

(12) **GEBRAUCHSMUSTERSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: GM 119/02

(51) Int.Cl.<sup>7</sup> : **B65G 33/12**

(22) Anmeldetag: 26. 2.2002

(42) Beginn der Schutzdauer: 15.12.2002

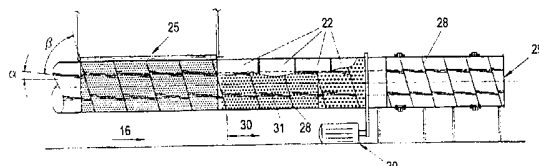
(45) Ausgabetag: 27. 1.2003

(73) Gebrauchsmusterinhaber:

EVN AG  
A-2344 MARIA ENZERSDORF, NIEDERÖSTERREICH (AT).

(54) **FÖRDEREINRICHTUNG MIT EINEM DREHROHR**

- (57) Fördereinrichtung (1) mit einem Drehrohr (2), das einen Rohrmantel (6) und eine mit diesem drehfest verbundene innenliegende Schnecke aufweist, die eine sich radial nach innen erstreckende, eine innere Öffnung (29) bildende Wendelfläche (28) aufweist, wobei der Rohrmantel (6) zumindest in einem Teilbereich Sieböffnungen (10) aufweist.



AT 005 907 U1

DVR 0078018

Wichtiger Hinweis:

Die in dieser Gebrauchsmusterschrift enthaltenen Ansprüche wurden vom Anmelder erst nach Zustellung des Recherchenberichtes überreicht (§ 19 Abs.4 GVG) und lagen daher dem Recherchenbericht nicht zugrunde. In die dem Recherchenbericht zugrundeliegende Fassung der Ansprüche kann beim Österreichischen Patentamt während der Amtsstunden Einsicht genommen werden.

Die Erfindung betrifft eine Fördereinrichtung mit einem Drehrohr, das einen Rohrmantel und eine mit diesem drehfest verbunden innenliegende Schnecke aufweist, die eine sich radial nach innen erstreckende, eine innere Öffnung bildende Wendelfläche aufweist.

Ein vergleichbares Drehrohr ist beispielsweise aus der DE 26 37 610 A1 bekannt. Bei einem derartigen Drehrohr wird das zu fördernde Gut nicht aufgrund der Zentrifugalkraft, wie bei herkömmlichen Schneckenförderern, gefördert, sondern steigt in einer Art Rutschförderung langsam an den Wendelflächen entlang. Insbesondere eignet sich ein derartiges Drehrohr auch zur Förderung von Biomasse, wobei bei der Förderung von Biomasse jedoch auch sehr feine Partikel enthalten sind, welche die Effizienz einer nachfolgenden Verbrennung herabsetzen. Eine hinsichtlich der Förderwirkung verbesserte Drehrohr-Fördereinrichtung ist in AT-U-4452 beschrieben.

Andererseits ist beispielsweise aus der US 3 727 759 A ein herkömmlicher Schneckenförderer zur Förderung von Getreide bekannt, bei dem das zylindrische Gehäuse eine Ausnehmung aufweist, in welche ein Sieb eingesetzt ist, um unerwünschte Partikel, welche eine bestimmte Korngröße unterschreiten, aus dem Förderstrom auszuscheiden.

Ziel der vorliegenden Erfindung ist es nun, eine Drehrohr-Fördereinrichtung der eingangs angeführten Art zu schaffen, bei welcher besonders feine Partikel aus dem Förderstrom ausgeschieden werden, wobei dies insbesondere im Zusammenhang mit der Förderung von Biomasse hinsichtlich einer effizienten Verbrennung derselben von Vorteil ist.

Die erfindungsgemäße Fördereinrichtung der eingangs angeführten Art ist dadurch gekennzeichnet, dass der Rohrmantel zumindest in einem Teilbereich Sieböffnungen aufweist. Mit Hilfe der Sieböffnungen im Rohrmantel werden somit auf einfache Weise feine Partikel des im Drehrohr geförderten Materials, bei dem es sich vorzugsweise um Biomasse handelt, ausgesiebt und zudem kann über die Öffnungen Luft ins Innere des Rohres einströmen, die gleichzeitig eine vorteilhafte Trocknung des Fördergutes während der Förderung bewirkt.

Um Partikel bis zu einer bestimmten, kritischen Mindestgröße auszusieben und diese Mindestgröße in einer gewissen Bandbreite einstellen zu können, ist es von Vorteil, wenn die Sieböffnungen

unterschiedliche Durchmesser aufweisen und gruppenweise selektiv verschließbar sind.

Eine konstruktiv einfache Möglichkeit zum selektiven Verschließen der Sieböffnungen wird erzielt, wenn zum Verschließen der Sieböffnungen eine auf dem Rohrmantel verschiebbare zylindrische Blende vorgesehen ist.

Wenn die Sieböffnungen sich nur in Achsrichtung des Drehrohres ändernde Durchmesser aufweisen, können auf einfache Weise durch Verschieben der Blende in Achsrichtung des Drehrohres Sieböffnungen einer bestimmten Größe verschlossen werden, und somit kann auf einfache Weise eine bestimmte Trenngröße zwischen im drehbaren Rohr geförderten Partikeln und auszuscheidenden Partikeln festgelegt werden. Insbesondere ist es hierbei günstig, wenn sich die Durchmesser der Sieböffnungen in einer Achsrichtung allmählich vergrößern, da somit durch Verschieben der Blende nur in einer Achsrichtung, z.B. in Förderrichtung, eindeutig nur eine Vergrößerung (bzw. eine Verkleinerung, je nach Verschieberichtung) der Trenngröße festgelegt ist. Dabei kann auch mit Vorteil vorgesehen werden, den Siebrohr-Abschnitt mit den kleinsten Sieböffnungen immer frei zu halten, so dass Partikel unterhalb einer vorgegebenen Mindestgröße immer ausgesiebt werden.

Um gleich zu Beginn der Förderung die ungewünschten feinen Partikel aus dem Förderstrom auszuscheiden, ist es von Vorteil, wenn die Sieböffnungen in einem eingangsseitigen Siebrohr-Abschnitt angeordnet sind, wobei dieser Siebrohr-Abschnitt den gleichen Querschnitt wie ein Förderrohr-Abschnitt oder aber einen erweiterten Querschnitt gegenüber dem Förderrohr-Abschnitt aufweisen kann.

Zur möglichst vollständigen Füllung des Förderrohr-Abschnitts ist es günstig, wenn der Durchmesser der inneren Öffnung im Siebrohr-Abschnitt größer als im übrigen Drehrohr ist.

Ebenso ist es bei einem Drehrohr mit weiterem Siebrohr-Abschnitt für einen gleichmäßigen Übergang zum übrigen Drehrohr günstig, wenn zwischen dem Siebrohr-Abschnitt und dem Förderrohr-Abschnitt ein konischer Übergangsbereich vorgesehen ist.

Für die gewünschte gute Füllung des Förderrohr-Abschnitts ist es auch von Vorteil, wenn die Steigung der Wendelfläche im Siebrohr-Abschnitt größer ist als im Förderrohr-Abschnitt, da im Siebrohr-Abschnitt ein gewisser Teil des Föderguts (üblicherweise ca. 20%) ausgesiebt werden. Dementsprechend ist die Steigung der

Wendelfläche im Siebrohr-Abschnitt bevorzugt um ca. 20% größer als im Förderrohr-Abschnitt.

Wenn zwischen zwei benachbarten Wendelflächen-Gängen zumindest ein im Wesentlichen senkrecht zur Wendelfläche angeordneter Quersteg vorgesehen ist, kann in vorteilhafter Weise Ablagerungen zwischen zwei Wendelflächen entgegengewirkt werden; zudem wird das Fördergut durchmischt, und darüber hinaus kann mit Hilfe des Quersteges ein übermäßiges Zurückrutschen des Fördergutes vermieden werden.

Tests haben gezeigt, dass der Quersteg seine Funktion insbesondere dann gut erfüllt, wenn er mit der Wendelfläche einen Winkel ( $\beta$ ) von im Wesentlichen  $65^\circ$  einschließt. Besonders ist es für eine gleichmäßige Förderung und ein zuverlässiges Durchmischen des Fördergutes sowie zur Vermeidung von Ablagerungen günstig, wenn mehrere gleichmäßig über den Umfang verteilte Querstege vorgesehen sind.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform, bei der die Höhe des Querstegs zumindest der Hälfte der Breite der Wendelfläche entspricht, ist praktisch gewährleistet, dass das zwischen zwei Wendelflächen anfallende Fördergut durchmischt wird und Ablagerungen verhindert werden. Wenn der Quersteg im Querschnitt im Wesentlichen dreieckig ist, wird das zu fördernde Material zuverlässig durchgemischt, es werden Ablagerungen im Bereich der Querstege verhindert.

Um die Sieböffnungen verstopfende Ablagerungen von den Sieböffnungen zu entfernen, ist es günstig, wenn eine zu dem Drehrohr achsparallele, insbesondere federnd gelagerte Rolle vorgesehen ist, wobei die Rollenoberfläche an den Rohrmantel im Bereich der Sieböffnungen angrenzt. Um die Rolle zum Entfernen von Ablagerungen im Bereich der Sieböffnungen an die jeweilige Stellung der die Sieböffnungen abdeckenden Blende anzupassen, ist es von Vorteil, wenn die Rolle axial verschiebbar gelagert ist.

Andererseits ist es zum Entfernen von Ablagerungen im Bereich der Sieböffnungen auch vorteilhaft, wenn ein an den Rohrmantel angrenzender Schaber, vorzugsweise ein Messer, im Bereich der Sieböffnungen im Rohrmantel vorgesehen ist. Auch hierbei ist es günstig, wenn der Schaber axial verschiebbar gelagert ist, um den Schaber jeweils in dem Bereich der Sieböffnungen anzuordnen, welcher nicht von der die Sieböffnung verschließenden Blende abgedeckt wird.

Um zugleich mit der Förderung eine zuverlässige Trocknung des Fördergutes hinsichtlich einer effizienten Weiterverarbeitung z.B. in einem Biokessel zu erlangen, ist es günstig, wenn an das Drehrohr ein Ventilator zum Fördern von Trocknungsluft entgegen der Förderrichtung angeschlossen ist.

Wenn die Wendelfläche Bohrungen aufweist, kann vorteilhafterweise die im Gegenstrom geförderte Trocknungsluft - auch bei einer relativ kleinen mittigen Öffnung - zuverlässig durch das Drehrohr hindurchströmen.

Da die Fördereinrichtung insbesondere zum Transport von einer Vergasungsanlage zuzuführenden Biomasse (z.B: Hackschnitzel) verwendet werden kann, besteht gegebenenfalls die Gefahr, dass ein Brand in der Fördereinrichtung auftreten kann. Demzufolge ist es zum Verhindern einer Ausbreitung eines solchen Brandes günstig, wenn zumindest eine Löschmittelleitung vorgesehen ist. Um im Brandfall einen Brandherd möglichst frühzeitig einzudämmen, ist es günstig, wenn die bzw. eine Löschmittelleitung einem an das stirnseitige Ende des Förderrohr-Abschnitts anschließenden Übergabebehälter zugeordnet ist. Zudem kann es zum Verhindern der Brandausbreitung im Drehrohr von Vorteil sein, wenn zum Verschießen des Drehrohres in dem der Vergasungsanlage nächstgelegenen Bereich der Fördereinrichtung eine Löschmittelleitung am stirnseitigen Ende des Drehrohres angeordnet ist, und somit gleich zu Beginn die Feuerausbreitung eingedämmt wird.

Zum Einbringen von Löschmittel, insbesondere Trockenschaum, an einer beliebigen Stelle des Drehrohres ist es günstig, wenn die bzw. eine Löschmittelleitung in ein das Drehrohr umschließendes Hüllrohr mündet. Hierbei ist es von Vorteil, wenn das Drehrohr im vom Hüllrohr umgebenen Abschnitt zumindest eine Öffnung aufweist, der an der Innenseite des Rohrmantels ein Schutzblech zugeordnet ist, um einerseits dem Löschmittel einen ungehinderten Eintritt in das Innere des Drehrohres zu ermöglichen, andererseits jedoch mittels des Schutzbleches einen Austritt des Fördergutes über die für den Löschmitteleintritt vorgesehenen Öffnungen zu verhindern.

Für eine zuverlässige Trocknung des Fördergutes ist es günstig, wenn dem Drehrohr ein Abluftrohr zugeordnet ist, dessen freies Ende im Bereich der Sieböffnungen angeordnet ist, wobei vorteilhafterweise an das Abluftrohr eine Absaugvorrichtung angeschlossen sein kann.

Zur Trocknung des Fördergutes nach dem Gegenstromprinzip, ist es von Vorteil, wenn dem Drehrohr ein Zuluftrohr zugeordnet ist, dessen Auslassende benachbart dem Abgabeende des Drehrohrs angeordnet ist. Das Zuluftrohr kann vorteilhafterweise an eine Druckluftpumpe angeschlossen sein.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von in der Zeichnung dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispielen, auf die sie jedoch nicht beschränkt sein soll, noch weiter erläutert. Im Einzelnen zeigen in der Zeichnung: Fig. 1 eine schematische Ansicht einer Fördereinrichtung zur Förderung von Biomasse zu einer Vergasungsanlage; Fig. 2 eine Ansicht des Einzugsbereichs des Drehrohres dieser Fördereinrichtung in gegenüber Fig. 1 größerem Maßstab; Fig. 2a eine schematische Querschnittsansicht des Drehrohres gemäß der Linie II-II der Fig. 2; Fig. 3 eine teilweise aufgeschnittene Ansicht des Drehrohres gemäß Fig. 2; Fig. 3a einen Längsschnitt ähnlich Fig. 3, jedoch durch einen Teil eines modifizierten Drehrohrs; Fig. 4a einen schematischen Schnitt durch das Drehrohr gemäß der Linie IV-IV in Fig. 2 in Verbindung mit einer Reinigungsrolle; Fig. 4b ebenfalls einen Schnitt des Drehrohres gemäß der Linie IV-IV in Fig. 1, jedoch in Verbindung mit einem Schaber; Fig. 5 einen Schnitt eines von einem Hüllrohr umgebenen Drehrohrs; Fig. 6 im Detail einen Längsschnitt der Mündung einer Löschmittelleitung in ein das Drehrohr umgebendes Hüllrohr; und die Fig. 7 und 8 in Teil-Längsschnitten ein Drehrohr in einer bevorzugten Ausführungsform, bei der ein Zurückfallen von Fördergut verhindert wird.

In Fig. 1 ist ein Längsschnitt einer beispielsweise Fördereinrichtung 1 gezeigt, welche mit Hilfe eines drehbaren Rohres 2, nachstehend kurz Drehrohr 2 genannt, Biomasse von einer Vorratskammer 3 zu einer nicht näher dargestellten Vergasungsanlage fördert. Die Biomasse wird aus einer Vorratskammer 3 mit Hilfe einer herkömmlichen Transportschnecke 4 in den Einzugsbereich 5 des Drehrohres 2 gefördert. Das Drehrohr 2 weist einen Rohrmantel 6 auf, der in einem Abschnitt mit Sieböffnungen 7 (vgl. auch Fig. 2) versehen ist, über welche Partikel mit geringem Durchmesser aus dem im Drehrohr 2 geförderten Gut ausgeschieden werden, wodurch ein Siebrohr-Abschnitt 2' gebildet ist (nachstehend kurz Siebrohr 2' genannt). Der übrige Teil des Drehrohres 2 bildet einen Förderrohr-Abschnitt 2" (nachstehend kurz Förderrohr 2" genannt).

Am vorderen (in Fig. 1 rechten) Ende des Förderrohres 2" ist die Mündung eines Zuluftrohrs 7 vorgesehen, das mit einem Zuluft-Ventilator 8 verbunden ist, um Trocknungsluft in das Förderrohr 2" einzublasen, wodurch eine Trocknung im Gegenstrom bewirkt wird. Um die über den Zuluft-Ventilator 8 eingebrachte Trocknungsluft vorab zu erwärmen, wird sie über einen Wärmetauscher (nicht gezeigt) auf eine gewünschte Temperatur vorgewärmt. Anstelle der Trocknung im Gegenstrom kann jedoch auch eine Luft-trocknung im Gleichstrom vorgesehen werden. Zudem ist ein Abluftrohr 9 vorgesehen, dessen freies Eintrittsende im Bereich der Sieböffnungen 10 des Siebrohrs 2' angeordnet ist, so dass die aus den Sieböffnungen 10 austretende Abluft abgeleitet werden kann. Hierzu ist an das Abluftrohr 9 eine Absaugeinrichtung 11 angeschlossen. Am vorderen Ende des Drehrohres 2 bzw. des Förderrohres 2" fällt das Fördergut in einen Übergabebehälter 12, und es wird mit Hilfe eines Ventilators oder einer anderen Födereinrichtung zur Vergasung in einen Biomasse-Kessel weitertransportiert (nicht gezeigt).

In Fig. 2 ist im Detail das Siebrohr 2' gezeigt, wobei die Sieböffnungen 10 ersichtlich sind, die in drei Gruppen, entsprechend drei Siebabschnitten 13, 14, 15, angeordnet sind. Hierbei weisen die Sieböffnungen 10 der einzelnen Abschnitte 13, 14, 15 jeweils eine konstante Größe auf, wobei die Sieböffnungen 10 im in Förderrichtung 16 gesehen ersten Abschnitt 13 mit einem Durchmesser von ca. 20 mm die kleinste Größe aufweisen, die Sieböffnungen 10 im in Förderrichtung 16 gesehen folgenden Abschnitt 14 einen Durchmesser von ca. 30 mm aufweisen, und die im Abschnitt 15 vorgesehenen Sieböffnungen 10 mit ca. 40 mm den größten Durchmesser aufweisen (vgl. auch Fig. 3). Jeder der Abschnitte 13, 14, 15 kann sich beispielsweise über ca. 1 m in Achsrichtung des Drehrohres 2 erstrecken. Bevorzugt haben jedoch die Abschnitte 13, 14, 15 Teillängen im Verhältnis von 3:2:1, vgl. auch Fig. 2 und 3.

Das Drehrohr 2, das eine Länge von z.B. ca. 40 m aufweisen kann, wird bevorzugt aus mehreren Teilstücken von je ca. 5 m Länge zusammengesetzt, wobei die Verbindung der Teilstücke über Flansche 17 erfolgt; eine solche Flanschverbindung ist beispielhaft in Fig. 2 gezeigt. Für eine dichte Verbindung der Teilstücke ist zwischen den Flanschen 17 eine Dichtung 18 vorgesehen, welche aus einem elastischen Material besteht, um eine Art Gelenk zwi-

schen den Rohr-Teilstücken zu bilden, wodurch Spannungen zwischen den Teilstücken vermieden werden können. Wie insbesondere in Fig. 2a ersichtlich ist, liegen die Flansche 17 zugleich auf zur Lagerung vorgesehenen Auflagerrollen 19 auf. Die Auflagerrollen 19 können angetrieben sein und somit als Reibrollen zum Antrieb des Drehrohres 2 verwendet werden. Bevorzugt wird jedoch ein Riemen- oder Kettenantrieb 20 für das Drehrohr 2 vorgesehen, vgl. Fig. 2 und 2a.

Durch das Vorsehen von im Querschnitt gleich großen Siebabschnitten, welche jedoch in Längsrichtung des Drehrohres 2 unterschiedlich große Sieböffnungen 10 aufweisen, kann mit Hilfe von einzelnen, z.B. mit Hilfe von Schrauben und Federn (nicht dargestellt) gespannt montierten Blenden bzw. Abdeckbändern 22 je nach Positionierung der Blenden bzw. Abdeckbänder 22 eine bestimmte Mindestpartikelgröße eingestellt werden, welche die im Drehrohr 2 geförderten Hackschnitzel oder dergl. Teilchen aufweisen müssen, um nicht über die Sieböffnungen 10 abgeschieden zu werden und danach in einer Sammelkammer 23 (vgl. Fig. 1) angehäuft zu werden. Das ausgesiebte Fördergut wird über eine Förderschnecke 24 in die Sammelkammer 23 transportiert. Anstelle von mehreren, einzeln abnehmbaren, jeweils lediglich einen Teilbereich der Sieböffnungen 10 abdeckenden Blenden bzw. Abdeckbändern 22 kann selbstverständlich auch eine einzige verschieblich gelagerte Blende vorgesehen werden. Der Siebabschnitt 13, mit den kleinsten Sieböffnungen 10, wird vorteilhafterweise jedoch nicht abgedeckt, so dass über diese Sieböffnungen 10 auch immer der Trocknungsluftaustritt erfolgen kann.

Zusätzlich ist in Fig. 2 eine achsparallele Reinigungsrolle 25 gezeigt, die mit Hilfe von seitlichen Halterungen 26 federnd gegen das Drehrohr 2 gedrückt und zudem in Richtung der Achse 27 des Drehrohres 2 verschieblich gelagert ist, vgl. auch den Doppelpfeil 27', wodurch die Reinigungsrolle 25 jeweils in dem von den Blenden 22 nicht abgedeckten Bereich der Sieböffnungen 10 vorgesehen werden kann. Somit können mit der Rolle 25 Ablagerungen von den Sieböffnungen 10 entfernt werden.

In der in Fig. 3 gezeigten Schnittdarstellung ist insbesondere die Wendelfläche 28 des Drehrohres 2 schematisch angedeutet, welche unter Bildung einer inneren Öffnung 29 mittels einer Art Rutschförderung das im Drehrohr 2 zu fördernde Material mitnimmt.

Um die Verweildauer des Förderguts im Drehrohr 2 zu erhö-



hen, kann die Wendelfläche 28 auch breiter als in der Zeichnung dargestellt ausgebildet sein, wobei hierdurch jedoch der mittige Luftstrom zur Trocknung behindert wird. Um trotzdem eine zuverlässige Trocknung zu gewährleisten, kann die Wendelfläche 28 Bohrungen 21 (vgl. Fig. 2a) aufweisen.

Um eine möglichst vollständige Füllung des Förderrohrs 2" zu erlangen, weisen die Wendelflächen 28 des Siebrohrs 2' eine gegenüber der Wendelflächen 28 des Förderrohrs 2" um ca. 20% größere Steigung auf, da üblicherweise ca. 20% des Fördergutes im Siebrohr 2' ausgeschieden werden.

Um Ablagerungen in einem Wendelgang 30 (vgl. außer Fig. 3 auch Fig. 3a) zwischen zwei Wendelflächen 28 zu vermeiden, sind mehrere über den Umfang verteilte Querstege 31 vorgesehen, die zur Längsachse 27 des Drehrohres 2 einen Winkel  $\alpha$  von ca.  $10^\circ$  einschließen, wobei sich zwischen der jeweiligen Wendelfläche 28 und den Querstegen 31 ein Winkel  $\beta$  von ca.  $65^\circ$  ergibt.

Beim in Fig. 3a gezeigten leicht modifizierten Drehrohr 2 weist das Siebrohr 2' einen größeren Durchmesser als das Förderrohr 2" auf; beispielsweise hat das Siebrohr 2' mit ca. 1 m Durchmesser einen gegenüber dem Förderrohr 2" ungefähr doppelt so großen Durchmesser. Am Übergang vom Siebrohr 2' zum Förderrohr 2" ist ein konischer Übergangsbereich 32 zur Querschnittsverjüngung auf einen Durchmesser von z.B. ca. 500 mm vorgesehen. Die Wendelfläche 28 weist im konischen Übergangsbereich 32 eine entsprechend dem Konuswinkel erhöhte Steigung auf. Der Innendurchmesser der Wendelfläche 28, d.h. die innere Öffnung 29, verringert sich in Förderrichtung 6 vom Siebrohr 2' zum Förderrohr 2" auf ca. die Hälfte. Hierdurch wird eine optimale Füllung des Förderrohres 2" erreicht, wobei durch die erhöhte Steigung der Wendelfläche 28 im Konus-Übergangsbereich 32 überschüssiges Fördergut wieder in das Siebrohr 2' zurückfällt.

In Fig. 4a ist ersichtlich, dass die Reinigungsrolle 25 mit Hilfe der Halterungen 26 in Pfeilrichtung 33 an den Rohrmantel 6 des Siebrohres 2' angepresst wird, wobei sie federnd gelagert ist, wodurch etwaige Verstopfungen durch Ablagerungen in den Sieböffnungen 10 entfernt werden können. Weiters ist ersichtlich, dass die Höhe der Querstege 31 beinahe der Breite der Wendelfläche 28 entspricht, wodurch zuverlässig Ablagerungen verhindert werden und das zwischen zwei Wendelflächen-Gängen 28 anfallende Fördergut durchmischt wird.

Mit Pfeilen 34 ist im Übrigen in den Fig. 4a, 4b und 5 die Drehrichtung des Drehrohres 2 angegeben.

In Fig. 4b ist ersichtlich, dass anstelle der Reinigungsrolle 25 auch ein Schaber 35, beispielsweise ein Messer, das mit Hilfe der Halterungen 26 in Pfeilrichtung 33 federnd gegen den Rohrmantel 6 gedrückt wird, vorgesehen sein kann. Auch damit können zuverlässig Ablagerungen an den Sieböffnungen 7, welche zu einem Verschluss der Sieböffnungen 7 führen würden, verhindert werden.

In Fig. 5 ist ersichtlich, dass eine Löschmittelleitung 36 in ein das Drehrohr 2 umschließendes Hüllrohr 37 mündet, wodurch sich im Ringspalt 38 zwischen dem Drehrohr 2 und dem Hüllrohr 37 das Löschmittel verteilt; das Löschmittel kann dann durch Bohrungen 39 im Mantel des Drehrohres 2 in das Drehrohr 2 eintreten, wodurch es zu einem Abdichten bzw. Verschließen der inneren Öffnung 29 des Drehrohres 2 hinsichtlich Feuer kommt und somit im Falle eines Brandes eine weitere Feuerausbreitung vermieden wird. An der Innenseite des Drehrohres 2 sind benachbart den Bohrungen 39 Schutzbleche 40 vorgesehen, welche ein entgegen der Drehrichtung 34 des Drehrohres 2 frei auskragendes Ende aufweisen, wodurch einerseits der Eintritt von Löschmittel in das Innere des Drehrohres 2 möglich ist, andererseits ein Austritt von Fördergut über die Bohrungen 39 verhindert wird. Das Löschmittel, üblicherweise Trockenschaum, wird mit Hilfe von über eine Druckluftleitung 41 eingebrachter Druckluft in das Hüllrohr 37 gepresst.

In Fig. 6 ist in einem Längsschnitt im Detail die Mündung der Löschmittelleitung 36 in das Hüllrohr 37 gezeigt, wobei ersichtlich ist, dass das Hüllrohr 37 mit Hilfe seitlicher Dichtlippen 42 gegenüber dem Rohrmantel 6 des Drehrohres 2 abgedichtet ist, um einen Austritt von Löschmittel über den Spalt zwischen Hüllrohr 37 und Drehrohr 2 zu vermeiden.

Wie insbesondere in Fig. 1 ersichtlich ist, kann zusätzlich oder auch alternativ zu der in den Figuren 5 und 6 gezeigten Löschmittelleitung 36 eine Löschmittelleitung 43 dem am stirnseitigen Ausmündungs-Endbereich 44 des Drehrohres 2 angeordneten Übergabebehälter 12 zugeordnet sein, wodurch im Falle eines Brandherdes im Übergabebehälter 12, dieser Brand im Übergabebehälter 12 unmittelbar eingedämmt werden kann.

Außer der Abscheidung von kleinen Partikeln und der Trocknung der in dem Drehrohr 2 vorzugsweise geförderten Biomasse er-

gibt sich somit neben dem Transport der Biomasse von der Vorratskammer 3 zur Kessel- bzw. Vergasungsanlage auch eine vorteilhafte Aufbereitung der Biomasse für die nachfolgende Vergasung. Die Verweilzeit der Biomasse im Drehrohr 2, beispielsweise zur Erzielung eines vorgegebenen Trocknungsgrades, wird bei vorgegebener Länge durch die Steigung der Wendelfläche 28 (bei vorgegebener Drehzahl und Fördermenge) gesteuert.

Nachstehend soll noch kurz der Vollständigkeit halber ein bevorzugtes Prinzip der Drehrohr-Förderung, wie bei der vorliegenden Fördereinrichtung 1 vorgesehen, anhand der Fig. 7 und 8 erläutert werden, wobei ergänzend auf die AT-U-4452 zu verweisen ist, der Inhalt als hier mit enthalten gilt.

In Fig. 7 ist ein Teil der Drehrohr-Fördereinrichtung 1 mit dem Drehrohr 2 gezeigt. Im Inneren des Drehrohres 2 ist die sich vom Mantel 6 radial nach innen erstreckende Wendelfläche 28 vorgesehen. Um eine hohe Förderleistung zu erzielen, kann auch eine zweite Wendelfläche 28' vorgesehen sein, wodurch sich eine 2-gängige Schnecke 45 ergibt. Die Wendelflächen 28, 28' begrenzen an ihrer Innenseite die innere Öffnung 29, welche vorzugsweise vom von den Wendelflächen 28, 28' definierten Raum teilweise durch Begrenzungsflächen 46 abgegrenzt ist. Somit kann mit Hilfe der Begrenzungsflächen 46 ein Zurückfallen von geförderter Biomasse (oder einem anderen Fördergut) über die innere Öffnung 29 in einen vorhergehenden Schneckengang vermieden werden.

Das Drehrohr 2 wird mit Hilfe eines Zahnkranzes 47, der an dem äußeren Umfang des Rohrmantels 6 angebracht ist, über eine Kette (nicht gezeigt), die von einem Motor 48 angetrieben wird, gedreht. Zusätzlich ist ein Stützlager 49 in der Nähe des Zahnkranzes 39 vorgesehen.

Die Wendelflächen 28, 28' reichen im Endbereich 44 der Fördereinrichtung 1 über den Rohrmantel 6 hinaus, wodurch ein zuverlässiger Austrag des Förderguts gewährleistet ist.

Im in Fig. 8 gezeigten detaillierten Teil-Längsschnitt des Drehrohres 2 mit dem zylindrischen Rohrmantel 6 ist ersichtlich, dass die Begrenzungsflächen 46 um einen Winkel  $x$  gegenüber der Mantelfläche bzw. der Drehachse 27 nach innen geneigt sind. Hierdurch ergibt sich durch den Mantel 6, die Wendelfläche 28 (bzw. 28') und die Begrenzungsfläche 46 eine leicht trichterförmige Wanne 50 zum Weitertransport des Förderguts, wobei durch die Begrenzungsflächen 46 ein Zurückfallen in einen vorhergehenden

Schneckengang vermieden wird. Durch die leichte Innenneigung (Winkel  $x$ ) der Begrenzungsflächen 46 weist diese Wanne 50 eine sich leicht öffnende Trichterform auf, durch welche einem Verklemmen von Fördergut in der Wanne 50 entgegengewirkt wird.

Um den von der inneren Öffnung 29 gebildeten Raum gegenüber den von der Wendelfläche 28 definierten Raum 51 zumindest teilweise abzugrenzen, kann selbstverständlich nicht nur eine Begrenzungsfläche 46 wie gezeigt vorgesehen sein, sondern es können beispielsweise auch ein innerer Käfig, Drähte und dergleichen für diese Abgrenzung herangezogen werden.

Ansprüche:

1. Fördereinrichtung (1) mit einem Drehrohr (2), das einen Rohrmantel (6) und eine mit diesem drehfest verbundene innenliegende Schnecke aufweist, die eine sich radial nach innen erstreckende, eine innere Öffnung (29) bildende Wendelfläche (28) aufweist, wobei der Rohrmantel (6) zumindest in einem Teilbereich Sieböffnungen (10) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Sieböffnungen (10) unterschiedliche Durchmesser aufweisen und gruppenweise selektiv verschließbar sind.
2. Fördereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zum Verschließen der Sieböffnungen (10) zumindest eine auf dem Rohrmantel (6) verschiebbare zylindrische Blende (22) vorgesehen ist.
3. Fördereinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Sieböffnungen (10) sich nur in Achsrichtung (27) des Drehrohres (2) ändernde Durchmesser aufweisen.
4. Fördereinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Durchmesser der Sieböffnungen (10) in Achsrichtung (27) des Drehrohres (2) allmählich vergrößern.
5. Fördereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Sieböffnungen (10) in einem Siebrohr-Abschnitt (2') des Drehrohres (2) angeordnet sind, der den gleichen Querschnitt wie ein Förderrohr-Abschnitt (2'') des Drehrohres (2) aufweist.
6. Fördereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Sieböffnungen (10) in einem Siebrohr-Abschnitt (2') mit einem gegenüber dem übrigen Förderrohr-Abschnitt (2'') erweiterten Querschnitt vorgesehen sind.
7. Fördereinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser der inneren Öffnung (29) im Siebrohr-Abschnitt (2') größer als im Förderrohr-Abschnitt (2'') ist.
8. Fördereinrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekenn-

zeichnet, dass zwischen dem Siebrohr-Abschnitt (2') und dem übrigen Förderrohr-Abschnitt (2'') ein konischer Übergangsbereich (32) vorgesehen ist.

9. Fördereinrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Steigung der Wendelfläche (28) im Siebrohr-Abschnitt (2') größer ist als im Förderrohr-Abschnitt (2'').

10. Fördereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen zwei benachbarten Wendelflächen-Gängen zumindest ein im Wesentlichen senkrecht zur Wendelfläche (28) angeordneter Quersteg (31) vorgesehen ist.

11. Fördereinrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Quersteg (31) mit der Wendelfläche (28) einen Winkel ( $\beta$ ) von im Wesentlichen  $65^\circ$  einschließt.

12. Fördereinrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere gleichmäßig über den Umfang verteilte Querstege (31) vorgesehen sind.

13. Fördereinrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Höhe des Querstegs (31) zumindest der Hälfte der Breite der Wendelfläche (28) entspricht.

14. Fördereinrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Quersteg (31) im Querschnitt im Wesentlichen dreieckig ist.

15. Fördereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass eine zu dem Drehrohr (2) achsparallel, insbesondere federnd gelagerte Rolle (35) vorgesehen ist, wobei die Rollenoberfläche an den Rohrmantel (6) im Bereich der Sieböffnungen (10) angrenzt.

16. Fördereinrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Rolle (35) axial verschiebbar gelagert ist.

17. Fördereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass ein an den Rohrmantel (6) angrenzender

Schaber (35), vorzugsweise ein Messer, im Bereich der Sieböffnungen (10) im Rohrmantel (6) vorgesehen ist.

18. Fördereinrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaber (35) axial verschiebbar gelagert ist.

19. Fördereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass an das Drehrohr (2) ein Ventilator (8) zum Fördern von Trocknungsluft entgegen der Förderrichtung (16) angeschlossen ist.

20. Fördereinrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Wendelfläche (28) Bohrungen aufweist.

21. Fördereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Löschmittelleitung (36,43) vorgesehen ist.

22. Fördereinrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass die bzw. eine Löschmittelleitung (43) einem an das stirnseitige Ende des Förderrohr-Abschnitts (2") anschließenden Übergabebehälter (12) zugeordnet ist.

23. Fördereinrichtung nach Anspruch 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, dass die bzw. eine Löschmittelleitung (36) in ein das Drehrohr (2) umschließendes Hüllrohr (37) mündet.

24. Fördereinrichtung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass das Drehrohr (2) in dem vom Hüllrohr (37) umgebenen Abschnitt zumindest eine Bohrung (39) aufweist, der an der Innenseite des Rohrmantels (6) ein Schutzblech (40) zugeordnet ist.

25. Fördereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass dem Rohr (2) ein Abluftrohr (9) zugeordnet ist, dessen freies Ende im Bereich der Sieböffnungen (10) angeordnet ist.

26. Fördereinrichtung nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass an das Abluftrohr (9) eine Absaugvorrichtung (11) ange-

geschlossen ist.

27. Fördereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass dem Drehrohr (2) ein Zuluftrohr (7) zugeordnet ist, dessen Auslassende benachbart dem Abgabeende (44) des Drehrohrs (2) angeordnet ist.

28. Fördereinrichtung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass das Zuluftrohr (7) mit einer Druckluftpumpe (8) verbunden ist.



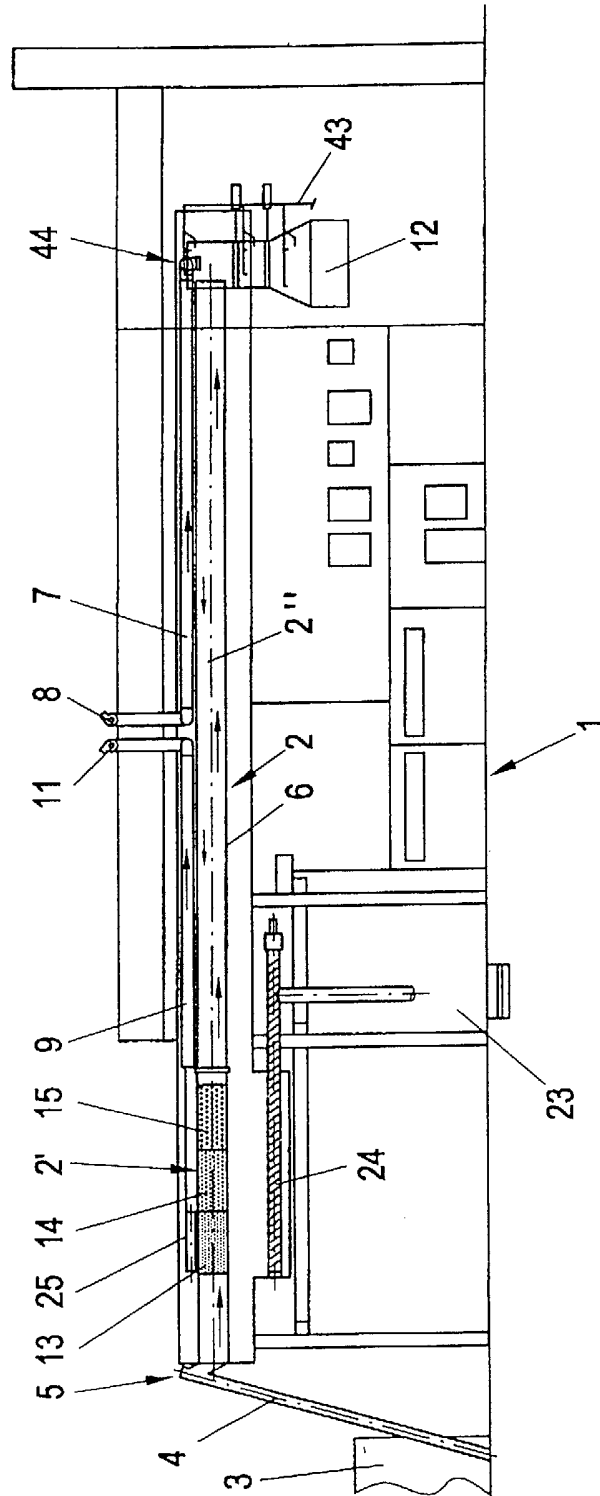


FIG. 1

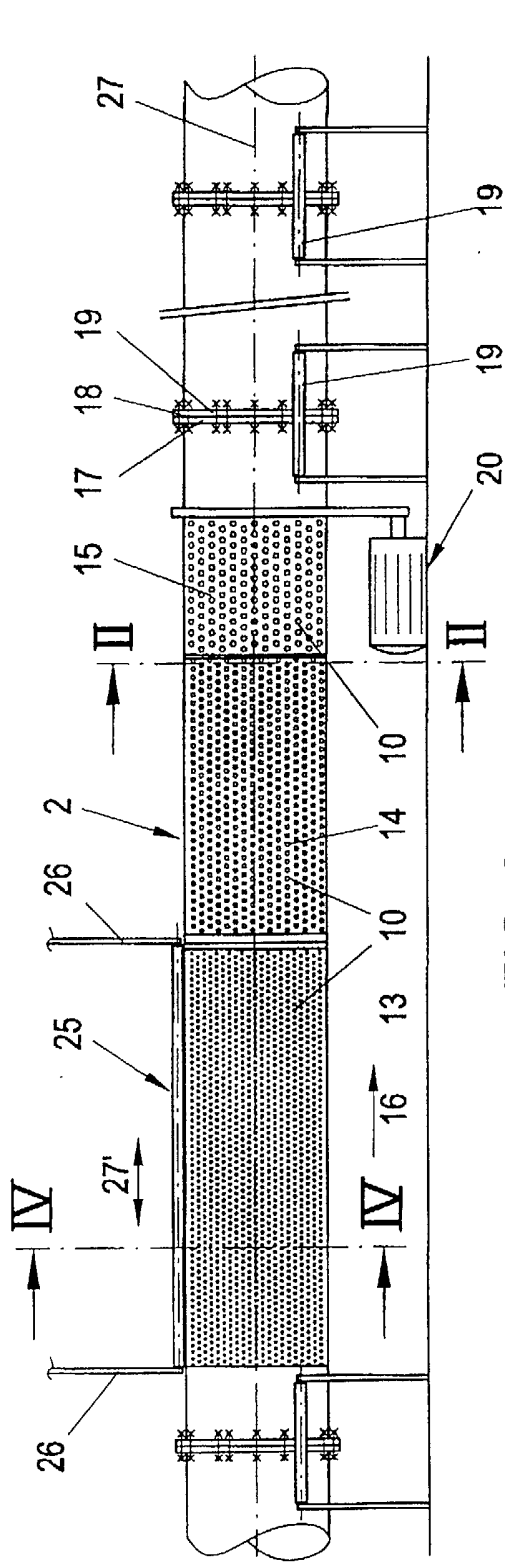


FIG. 2

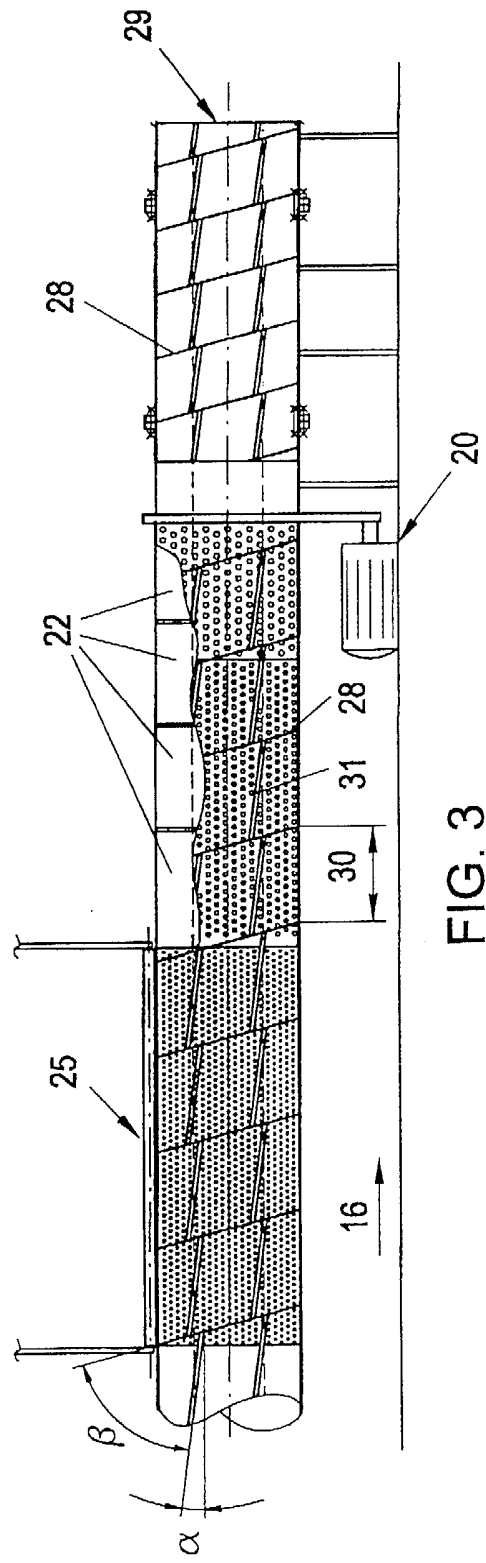
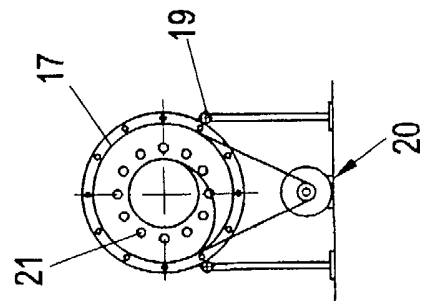
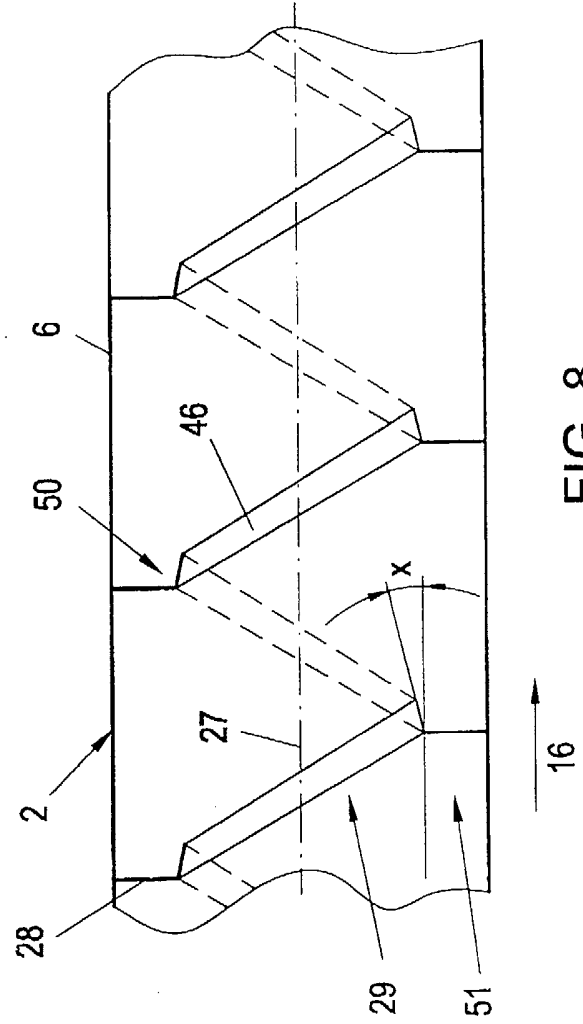
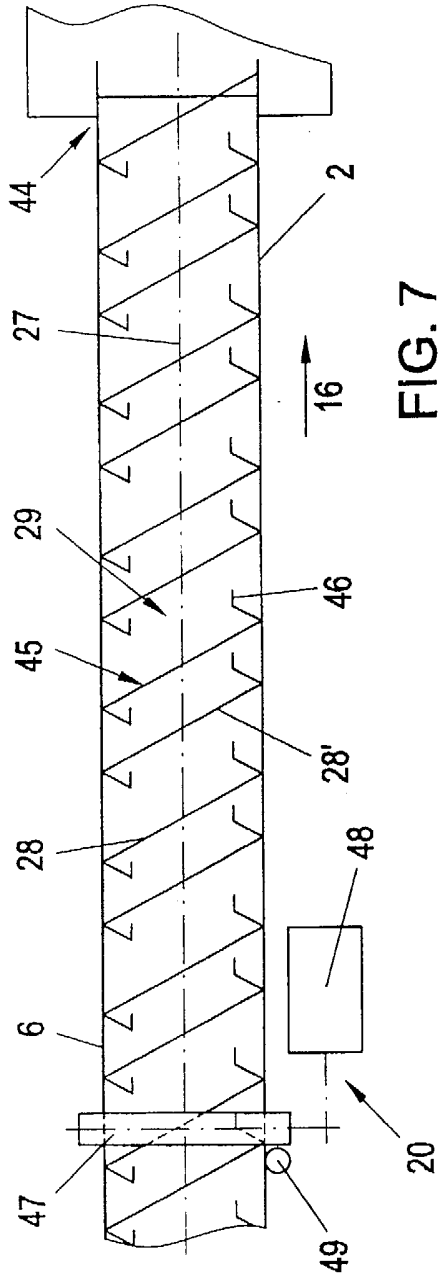


FIG. 3



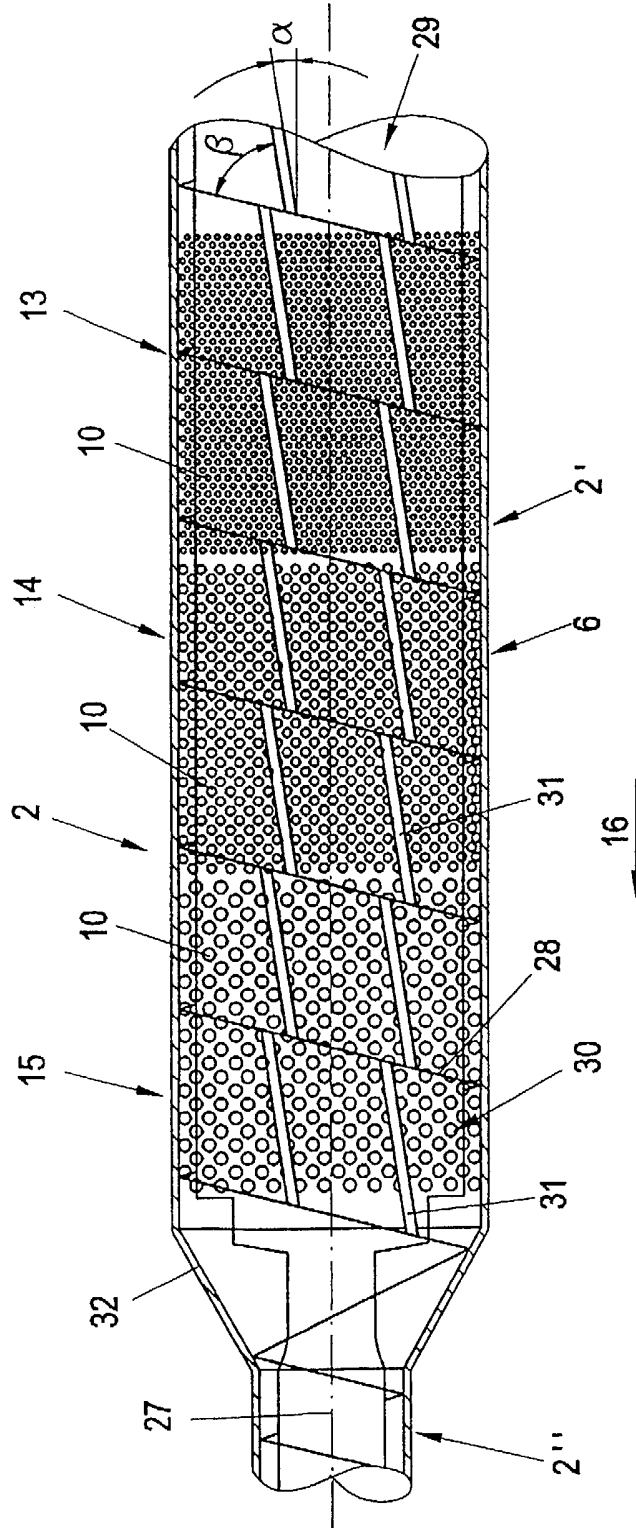


FIG. 3a

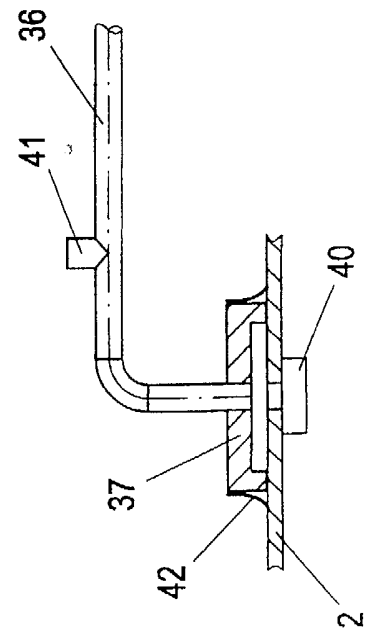


FIG. 6

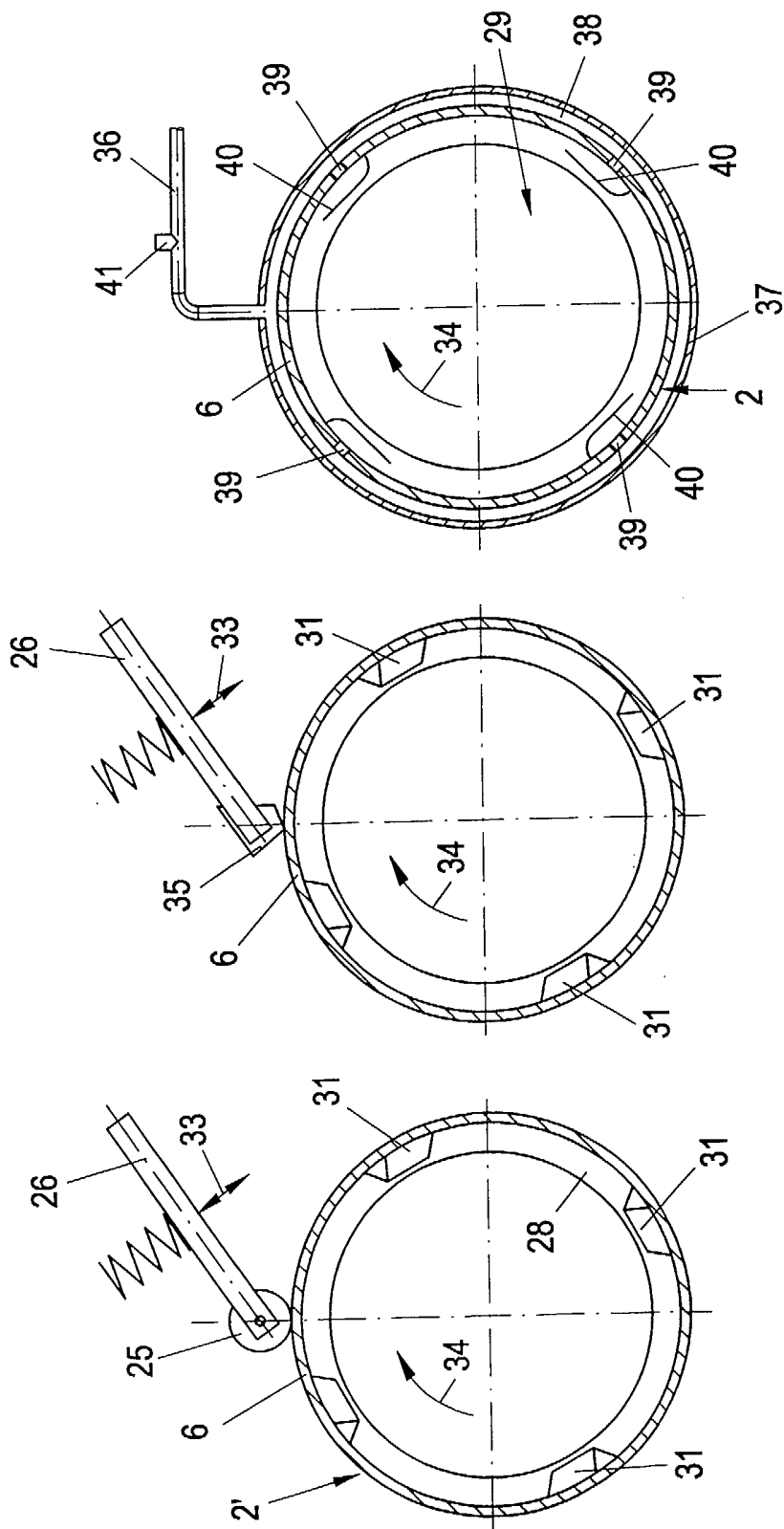


FIG. 5

FIG. 4b

FIG. 4a



## ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

## Recherchenbericht zu GM 119/2002

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC <sup>*)</sup> :		
B 65 G 33/12		
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):		
B 65 G		
Konsultierte Online-Datenbank:		
WPI, EPODOC, PAJ		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am <b>26.02.2002 eingereichten</b> Ansprüchen erstellt. Die in der Gebrauchsmusterschrift veröffentlichten Ansprüche könnten im Verfahren geändert worden sein (§ 19 Abs. 4 GMG), sodass die Angaben im Recherchenbericht, wie Bezugnahme auf bestimmte Ansprüche, Angabe von Kategorien (X, Y, A), nicht mehr zutreffend sein müssen. In die dem Recherchenbericht zugrundeliegende Fassung der Ansprüche kann beim Österreichischen Patentamt während der Amtsstunden Einsicht genommen werden		
Kategorie*)	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode <sup>*)</sup> , Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	EP 0 603 816 A1 (Tume Oy) 29. Juni 1994 (29.06.94) siehe Figuren 1-3, Spalte 2, Zeile 48. Spalte 3, Zeile 32	1,6
X	US 4 507 202 A (Nord et al.) 26. März 1985 (26.03.85) siehe Figuren 1 & 2, Zusammenfassung	1,6,16,18
X	GB 1 230 964 A (MIAG Mühlenbau) 5. Mai 1971 (05.05.71) siehe Figuren 1 & 2, Beschreibung	1,6,16,18
Y	US 4 014 431 A (Angeletti et al.) 29. März 1977 (29.03.77) siehe Figuren, Zusammenfassung	1,6,20,24
Y	US 4 684 458 A (Grotto) 4. August 1987 (04.08.87) siehe Figuren, Zusammenfassung	1,6,20,24
Datum der Beendigung der Recherche:		Prüfer(in):
2. September 2002		Dipl.Ing. WAGNER
*) Bitte beachten Sie die Hinweise auf dem Erläuterungsblatt!		
<input type="checkbox"/> Fortsetzung siehe Folgeblatt		



## Erläuterungen zum Recherchenbericht

Die **Kategorien** der angeführten Dokumente dienen in Anlehnung an die Kategorien der Entgegenhaltungen bei EP- bzw. PCT-Recherchenberichten nur zur raschen Einordnung des ermittelten Stands der Technik. Sie stellen keine Beurteilung der Erfindungseigenschaft dar:

"A" Veröffentlichung, die den **allgemeinen Stand der Technik** definiert.

"Y" Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

"X" Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.

"P" Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie „X“), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung **veröffentlicht** wurde.

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben **Patentfamilie** ist.

### Ländercodes:

AT = Österreich; AU = Australien; CA = Kanada; CH = Schweiz; DD = ehem. DDR; DE = Deutschland; EP = Europäisches Patentamt; FR = Frankreich; GB = Vereinigtes Königreich (UK); JP = Japan; RU = Russische Föderation; SU = Ehem. Sowjetunion; US = Vereinigte Staaten von Amerika (USA); WO = Veröffentlichung gem. PCT (WIPO/OMPI); weitere Codes siehe **WIPO ST. 3**.

Die **genannten Druckschriften** können in der Bibliothek des Österreichischen Patentamtes während der Öffnungszeiten (Montag bis Freitag von 8 bis 12 Uhr 30, Dienstag von 8 bis 15 Uhr) unentgeltlich eingesehen werden. Bei der von der Teilrechtsfähigkeit des Österreichischen Patentamts betriebenen Kopierstelle können **Kopien** der ermittelten Veröffentlichungen bestellt werden.

Auf Bestellung gibt die von der Teilrechtsfähigkeit des Österreichischen Patentamts betriebene Serviceabteilung gegen Entgelt zu den im Recherchenbericht genannten Patentdokumenten allfällige veröffentlichte **"Patentfamilien"** (den selben Gegenstand betreffende Patentveröffentlichungen in anderen Ländern, die über eine gemeinsame Prioritätsanmeldung zusammenhängen) bekannt.

**Auskünfte und Bestellmöglichkeit** zu diesen Serviceleistungen erhalten Sie unter der Telefonnummer

01 / 534 24 - 738 bzw. 739;

Schriftliche Bestellungen:

per FAX Nr. 01 / 534 24 – 737 oder per E-Mail an [Kopierstelle@patent.bmvit.gv.at](mailto:Kopierstelle@patent.bmvit.gv.at)