

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 811 428 A2**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:

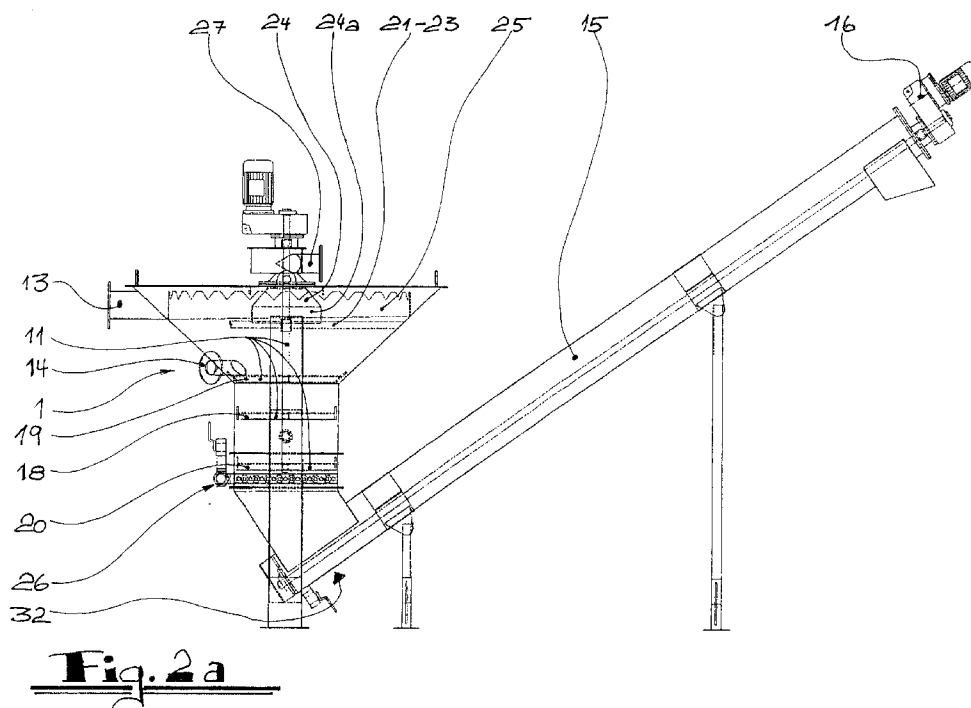
**10.12.1997 Patentblatt 1997/50**(51) Int Cl.<sup>6</sup>: **B03B 5/62**(21) Anmeldenummer: **97710004.9**(22) Anmeldetag: **18.02.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL**(71) Anmelder: **Gerd Meurer Abwassertechnik GmbH  
44534 Lünen (DE)**(30) Priorität: **07.06.1996 DE 19622962**(72) Erfinder: **Giersberg, Bernhard  
59193 Bergkamen (DE)****(54) Vorrichtung zum Trennen von in Flüssigkeit aufgeschwemmtem Verbundmaterial**

(57) Vorrichtung zum Trennen von in Flüssigkeit aufgeschwemmtem Verbundmaterial, welches aus einem Trägermaterial und einem mit dem Trägermaterial verbundenem Kontaminat besteht, in seine Bestandteile Trägermaterial und Kontaminat, wobei das Trägermaterial und das Material des Kontaminats unterschiedliche Dichte aufweisen, wobei ein Rührwerk (11) vorhanden ist, welches aus einer zentral in der Längsachse des Reinigungsbehälters (1) angeordneten Welle und aus mit dieser verbundenen Rührarmen (18, 19, 20) in unterschiedlichen Höhen des Reinigungsbehälters besteht, und bei der in unterschiedlichen Höhen des Reinigungsbehälters Abzugseinrichtungen für die Materialien un-

terschiedlicher Dichte vorhanden sind, wobei oberhalb der unteren Abzugseinrichtung (32) für das Material höherer Dichte eine Einrichtung (26) zum Einbringen von Prozeßflüssigkeit in den Reinigungsbehälter vorgesehen ist, wobei der Verwirbelungsraum als eine mit Boden und Deckel versehene zylindrische Drallkammer ausgebildet ist, wobei deren Auslauföffnung und die Achse eines trichterförmigen Zulaufs exzentrisch zur Achse der zylindrischen Drallkammer angeordnet sind, und wobei die Einrichtung (26) zum Einbringen von Prozeßflüssigkeit in den Reinigungsbehälter als ein aus Rohren aufgebauter Gitterrost ausgebildet und mindestens ein Rührarm (20) in geringem Abstand oberhalb des Gitterrostes angeordnet ist.

**EP 0 811 428 A2**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Trennen von in Flüssigkeit aufgeschwemmtem Verbundmaterial, welches aus einem Trägermaterial und einem mit dem Trägermaterial verbundenem Kontaminat besteht, in seine Bestandteile Trägermaterial und Kontaminat, wobei das Trägermaterial und das Material des Kontaminats unterschiedliche Dichte aufweisen, und bei der das in Flüssigkeit aufgeschwemmte Verbundmaterial in einem Reinigungsbehälter zur Trennung des Verbundes einer abrasiven Beanspruchung durch Strömungskräfte in der Flüssigkeit und / oder durch ein Rührwerk unterworfen wird, welches aus einer zentral in der Längsachse des Reinigungsbehälters angeordneten Welle und aus mit dieser verbundenen Rührarmen in unterschiedlichen Höhen des Reinigungsbehälters besteht, wobei der Einlauf des aufgeschwemmten Verbundmaterials im oberen Bereich des Reinigungsbehälters und über eine sich in Einlaufrichtung hinter einer einen Verwirbelungsraum aufweisenden Einrichtung befindlichen Eintrittsöffnung des Reinigungsbehälters erfolgt, und bei der in unterschiedlichen Höhen des Reinigungsbehälters Abzugseinrichtungen für das Kontaminat und das Trägermaterial vorhanden sind, wobei oberhalb der unteren Abzugseinrichtung für das Material höherer Dichte eine Einrichtung zum Einbringen von Prozeßflüssigkeit in den Reinigungsbehälter vorgesehen ist.

Vorrichtungen solcher Art werden benötigt und genutzt bei der Trennung von mit organischem Material als Kontaminat verbundenem anorganischem Material, wie etwa bei der Behandlung von organisch verschmutztem Sand aus Kieranlagen, bei der nachfolgend die getrennten Materialien entweder entsorgt oder dem Klärprozeß erneut als Reaktionsstoffe zugeführt werden sollen. Auch die bei der Kanal- oder Straßenreinigung verbleibenden Materialien bestehen üblicherweise aus einem anorganischem Material in Form von Sand, Steinbrocken, Schlacke, etc., welches in erheblichem Maße mit organischem Material verschmutzt ist und im Verbund nicht entsorgt werden soll, da die dann entstehenden Mengen an Sonderabfällen zu groß werden.

In aller Regel ist das zur Trennungsbehandlung vorliegende Verbundmaterial in einer Flüssigkeit aufgeschwemmt oder liegt auch in einem aufgeschwemmten Gemisch aus Kontaminat, Trägermaterial und Verbundmaterial vor, sodaß in den bekannten Trennungsvorrichtungen bzw. Sandwaschanlagen die vorhandene Flüssigkeit genutzt und gegebenenfalls mit weiterer ähnlicher oder mit Zusätzen versehener Prozeßflüssigkeit versetzt wird.

Die WO 95/30486 beschreibt eine Vorrichtung zum Abtrennen von mit organischem Material verschmutztem anorganischem Material aus einer Flüssigkeit, bei der im unteren Bereich eines mit einer starken Drallströmung verschmutzten Materials beschickten Reinigungsbehälters eine fluidisierte Sandschicht aufgebaut wird, die durch eine über einen Lochboden verteilte auf-

wärts gerichtete Strömung zusätzlicher Prozeßflüssigkeit in Bewegung gehalten wird und bei der der Lochboden etwa in der Mitte eine größere Öffnung aufweist, durch die das durch Reibung und / oder Abrasion innerhalb der Fluidströmung von organischen Verschmutzungen gereinigte anorganische Material abgezogen werden soll.

Die Nachteile dieser Vorrichtung bestehen zum einen darin, daß auch bei gegenläufigen Rührwerken durch die starke einlaufende Drallströmung eine tendenzielle Vorzugsbewegung des zu reinigenden Verbundmaterials in die äußeren Bereiche des Reinigungsbehälters zu bemerken ist, wodurch die mittig angeordnete Öffnung zum Austrag des gereinigten anorganischen Materials und damit die Vorrichtung insgesamt einen nur geringen Durchsatz aufweist.

Andererseits gelangt ein großer Teil des gereinigten anorganischen Materials durch die Löcher des Lochbodens in den Zulauf für die zusätzliche Prozeßflüssigkeit, so daß unterhalb des Lochbodens Absetzungen erfolgen, die wiederum durch häufige Reinigung oder spezielle Gegenflutungsanlagen entfernt werden müssen, was die Verfügbarkeit und den Durchsatz pro Zeiteinheit solcher Waschanlagen weiter einschränkt.

Es bestand also für die Erfindung die Aufgabe, eine Vorrichtung zum Trennen von in Flüssigkeit aufgeschwemmtem Verbundmaterial vorzusehen, bei der zur kontinuierlichen und gleichmäßigen abrasiven Belastung bei der Trennung von Kontaminat und Trägermaterial in einem Reinigungsbehälter eine möglichst gleichförmig diffuse Strömung ohne Vorzugsrichtungen und eine möglichst disperse Verteilung des aufgeschwemmten Gemisches aus Kontaminat, Trägermaterial und Verbundmaterial erreichbar ist, bei der auch bei einfacher Bauweise als kleinere Einheit ein möglichst großer Durchsatz vorhanden ist, und bei der Störungen und Stillstände durch Absetzungen in Zuläufen, Abzügen, und im Bereich mechanischer Einrichtungen nicht auftreten können.

Gelöst wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Hauptanspruchs. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen offenbart.

Hierbei ist die Vorrichtung zunächst so aufgebaut, daß daß der Verwirbelungsraum als eine mit Boden und Deckel versehene zylindrische Drallkammer mit einem tangential am Zylinderumfang angeordneten Einlaufrohr und einer am Boden des Zylinders angeordneten Auslauföffnung für das in Flüssigkeit aufgeschwemmte Verbundmaterial ausgebildet ist, und sich an die Auslauföffnung ein sich in Richtung der aus der Drallkammer austretenden Strömung erweiternder trichterförmiger Zulauf anschließt, wobei die Auslauföffnung und die Achse des trichterförmigen Zulaufs exzentrisch zur Achse der zylindrischen Drallkammer angeordnet sind.

Durch diese exzentrische Anordnung und die Ausbildung eines sich erweiternden trichterförmigen Zu-

laufs wird der zunächst vorhandene Drall des aufgeschwemmten Verbundmaterials, welcher durch das tangential am Zylinderumfang angeordneten Einlaufrohr und die dadurch erzeugte Rotationsströmung in der Drallkammer aufgebaut wird, vollständig dissipiert und in eine hochenergetische und diffuse Wirbelströmung ohne Vorzugrichtungen überführt, in der durch die vorhandenen Strömungskräfte bereits ein hohe abrasive Belastung des Gemisches aus Kontaminat, Trägermaterial und Verbundmaterial einsetzt.

Darüberhinaus ist die Einrichtung zum Einbringen von Prozeßflüssigkeit in den Reinigungsbehälter als ein aus Rohren aufgebauter Gitterrost ausgebildet, wobei die Rohre innerhalb des Reinigungsbehälters mit Austrittsbohrungen versehen und mit einer außerhalb des Reinigungsbehälters vorhandenen Zuleitung für Prozeßflüssigkeit verbunden sind.

Durch eine solche Ausbildung wird es einerseits möglich, den gesamten Querschnitt des Reinigungsbehälters als "wirksamen" und für das Absinken des Materials höherer Dichte im Reinigungsbehälter zur Verfügung stehenden Reaktionsraum zu nutzen und andererseits Absetzungen insbesondere in den Einrichtungen zur Zufuhr der Prozeßflüssigkeit zu vermeiden. Beim Absinken des Materials höherer Dichte bieten nämlich die Rohre des Gitterrostes insbesondere in Verbindung mit den Austrittsbohrungen, aus denen die Prozeßflüssigkeit in den Reinigungsbehälter strömt, keinen Halt bzw. keine Anlage- oder Absetzmöglichkeit für das Material höherer Dichte. Dieses Material sinkt dann durch den Gitterrost und kann unterhalb des Gitterrostes mit der dort vorgesehen Abzugseinrichtung ausgelesen werden. Unterstützt wird dieser Prozeß dadurch, daß mindestens ein Rührarm in geringem Abstand oberhalb des Gitterrostes angeordnet ist.

Vorteilhafterweise ist der trichterförmige Zulauf zwischen der Auslauföffnung der Drallkammer und der in einem Deckel des Reinigungsbehälters sich befindliche Eintrittsöffnung in den Reinigungsbehälter ausgebildet. Damit entsteht die diffuse Wirbelströmung ohne Vorzugrichtungen bereits vor oder zum Zeitpunkt des Eintritts in den Reinigungsbehälter, wodurch eine fallende und zu stark gegen die im unteren Teil des Reinigungsbehälters eingebrachte Prozeßflüssigkeit wirkende Strömung vermieden wird.

Zusammen mit einer weiteren vorteilhaften Ausbildung, bei der im Anschluß an die Eintrittsöffnung in den Reinigungsbehälter ein sich in den Reinigungsbehälter erstreckender zweiter und in Richtung der aus der Drallkammer austretenden Strömung sich erweiternder trichterförmiger Zulauf ausgebildet ist, welcher in einen sich in Strömungsrichtung anschließenden als Rohrabschnitt ausgebildeten zylindrischen Kanal mündet, wobei die Achse des zweiten trichterförmigen Zulaufs und des Rohrabchnitts exzentrisch zur Achse der zylindrischen Drallkammer angeordnet sind, läßt sich die Wirbelbildung an der freien Oberfläche im Reinigungsbehälter relativ niedrig halten, so daß der in der Nähe der

freien Oberfläche vorzusehende Abzug für das Material geringerer Dichte keine oder nur unwesentliche Mengen der übrigen im Gemisch vorliegenden Materialien abzieht.

In einer weiteren vorteilhaften Ausbildung sind die den Gitterrost bildenden Rohre in ihrem Abstand voneinander auf die Korngröße des Materials höherer Dichte, d.h. beispielsweise des Trägermaterials eingestellt und so angeordnet, daß die Hauptfraktion des Materials höherer Dichte durch den Gitterrost in den unteren Teil des Reinigungsbehälters absinken kann. Die hierdurch erfolgende Anpassung an die Mengenverteilung innerhalb der zu trennenden Materialien erhöht die Prozeßgeschwindigkeit um ein mehrfaches.

Vorteilhafterweise und zur schnellen Anpassung an unterschiedliche Gemisches aus Kontaminat, Trägermaterial und Verbundmaterial ist die Einrichtung zum Einbringen von Prozeßflüssigkeit in den Reinigungsbehälter als ein mit Verbindungseinrichtungen ausgestatteter Behälterteil austauschbar ausgebildet. Eine solche Kassettenbauweise gestattet beispielsweise den Einsatz eines Reinigungsbehälters für unterschiedliche Klärschlämme.

In einer weiteren vorteilhaften Ausbildung sind die den Gitterrost bildenden Rohre um ihre Längsachse drehbar ausgebildet sind. Insbesondere bei etwa nur über einen kurzen Umfangsteil vorhandenen Reihen von Austrittsbohrungen ergibt sich hierdurch eine einfache Möglichkeit zur Beeinflussung der Richtung der einströmenden Prozeßflüssigkeit und damit zur Beeinflussung des Sinkverhaltens des Materials höherer Dichte durch den Gitterrost.

Vorteilhafterweise sind im Bereich des Einlaufes des in Flüssigkeit aufgeschwemmten Verbundmaterials innerhalb des Reinigungsbehälters und radial in Bezug auf die Behälterlängsachse Leitbleche angeordnet, welche zur Erzeugung einer tangential zum Leitblech sich ausbildenden Hauptkomponente der Geschwindigkeit des einlaufenden in Flüssigkeit aufgeschwemmtem Verbundmaterials geneigt sind. Wahlweise kann hierdurch die eintretende Strömung des Gemisches aus Kontaminat, Trägermaterial und Verbundmaterial beruhigt oder der Prozeßführung angepaßt etwa mit einer leichten abwärts oder aufwärts drehenden Strömungskomponente versehen werden. In einer vorteilhaften Weiterbildung hierzu sind die Leitbleche in ihrer Neigung verstellbar ausgebildet.

In einer weiteren vorteilhaften Ausbildung stützt der sich an den zweiten trichterförmigen Zulauf anschließende Rohrabschnitt auf den Leitblechen ab. Diese Ausbildung erleichtert ein Öffnen des Reinigungsbehälters zu Wartungszwecken.

In einer weiteren vorteilhaften Ausbildung ist oberhalb der Einrichtung zum Einbringen von Prozeßflüssigkeit eine weitere Abzugseinrichtung für Gemische aus Kontaminat, Trägermaterial und Verbundmaterial vorhanden. Eine solche weitere Abzugseinrichtung dient der sicheren Prozeßführung dadurch, daß etwa in den

Fällen, in denen eine plötzliche Änderung des zugeführten Gemisches festgestellt wird ein Abzug ermöglicht und eine vorgeschaltete Umstellung z.B. des Gitterrostes durchgeführt werden kann.

Vorteilhafterweise wird eine solche Abzugseinrichtung freigehalten und in ihrer Funktionsbereitschaft dadurch abgesichert, daß das Rührwerk mindestens einen weiteren Rührarm aufweist, der in Höhe der weiteren Abzugseinrichtung für Gemische aus Kontaminat, Trägermaterial und Verbundmaterial angeordnet ist und dessen Außenprofil eine im Reinigungsbehälter angeordnete Öffnung für die Abzugseinrichtung für Gemische beabstandet überstreicht.

In einer weiteren ins besondere im Sinne einer einfachen Fertigung vorteilhaften Ausbildung besteht der Reinigungsbehälter aus mindestens vier übereinanderliegenden Segmenten, von denen der oberste kegelschalenförmig und nach unten sich bis auf den Durchmesser des sich anschließenden zweiten zylindrischen Segmentes verjüngend ausgebildet ist, und bei dem sich an das zweite Segment nach unten ein drittes, den Gitterrost aufnehmendes, rechteckiges Segment anschließt, dessen Seitenlängen so bemessen sind, daß der Durchmesser des zweiten Segmentes in das dritte Segment einbeschrieben werden kann, und bei dem das untere, vierte Segment trichterförmig sich nach unten bis auf eine Abzugsöffnung zu der sich anschließenden Abzugseinrichtung für das Material höherer Dichte verjüngend ausgebildet ist. Hiedurch lassen sich für den Reinigungsbehälter einfache vorgefertigte und preiswert herzustellende Formteile nutzen.

Vorteilhafterweise ist im oberen Bereich des obersten kegelschalenförmig ausgebildeten und nach unten sich verjüngenden Segmentes ein mit seinem unteren Rand mit der Wand des Kegelschalenförmigen verbundener zylindrischer Überlaufring angeordnet, welcher umlaufend an seinem oberen Umfang mit nach unten sich verjüngenden Ausschnitten profiliert ist, und das die Abzugseinrichtung für das Material geringerer Dichte im oberen Segment und außerhalb des zylindrischen Überlaufringes angeordnet ist. Eine solche Anordnung erhöht die Trennungsqualität bzw. die Effektivität der Trennung und die Reinheit der einzelnen Abzüge beträchtlich, da in der beruhigten Zone der freien Oberfläche lediglich die aufgeschwemmten Materialien geringerer Dichte den Überlauf passieren.

Vorteilhafterweise ist die Abzugseinrichtung für das Material höherer Dichte als ein von der Abzugsöffnung schräg aufwärts fördernder und aus einer in einem Rohr um ihre Längsachse rotierenden Schnecke bestehender Schneckenförderer ausgebildet, wobei die Achse der Schnecke parallel zur und exzentrisch unterhalb der Rohrachse verläuft. Hierdurch ergibt sich innerhalb des Schneckenförderers ein sichelförmiger Spalt, wodurch etwa noch vorhandene überschüssige Prozeßflüssigkeit leicht ablaufen kann.

Anhand eines Ausführungsbeispieles wird die Erfindung näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung in perspektivischer Darstellung

Fig. 2a - 2c die erfindungsgemäße Vorrichtung nach Fig.1 in mehreren Ansichten, teilweise geschnitten

Fig. 3 die Drallkammer der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit Auslauföffnung und trichterförmigem Zulauf

Fig. 4 eine Einrichtung zum Einbringen von Prozeßflüssigkeit innerhalb der erfindungsgemäßen Vorrichtung

Die Fig. 1 zeigt den Reinigungsbehälter 1 einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Trennen von in Flüssigkeit aufgeschwemmtem Verbundmaterial mit seinen Segmenten 2, 3, 4 und 5 in perspektivischer Darstellung. Das obere Segment 2 ist hierbei kegelschalenförmig und nach unten sich bis auf den Durchmesser des sich anschließenden zweiten zylindrischen Segmentes 3 verjüngend ausgebildet.

Der Deckel 6 des oberen Segmentes 2 weist zwei zu Reinigung und Wartung abnehmbare Klappen 7 auf. Über eine Flanschverbindung und über einen trichterförmigen Zulauf 8 ist die Drallkammer 9 angeschlossen, auf der wiederum die Motor-Getriebe-Einheit 10 für den Antrieb des Rührwerks 11 befestigt ist.

Die Auslauföffnung 12 der Drallkammer und der trichterförmige Zulauf 8 sind hier exzentrisch zur Achse der Drallkammer 9 angeordnet. Erkennbar sind auch die am Segment 1 angeordnete Abzugseinrichtung 13 für das Material niedrigerer Dichte sowie die Abzugseinrichtung 14 für ein Gemisch aus Kontaminat, Trägermaterial und Verbundmaterial.

An das zylindrische Segment 3 schließt sich nach unten das kastenförmige Segment 4 an, welches die in den Fig. 2a - 2c und 4 näher dargestellte Einrichtung 26 zum Einbringen von Prozeßflüssigkeit beinhaltet, sowie das trichterförmig ausgebildete Segment 5, welches an seinem unteren Ende verbunden ist mit der als schräg aufwärts fördernden Schneckenförderer 15 ausgebildeten Abzugseinrichtung 32 für das Material höherer Dichte. Die im nicht näher dargestellten Schneckenförderer 15 mit ihrer Achse parallel und exzentrisch unterhalb der Rohrachse angeordnete Schnecke wird angetrieben über die Motor-Getriebe-Einheit 16. Zur Steuerung des Schneckenförderers können beispielsweise Drucksonden, Durchflußsonden, Füllstandsmeßgeräte etc. dienen, die an geeigneten Stellen des Reinigungsbehälters angebracht werden und abhängig von den detektierten Zuständen im Reinigungsbehälter den Schneckenförderer einschalten und somit den Abzug des Materials höherer Dichte einleiten.

Die Fig. 2a bis 2c zeigen Reinigungsbehälter 1 der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 zum Trennen von in Flüssigkeit aufgeschwemmtem Verbundmaterial in

mehreren Ansichten und teilweise geschnitten. Hier ist das aus einer zentral in der Längsachse des Reinigungsbehälters angeordneten Welle und aus mit dieser verbundenen Rührarmen 18, 19, und 20 in unterschiedlichen Höhen des Reinigungsbehälters bestehende Rührwerk 11 erkennbar, wobei der Rührarm 19 in Höhe der Abzugseinrichtung 14 für das Gemisch aus Kontaminat, Trägermaterial und Verbundmaterial angeordnet ist.

Die radial in Bezug auf die Behälterlängsachse angeordneten Leitblech 21, 22, und 23, welche zur Erzeugung einer tangential zum Leitblech sich ausbildenden Hauptkomponente der Geschwindigkeit des einlaufenden in Flüssigkeit aufgeschwemmtem Verbundmaterials geneigt sind, befinden sich im oberen Teil des Segmentes 2.

Ebenfalls sichtbar im oberen Bereich des Segmentes 2 ist ein zweiter und in Richtung der aus der Drallkammer austretenden Strömung sich erweiternder trichterförmiger Zulauf 24, welcher in einen sich in Strömungsrichtung anschließenden als Rohrabschnitt 24a ausgebildeten zylindrischen Kanal mündet. Die Achse des zweiten trichterförmigen Zulaufs und des Rohrabchnitts sind auch exzentrisch zur Achse der zylindrischen Drallkammer 9 angeordnet.

In den Fig. 2a und 2b ist der mit seinem unteren Rand mit der Wand des Kegelstumpfes verbundener zylindrischer Überlaufring 25 gezeigt, welcher umlaufend an seinem oberen Umfang mit nach unten sich verjüngenden Ausschnitten profiliert ist.

Die Fig. 2a zeigt auch die Einrichtung 26 zum Einbringen der Prozeßflüssigkeit in den Reinigungsbehälter 1, welche im Segment 4 angeordnet ist.

Die Fig. 3 zeigt zwei Ansichten der Drallkammer 9 mit dem trichterförmig ausgebildeten Zulauf 8 und der Auslauföffnung 12, wobei deutlich zu erkennen ist, daß Auslauföffnung 12 und die Achse des trichterförmigen Zulaufs 8 exzentrisch zur Achse der zylindrischen Drallkammer 9 angeordnet sind.

Ebenfalls ist hier das tangential am Zylinderumfang der Drallkammer 9 angeordnete Einlaufrohr 27 gezeigt, durch dessen Anordnung eine hochenergetische Rotationsströmung innerhalb der Drallkammer erzeugt wird.

Fig. 4 zeigt noch einmal die Einrichtung 26 zum Einbringen der Prozeßflüssigkeit in den Reinigungsbehälter in zwei Ansichten. Deutlich erkennt man, daß die Einrichtung 26 als ein aus Rohren 28 bestehender Gitterrost 29 aufgebaut ist, wobei die Rohre 28 mit einer außerhalb des Reinigungsbehälters vorhandenen Zuleitung 30 für Prozeßflüssigkeit verbunden und innerhalb des Reinigungsbehälters 1 bzw. innerhalb des Segmentes 4 mit Austrittsbohrungen 31 versehen sind.

#### Bezugszeichenliste

1	Reinigungsbehälter
2, 3, 4, 5	Segmente des Reinigungsbehälters
6	Deckel

7	Reinigungs- und Wartungsklappe
8	trichterförmiger Zulauf
9	Drallkammer
10	Motor-Getrieb-Einheit
11	Rührwerk
12	Auslauföffnung
13	Abzugseinrichtung für Material geringerer Dichte
14	Abzugseinrichtung für Gemisch aus Kontaminat, Trägermaterial und Verbundmaterial
15	Schneckenförderer
16	Motor-Getrieb-Einheit
17	Rührwerkswelle
18, 19, 20	Rührwerksarm
21, 22, 23	Leitblech
24	zweiter trichterförmiger Zulauf
24a	Rohrabschnitt
25	zylindrischer Überlaufring
26	Einrichtung zum Einbringen von Prozeßflüssigkeit
27	Einlaufrohr zur Drallkammer
28	Rohr
29	Gitterrost
30	Zuleitung
31	Austrittsbohrung
32	Abzugseinrichtung für Material höherer Dichte

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Trennen von in Flüssigkeit aufgeschwemmtem Verbundmaterial, welches aus einem Trägermaterial und einem mit dem Trägermaterial verbundenem Kontaminat besteht, in seine Bestandteile Trägermaterial und Kontaminat, wobei das Trägermaterial und das Material des Kontaminats unterschiedliche Dichte aufweisen, und bei der das in Flüssigkeit aufgeschwemmte Verbundmaterial in einem Reinigungsbehälter zur Trennung des Verbundes einer abrasiven Beanspruchung durch Strömungskräfte in der Flüssigkeit und / oder durch ein Rührwerk unterworfen wird, welches aus einer zentral in der Längsachse des Reinigungsbehälters angeordneten Welle und aus mit dieser verbundenen Rührarmen in unterschiedlichen Höhen des Reinigungsbehälters besteht, wobei der Einlauf des aufgeschwemmten Verbundmaterials im oberen Bereich des Reinigungsbehälters und über eine sich in Einlaufrichtung hinter einer einen Verwirbelungsraum aufweisenden Einrichtung befindlichen Eintrittsöffnung des Reinigungsbehälters erfolgt, und bei der in unterschiedlichen Höhen des Reinigungsbehälters Abzugseinrichtungen für die Materialien unterschiedlicher Dichte vorhanden sind, wobei oberhalb der unteren Abzugseinrichtung für das Material höherer Dichte eine Einrichtung zum

Einbringen von Prozeßflüssigkeit in den Reinigungsbehälter vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**,

- daß der Verwirbelungsraum als eine mit Boden und Deckel versehene zylindrische Drallkammer (9) mit einem tangential am Zylinderumfang angeordneten Einlaufrohr (27) und einer am Boden des Zylinders angeordneten Auslauföffnung (12) für das in Flüssigkeit aufgeschwemmtem Verbundmaterial ausgebildet ist, und sich an die Auslauföffnung ein sich in Richtung der aus der Drallkammer (9) austretenden Strömung erweiternder trichterförmiger Zulauf (8) anschließt, wobei die Auslauföffnung und die Achse des trichterförmigen Zulaufs exzentrisch zur Achse der zylindrischen Drallkammer (9) angeordnet sind, und
  - daß die Einrichtung (26) zum Einbringen von Prozeßflüssigkeit in den Reinigungsbehälter (1) als ein aus Rohren (28) aufgebauter Gitterrost (29) ausgebildet ist, wobei die Rohre innerhalb des Reinigungsbehälters (1) mit Austrittsbohrungen (31) versehen und mit einer außerhalb des Reinigungsbehälters vorhandenen Zuleitung (30) für Prozeßflüssigkeit verbunden sind, und
  - daß mindestens ein Rührarm (20) in geringem Abstand oberhalb des Gitterrostes (29) angeordnet ist.
2. Vorrichtung zum Trennen von in Flüssigkeit aufgeschwemmtem Verbundmaterial gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der trichterförmige Zulauf (8) zwischen der Auslauföffnung (12) der Drallkammer und der in einem Deckel (6) des Reinigungsbehälters (1) befindlichen Eintrittsöffnung in den Reinigungsbehälter ausgebildet ist.
3. Vorrichtung zum Trennen von in Flüssigkeit aufgeschwemmtem Verbundmaterial nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Anschluß an die Eintrittsöffnung in den Reinigungsbehälter (1) ein sich in den Reinigungsbehälter erstreckender zweiter und in Richtung der aus der Drallkammer (9) austretenden Strömung sich erweiternder trichterförmiger Zulauf (24) ausgebildet ist, welcher in einen sich in Strömungsrichtung anschließenden als Rohrabchnitt (24a) ausgebildeten zylindrischen Kanal mündet, wobei die Achse des zweiten trichterförmigen Zulaufs (24) und des Rohrabchnitts (24a) exzentrisch zur Achse der zylindrischen Drallkammer angeordnet sind.
4. Vorrichtung zum Trennen von in Flüssigkeit aufgeschwemmtem Verbundmaterial nach Anspruch 1
- bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die den Gitterrost (29) bildenden Rohre (28) in ihrem Abstand voneinander auf die Korngröße des Materials höherer Dichte eingestellt und so angeordnet sind, daß die Hauptfraktion des Materials höherer Dichte durch den Gitterrost (29) in den unteren Teil des Reinigungsbehälters absinken kann.
5. Vorrichtung zum Trennen von in Flüssigkeit aufgeschwemmtem Verbundmaterial nach Anspruch 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einrichtung (26) zum Einbringen von Prozeßflüssigkeit in den Reinigungsbehälter (1) als ein mit Verbindungseinrichtungen ausgestatteter Behälterteil austauschbar ausgebildet ist.
6. Vorrichtung zum Trennen von in Flüssigkeit aufgeschwemmtem Verbundmaterial nach Anspruch 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die den Gitterrost (29) bildenden Rohre (28) um ihre Längsachse drehbar ausgebildet sind.
7. Vorrichtung zum Trennen von in Flüssigkeit aufgeschwemmtem Verbundmaterial nach Anspruch 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Bereich des Einlaufes des in Flüssigkeit aufgeschwemmten Verbundmaterials innerhalb des Reinigungsbehälters und radial in Bezug auf die Behälterlängsachse Leitbleche (21, 22, 23) angeordnet sind, welche zur Erzeugung einer tangential zum Leitblech sich ausbildenden Hauptkomponente der Geschwindigkeit des einlaufenden in Flüssigkeit aufgeschwemmtem Verbundmaterials geneigt sind.
8. Vorrichtung zum Trennen von in Flüssigkeit aufgeschwemmtem Verbundmaterial nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Leitbleche (21, 22, 23) in ihrer Neigung verstellbar ausgebildet sind.
9. Vorrichtung zum Trennen von in Flüssigkeit aufgeschwemmtem Verbundmaterial nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der sich an den zweiten trichterförmigen Zulauf anschließende Rohrabchnitt (24a) auf den Leitblechen (21, 22, 23) abstützt.
10. Vorrichtung zum Trennen von in Flüssigkeit aufgeschwemmtem Verbundmaterial nach Anspruch 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß oberhalb der Einrichtung (26) zum Einbringen von Prozeßflüssigkeit eine weitere Abzugseinrichtung (14) für Gemische aus Kontaminat, Trägermaterial und Verbundmaterial vorhanden ist.
11. Vorrichtung zum Trennen von in Flüssigkeit aufgeschwemmtem Verbundmaterial nach Anspruch 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Rühr-

werk (11) mindestens einen weiteren Rührarm (19) aufweist, der in Höhe der weiteren Abzugseinrichtung (14) für Gemische aus Kontaminat, Trägermaterial und Verbundmaterial angeordnet ist und dessen Außenprofil eine im Reinigungsbehälter angeordnete Öffnung für die Abzugseinrichtung für Gemische beabstandet überstreicht. 5

12. Vorrichtung zum Trennen von in Flüssigkeit aufgeschwemmtem Verbundmaterial nach Anspruch 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Reinigungsbehälter (1) aus mindestens vier übereinanderliegenden Segmenten (2, 3, 4, 5) besteht, von denen das oberste Segment (2) kegelstumpfförmig und nach unten sich bis auf den Durchmesser des sich anschließenden zweiten zylindrischen Segmentes (3) verjüngend ausgebildet ist, und bei dem sich an das zweite Segment nach unten ein drittes, den Gitterrost (29) aufnehmendes, rechteckiges Segment (4) anschließt, dessen Seitenlängen so bemessen sind, daß der Durchmesser des zweiten Segmentes (3) in das dritte Segment (4) einbeschrieben werden kann, und bei dem das untere, vierte Segment (5) trichterförmig sich nach unten bis auf eine Abzugsöffnung zu der sich anschließenden Abzugseinrichtung (32) für das Material höherer Dichte verjüngend ausgebildet ist. 10 15 20 25

13. Vorrichtung zum Trennen von in Flüssigkeit aufgeschwemmtem Verbundmaterial nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß im oberen Bereich des obersten kegelstumpfförmig ausgebildeten und nach unten sich verjüngenden Segmentes (2) ein mit seinem unteren Rand mit der Wand des Kegelstumpfes verbundener zylindrischer Überlaufring (25) angeordnet ist, welcher umlaufend an seinem oberen Umfang mit nach unten sich verjüngenden Ausschnitten profiliert ist, und das die Abzugseinrichtung für das Material geringerer Dichte (13) im oberen Segment (2) und außerhalb des zylindrischen Überlaufringes (25) angeordnet ist. 30 35 40

14. Vorrichtung zum Trennen von in Flüssigkeit aufgeschwemmtem Verbundmaterial nach Anspruch 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abzugseinrichtung (32) für das Material höherer Dichte als ein von der Abzugsöffnung schräg aufwärts fördernd und aus einer in einem Rohr um ihre Längsachse rotierenden Schnecke bestehender Schneckenförderer ausgebildet ist, wobei die Achse der Schnecke parallel zur und exzentrisch unterhalb der Rohrachse verläuft. 45 50

55

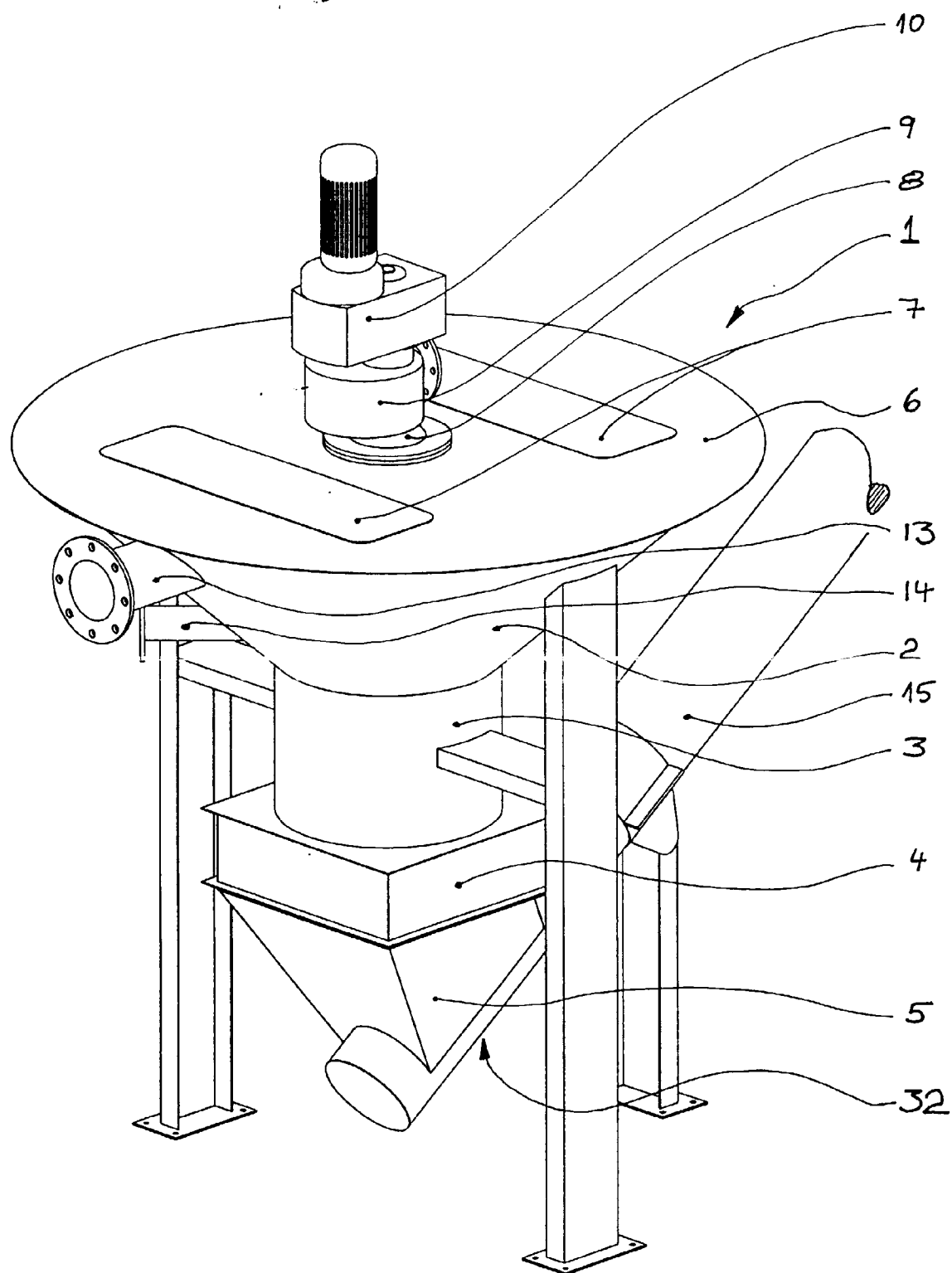
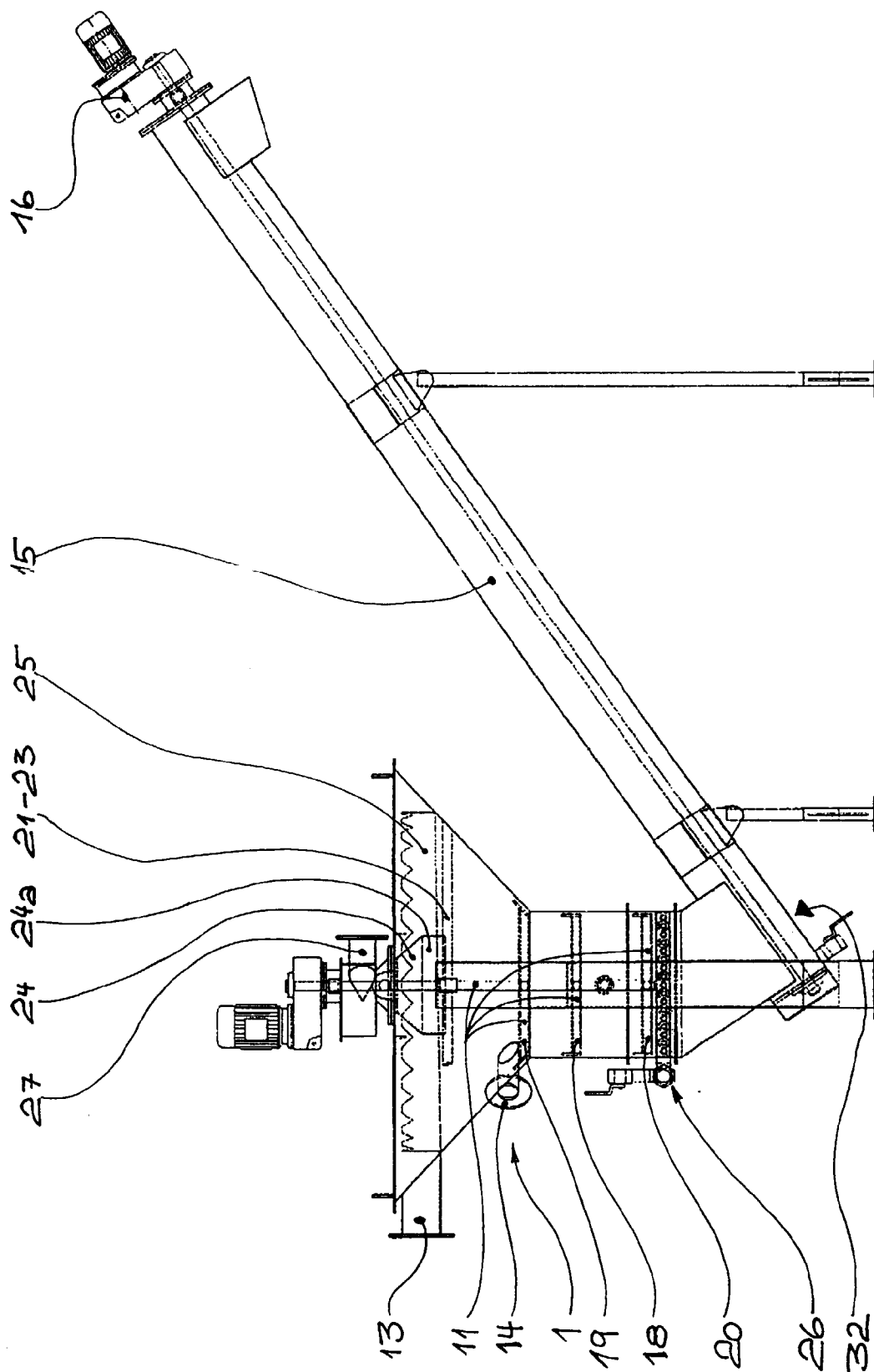
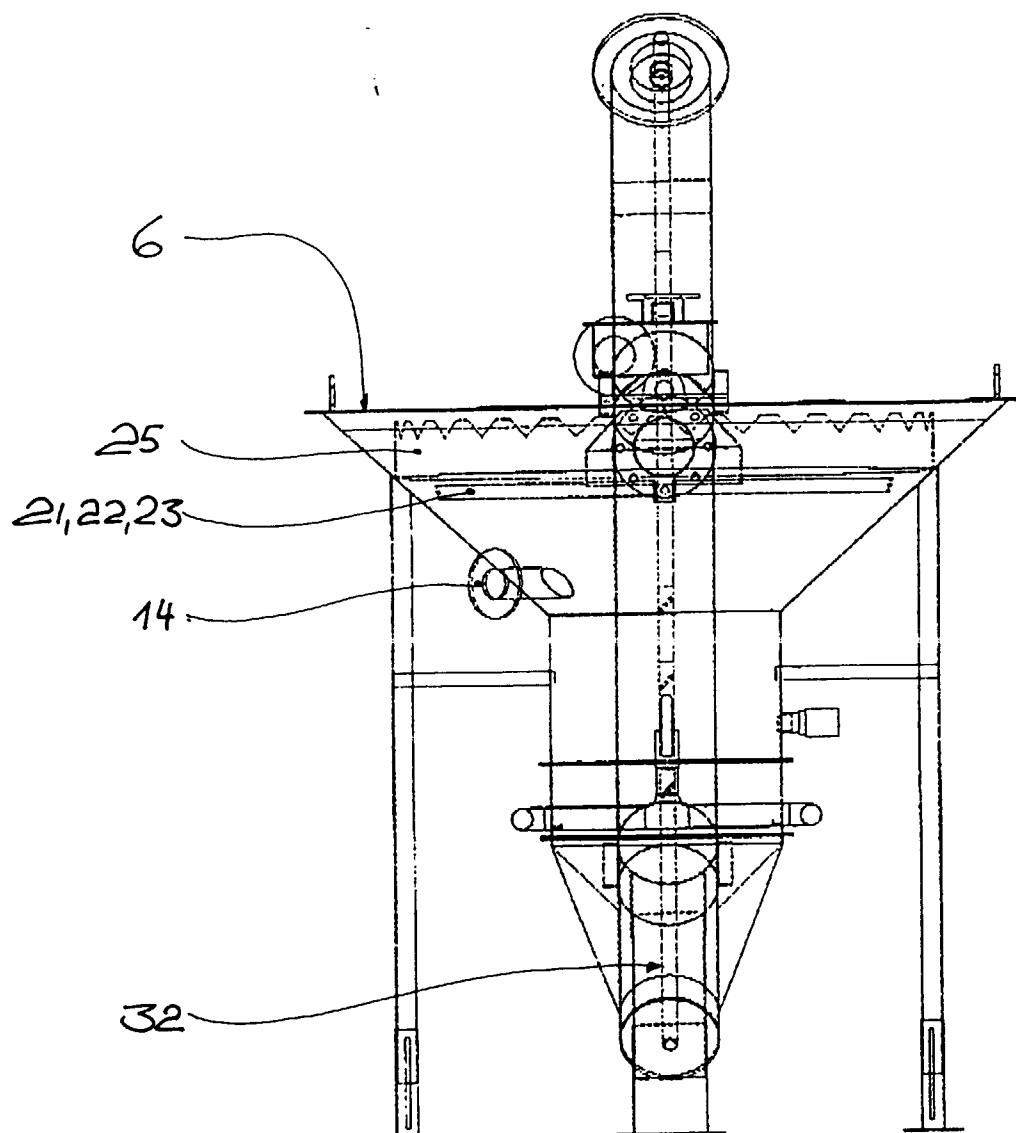


Fig. 1

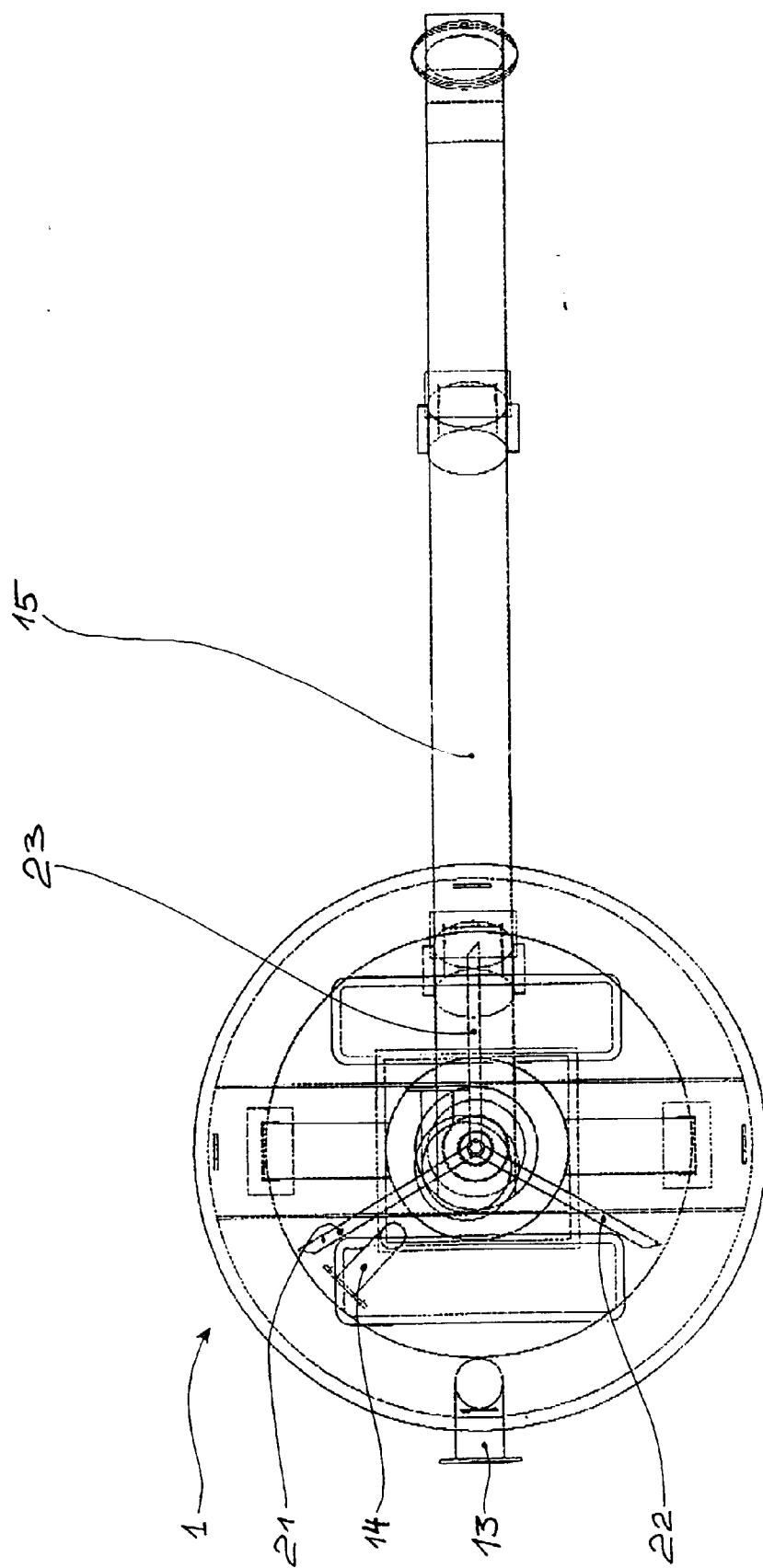




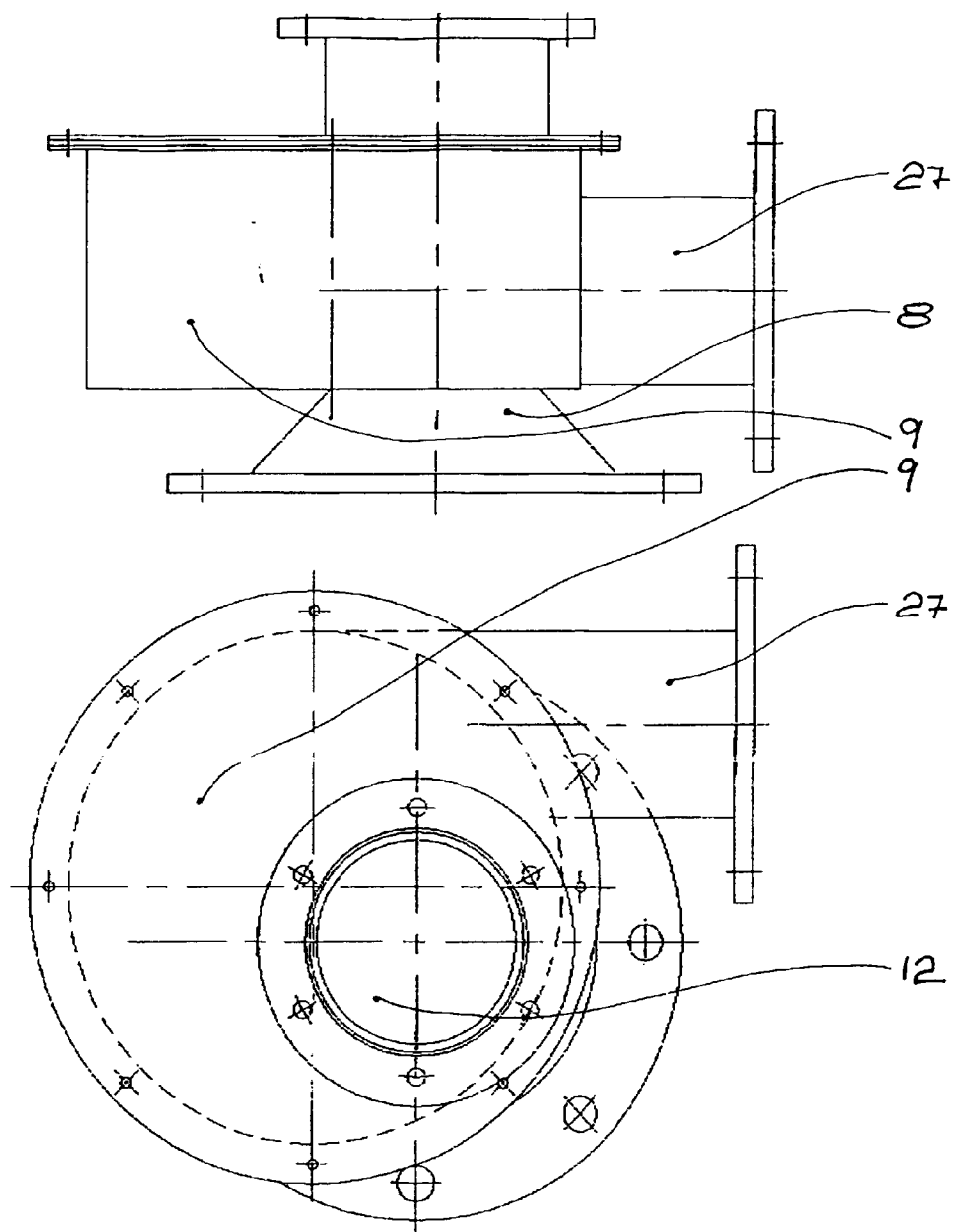
**Fig. 2a**



**Fig. 2b**



**Fig. 2c**



**Fig. 3**

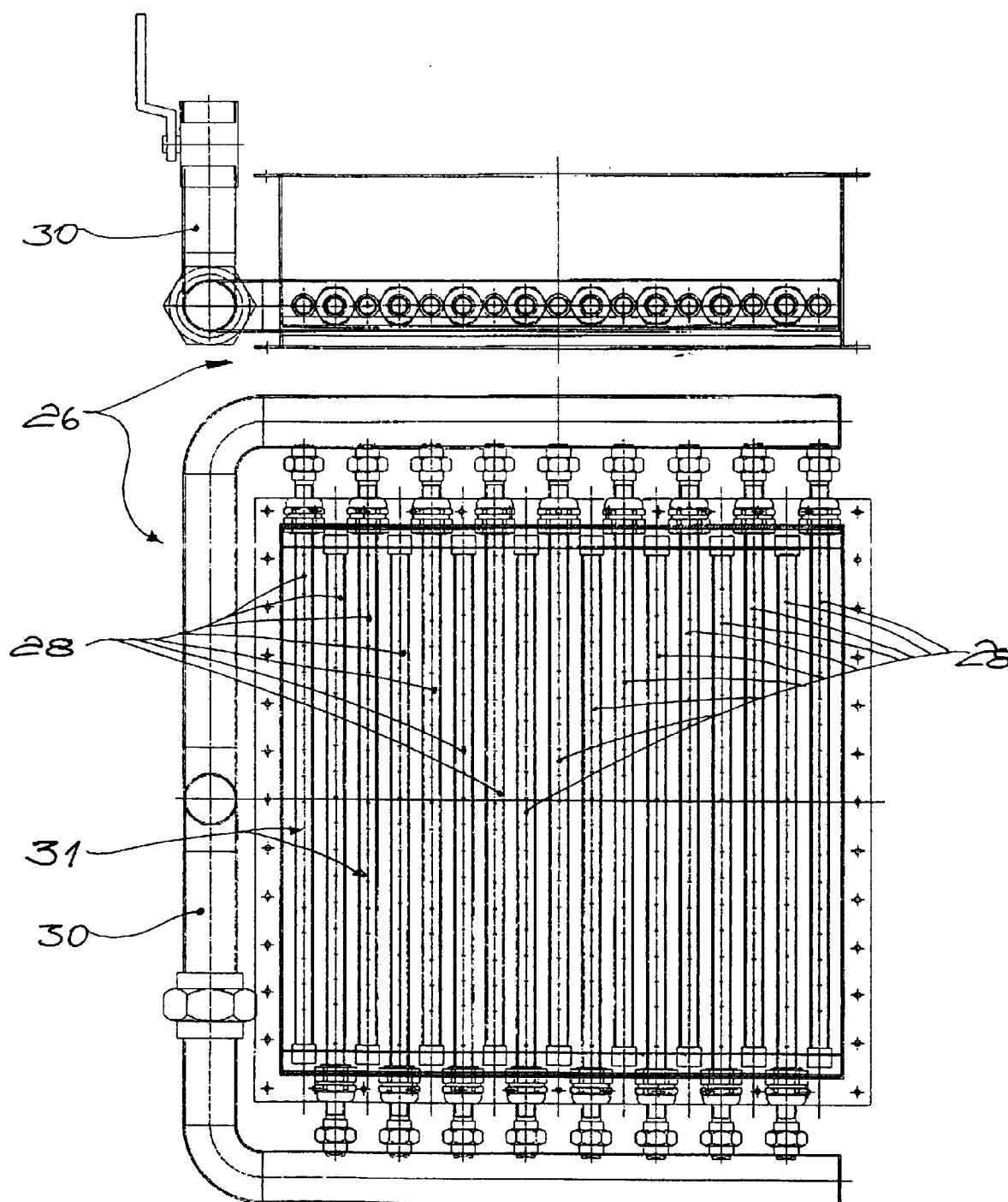


Fig. 4