.

2. Trommeltrockner nach Anspruch 1, dadurch

gekennzeichnet, daß die Fördervorrichtung (21, 30, 33, 34, 35) unmittelbar angrenzend an die Innenwand der Trommel (2) angeordnet ist.

3. Trommeltrockner nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Fördervorrichtung (21, 30, 33, 34, 35) kontinuierlich oder diskontinuierlich angetrieben ist.

4. Trommeltrockner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Antrieb (22, 29) in Abhängigkeit von dem sich während des Trommelumlaufs ergebenden Abstand der jeweiligen Fördervorrichtung (21, 30, 33, 34, 35) vom Bodenbereich zu und abschaltbar und/oder bezüglich der Antriebsgeschwindigkeit veränderbar ist.

5. Trommeltrockner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß mehrere Fördervorrichtungen (21, 30, 33, 34, 35) über den Umfang der Trommel (2) verteilt angeordnet sind.

6. Trommeltrockner nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß die kontinuierlich arbeitende Fördervorrichtung (21, 33, 34, 35) aus einem Schneckenförderer oder einem Doppelschneckenförderer besteht, dessen Antriebsmotor (22) an der trockenereingangsseitigen Stirnwand (23) angeflanscht ist.

7. Trommeltrockner nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß die mit Hilfe eines Hydraulik- oder Pneumatikzylinder ; (29) diskontinuierlich arbeitende Fördervorrichtung (30) mit einer Vielzahl von beabstandeten, Mitnahmeelemente bildenden Querflächen (31, 32) versehen ist.

8. Trommeltrockner nach Anspruch 7, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Fördervorrichtung (30) zumindest einige Keile (32) mit beabstandeten und senkrechten Querflächen aufweist.

9. Trommeltrockner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Fördervorrichtung (21, 30, 33, 34, 35) und ihr zugehöriger Antrieb an einer ausgangsseitigen stationären Kammer (10) gelagert sind und die Fördervorrichtung (23, 30) in der umlaufenden Trommel (2) in deren Bodenbereich gelegen ist.

10. Trommeltrockner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß an den Innenflächen der Trommel (2) Auflockerungs-, Umfangs- und Transportschaufeln (20) angebracht sind.

11. Trommeltrockner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Rohrbündel (6) über ein außerhalb der stationären Kammer (10) gelagertes Ende eines Zentralrohres (7) mit Heißwasser oder Dampf beaufschlagt ist, wobei zwischen der stationären Kammer (10) und der umlaufenden Trommel (2) eine Dichtung (9) vorgesehen ist.

Claims

1. Horizontally disposed drum dryer for particulate material, such as wood chips or fibers or the like, wherein at least one heated tube bundle is provided and wherein displacement rings, guidably supported in bearing rollers, are mounted mutually spaced onto the outer periphery of the drum, and a toothed crown for driving the drum is also mounted onto the outer periphery, said drum comprising at the inlet side a fresh air blowing fan, a fresh air preheater and a loading unit for the material to be dried, and at the outlet side a sucking fan for the particle-containing fumes, characterised in that there is provided at least one feeder device (21, 30, 33, 34, 35) having its own drive (22, 29), extending parallel to the axis of the drum and over at least a partial region of the drum's length, between the inner wall of the drum (2) and the neighbouring tube walls (8) of the heated tube bundle (6).

2. Drum dryer in accordance with claim 1, characterised in that the feeder device (21, 30, 33, 34, 35) is arranged directly adjacent to the inner wall of the drum (2).

3. Drum dryer in accordance with claim 1 or 2, characterised in that the feeder device (21, 30, 33, 34, 35) is driven continuously or discontinuously.

4. Drum dryer in accordance with any one of the preceding claims, characterised in that the drive (22, 29) can be switched on or off or modified in respect of the drive speed as a function of the distance which appears during rotation of the drum between the respective feeder device (21, 30, 33, 34, 35) and the region of the bottom.

5. Drum dryer in accordance with any one of the preceding claim, characterised in that several feeder devices (21, 30, 33, 34, 35) are distributed over the periphery of the drum (2).

6. Drum dryer in accordance with claim 3, characterised in that the feeder device (21, 33, 34, 35) which operates continuously comprises a single or double screw feeder, the drive motor (22) of which is flanged on the front wall (23) on the inlet side of the dryer.

7. Drum dryer in accordance with claim 3, characterised in that the feeder device (30) which operates discontinuously by means of a hydraulic or pneumatic cylinder (29) comprises a plurality of spaced transverse surfaces (31, 32) forming drive members.

8. Drum dryer in accordance with claim 7, characterised in that the feeder device (30) comprises at least several wedges (32) having spaced vertical transverse surfaces.

9. Drum dryer in accordance with any one of the preceding claims characterised in that the feeder device (21, 30, 33, 34, 35 and its associated drive are mounted on a stationary chamber (10) at the outlet side ; and in that the feeder device (21, 30) is disposed in the revolving drum (2) in the region of its bottom.

10. Drum dryer in accordance with any one of the preceding claims, characterised in that transport and loosening peripheral vanes (20) are mounted onto the inner surfaces of the drum (2).

11. Drum dryer in accordance with any one of the preceding claims, characterised in that the tube bundle (6) is supplied with hot water or steam via an end of a central tube (7) located at the exterior of the stationary chamber (10), a seal (9) being provided between the stationary chamber (10) and the revolving drum (2).

Revendications

1. Séchoir à tambour à position horizontale pour matériau granulé, tel que copeaux ou fibres de bois ou analogue, dans lequel il est prévu au moins un faisceau de tubes chauffé et où des anneaux de déplacement, supportés avec guidage dans des galets de palier, sont montés à la périphérie extérieure du tambour avec écartement mutuel, et une couronne dentée pour l'entraînement du tambour est également montée à la périphérie extérieure, ledit tambour comportant du côté de l'entrée un ventilateur de soufflage d'air frais, un préchauffeur d'air frais et une unité de chargement pour le matériau à sécher, et du côté de la sortie un ventilateur d'aspiration pour les buées qui contiennent des particules, caractérisé en ce qu'il est prévu au moins un dispositif d'alimentation (21, 30, 33, 34, 35) doté de son propre entraînement (22, 29), s'étendant parallèlement à l'axe du tambour et sur au moins une région partielle de la longueur du tambour, entre la paroi intérieure du tambour (2) et les parois de tube (8) voisins du faisceau de tubes chauffé (6).

2. Séchoir à tambour selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif d'alimentation (21, 30, 33, 34, 35) est agencé directement adjacent à la paroi intérieure du tambour (2).

3. Séchoir à tambour selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le dispositif d'alimentation (21, 30, 33, 34, 35) est entraîné de façon continue ou discontinue.

4. Séchoir à tambour selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'entraînement (22, 29) peut être mis en marche ou à l'arrêt ou modifié quant à la vitesse d'entraînement en fonction de la distance qui apparaît pendant la rotation du tambour entre le dispositif d'alimentation respectif (21, 30, 33, 34, 35) et la région du fond.

5. Séchoir à tambour selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que plusieurs dispositifs d'alimentation (21, 30, 33, 34, 35) sont agencés de manière répartie sur la périphérie du tambour (2).

6. Séchoir à tambour selon la revendication 3, caractérisé en ce que le dispositif d'alimentation (21,

33, 34, 35) qui fonctionne en continu comprend un organe d'alimentation à vis simple ou double, dont le moteur d'entraînement (22) est bridé sur la paroi frontale (23) du côté de l'entrée du séchoir.

7. Séchoir à tambour selon la revendication 3, caractérisé en ce que le dispositif d'alimentation (30) qui fonctionne en discontinu à l'aide d'un vérin (29) hydraulique ou pneumatique comporte une pluralité de surfaces transversales (31, 32) écartées et formant des éléments d'entraînement.

8. Séchoir à tambour selon la revendication 7, caractérisé en ce que le dispositif d'alimentation (30) comprend au moins quelques coins (32) présentant des surfaces transversales écartées et verticales.

9. Séchoir à tambour selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif d'alimentation (21, 30, 33, 34, 35) et son entraînement associé sont montés sur une chambre stationnaire (10) du côté de la sortie ; et en ce que le dispositif d'alimentation (21, 30) est disposé dans le tambour (2) en rotation dans la région du fond de celui-ci.

10. Séchoir à tambour selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que des aubes (20) périphériques de transport et d'émiettement sont montées sur les surfaces intérieures du tambour (2).

11. Séchoir à tambour selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le faisceau de tubes (6) est alimenté en eau chaude ou en vapeur via une extrémité d'un tube central (7) disposée à l'extérieur de la chambre stationnaire (10), un joint (9) étant prévu entre la chambre stationnaire (10) et le tambour en rotation (2).

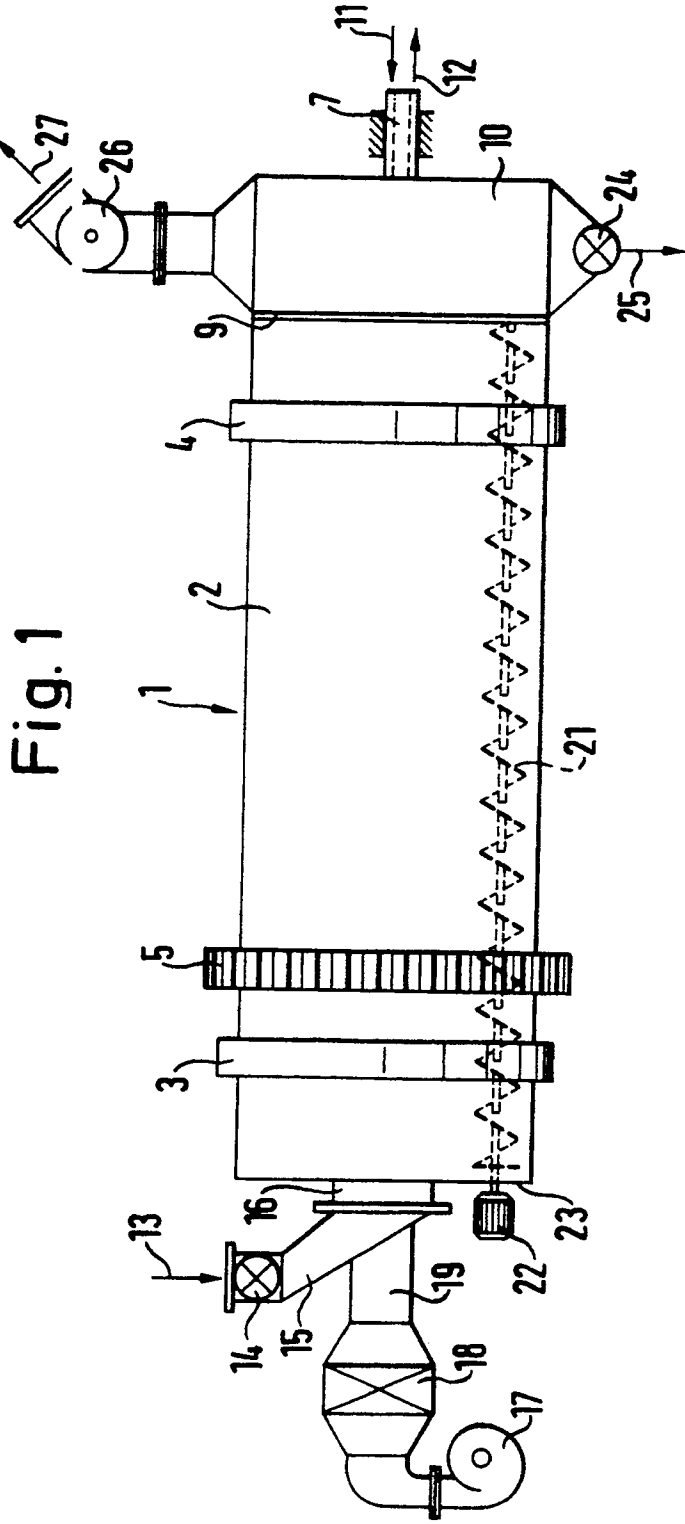


Fig. 1

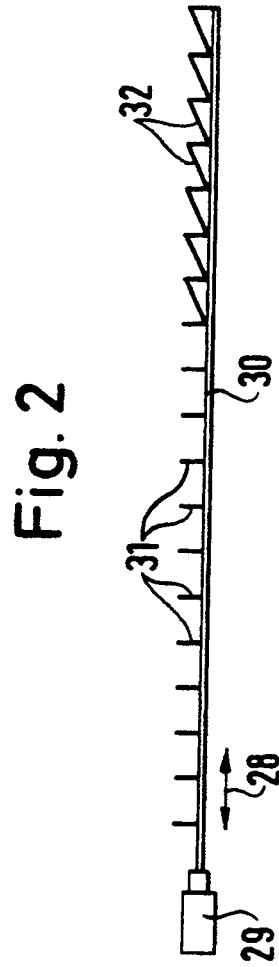


Fig. 2

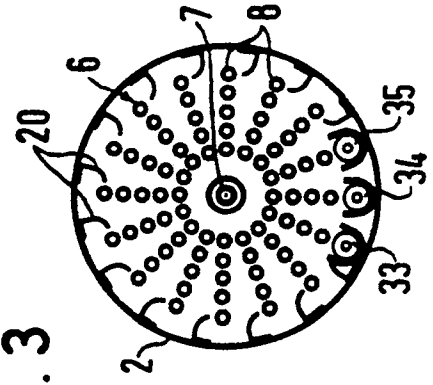


Fig. 3