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

(11) EP 0 808 659 A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.11.1997 Patentblatt 1997/48

(51) Int. Cl.[6]: **B03B 5/62**, B03B 11/00

(21) Anmeldenummer: **97108072.6**

(22) Anmeldetag: **17.05.1997**

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

(30) Priorität: **25.05.1996 DE 19621273**
08.06.1996 DE 19623027
15.05.1997 DE 19720248

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

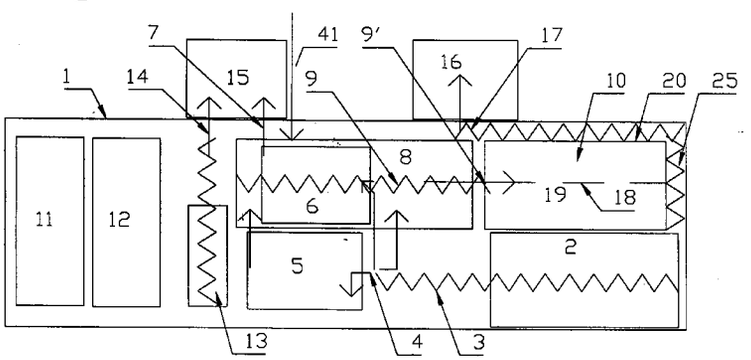
(72) Erfinder:
Ziegler, J., Dipl.-Ing.
93339 Riedenburg (DE)

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

(54) Anlage zum Abscheiden und Trennen von leichteren und schwereren Fremdstoffen aus einem diese Stoffe enthaltenden Behandlungsgut, insbesondere zum Abscheiden von Fremdstoffen aus mit diesen belastetem Sand

(57) Eine Anlage zum Abscheiden und Trennen von leichteren und schwereren Fremdstoffen aus einem diese Stoffe enthaltenden Behandlungsgut, insbesondere zum Abscheiden von Fremdstoffen aus mit diesen belastetem Sand, umfaßt wenigstens einen Aufstrom-Sortierer (10), der wenigstens einen von einem Behälter (20) gebildeten Innen- oder Behandlungsraum (19), eine Vielzahl von Wasseraustrittsöffnungen an einem denInnenraum unten begrenzenden Boden für eine aufwärts gerichtete Wasserströmung und zur Erzeugung einer fluidisierten Schicht aus den schwereren Fremdstoffen, eine Abzugseinrichtung für die leichteren Fremdstoffe, eine Beschickungseinrichtung (9') zum Zuführen des Behandlungsgutes sowie eine erste Fördereinrichtung (25) zum Austragen der behandelten schwereren Fremdstoffe aufweist. Die Anlage ist beispielsweise fahrbar ausgebildet.

Fig.1



EP 0 808 659 A2

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Anlage gemäß Oberbegriff Patentanspruch 1 und 3.

Eine Anlage dieser Art ist grundsätzlich bekannt (WO 95/05230) und wird beispielsweise dazu verwendet, um aus Abwässern, die organisch verschmutzten Sand von Kläranlagen enthalten, den Sand und die organischen Substanzen zu trennen.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Anlage aufzuzeigen, die sich durch eine besonders einfache und kompakte Bauweise sowie vielseitige Verwendbarkeit auszeichnet.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist eine Anlage entsprechend dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 bzw. des Patentanspruches 3 ausgebildet.

Ein bevorzugtes Anwendungsgebiet der erfindungsgemäßen Anlage ist ihr Einsatz bei mit Fremdstoffen, insbesondere mit organischen Fremdstoffen, verschmutztem Sand, d.h. zum Trennen von Fremdstoffen oder organischen Verschmutzungen und Sand sowie zum Reinigen des Sandes. Der mit Fremdstoffen verschmutzte Sand ist beispielsweise solcher aus der Kanal- und Straßenreinigung und/oder aus Kläranlagen, der Inhalt aus Sinkkästen und/oder aus Sandfängen vor Leichtflüssigkeitsabscheidern. Das Behandlungsgut wird der erfindungsgemäßen Anlage bevorzugt in trockener oder weitestgehend trockener Form zugeführt. Es ist aber auch möglich, mit der erfindungsgemäßen Anlage ein Behandlungsgut (beispielsweise aus einer Kläranlage) zu verarbeiten, welches die leichteren und schwereren Fremdstoffe zusammen mit einem Anteil an wenigstens einer Flüssigkeit, bevorzugt Wasser enthält. Bei einer Ausführungsform der Erfindung besteht die Anlage im wesentlichen aus dem unrunden Aufstrom-Sortierer, der durch eine sehr kompakte Bauform insbesondere auch für fahrbare bzw. mobile Anlagen geeignet ist. Eine mobile Anlage weist dann vorzugsweise auf einem gemeinsamen Fahrzeugrahmen oder Fahrgestell zusätzlich zu dem Aufstrom-Sortierer noch weitere Funktionselemente zur Vorbehandlung des Behandlungsgutes auf, wobei über wenigstens eine Verteilervorrichtung und/oder durch Zu- und Wegschalten weiterer Funktionselemente unterschiedliche Verfahrensarten möglich sind, beispielsweise eine unmittelbare Behandlung im Aufstrom-Sortierer oder eine Vor- und/oder Nachbehandlung, beispielsweise Grobstoff-Abscheidung oder Attrition. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

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

Fig. 1 in vereinfachter Darstellung und im Block- bzw. Funktions-Diagramm eine Anlage zum Abscheiden und Reinigen von Sand aus einer Sand- sowie weiterer Stoffe enthaltenden wässrigen Mischung;

Fig. 2 in vereinfachter Darstellung und im Vertikal-Schnitt einen Aufstrom- oder Aufstromsortierer der Anlage gemäß Fig. 1;

Fig. 3 und 4 den Aufstromsortierer der Fig. 2 in Seitenansicht und Stirnansicht;

Fig. 5 den Aufstromsortierer der Fig. 2 in Draufsicht;

Fig. 6 ein Blockdiagramm zur Erläuterung der Wasserkreisläufe der Anlage der Fig. 1;

Fig. 7 in vereinfachter schematischer Darstellung eine die Einlaßöffnung des Quertransporteurs bzw. der ersten Fördereinrichtung des Aufstromsortierers bildende Blende;

Fig. 8 in einer Darstellung ähnlich Fig. 1 eine weitere mögliche Ausführungsform der Erfindung.

Die in den Figuren dargestellte Anlage ist als fahrbare Anlage konzipiert und dient zum Abscheiden von Sand aus einem Behandlungsgut sowie zum Reinigen des Sandes, wobei das Behandlungsgut den Sand und weitere Fremdstoffe in Mischung enthält. In der Fig. 1 ist mit 1 schematisch ein Rahmen eines Fahrzeugs, beispielsweise eines Anhängers angegeben, auf welchem (Rahmen) sämtliche Funktionselemente der Anlage untergebracht sind. Diese Funktionselemente sind im wesentlichen:

Ein Annahme- bzw. Aufgabetrichter 2,
eine von wenigstens einem Transporteur, beispielsweise einer Transportschnecke gebildete Beschikkungsvorrichtung 3,
eine Verteilvorrichtung 4, die bei der dargestellten Ausführungsform von dem in Förderrichtung rückwärtigen Ende der Beschickungsvorrichtung 3 gebildet ist,
eine Attritions-Stufe 5, die im wesentlichen von einem Rührwerk mit hoher Geschwindigkeit gebildet ist und zum mechanischen Reinigen des Sandes durch Attrition dient,
eine Grobstoff-Abscheidung 6 beispielsweise in Form eines Schwingsiebes,
ein der Grobstoff-Abscheidung zugeordneter Grobstoff-Auswurf 7,
ein unter der Grobstoff-Abscheidung angeordneter Sandfang 8 mit einem gesteuerten Transporteur in Form einer Dosier- oder Transportschnecke 9,
ein Aufstrom- oder Schwertrübe-Sortierer 10, der nachfolgend noch im Detail beschrieben wird.

Die Verteilervorrichtung 4 ist beispielsweise von wenigstens einem Transporteur, beispielsweise einem Förderband gebildet, welches schwenkbar oder beweglich vorgesehen ist, so daß mit diesem unterschiedliche Funktionselemente beschickt werden können.

Weiterhin befinden sich auf dem Fahrzeugrahmen 1 noch folgende Funktionselemente: Stromaggregat 11, Waschwasser-Aufbereitung 12 durch Filtrierung und/oder Sedimentation vorzugsweise mit Flockung, Kreislaufwasser-Aufbereitung 13 durch mechanische Siebung, beispielsweise mit einem Spalt von ca. 2 mm und mit zugehörigem Auswurf 14 für Feststoffe. Dargestellt sind in der Fig. 1 weiterhin zwei Container 15 und 16, und zwar der Container 15 zur Aufnahme von Feststoffen oder anderen organischen Fremdstoffen, die über den Grobstoff-Auswurf 7 oder den Auswurf 14 abgegeben werden, sowie ein Container 16 zur Aufnahme des gereinigten Sandes. Mit den angegebenen Funktionselementen ist die Anlage als fahrbare Anlage in der Lage, auch völlig autark, d.h. insbesondere ohne äußere Energie- und Wasserzufuhr zu arbeiten, d.h. Sand aus einem mit Sand und weiteren Fremdstoffen beladenen Abwasser usw. in gereinigter Form abzuscheiden.

Bei der dargestellten Ausführungsform sind der Aufnahmetrichter 2 und die über die Beschickungsvorrichtung 3 und Verteilervorrichtung 4 räumlich anschließende Attritions-Stufe 5 an einer gemeinsamen Längsseite des Fahrzeugrahmens vorgesehen. An dieser Längsseite befindet sich dann auch im wesentlichen noch die KreislaufwasserAufbereitung 13. An der anderen Längsseite des Fahrzeugrahmens 1 befinden sich die Grobstoff-Abscheidung 6 mit Grobstoff-Auwurf 7, darunter der Sandfang mit der Dosier- und Transportschnecke 9 sowie der Schwertrübe- bzw. Aufstrom-Sortierer 10.

Die Beschickungsvorrichtung 3 bzw. der diese Beschickungsvorrichtung bildende Transporteur (Transportschnecke) sowie die Dosier- und Transportschnecke 9 sind jeweils in Längsrichtung des Fahrzeugrahmens 1 orientiert. Weiterhin sind insbesondere der Aufstrom-Sortierer 10, der Sandfang 8, aber auch der Annahmetrichter 2 und die Attritions-Stufe 5 in Draufsicht rechteckförmig bzw. quadratisch in Draufsicht ausgeführt, um so eine raumsparende kompakte Anordnung der verschiedenen Funktionselemente auf dem Fahrzeugrahmen 1 zu ermöglichen. Bevorzugt weist der Annahmetrichter 2 einen Gitterrost auf, an welchem bereits sehr grobe Bestandteile, beispielsweise größere Steine und andere Fremdkörper mit großen Abmessungen entfernt werden.

Die Waschwasser-Aufbereitung 12 enthält als wesentliches Funktionselement eine Filtervorrichtung, beispielsweise eine Kammerfilterpresse usw., mit dem eine Aufbereitung des Waschwassers in der nachstehend noch näher beschriebenen Weise durch Filtration erfolgt, und zwar in Kombination mit einer Sedimentation in einem vorausgeschalteten Sedimentations-Behälter. Durch die Verteilervorrichtung 4 sind bei der dargestellten Ausführungsform wenigstens drei unterschiedliche Behandlungsverfahren möglich, um so unter Berücksichtigung der jeweiligen besonderen Umstände ein optimales Ergebnis zu erreichen. Allen Verfahren ist gemeinsam, daß das Behandlungsgut über den Annahmetrichter 2 aufgegeben wird, wobei größere Gegenstände durch den an diesem Annahmetrichter 2 vorgesehenen Gitterrost auf jeden Fall zurückgehalten werden.

Enthält das Behandlungsgut Sand, der an der Oberfläche der Sandpartikel stärker verschmutzt ist, so wird das Behandlungsgut mit der Beschickungsvorrichtung 3 zunächst der Attritions-Stufe 5 zugeführt. In dieser Stufe bzw. in dem diese Stufe bildenden Rührer werden die Sandpartikel durch gegenseitiges Reiben gereinigt, wobei zur Erzielung eines optimalen Ergebnisses durch Zugabe von Wasser aus der Kreislaufwasseraufbereitung 13 das Verhältnis Wasser/Sand so eingestellt wird, daß das im Rührwerk befindlichen Behandlungsgut (Vol-Anteil an Sand etwa 50 - 70%) gerade noch fließfähig ist. Nach der Attrition bzw. mechanischen Reinigung wird das Behandlungsgut an den Sandfang 8 weitergeleitet und von dort über die Dosier- und Transportschnecke dem Aufstrom-Sortierer 10 zugeführt.

Ein zweites Verfahren wird angewandt, wenn das der Verteilervorrichtung 4 zugeführte Behandlungsgut außer Sand eventuell noch Grobstoffe mit eine vorgegebene Körnung (ca. 2 mm) übersteigender Größe enthält. In diesem Fall wird das Behandlungsgut über die Verteilervorrichtung 4 der Grobstoff-Abscheidung 6 zugeführt und gelangt dann nach dem Abscheiden der Grobstoffe, die über den Auswurf 7 in den Container 15 ausgeworfen werden, wahlweise entweder direkt in den Sandfang 8 oder aber zunächst in die Stufe 5 und nach dem mechanischen Reinigen aus dieser Stufe in den Sandfang 8.

Ist eine Attrition nicht erforderlich und enthält das Behandlungsgut auch keine oder nur wenige Grobstoffe (Anteil kleiner 5 - 8 Gewichtsprozent) Grobbestandteile, so gelangt es über die Verteilervorrichtung 4 direkt in den Sandfang 8 und von dort dosiert mit der Doser- und Transportschnecke 9 in den Aufstrom-Sortierer 10.

Durch die Verteilervorrichtung 4, die verschiedenen Funktionselementen zugeordnet ist, nämlich der Stufe 5, der Grobstoffabscheidung 6 und dem Sandfang 8 ist es trotz des notwendigen, sehr kompakten Aufbaus der Anlage möglich, verschiedene Verfahren durchzuführen, um so unter Berücksichtigung der jeweiligen Gegebenheiten ein optimales Ergebnis zu erzielen. Allen Verfahrensweisen ist die Behandlung des Behandlungsgutes im Aufstrom-Sortierer 10 gemeinsam, in welchem zum einen ein Trennen des Sandes von den leichteren Fremstoffen, nämlich insbesondere den organischen Fremdstoffen sowie ein ncohmaliges Waschen des Sandes erfolgt, bevor dieser über einen von einer Transportschnecke gebildeten Auswurf 17 statisch entwässert in möglichst trockener Form, d.h. mit einem möglichst geringen Anteil an Wasser in den Container 16 eingebracht wird.

In der Fig. 1 ist mit 18 noch eine vertikale Trennwand bezeichnet, die den Innenraum des Aufstrom-Sortierers 10 bzw. den Innenraum 19 des in Draufsicht rechteckförmigen Behälters 20 dieses Sortierers in zwei

sich jeweils in Längsrichtung erstreckende Teilräume unterteilt. Durch diese Unterteilung ist eine zweimalige Behandlung des Behandlungsgutes in dem Aufstrom-Sortierer möglich, und zwar bei kontinuierlicher Beschickung der Anlage mit dem Behandlungsgut, wobei zwischen beiden Behandlungsschritten im Aufstrom-Sortierer ein weiterer Verfahrensschritt, beispielsweise die Attrition in der Stufe 5 zwischengeschaltet werden kann. Die Wand 18 ist vorzugsweise herausnehmbar, so daß wahlweise die Behandlung in nur einer Kammer des Aufstrom-Sortierers 10 oder aber in der vorbeschriebenen Weise in zwei Kammern zeitlich nacheinander möglich ist.

Der Aufstrom-Sortierer 10 ist mehr im Detail in den Figuren 2 - 5 dargestellt. Der an der Oberseite offene Behälter 20 besitzt eine entsprechende, geschlossene Umfangswand 21, einen mit einer Vielzahl von Öffnungen versehenen horizontalen und ebenen Loch- bzw. Zwischenboden 22 und einen unteren, ebenfalls horizontalen Boden 23. Bei der dargestellten Ausführungsform ist der Raum zwischen dem Zwischenboden 22 und dem Boden 23 in mehrere Kammern 24 unterteilt, die sich jeweils über die gesamte Breite des Behälters 20, d.h. in Querrichtung des Fahrzeugrahmens 1 erstrecken. Die Kammern 24 werden mit Wasser derart beschickt, daß sich eine möglichst gleichmäßige Verteilung der aus den Öffnungen des Zwischenbodens 22 nach oben austretenden Wassermenge über die gesamte Fläche des Zwischenbodens 22 ergibt. Entsprechend der in Draufsicht rechteckförmigen Ausbildung des Behälters 20 besitzt dieser zwei vertikale Behälterwände 21' an den Schmalseiten und zwei hieran rechtwinklig anschließende vertikale Behälterwände 21" an den Längsseiten.

An einer Behälterwand 21' endet die Transport- und Dosierschnecke 9, d.h. bildet dort die Beschickung 9' des Aufstrom-Sortierers 10 aus dem Sandfang 8, und zwar unmittelbar über dem Zwischenboden 22. An der gegenüberliegenden Schmalseite bzw. Wand 21' ist am Zwischenboden 22 eine horizontale, sich in Querrichtung erstreckende Austragsschnecke 25 vorgesehen, deren Förderrichtung A von der am Fahrzeugrahmen 1 innenliegenden Wand 21" zu der am Fahrzeugrahmen 1 außenliegenden Wand 21" verläuft und an die sich der Auswurf 17 bzw. die diesen Auswurf bildende Förderschnecke anschließt. Oberhalb der Sandaustragsschnecke 25 ist an der gleichen Wand 21' ein Wasserüber- oder -ablauf 26, mit dem auch der obere Spiegel des Wasser in dem Behälter 20 auf einem vorgegebenen Niveau N gehalten wird. Etwa in der Mitte zwischen dem Niveau N und dem Zwischenboden 22 ist ein Abzug 27 vorgesehen, über welchen die leichteren Anteile, insbesondere auch die organischen Anteile in Mischung mit Wasser aus dem Innenraum 19 entfernt werden. In der Fig. 3 sind zwei derartige Abzüge 27 an der innenliegenden Wand 21" vorgesehen. Die Sand-Austragsschnecke 25 besitzt eine Steigung, die zu dem Auswurf 17 hin zunimmt. Hierdurch ist sichergestellt, daß die Förderschnecke 25 über ihre gesamte Länge wirksam ist. Grundsätzlich ist es aber auch möglich, zwischen dem Innenraum 19 und der Schnecke 25 eine Durchlaßöffnung 28 vorzusehen, deren Querschnitt zum Auswurf 17 hin zunimmt (Fig. 7).

Im Innenraum 19 ist weiterhin eine weitere Fördervorrichtung vorgesehen, mit der das Behandlungsgut und dabei insbesondere der Sand entlang des Zwischenbodens 22 schrittweise von der Beschickung 9' an die Schnecke 25 bewegt wird. Bei der dargestellten Ausführungsform ist diese Fördervorrichtung ein Pilgerschritt-Klassierer 29, der an zwei vertikal versetzten Balken 30 eine Vielzahl von plattenartigen Mitnehmern 31 aufweist, die mit ihren Oberflächenseiten in vertikalen Ebenen liegen und mit ihrer Längserstreckung senkrecht zu den Wänden 21" angeordnet ist. Die Förderrichtung B verläuft von der Beschickung 9' an die Schnecke 25. Die Mitnehmer 31 führen eine horizontale und gleichzeitig auch vertikale Bewegung aus.

Die Menge des über die Dosierschnecke 9 zugeführten Behandlungsgutes wird so gesteuert, daß sich im unteren Bereich des Behälters 20 eine durch das aus dem Zwischenboden 22 austretende Wasser fluidisierte Sandschicht ergibt und die leichteren Fremdstoffe, insbesondere auch organische Substanzen, nach oben aufsteigen und über den Abzug 27 abgeführt werden. Die Steuerung der Dosierschnecke bzw. der zugeführten Menge an Behandlungsgut und/oder des Pilgerschritt-Klassierers erfolgt in Abhängigkeit von dem Meßsignal eines Sensors 32, der den Anteil an Sand in der fluidisierten Sandschicht in einem vorgegebenen Abstand vom Zwischenboden 22 ermittelt, und zwar beispielsweise durch Messung des Bewegungswiderstandes oder der Dichte. Der Sensor 32 ist beispielsweise ein Propellerrad, ein Schwimmschalter oder eine Tauchsonde usw..

Die Fig. 6 zeigt nochmals einige der wesentlichen Funktionselemente der Anlage und die zugehörigen Wasserkreisläufe. Ein zentraler Bestandteil dieser Wasserkreisläufe ist die Kreislaufwasser-Aufbereitung 13. Das hierin aufbereitete Wasser wird u.a. der Grobabscheidung 6 (Leitung 34) bzw. einer dort vorgesehenen Bebrausung und der Attritions-Stufe (Leitung 33) zugeführt. Das im Sandfang 8 sich sammelnde Wasser wird an die Kreislaufwasser-Aufbereitung 13 zurückgeführt (Leitung 35), ebenso auch das Wasser aus dem Abzug 27 und dem Überlauf 26 (Leitung 36). An den Auslaß der Kreislaufwasser-Aufbereitung sind der Sedimentations-Behälter und das Filter der Waschwasser-Aufbereitung 12 angeschlossen(Leitung 37). Das aufbereitete Wasser der Aufbereitung 12 wird den Kammern 24 des Aufstrom-Sortierers 10 zugeführt (Leitung 38). Wie mit den Pfeilen 39 und 40 dargestellt ist, kann der Aufstrom-Sortierer 10 optional auch extern mit Waschwasser z.B. aus dem Nachklärbecken einer Kläranlage betrieben bzw. Wasser an die Kläranlage abgeleitet werden.

Das über die Leitung 37 an die Waschwasser-Aufbereitung 12 zugeführte und dem Kreislaufwasser entzogene Schlamm-Wasser-Gemisch enthält noch einen gewissen Anteil an Sand. Dieser Anteil an Feinstsand

(Korngröße kleiner 100 µ) verbessert die Entwässerungsleistung der Filterpresse der Waschwasser-Aufbereitung 12 und sorgt insbesondere auch dafür, daß der Filterkuchen beim Austragen nur einen geringen Anteil an Wasser enthält. Dies wird dadurch erreicht, daß der Waschwasser-Kreislauf des Aufstrom-Sortierers über die Kreislaufwasser-Aufbereitung 13 geführt ist.

Bei der obigen Beschreibung wurde davon ausgegangen, daß das Behandlungsgut der Anlage am Annahmetrichter 2 in trockener oder weitestgehend trockener Form zugeführt wird. Grundsätzlich ist es möglich, mit dieser Anlage mit Fremdstoffen, insbesondere mit Organik verschmutzten Sand beispielsweise aus Kläranlagen, mit einem höheren Anteil an Flüssigkeit, insbesondere Wasser zu behandeln. Dieses Behandlungsgut wird entsprechend den Pfeil 41 dem Sandfang 8 zugeführt, in welchem dann der Sand von den flüssigen Bestandteilen weitestgehend getrennt wird, bevor der Sand dem Aufstrom-Sortierer zugeführt wird.

Die Figur 8 zeigt als weitere mögliche Ausführungsform eine Anlage, die sich von der Anlage der Fig. 1 im wesentlichen nur durch folgende Maßnahmen unterscheidet:

Es ist ein zusätzlicher Auswurf 14a zur Beschikkung eines zusätzlichen Containers 16a an der dem Container 16 gegenüber liegenden Längsseite der Anlage bzw. des Fahrzeugrahmens 1 vorgesehen. Zwischen der Attritions-Stufe 5 und dem Auswurf 14a ist ein in die Kreislaufwasser-Aufbereitung 13 entwässerndes Sieb 42 vorgesehen. Anstelle der Verteilervorrichtung 4 sind Verteilervorrichtungen 4a und 4b vorgesehen. Diese sind so ausgebildet, daß folgende Arbeits- oder Verfahrensweisen zusätzlich möglich sind:

Verfahrensweise I

Das zu behandelnde Material gelangt vom Aufnahmebehälter 2 an die Grobabscheidung 6, von dort an den Sandfang 8, von dort an den Aufstrom-Sortierer 10, von dort an die Attritions-Stufe 5 und von dort über das Sieb 42 und den Auswurf 14a in den Container 16a. Diese Verfahrensweise wird dann angewandt, wenn eine abschließende mechanische Reinigung oder Behandlung des dem Container 16a zugeführten Materials durch Attrition notwendig ist.

Verfahrensweise II

Das zu behandelnde Material gelangt vom Aufnahmebehälter 2 an die Grobabscheidung 6, von dort an den Sandfang 8, von dort an den Aufstrom-Sortierer 10 und von dort in den Container 16. Diese Verfahrensweise wird dann angewandt, wenn eine abschließende mechanische Reinigung oder Behandlung des dem Container 16 zugeführten Materials durch Attrition nicht notwendig ist.

Verfahrensweise III

Das zu behandelnde Material gelangt vom Aufnahmebehälter 2 an den Sandfang 8, von dort an den Aufstrom-Sortierer 10, von dort an die Attritions-Stufe 5 und von dort über das Sieb 42 und den Auswurf 14a in den Container 16a. Diese Verfahrensweise wird dann angewandt, wenn zwar eine abschließende mechanische Reinigung oder Behandlung des dem Container 16a zugeführten Materials durch Attrition, aber keine Grobabscheidung notwendig ist.

Verfahrensweise IV

Das zu behandelnde Material gelangt vom Aufnahmebehälter 2 an den Sandfang 8, von dort an den Aufstrom-Sortierer 10 und von dort in den Container 16. Diese Verfahrensweise wird dann angewandt, wenn weder eine Grobabscheidung, noch eine abschließende mechanische Reinigung oder Behandlung des dem Container 16 zugeführten Materials durch Attrition notwendig sind.

Die Verteilervorrichtungen 4, 4a, 4b sind beispielsweise Transporteure, z.B. Transportbänder. Die Verteilervorrichtung 4b kann auch als Rutsche ausgeführt sein.

Die Verwendung des Pilgerschritt-Klassierers als Fördereinrichtung 19 hat bei den beschriebenen Ausführungen insbesondere für die Ausbildung der Anlage als fahrbare Anlage eine Vielzahl von entscheidenden Vorteilen. So ist für den Behälter 20 ein von der Kreisform abweichender, insbesondere ein quadratischer oder rechteckförmiger horizontaler Querschitt bzw. Grundriß möglich. Weiterhin ist ein Zuführen und Abführen des schweren Materials im Bereich des Zwischenbodens 22 an gegenüber liegenden Seiten des Behälters 20 möglich. Der Pilgerschritt-Klassierer wirkt nicht nur als Fördereinrichtung, sonder er bewirkt zugleich auch ein ständiges Umwenden des Materials im Bereich des Zwischenbodens 22. Für den Sortierer 10 ist somit eine hohe Leistung bei geringem Platzbedarf möglich, was gerade bei der fahrbaren Ausbildung von größter Bedeutung ist.

Bezugszeichenliste

1	Fahrzeugrahmen
2	Annahmetrichter
3	Beschickungsvorrichtung
4, 4a, 4b	Verteilervorrichtung
5	Attritions-Stufe
6	Grobabscheidung
7	Grobstoff-Auswurf
8	Sandfang
9	Transport- und Dosierschnecke
10	Aufstrom-Sortierer
11	Stromaggregat
12	Waschwasser-Aufbereitung
13	Kreislaufwasser-Aufbereitung

14, 14a	Auswurf
15, 16, 16a	Container
17	Aufwurf
18	vertikale Trennwand
19	Innenraum
20	Behälter
21	Umfangswand
21', 21"	Wandabschnitt
22	Loch- oder Zwischenboden
23	Boden
24	Kammer
25	Sandaustragsschnecke
26	Wasserablauf
27	Abzug
28	Öffnung
29	Pilgerschritt-Klassierer
30	Balken
31	Mitnehmer
32	Sensor
33 - 38	Leitung
39, 40, 41	Pfeil
42	Sieb
A, B	Transportrichtung

Patentansprüche

1. Anlage zum Abscheiden und Trennen von leichteren und schwereren Fremdstoffen aus einem diese Stoffe enthaltenden Behandlungsgut, insbesondere zum Abscheiden von Fremdstoffen aus mit diesen belastetem Sand, mit wenigstens einem Aufstrom-Sortierer, der wenigstens einen von einem Behälter (20) gebildeten Innen- oder Behandlungsraum (19), eine Vielzahl von Wasseraustrittsöffnungen an einem den Innenraum (19) unten begrenzenden Boden (22) für eine aufwärts gerichtete Wasserströmung und zur Erzeugung einer fluidisierten Schicht aus den schwereren Fremdstoffen, eine Abzugseinrichtung (27) für die leichteren Fremdstoffe, eine Beschickungseinrichtung (9') zum Zuführen des Behandlungsgutes sowie eine erste Fördereinrichtung (25) zum Austragen der behandelten schwereren Fremdstoffe aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei Ausbildung des Behälters (20) zumindest im Bereich des Bodens (22) mit einem von der Kreisform abweichenden Querschnitt, vorzugsweise mit einem quadratischen oder rechteckförmigen oder trapezförmigen Querschnitt, die Beschickungseinrichtung (9') und die erste Fördereinrichtung (25) an einander gegenüberliegenden Seiten des Behälters (20) vorgesehen sind, daß der Boden (22) eben ausgeführt ist, und daß im Innenraum (19) eine zweite Fördereinrichtung (29) vorgesehen ist, die eine Förderrichtung (B) entlang des Bodens (22) von der Beschickungseinrichtung (9') an die erste Fördereinrichtung (25) aufweist.

2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie fahrbar ausgebildet ist und der wenigstens einem Aufstrom-Sortierer (10) zusammen mit weiteren Funktionselementen auf einem gemeinsamen Fahrzeugrahmen (1) vorgesehen ist, wobei die weiteren Funktionselemente wenigstens einen Verteiler (4, 4a, 4b) umfassen, über den das Behandlungsgut vor der Behandlung im Aufstrom-Sortierer (10) direkt einem Pufferbehälter oder Sandfang (8) zum Beschicken des Aufstrom-Sortierers (10) und/oder davor oder danach einer weiteren Behandlungsstufe, beispielsweise einem Rührwerk, einer Attritions-Stufe (5) und/oder einer Grobabscheidung (6) zugeführt werden kann.

3. Anlage zum Abscheiden und Trennen von leichteren und schwereren Fremdstoffen aus einem diese Stoffe enthaltenden Behandlungsgut, insbesondere zum Abscheiden von Fremdstoffen aus mit diesen belastetem Sand, mit wenigstens einem Aufstrom-Sortierer, der wenigstens einen von einem Behälter (20) gebildeten Innen- oder Behandlungsraum (19), eine Vielzahl von Wasseraustrittsöffnungen an einem den Innenraum (19) unten begrenzenden Boden (22) für eine aufwärts gerichtete Wasserströmung und zur Erzeugung einer fluidisierten Schicht aus den schwereren Fremdstoffen, eine Abzugseinrichtung (27) für die leichteren Fremdstoffe, eine Beschickungseinrichtung (9') zum Zuführen des Behandlungsgutes sowie eine erste Fördereinrichtung (25) zum Austragen der behandelten schwereren Fremdstoffe aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie fahrbar ausgebildet ist und der wenigstens eine Aufstrom-Sortierer (10) zusammen mit weiteren Funktionselementen auf einem gemeinsamen Fahrzeugrahmen (1) vorgesehen ist.

4. Anlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die weiteren Funktionselemente wenigstens einen Verteiler (4, 4a, 4b) umfassen, über den das Behandlungsgut vor der Behandlung im Aufstrom-Sortierer (10) direkt einem Pufferbehälter oder Sandfang (8) zum Beschicken des Aufstrom-Sortierers (10) und/oder davor oder danach einer weiteren Behandlungsstufe, beispielsweise einem Rührwerk, einer Attritions-Stufe (5) und/oder einer Grobabscheidung (6) zugeführt werden kann.

5. Anlage nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß bei Ausbildung des Behälters (20) zumindest im Bereich des Bodens (22) mit einem von der Kreisform abweichenden Querschnitt, vorzugsweise mit einem quadratischen oder rechteckförmigen oder trapezförmigen Querschnitt, die Beschickungseinrichtung (9') und die erste Fördereinrichtung (25) an einander gegenüberliegenden Seiten des Behälters (20) vorgesehen sind, daß der Boden (22) eben ausgeführt ist, und daß im Innenraum (19) eine Zweite Fördereinrichtung (29) vor-

gesehen ist, die eine Förderrichtung (B) entlang des Bodens (22) von der Beschickungseinrichtung (9') an die erste Fördereinrichtung (25) aufweist.

6. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Fördereinrichtung des Aufstrom-Sortierers (10) ein Pilgerschritt-Klassierer (29) ist, der vorzugsweise in wenigstens zwei Ebenen übereinander Mitnehmer (31) aufweist.

7. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch wenigstens einen Sensor (32) zur Steuerung der Beschickung (9') des Aufstrom-Sortierers (10).

8. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Behandlungs- oder Innenraum (19) des Aufstrom-Sortierers (10) durch eine Zwischenwand (18) in zwei parallele Teilräume unterteilt ist.

9. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Kreislaufwasser-Aufbereitung (13) zur Aufbereitung des von der Beschickung oder dem Sandfang (8) rückgeführten Wassers, wobei die Kreislaufwasser-Aufbereitung (13) beispielsweise Bestandteil eines ersten Wasserkreislaufes ist, der die Attritions-Stufe (5), den Sandfang (8) und/oder eine Grobabscheidung (6) einschließt.

10. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Waschwasser-Aufbereitung (12) zur Aufbereitung des vom Aufstrom-Sortierers (10) abfließenden Wassers sowie zur Versorgung des Aufstrom-Sortierers mit aufbereitetem Wasser, wobei die Waschwasser-Aufbereitung (12) beispielsweise von der Kreislaufwasser-Aufbereitung (13) versorgt wird,
und/oder daß in der Kreislaufwasser-Aufbereitung (13) im wesentlichen eine Siebung und/oder Sedimentation und in der Waschwasser-Aufbereitung (12) im wesentlichen eine Filtration erfolgt.

11. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Attritions-Stufe (5) zum mechanischen Reinigen von Sandpartikel, wobei in dieser Stufe das Verhältnis Wasser/Sand vorzugsweise so eingestellt wird, daß das Behandlungsgut gerade noch fließfähig ist.

12. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch wenigstens eine Verteilervorrichtung (4a, 4b), mit der durch Umschalten folgende Arbeits- oder Verfahrensweisen wahlweise möglich sind:

Das zu behandelnde Material gelangt von einem Aufnahmebehälter (2) an eine Grobabscheidung (6), von dort an einen Pufferbehälter oder Sandfang (8), von dort an den Aufstrom-Sortierer (10), von dort an eine Attritions-Stufe (5) und von dort vorzugsweise über ein Sieb (42) an einen Auswurf (14a) oder in einen Container (16a),

das zu behandelnde Material gelangt vom Aufnahmebehälter (2) an die Grobabscheidung (6), von dort an den Pufferbehälter oder Sandfang (8), von dort an den Aufstrom-Sortierer (10) und von dort an den Auswurf oder in einen Container (16),

das zu behandelnde Material gelangt vom Aufnahmebehälter (2) an den Sandfang (8), von dort an den Aufstrom-Sortierer (10), von dort an die Attritions-Stufe (5) und von dort vorzugsweise über das Sieb (42) an den Auswurf (14a) oder in den Container (16a),

das zu behandelnde Material gelangt vom Aufnahmebehälter (2) an den Sandfang (8), von dort an den Aufstrom-Sortierer (10) und von dort an den Auswurf oder in den Container (16).

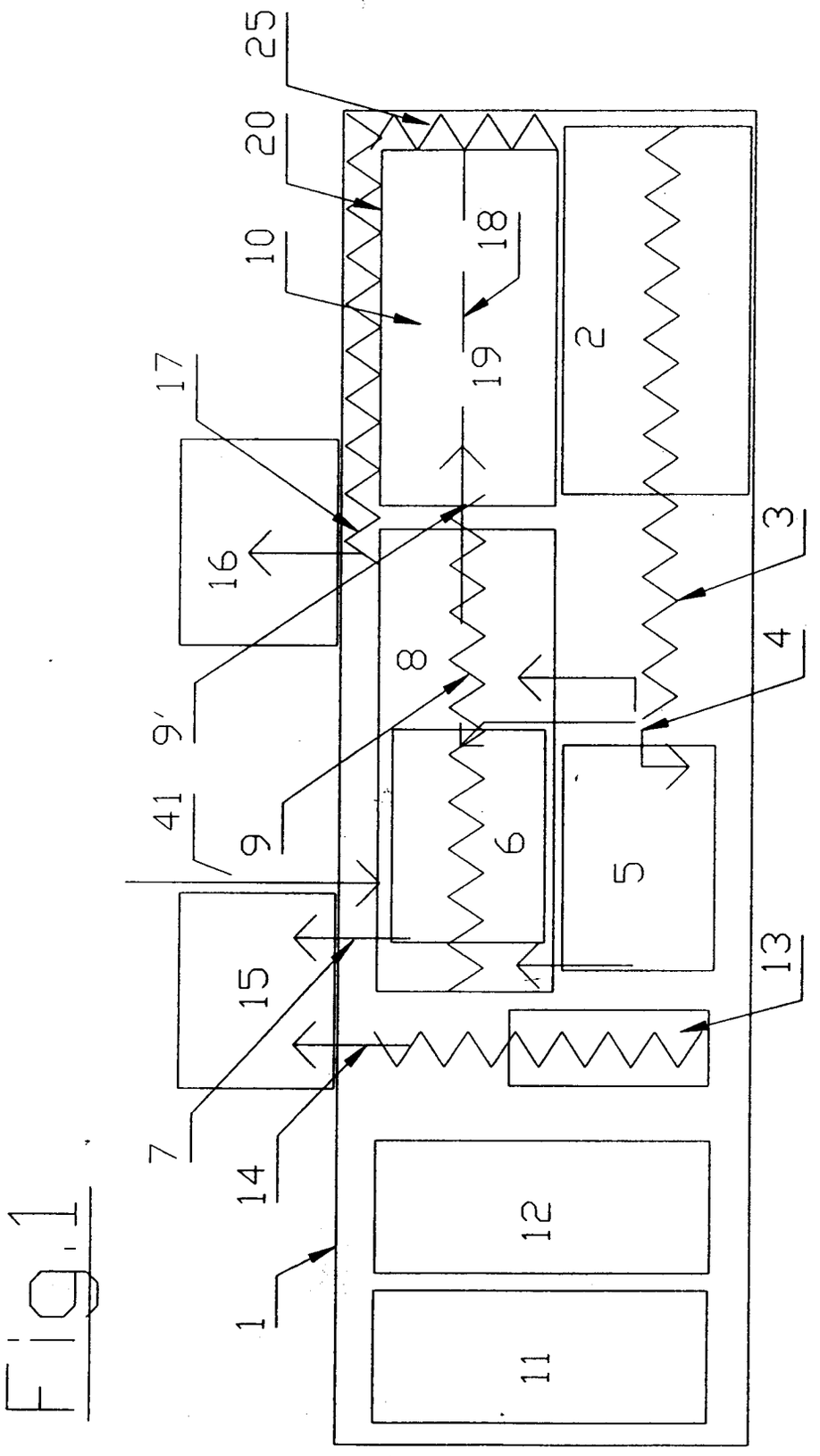


Fig.1

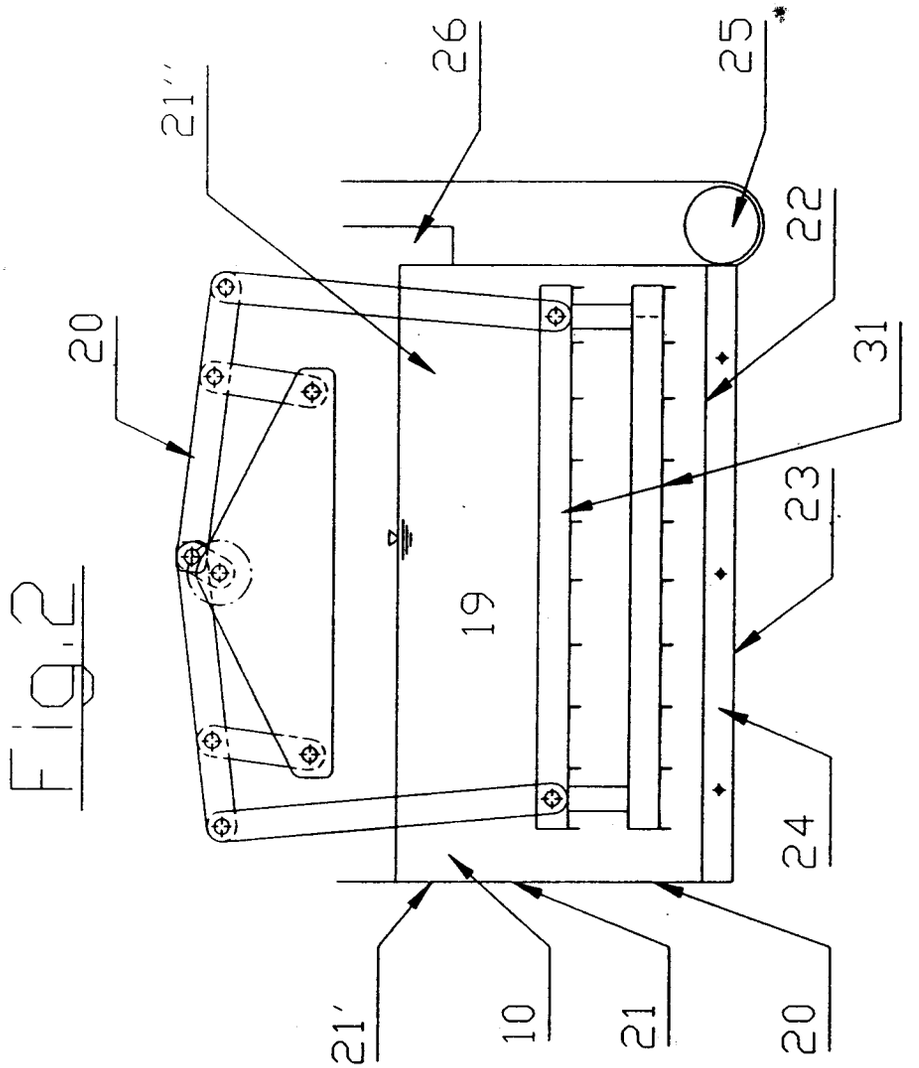


Fig.2

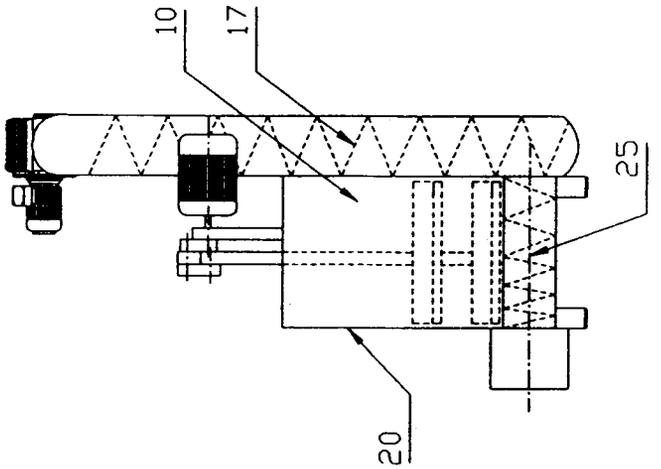


Fig.4

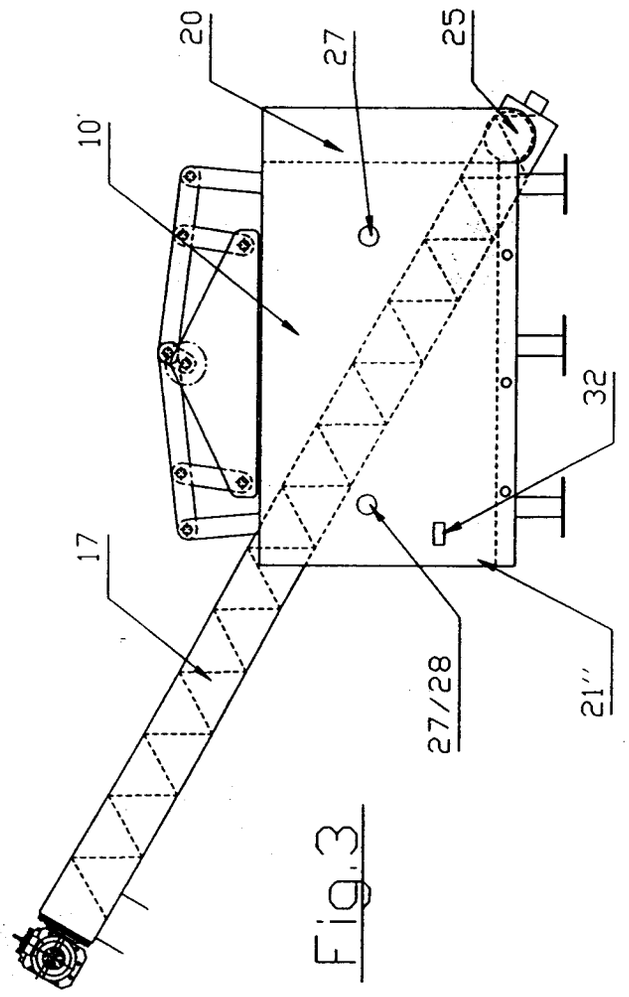


Fig.3

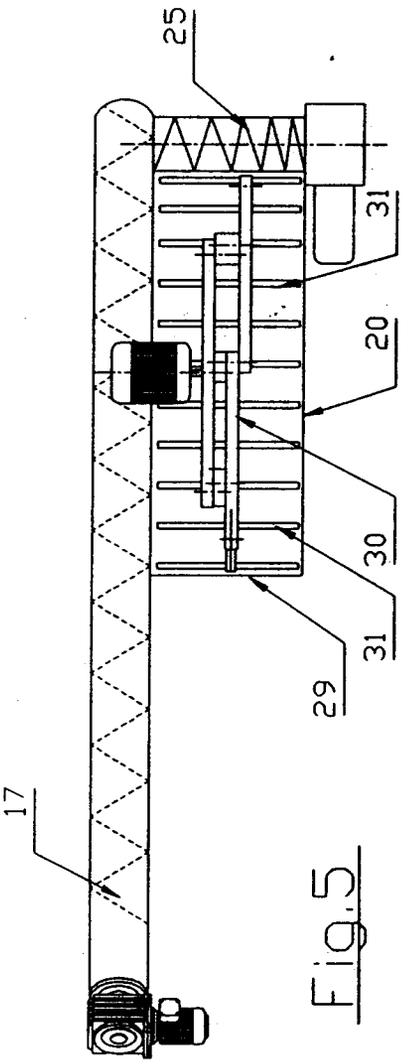


Fig.5

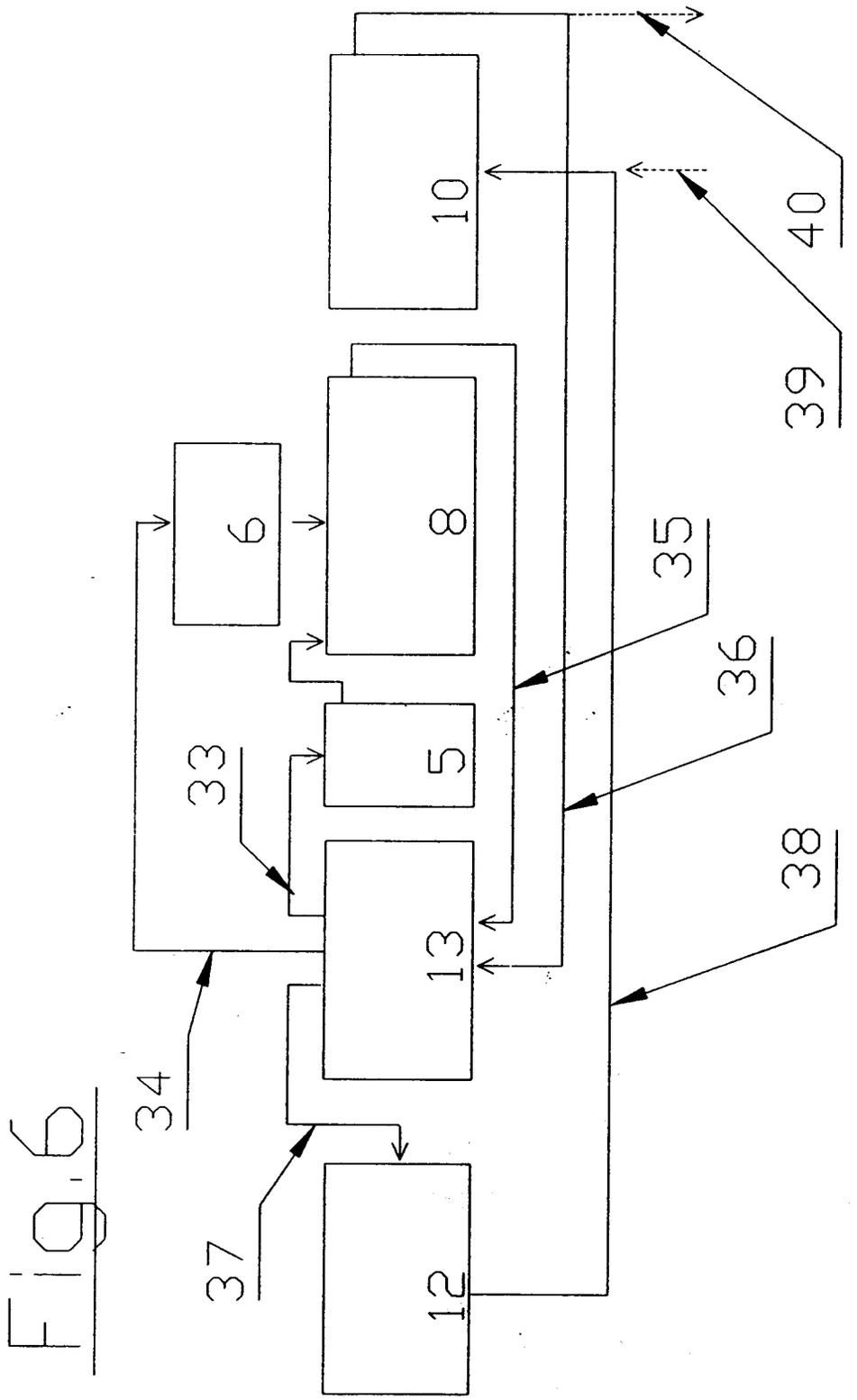


Fig.6

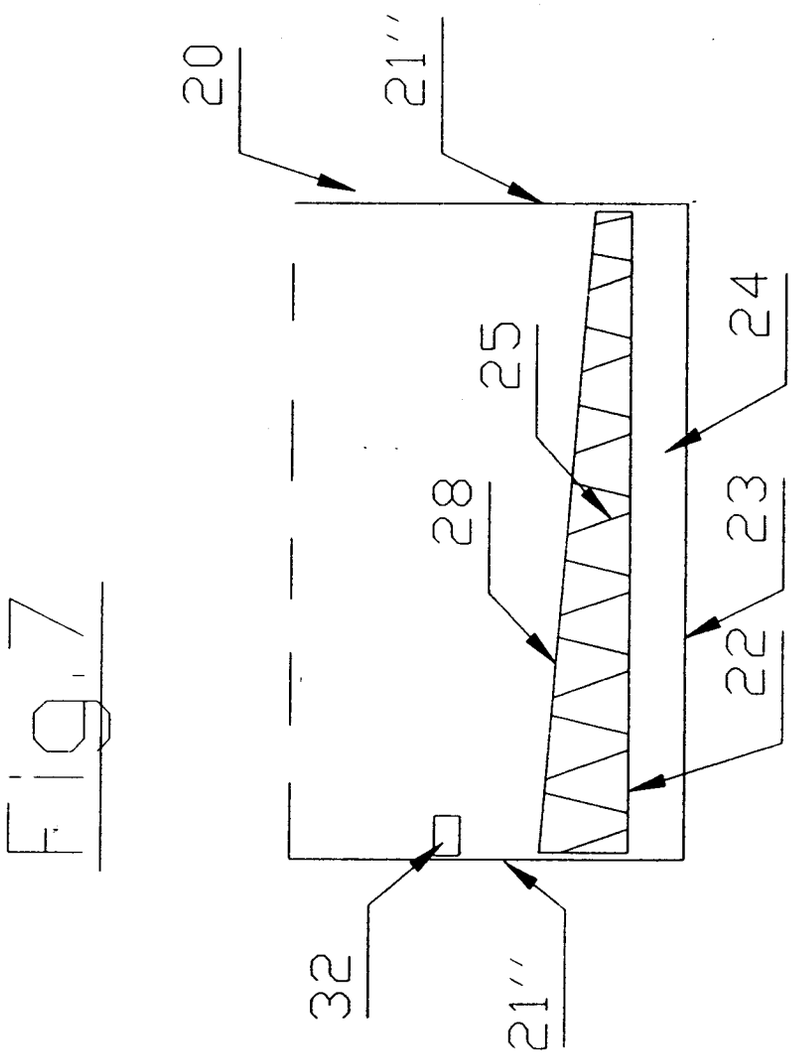


Fig. 7

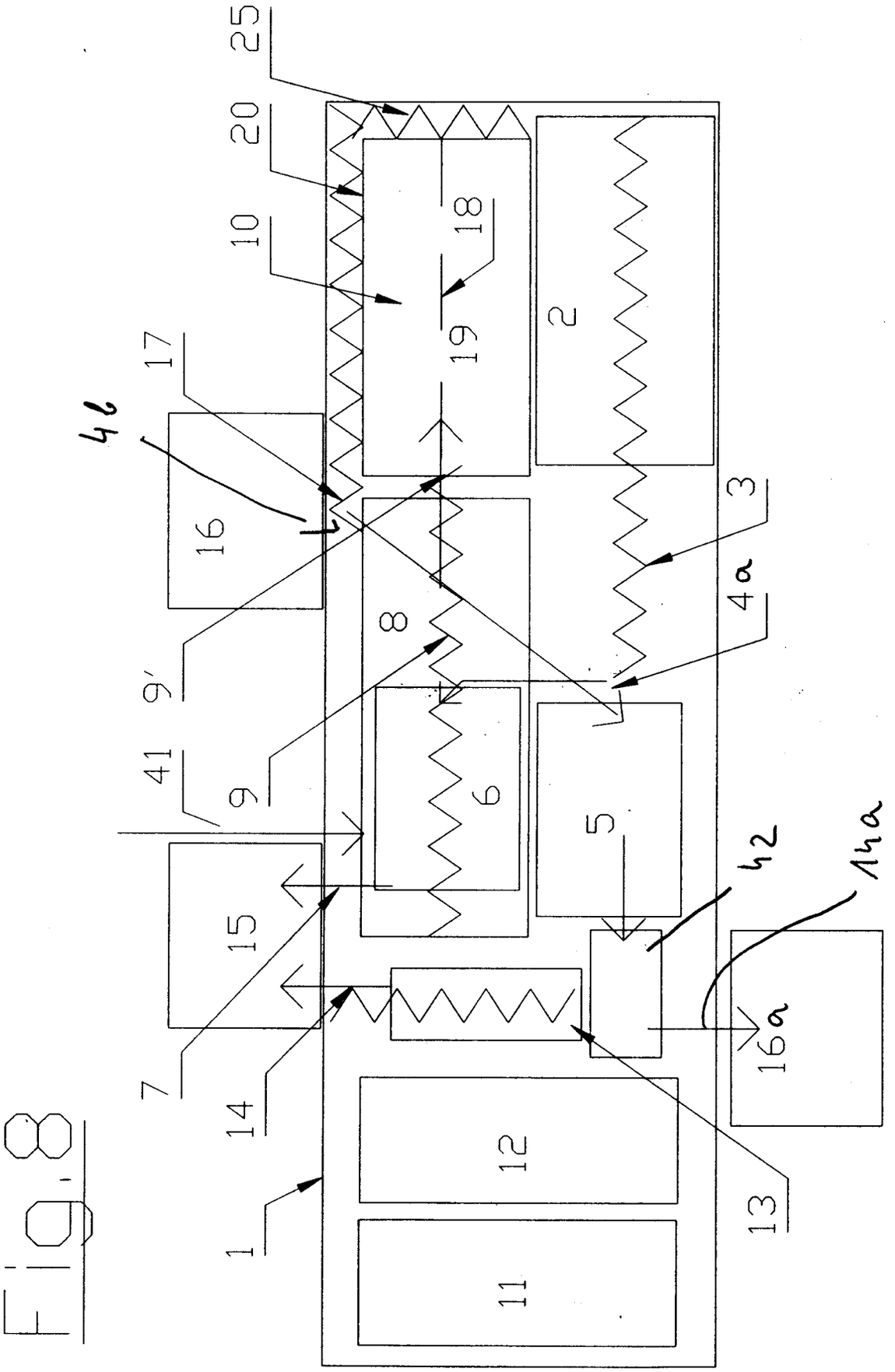


Fig.8