



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.10.1998 Patentblatt 1998/44

(51) Int. Cl.⁶: **B03B 5/62**

(21) Anmeldenummer: **98107102.0**

(22) Anmeldetag: **18.04.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **24.04.1997 DE 19717404**
23.05.1997 DE 19721629

(71) Anmelder:
Ziegler, J., Dipl.-Ing.
93339 Riedenburg (DE)

(72) Erfinder:
Ziegler, J., Dipl.-Ing.
93339 Riedenburg (DE)

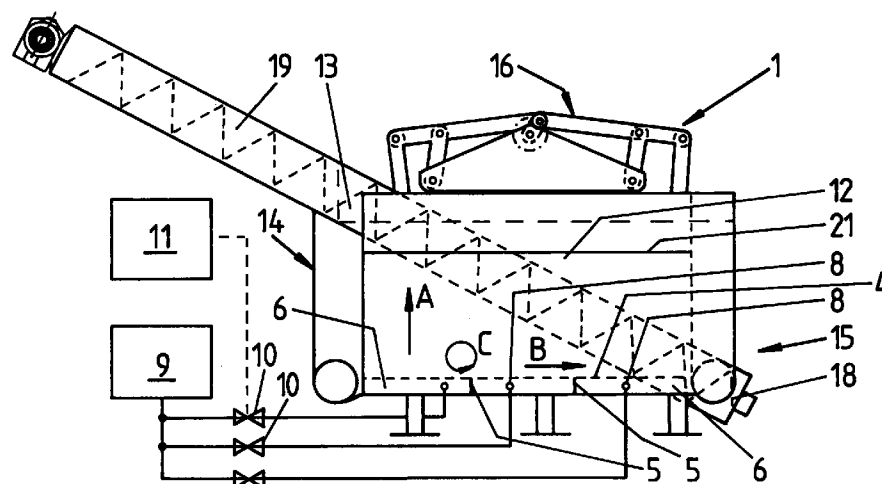
(74) Vertreter:
Graf, Helmut, Dipl.-Ing. et al
Postfach 10 08 26
93008 Regensburg (DE)

(54) **Aufstromsortierer**

(57) Ein Aufstromsortierer besteht aus einem Behälter mit Behandlungsraum, dessen Boden eine Vielzahl von Austrittsöffnungen für ein flüssiges Strömungsmedium aufweist, mit einer Materialaufgabe zum Zuführen eines zu behandelnden Materials, mit wenigstens einen ersten Materialaustrag (15) am Boden des Behandlungsraumes zur Entnahme der schweren Fraktion, mit wenigstens einem zweiten Austrag mit Abstand oberhalb des Bodens zur Entnahme der leichten Fraktion, mit wenigstens einem Überlauf für das den Behandlungsraum vom unten nach oben durchströ-

menden Strömungsmediums, sowie mit Mitteln zum Einstellen der Strömungsmenge des Strömungsmediums in der Weise, daß sich im Behandlungsraum innerhalb des dortigen Strömungsmediums und unterhalb des Spiegels dieses Strömungsmediums eine stabile oder im wesentlichen stabile, nach der unterschiedlichen Dichte bzw. dem unterschiedlichen spezifischen Gewicht differenzierte Schichtung ergibt, in der sich die schwere Fraktion jeweils unter der leichten Fraktion befindet.

Fig.1



Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Aufstromsortierer gemäß Oberbegriff Patentanspruch 1. Ein Aufstromsortierer dieser Art ist Gegenstand der älteren Anmeldung DE 196 23 027.

Aufstromsortierer sind grundsätzlich auch in anderen Ausführungen bekannt (WO95/05230) und werden beispielsweise zum Trennen eines Materials verwendet, welches aus Fraktionen bzw. Anteilen mit unterschiedlicher Dichte bzw. mit unterschiedlichen spezifischen Gewicht (Mischfraktion) besteht. Insbesondere werden Aufstromsortierer auch zum Behandeln, d.h. zum Reinigen solcher Mischfraktionen verwendet. Durch gleichmäßigem Wassereintrag von unten in den Behälter des jeweiligen Aufstromsortierers, in dem (Behälter) sich das zu trennende oder behandelnde Material befindet, wird dieses Material in Schwebelage gebracht und ein Dichtefeld kleiner 1kg/L (Schwertrübe) erzeugt. Im Gegensatz zu anderen Verfahren, beispielsweise zum Trennverfahren nach dem Absetzverhalten, wird die den Behälter bzw. den Behandlungsraum durchströmende Wassermenge so eingestellt, daß sich eine nach den unterschiedlichen Dichten der Mischfraktion getrennte, d.h. differenzierte Schichtung innerhalb des Behandlungsraumes ergibt und zwar in der Weise, daß sich die schwere Fraktion unten und die leichte Fraktion oben befindet. Bei entsprechend eingestellter Strömungsgeschwindigkeit des den Behandlungsraum von unten nach oben durchströmenden Wassers hat die leichte Fraktion das Bestreben sich über die schwere Fraktion zu legen, ohne jedoch vom aufschwimmenden Wasser mitgerissen zu werden. Die Aufstromsortierung eignet sich insbesondere auch zur Reinigung von Sand von Verunreinigungen mit geringerem spezifischen Gewicht, beispielsweise von organischen Verunreinigungen, d.h. beispielsweise bei der Bodensanierung, Reinigung von Sand aus Kläranlagen usw..

Bei einem bekannten Aufstromsortierer (WO95/05230) ist ein trichterförmiger Behälter vorgesehen, der in der Mitte im Bereich des Bodens den Austrag für die schwere Fraktion besitzt. Der zweite Austrag für die leichte Fraktion ist von einem rohrartigen Auslaß gebildet, der an der trichterförmigen Umfangswand oberhalb des Bodens vorgesehen ist und von Zeit zu Zeit geöffnet wird.

Bekannt ist weiterhin eine Reinigungseinrichtung für Sand (EP 0 684 076 A1), die allerdings nicht als Aufstromsortierer ausgeführt ist, sondern als Lamellenklärer mit Flotations-Funktion, in der Form, daß der zu reinigende Sand in einem Behandlungsraum eine Wasser-Sand-Suspension bildet, die über Düsen auch mit Druckluft beaufschlagt wird, so daß ein Aufsteigen der leichten Verunreinigungen in der von der aufgewirbelten von Wasser und Sand gebildeten Suspension an die Oberfläche erreicht wird. Zur Entnahme der aufschwimmenden Verunreinigungen bzw. Feinstoffe ist eine Räumereinrichtung vorgesehen, welche von einer Viel-

zahl von Kratzleisten gebildet ist, die um zwei voneinander entfernte Drehachsen umlaufen und mit denen die aufschwimmenden Verunreinigungen abgezogen werden.

Bekannt ist weiterhin eine Vorrichtung zum Abscheiden von Sand aus einem mit Sand und organischen Stoffen beladenem Abwasser (AT 401 889). Die Vorrichtung enthält u.a. einen Sandwäscher, an den im Bodenbereich ein Austragsförderer in Form einer Förderschnecke angeschlossen ist, die den abgesetzten und gereinigten Sand aus dem Sandwäscher ausfördert, während die organischen Stoffe durch eine Wasserströmung nach oben bewegt werden und über einen Ablauf entfernt werden.

Bekannt ist weiterhin eine Vorrichtung zum Separieren und Reinigen eines Schweb-, Sinkstoff-Abwassergemisches, insbesondere eines Sand-Wasser-Organik-Gemisches (DE 296 20 825 U1). Die Vorrichtung enthält u.a. eine Waschzone, der das Gemisch seitlich zugeführt wird. Unterhalb der Waschzone befindet sich eine Sammeleinheit mit Austrageinheit. Durch eine Aufströmung in der Sammeleinheit wird ein Reinigungseffekt des Sandes erreicht. Die Einrichtung besitzt beispielsweise zum Erzeugen der Strömung einen Düsenboden. In der Waschzone ist weiterhin ein Sensor mit Steuereinrichtung vorgesehen. Die ausgewaschenen organischen Bestandteile werden über einen Überlauf abgeführt.

Nachteilig bei bekannten Vorrichtungen, insbesondere Aufstromsortierern, ist u.a., daß das Abführen der leichten Fraktion über einen Überlauf erfolgt, die Menge der abgeführten leichten Fraktion also nicht ohne eine Störung oder zumindest Beeinflussung der Strömungsverhältnisse innerhalb des Behandlungsraumes und damit auch nicht ohne eine Störung, zumindest Beeinflussung der dortigen Schichtung möglich ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Aufstromsortierer aufzuzeigen, der verbesserte Eigenschaften besitzt und bei dem die Entnahme der leichten Fraktion ohne Störung der Schichtung innerhalb des Behandlungsraumes möglich ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist ein Aufstromsortierer entsprechend dem Patentanspruch 1 ausgebildet.

Bei dem erfindungsgemäßen Aufstromsortierer erfolgt die Entnahme der leichten Fraktion (z.B. Organik) mit einer mechanischen Räumereinrichtung, die wenigstens ein Räumelement besitzt, und die mit diesem Räumelement ausschließlich in der Schicht für die leichte Fraktion wirksam ist und die gesamte oder nahezu die gesamte Breite des Behälters zwischen zwei einander gegenüberliegenden Bereichen der Behälterwandung erfaßt. Bei dem erfindungsgemäßen Aufstromsortierer ist also eine Steuerung der Entnahmemenge der leichten Fraktion ohne Störung oder Beeinflussung der Schichtung innerhalb des Behandlungsraumes möglich. Besonderes vorteilhaft ist es bei der Erfindung auch, die Entnahme so zu steuern, daß die Schichtung für die leichte Fraktion ein möglichst

geringen Teil des Volumen des Behandlungsraumes einnimmt.

Bei der Erfindung befindet sich die Materialaufgabe für das zu behandelnde Material ebenso wie der Materialaustrag für die schwere Fraktion unmittelbar am Boden des Behandlungsraumes, wobei durch eine Förderereinrichtung (Längsförderer) eine Förderwirkung zwischen der Materialaufgabe und diesen Austrag erzeugt wird. Speziell diese Ausführungsform hat den Vorteil, daß das zunehmend von der leichteren Fraktion befreite Material der schweren Fraktion ausschließlich unten im Behandlungsraum bewegt wird und somit weder hierbei, noch durch das Einbringen des zu behandelnden Materials in den Behandlungsraum Verwirbelungen oder andere Störungen derart eintreten, daß die gewünschte differenzierte Schichtung im Behandlungsraum verloren geht.

Als Längsförderer wird vorzugsweise ein Pilgerschrittklassierer verwendet, der zusätzlich zur Förderwirkung auch ein Anheben und Umwälzen des Materials mit seinen Förderelementen bzw. Räumschildern bewirkt. Befinden sich die Materialaufgabe und der Austrag für die schwere Fraktion an gegenüberliegenden Seiten des Behälters, so wird außerdem eine lange Verweilzeit und damit eine verbesserte Trennwirkung garantiert. Durch entsprechende Wahl der Abmessungen des Behälters lassen sich beliebig große Durchlaßleistungen erzielen.

Der erfindungsgemäße Aufstromsortierer kann weiterhin auch Material mit sehr groben Bestandteilen verarbeiten, und zwar mit einer Korngröße deutlich über 2mm bis beispielsweise 50mm. Ein Sieben der Mischfraktion vor der Beschickung, wie es bei bekannten Anlagen notwendig ist, ist bei dem erfindungsgemäßen Sortierer nicht erforderlich.

Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche. Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren an Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 - 3 einen Aufstromsortierer in vereinfachter Darstellung in Seitenansicht, in Stirnansicht sowie in Draufsicht, wobei die mechanisch angetriebene Räumereinrichtung zum Entnehmen der leichten Fraktion nicht dargestellt ist;
- Fig. 4 in vereinfachter Schnittdarstellung eine erste, vereinfachte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Aufstromsortierers;
- Fig. 5 - 7 in einer Darstellung ähnlich Figur 4 weitere mögliche Ausführungsformen der Erfindung;
- Fig. 9 u. 10 in vereinfachter Darstellung und in Vorderansicht jeweils eines der Förderelemente oder Räumschilde des Pilgerschrittklassierers des Aufstromsortierers;

Fig. 11

in vereinfachter Darstellung und in Draufsicht eine weitere mögliche Ausführungsform eines Aufstromsortierers;

Fig. 12

in vereinfachter Darstellung einen Längsschnitt durch den Aufstromsortierer der Fig. 11.

Die Figuren 1 - 3 zeigen in vereinfachter Darstellung die grundsätzliche Ausbildung eines Aufstromsortierers, ohne die Räumereinrichtung zum Entfernen der leichteren Fraktionen, die (Räumereinrichtung) aber für verschiedene Ausführungsformen der Erfindung in den Figuren 4 - 7 näher im Detail wiedergegeben ist.

Der Aufstromsortierer besteht aus einem quaderförmigen, an der Oberseite offenen Behälter 1 mit einer geschlossenen Umfangswand 2 und einem unteren, geschlossenen Boden 3. Im Inneren des Behälters 1 ist in einem Abstand über dem Boden 3 ein Zwischenboden 4 vorgesehen, der eine Vielzahl von Öffnungen aufweist. Der Bereich zwischen dem Zwischenboden 4 und dem Boden 3 ist durch quer zur horizontalen Längsachse L des Behälters 1 verlaufende Zwischenwände 5 in mehrere Kammern 6 unterteilt. Über Anschlüsse 8 sind diese Kammern 6 an eine Quelle 9 für das flüssige Strömungsmedium, nämlich für Wasser angeschlossen, und zwar über Ventile 10, mit denen die den einzelnen Kammern 6 zufließende Wassermenge durch eine elektrische Steuereinrichtung 11 individuell geregelt oder eingestellt werden kann. Durch die Kammern 6 ist der Zwischenboden 4 wirkungsmäßig in mehrere Segmente mit jeweils getrennt einstellbarer Aufströmmenge oder Aufströmwirkung unterteilt. Grundsätzlich erfolgt diese Regelung der Wassermenge beispielsweise so, daß sich an sämtlichen Kammern 6 ein möglichst gleichmäßiger Wasseraustritt durch den Loch- oder Zwischenboden 4 ergibt und im übrigen die austretende und in dem Innen- bzw. Behandlungsraum 12 entsprechend den Pfeilen A je Zeiteinheit nach oben strömende Wassermenge die angestrebte Funktion eines Aufstromsortierers gewährleistet. Der Nutzraum 12 ist im Inneren des Behälters 1 über dem Zwischenboden 4 gebildet. Im oberen Bereich des Behälters 1 befindet sich wenigstens ein Aus- oder Überlauf 13 für das Wasser, von dem das Wasser beispielsweise nach einer Aufbereitung an die Quelle 9 zurückgeführt wird.

Das zu behandelnde Material wird an einer Materialaufgabe 14 dem Behandlungsraum 12 unmittelbar über dem Zwischenboden 4 zugeführt. Diese Materialaufgabe 14 ist beispielsweise von einem Schacht mit einer unteren Schnecke zur Verteilung des zu behandelnden Materials gebildet. Zur Förderung zumindest der schweren Fraktion des zu behandelnden Materials in horizontaler Richtung von der Materialaufgabe 14 an die an der gegenüberliegenden schmalen Seite gebildete Materialentnahme 15 ist ein Pilgerschrittklassierer 16 vorgesehen. Die generelle Förderwirkung dieses Klassierers ist mit dem Pfeil B angegeben. Mit dem in sich geschlossenen Pfeil C ist angedeutet, daß durch

den Pilgerschrittklassierer bzw. durch dessen Räumschilde oder Fördererelemente 17 zugleich auch jeweils ein Anheben oder Auflockern des Materials oberhalb des Zwischenboden 4 erfolgt. Die Materialentnahme 15 für die schwere Fraktion ist von der Sammelschnecke 18 und der schräg nach oben führenden Abförder-schnecke 19 gebildet.

Die Fördererelemente 17 des Klassierers 16 sind an den Armen eines Hebelgetriebes derart vorgesehen, daß sie bei durch den Motor 16' angetriebenem Klassierer 16 jeweils die durch den Pfeil C angedeutete Bewegung ausführen und hierdurch in ihrem Zusammenspiel eine Förderrichtung in Richtung des Pfeiles B bewirken.

Das an der Materialaufgabe 14 zugeführte Material enthält Bestandteile mit unterschiedlichem spezifischen Gewicht. Die Strömungsmenge des den Behandlungsraum 12 in Richtung des Pfeiles A von unten nach oben durchströmenden Wassers wird über die Steuereinrichtung 11 und die Ventile 10 so eingestellt, daß sich im Behandlungsraum 12 bzw. im dort vorhandenen Wasser eine Trennung der Bestandteile des zu behandelnden Materials nach ihrer Dichte ergibt, d.h. sich eine differenzierte Schichtung in der Form einstellt, daß sich unten unmittelbar über dem Zwischenboden 4 die schwere Fraktion und oben die leichte Fraktion befinden, allerdings mit ausreichendem Abstand unterhalb des oberen Wasserspiegels 21, so daß an den Überlauf 13 nur Wasser und im wesentlichen noch kein Anteil der leichten Fraktion des zu behandelnden Materials gelangt.

Während die schwere Fraktion an der Entnahme 15 mit Hilfe der dortigen Schnecken 18 und 19 entnommen wird, ist zur Entnahme der leichten Fraktion eine mechanisch bewegte Entnahme- oder Räumereinrichtung vorgesehen, wie sie nachstehend im Zusammenhang mit den Figuren 4 - 7 näher erläutert wird. Diese Entnahme- oder Räumereinrichtung bzw. deren Räumelement oder -elemente sind im jeweiligen Anwendungsfall optimal ausgebildet.

Bei der in der Figur 4 wiedergegebenen Ausführungsform ist das Entnahme- oder Räumelement ein Rechen 22, der durch einen nicht näher dargestellten Antrieb über die gesamte Länge des Behälters 1 an der Oberseite dieses Behälters bewegt wird, wie dies in der Figur 4 mit dem Pfeil D angedeutet ist.

Im Detail wird der Rechen 22 so bewegt, daß er an der in der Figur 4 linken Seite an der Nähe des Überlaufs 13 von oben kommend in den Wasserspiegel 21 eintaucht und sich dann in Richtung der Längsachse L unterhalb des Wasserspiegels 21 zu der in der Figur 4 rechten Seite des Behälters 1 bewegt, und zwar über den größeren Teil der Länge des Behälters 1, und schließlich an der in der Figur 4 rechten Seite des Behälters wieder aus dem Wasserspiegel 21 auftaucht, sich über den dortigen Rand des Behälters bewegt und die aus den Behandlungsraum 12 entnommene leichte Fraktion bei 23 austrägt (Pfeil C). Dieser Austrag 23 ist beispielsweise ein Transporteur, der zugleich auch eine

Entwässerung der leichten Fraktion bewirkt.

Bei der in der Figur 5 dargestellten Ausführungsform wird ein Räumelement für die leichte Fraktion ein zweiter Pilgerschrittklassierer 24 verwendet, dessen Räumschilde oder Fördererelemente 25 nur in dem oberen Schichtungsbereich in der Nähe des Wasserspiegels 21 und unter diesem wirksam sind. Mit Hilfe der Fördererelemente 25 wird die leichte Fraktion wiederum an dem Austrag 23 gefördert. Der Pilgerschrittklassierer 24 ist so ausgebildet, daß er für die leichte Fraktion wiederum eine Förderwirkung über die gesamte oder nahezu die gesamte Länge des Behälters 1 hat. Grundsätzlich besteht auch die Möglichkeit, daß die Klassierer 24 und 16 von einem gemeinsamen Klassierer gebildet sind, der die Fördererelemente 17 und 25 besitzt, allerdings auf unterschiedlichem Niveau.

Bei dem Aufstromsortierer der Figur 6 ist das Räumelement von einem endlos umlaufenden Förderer 26, beispielsweise von einem Ketten- oder Bandförderer gebildet. Dieses Förderer 26 besteht aus einem über Rollen oder Umlenkräder 27 geführtes endloses Fördererelement 28 den Mitnehmer 29 bildet. Die Umlenkrollen 27 sind jeweils um horizontale, senkrecht zur Längsachse L verlaufende Achsen drehbar. Das Fördererelement 28 ist bei der für die Figur 6 gewählten Darstellung im Gegenuhrzeigersinn umlaufend derart angetrieben, daß es an der dem Austrag 23 gegenüberliegenden, in der Figur 6 linken Schmalseite von oben her in den Wasserspiegel 21 eintaucht, dann mit seiner unteren Länge zunächst innerhalb des Behandlungsraumes 12 unter dem Wasserspiegel 21 in horizontaler Richtung und in Richtung der Längsachse L verläuft, anschließend an einer schrägen Rampe 30 im Bereich des Austrags 23 schräg nach oben aus dem Wasserspiegel 21 austritt, und dann mit der oberen Länge oberhalb des Behälters 1 an die dem Austrag 23 gegenüberliegende Seite des Behälters zurückkehrt. Die von dem umlaufenden Fördererelement 28 mitgeführte leichte Fraktion wird über die Rampe 30 an den Austrag 23 gefördert.

Bei dem in der Figur 7 dargestellten Aufstromsortierer ist die Räumereinrichtung von einer Vielzahl von Förder- oder Harkentrommeln 31 gebildet, die jeweils um eine horizontale, senkrecht zur Längsachse L verlaufende Achse an der Oberseite des Behälters 1 drehbar gelagert und durch einen gemeinsamen Antrieb angetrieben sind. Jede Fördertrommel 31 besitzt mehrere radial über ihren Umfang wegstehende Fördererelemente oder Mitnehmer 32, die jeweils bei rotierend angetriebener Fördertrommel 31 in den Wasserspiegel 21 eintauchen, sich unterhalb des Wasserspiegels 21 in der gewünschten Förderrichtung F bewegen, anschließend wieder aus dem Wasserspiegel 21 auftauchen und sich oberhalb des Wasserspiegels 21 entgegen der Förderrichtung F zurückbewegen, bevor der betreffende Mitnehmer 32 wieder in den Wasserspiegel 21 eintaucht. Die einzelnen Fördertrommeln 31 sind unter Berücksichtigung insbesondere auch der radialen Länge der

Mitnehmer 32 so voneinander beabstandet, daß das von einer Fördertrommel 31 in Richtung des Pfeiles F innerhalb der Schicht der leichten Fraktion und unterhalb des Wasserspiegels 21 bewegte Material von der anschließenden Fördertrommel weiterbewegt wird, bis dieses Material schließlich über die Rampe 30 an den Austrag 23 gelangt.

Allen vorstehend im Zusammenhang mit den Figuren 4 - 7 beschriebenen Ausführungsformen ist u.a. gemeinsam,

- daß der Wasserstrom durch den Behandlungsraum 12 so gesteuert wird, daß sich die oben bereits angesprochene Schichtverteilung ergibt,
- daß der im Bereich über dem Zwischenboden 4 wirkende Längsförderer, d.h. bei den dargestellten Ausführungsformen der Pilgerschrittklassierer 16 in seiner Fördergeschwindigkeit in Abhängigkeit vom Füllstand des Aufstromsortierers betrieben wird und das aufzugebene, zu behandelnde, beispielsweise ungereinigte Material von der Materialaufgabe 14 an die Materialentnahme 15 derart transportiert, daß die schwere Fraktion zunehmend gereinigt wird und die spezifisch leichteren, z.B. organischen Bestandteile von den schwereren Bestandteilen, z. B. Sand, getrennt werden,
- daß die gereinigte schwere Fraktion am Materialaustrag 15 entnommen und über die Schnecken 18 und 19 über den Wasserspiegel 21 angehoben und dabei statisch entwässert und schließlich ausgeworfen wird, und
- daß für die Entnahme der leichteren Fraktion eine zusätzliche, mechanisch angetriebene und jeweils über die gesamte Länge des Behälters 1 wirkende bzw. bewegte Räumeinrichtung (Rechen 22, zusätzlicher Klassierer 24, Fördereinrichtung 26, Fördertrommleinrichtung 31) vorgesehen ist.

Die beschriebene Ausbildung gewährleistet eine bisher nicht mögliche Prozeßstabilität bei einem Aufstromsortierer. Insbesondere ist gewährleistet, daß die Menge des den Behandlungsraumes 12 von unten nach oben durchströmenden Wasser so eingestellt werden kann, daß sich die differenzierte Schichtung in optimaler Weise einstellt, ohne daß die leichtere Fraktion oder ein Teil hiervon über den Überlauf 13 mit dem Wasser mitgeführt wird. Auch feiner Sand verbleibt im System. Das den Behälter 1 am Überlauf 13 verlassene Wasser hat keine Förderfunktion für das Abführen der leichten Fraktion, so daß die Einstellung der Wasserdurchflußmenge ausschließlich unter den Gesichtspunkt einer optimalen Schichtung erfolgen kann. Weiterhin ist auch gewährleistet, daß insbesondere auch beim Reinigen von Sand, beispielsweise von Sand aus Kläranlagen oder bei der Bodensanierung Feinsande nicht mit der leichten Fraktion (Organik) am Austrag 23 für die leichte Fraktion ausgetragen werden.

Durch die gesonderte, maschinelle Entnahme der

leichten Fraktion mit Hilfe der Räumeinrichtung kann somit das Gleichgewicht zwischen der Strömungsmenge des den Behandlungsraum 12 durchströmenden Wassers und dem Füllstand für die gewünschte Schichtung optimal eingestellt werden. Durch die separate maschinelle Entnahme können weiterhin auch Problemstoffe, wie z.B. Laub, Äste usw. aus dem problemlos entnommen werden.

Wie in der Figur 8 mit 4a angedeutet ist, ist es möglich, den Zwischenboden um eine horizontale Achse senkrecht zur Längsachse L schwenkbar auszubilden, um so beispielsweise ein bestimmtes Schichtungsprofil innerhalb des Behandlungsraumes 2 zu erreichen.

Die Figur 9 und 10 zeigen verschiedene mögliche Ausführungen für die Förderelemente 17 des Pilgerschrittklassierers 16. Das in der Figur 9 wiedergegebene Förderelement 17a besteht im wesentlichen aus einem einfachen Schieber oder Räumschild 33, der in horizontaler Richtung quer zur Längsachse L angeordnet ist. Bei dem Förderelement 17b der Figur 10 sind am Schieber 33 noch über dessen Unterseite wegstehende Schaufeln 34 vorgesehen, die pflugschaufelartig ausgeführt sind und ein Wenden des auf dem Zwischenboden 4 aufliegenden Materials bewirken.

Die Figuren 11 und 12 zeigen als weitere mögliche Ausführungsform einen Aufstromsortierer mit einem Behälter 1a mit einem Behandlungsraum 12a, dessen Breite sich im Bereich der Materialaufgabe 14 (Abschnitt 12a') zunächst vergrößert, dann bei einem Teilbereich 12a'' konstant ist und sich dann im Abschnitt 12a''' zur Materialentnahme 15 hin wieder verengt. Der zum Fördern des Materials in Richtung des Pfeiles B verwendete Förderer, der beispielsweise wiederum der Pilgerschrittklassierer 16 ist, ist so ausgebildet, daß in dem ersten Abschnitt 12a' das zugeführte Material auf die Breite verteilt wird und im dritten Abschnitt 12a''' wieder zusammengeführt wird. Hierfür weisen die Förderelemente 17 beispielsweise geneigte Leitbleche 35 auf. Mit der Formgebung des Behälters 1a läßt sich ein spezielles Profil für die differenzierte Schichtung des Materials innerhalb des Behälters 1a erreichen, wie dies in der Figur 12 schematisch dargestellt ist, und zwar für zwei angenommene Schichten, nämlich für die untere Schicht 36 der schweren Fraktion und die darüberliegende Schicht 37 der leichten Fraktion. Wie dargestellt ist, ist die Höhe beider Schichten im Bereich 12a'' gegenüber den Bereichen 12a' und 12a''' erheblich reduziert, und zwar bedingt durch die dortige größere Breite des Behälters 1a. Die dargestellte Verteilung hat den Vorteil, daß insbesondere der Materialauslaß 15 durch die Schicht 36 abgedeckt ist, somit also auch verhindert ist, daß die leichte Fraktion an diesem Auslaß abgefördert wird.

Die dünneren Schichten im Bereich 12a'', der den eigentlichen Wasch- oder Behandlungsbereich darstellt führt auch zu einem verbesserten Behandlungsergebnis.

Das Zuführen des zu behandelnden Material sowie

das Abführen der schweren Fraktion jeweils im Bereich des Zwischenbodens und das Transportieren dieses Materials entlang des Zwischenbodens haben auch den Vorteil, daß der jeweilige Behälter des Aufstromsortierers praktisch beliebig lang und/oder beliebig breit ausgeführt werden kann.

Mit 38 ist allgemein noch ein Sensor bezeichnet, mit dem der Füllgrad, d.h. die Höhe der Schicht 36 ermittelt und die Materialzufuhr an der Materialaufgabe 14 und/oder die Geschwindigkeit des Klassierers 16 so gesteuert wird, daß die Schicht 36 an dem Meßpunkt (Sensor 38) eine möglichst konstante, vorgegebene Höhe beibehält. Der Sensor 38 ist von einem vertikalen Steigrohr 39 gebildet, welches bis in die Nähe des Zwischenbodens 4 reicht und an der Unterseite offen ist, und zwar derart, daß dort zwar Wasser in das Steigrohr 39 eindringen kann, nicht aber das zu behandelnde Material. Hiertür ist die Öffnung des Steigrohres mit einem entsprechenden Sieb versehen. Mit 21' ist der im Steigrohr 28 sich einstellende Wasserpegel angegeben, der aufgrund der in der Schicht 36 herrschenden gegenüber Wasser größeren Dichte über dem Spiegel 21 liegt. Der Spiegel 21' wird durch eine Meßeinrichtung 40 des Sensors 38 zur Ableitung eines Sensorsignals erfaßt.

Bei den vorbeschriebenen Ausführungsformen wurde davon ausgegangen, daß die Entnahme der leichten Fraktion an einer Schmalseite des Behälters 1 bzw. 1' erfolgt, die Förderwirkung der Räumereinrichtung parallel zur Förderwirkung des Pilgerschrittklassierers 16 ist. Es ist aber auch möglich, daß die Entnahme der leichten Fraktion an einer Längsseite des Behälters 1 bzw. 1' erfolgt, die Förderwirkung der Räumereinrichtung also senkrecht zur Förderwirkung des Pilgerschrittklassierers 16 ist.

Bezugszeichenliste

1, 1	Behälter	
2	Umfangswand	40
3	Boden	
4, 4a	Zwischenboden	
5	Zwischenwand	
6	Kammer	
8	Anschluß	45
9	Wasserquelle	
10	Ventil	
11	Steuereinrichtung	
12	Nutz- oder Behandlungsraum	
12a', 12a'', 12a'''	Abschnitt	50
13	Überlauf	
14	Materialaufgabe	
15	Materialaustrag	
16	Pilgerschrittklassierer	
16'	Motor	55
17, 17a, 17b	Förderelement	
18	Sammelschnecke	
19	Abförderstrecke	

21, 21'	Wasserspiegel
22	Räum- oder Entnahmerechen
23	Austrag
24	Pilgerschrittklassierer
25	Förderelement
26	Räumereinrichtung
27	Umlenkrad
28	Förderelement
29	Mitnehmer
30	Rampe
31	Fördertrommel
32	Mitnehmer
33	Schieber
34	Schaufel
35	Leitblech
36, 37	Schicht
38	Sensor
39	Steigrohr
40	elektrische Meßanordnung

Patentansprüche

1. Aufstromsortierer bestehend aus einem Behälter (1, 1a), in welchem wenigstens ein von einer Umfangswand (2) des Behälters begrenzter Behandlungsraum (12, 12a) gebildet ist, dessen Boden (4, 4a) eine Vielzahl von Austrittsöffnungen für ein flüssiges Strömungsmedium, vorzugsweise für Wasser, aufweist, mit wenigstens einer Materialaufgabe (14) zum Zuführen eines zu behandelnden, beispielsweise zu reinigenden Materials in den Behandlungsraum (12, 12a), mit wenigstens einem ersten Materialaustrag (15) am Boden des Behandlungsraumes (12, 12a) zur Entnahme der schweren, behandelten Fraktion, mit wenigstens einem zweiten Austrag mit Abstand oberhalb des Bodens (4, 4a) zur Entnahme der leichten Fraktion, mit wenigstens einem Überlauf (13) für das den Behandlungsraum (12, 12a) in einer Strömungsrichtung (A) vom unten nach oben durchströmende Strömungsmediums, sowie mit Mitteln (10, 11) zum Einstellen der Strömungsmenge des Strömungsmediums in der Weise, daß sich im Behandlungsraum (12) innerhalb des dortigen Strömungsmediums und unterhalb des Spiegels (21) dieses Strömungsmediums eine stabile oder im wesentlichen stabile, nach der unterschiedlichen Dichte bzw. dem unterschiedlichen spezifischen Gewicht differenzierte Schichtung ergibt, in der sich die schwere Fraktion jeweils unter der leichten Fraktion befindet, wobei sich die Materialaufgabe (14) zum Zuführen des zu behandelnden Material ebenfalls am Boden (4) befindet, daß die Materialaufgabe (14) und der erste Austrag (15) an zwei einander gegenüberliegenden Bereichen der Umfangswand (2) des Behälters (1, 1a) vorgesehen sind, und wobei eine erste Fördereinrichtung (16) entlang des Bodens (4, 4a) eine Förderwir-

kung (B) von der Materialaufgabe (14) an den ersten Austrag (15) bewirkt, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem zweiten Austrag für die leichte Fraktion eine motorisch angetriebene Räumrichtung mit wenigstens einem Räumelement (22, 25, 29, 32) zugeordnet ist, welches in dem von dem Strömungsmedium eingenommenen Behandlungsraum (12, 12a) ausschließlich in der Schichtung der leichten Fraktion wirksam ist und dort die leichte Fraktion entnimmt.

2. Aufstromsortierer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß der Behälter (1) in Draufsicht rechteckförmig oder quadratisch ausgebildet ist, und/oder daß der Behälter (1a) in Draufsicht eine Formgebung in der Form aufweist, daß an der Materialaufgabe (14) eine Materialverteilung in der Breite und/oder im Bereich des Austrags (15) für die schwere Fraktion eine Zusammenführung des Materials in der Breite erfolgt.

3. Aufstromsortierer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Fördereinrichtung ein Pilgerschrittklassierer (16) oder ein Band- oder Kettenförderer ist.

4. Aufstromsortierer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die mechanisch betätigte Räumrichtung oder deren Räumelement oder Räumelemente über die gesamte oder nahezu die gesamte Länge und/oder Breite des Behandlungsraumes (12) zwischen zwei einander gegenüberliegenden Seite dieses Behandlungsraumes bewegt werden.

5. Aufstromsortierer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mit der mechanisch angetriebenen Räumrichtung die leichte Fraktion aus dem Strömungsmedium über den Spiegel (21) dieses Strömungsmediums herausgehoben und an den zweiten Austrag (23) übergeben wird.

6. Aufstromsortierer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Räumelement ein mechanisch bewegter Rechen oder eine Rechenharke (22) ist.

7. Aufstromsortierer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Räumrichtung ein Pilgerschrittklassierer (24) mit Förderelementen oder Räumchilden (25) ist.

8. Aufstromsortierer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

daß die Räumrichtung von wenigstens einem Ketten- oder Bandförderer (26) gebildet ist, der wenigstens ein umlaufendes Förderelement (28) besitzt, welches mit einer Länge unterhalb des Spiegels (21) des Strömungsmedium und innerhalb der Schicht der leichten Fraktion verläuft, und/oder

daß die Räumrichtung von mehreren Fördertrommeln (31) mit radialen Mitnehmern oder Förderarmen (32) gebildet ist.

9. Aufstromsortierer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Boden des Behandlungsraumes von einem Loch- oder Zwischenboden (4, 4a) gebildet ist, und daß unterhalb dieses Zwischenbodens (4, 4a) wenigstens eine Kammer (6) zum Zuführen und Verteilen des Strömungsmediums gebildet ist.

10. Aufstromsortierer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Förderrichtung der Räumrichtung bzw. des wenigstens einen Räumelementes (22, 25, 29, 32) parallel bzw. etwa parallel oder senkrecht bzw. quer zur Achsrichtung zwischen Materialaufgabe (14) und dem ersten Materialaustrag (15) verläuft.

11. Aufstromsortierer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

daß der Boden (4a) des Behandlungsraumes (12) zumindest in einem Teilbereich um eine horizontale Achse schwenkbar ist, und/oder daß der Abstand der ersten Fördereinrichtung vom Boden (4, 4a) einstellbar ist.

12. Aufstromsortierer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein Sensor (38) zur Steuerung des Füllgrades des Aufstromsortierers bzw. zur Steuerung der Zuführung des Materials an der Materialaufgabe (14) und/oder zum Steuern der Geschwindigkeit der ersten Fördereinrichtung (16).

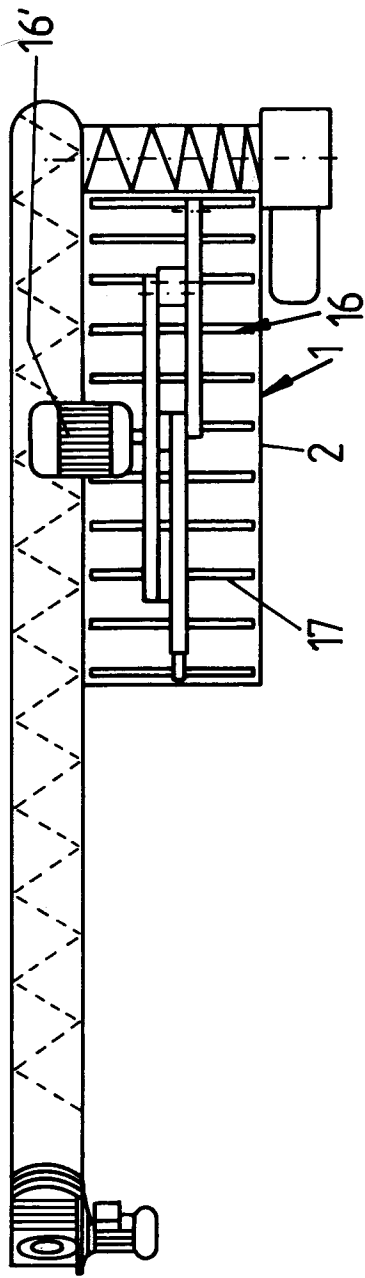


Fig. 3

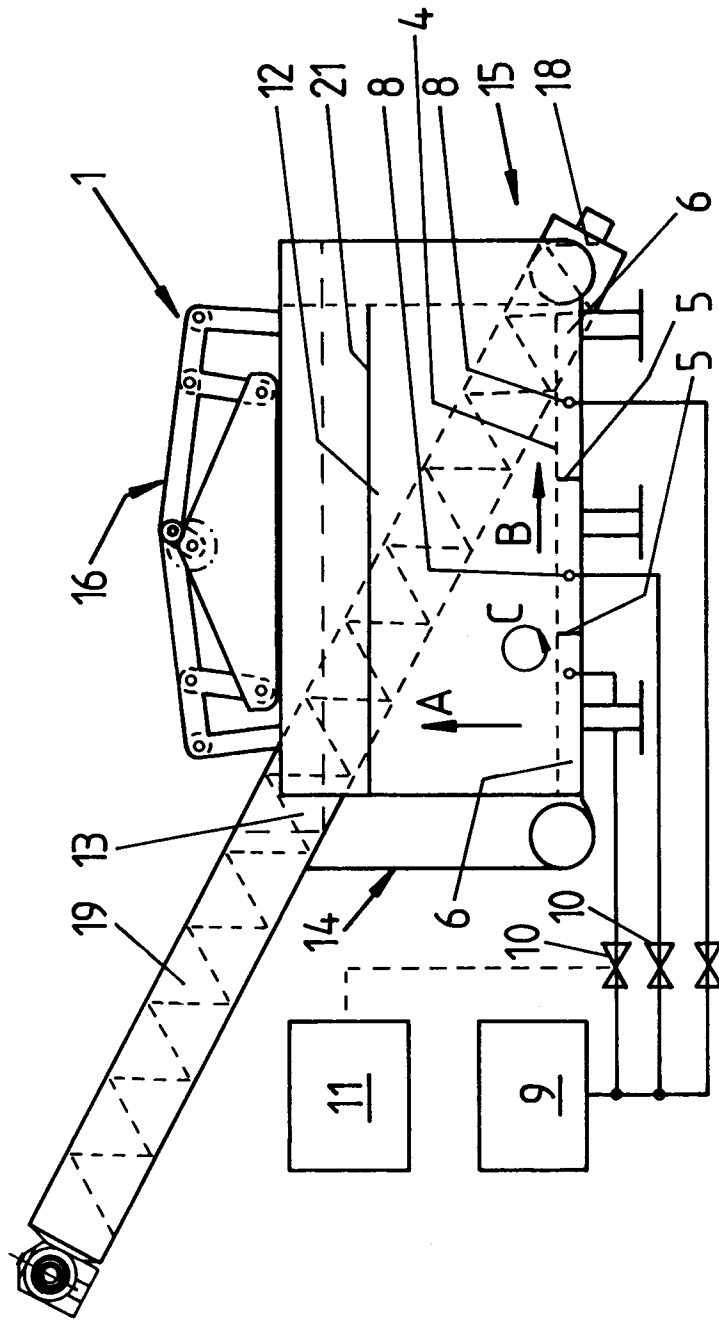


Fig. 1

Fig.2

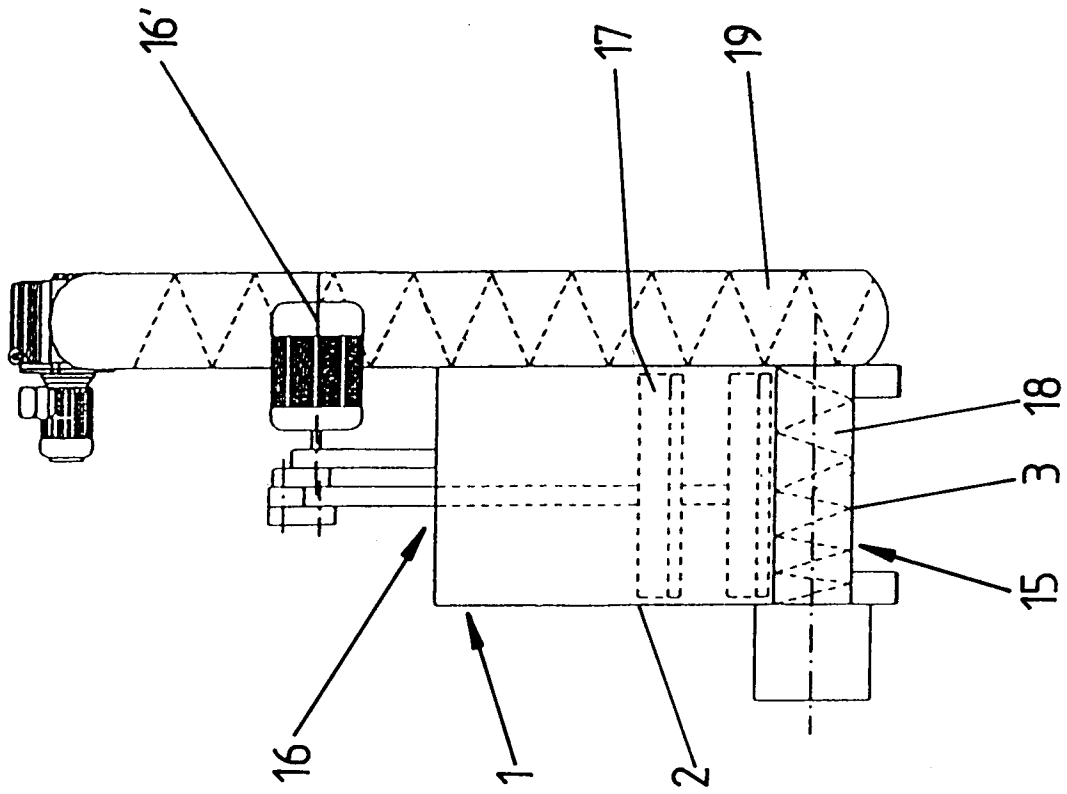


Fig. 5

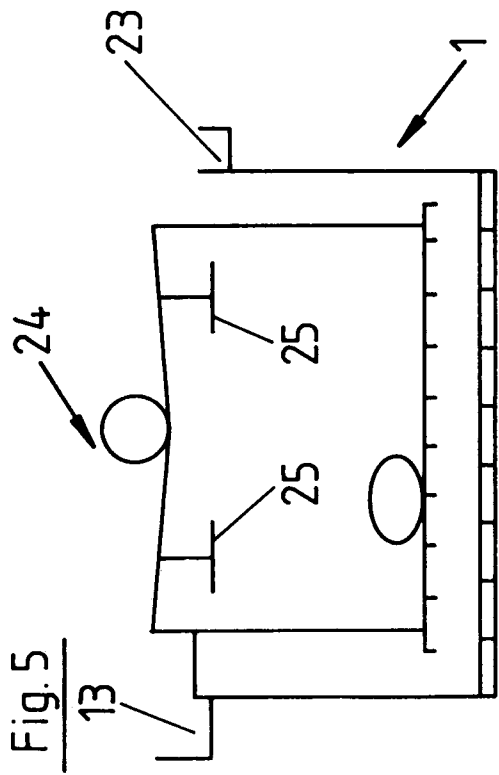


Fig. 6

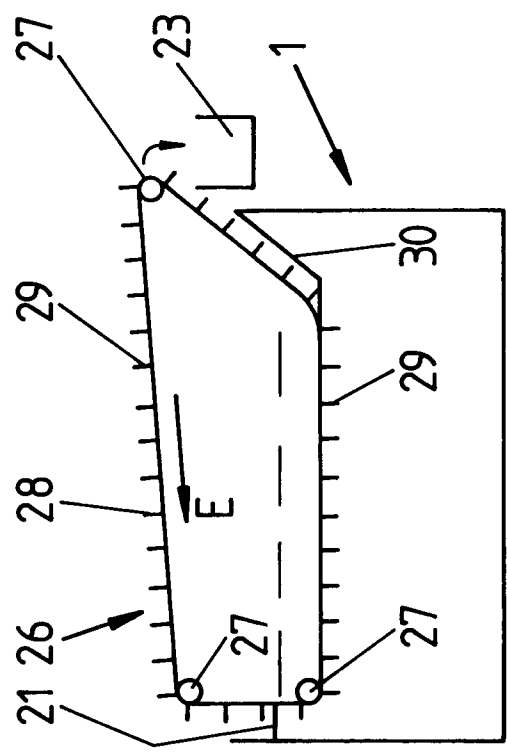


Fig. 7

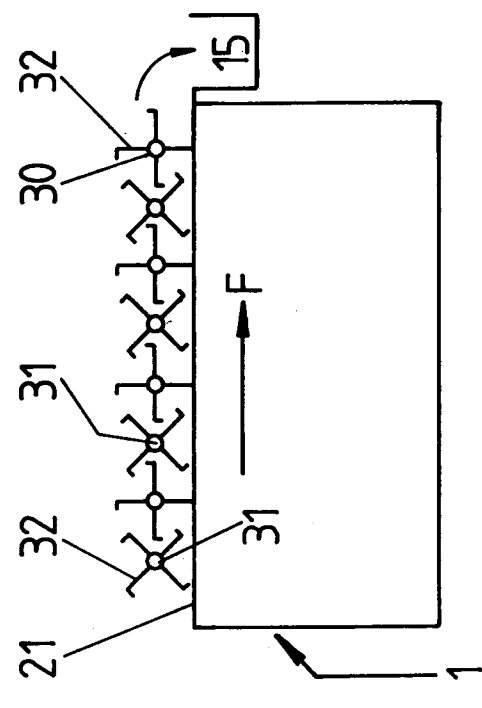
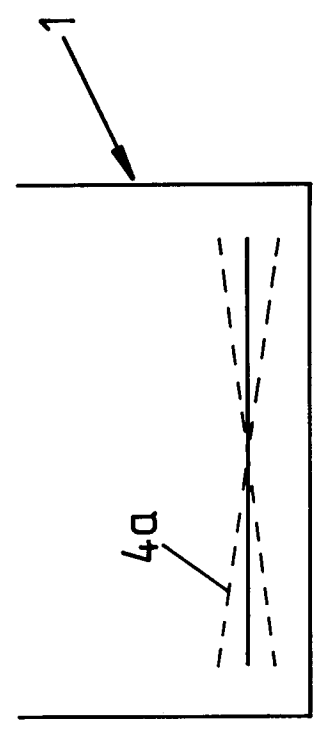


Fig. 8



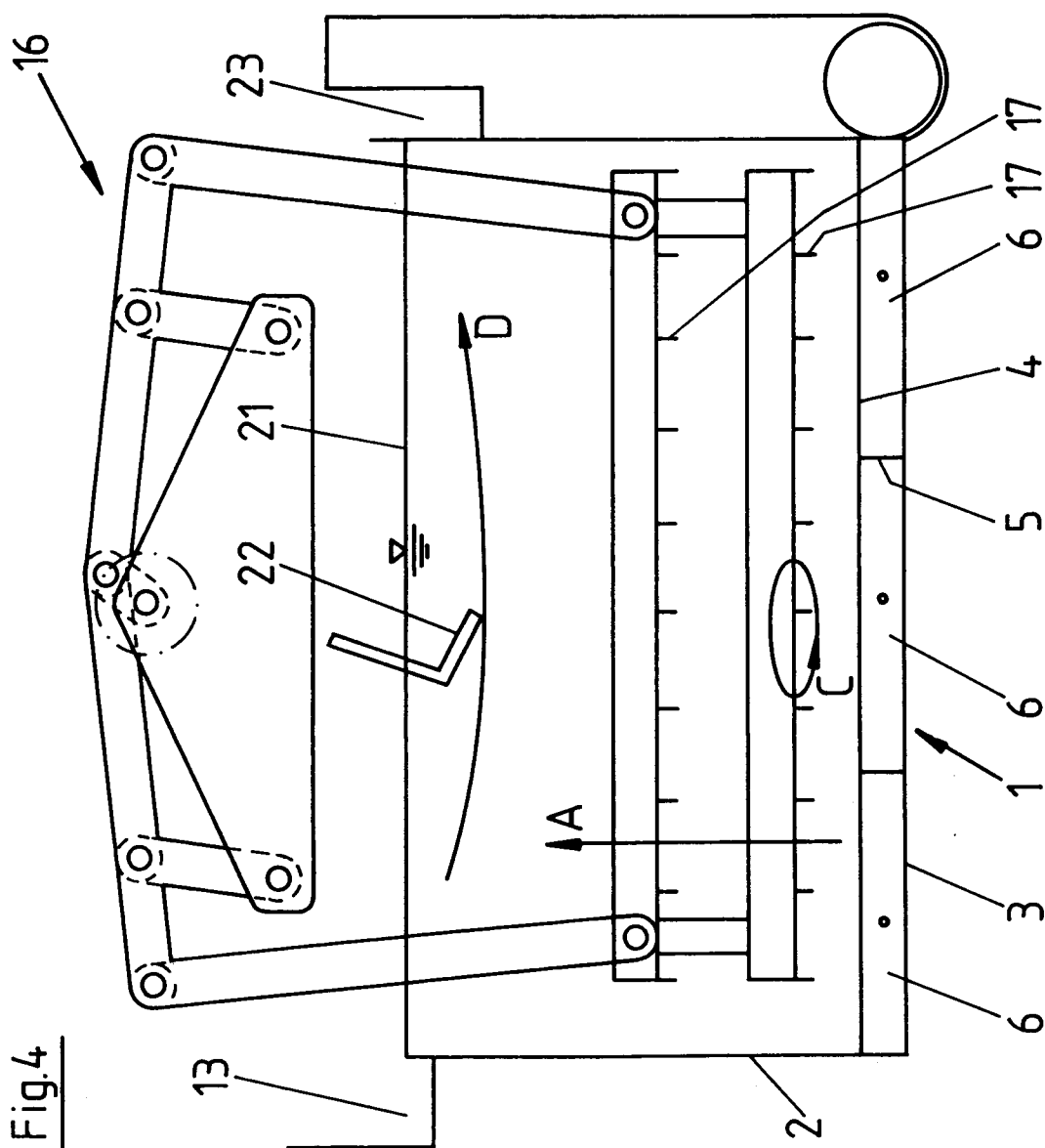


Fig. 4

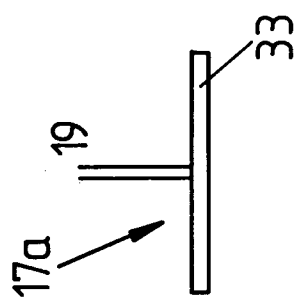


Fig. 9

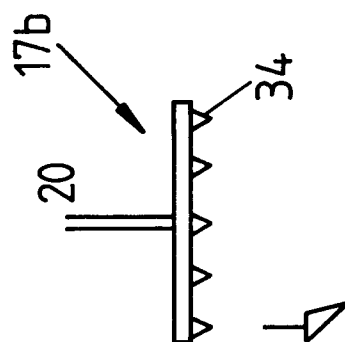


Fig.10

Fig.11

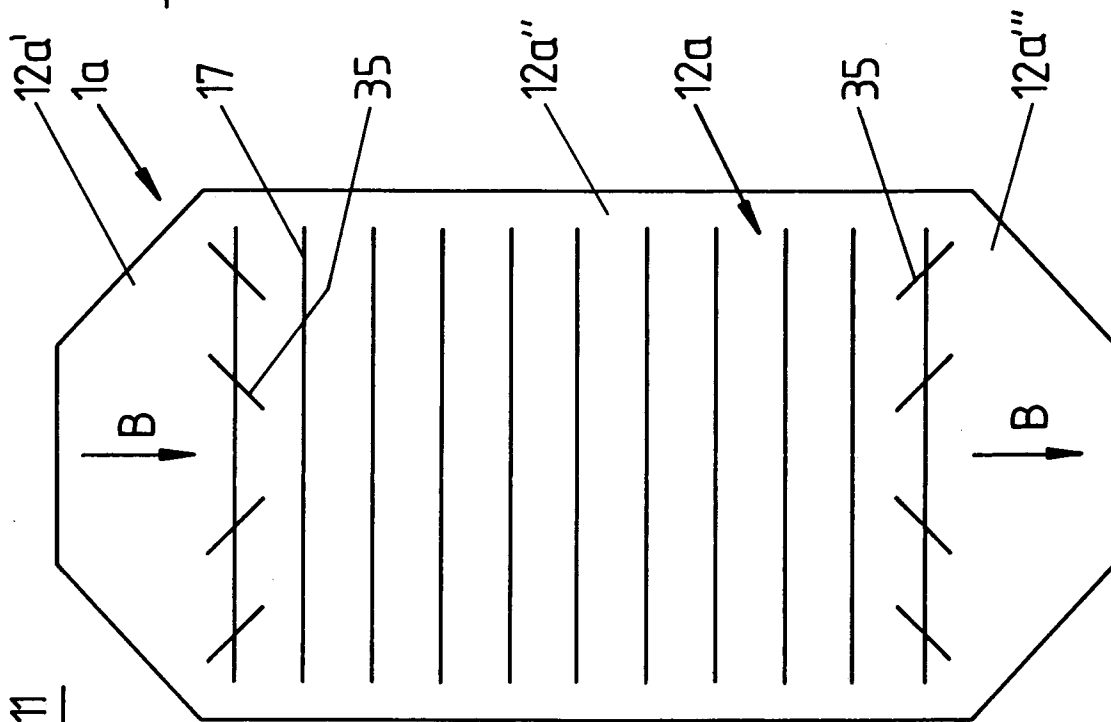


Fig.12

