

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

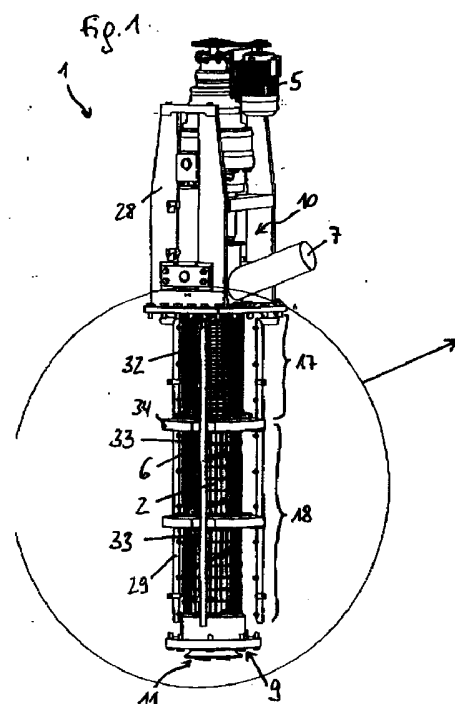
(21) Anmeldenummer: A 447/2010
(22) Anmeldetag: 18.03.2010
(43) Veröffentlicht am: 15.10.2011

(51) Int. Cl. : **B30B 9/12** (2006.01)

(73) Patentanmelder:
CELTEC GMBH
A-8046 GRAZ (AT)

(54) **PRESSSCHNECKENSEPARATOR**

(57) Die Erfindung betrifft einen vertikalen Pressschneckenseparator (1) zur Abscheidung fester Bestandteile aus einer flüssigen Trübe bzw. Suspension, beispielsweise Abwässer aus kommunalen, industriellen oder landwirtschaftlichen Betrieben etc., umfassend einen, vorzugsweise zylindermantelförmigen, Siebkorb (6) und eine im Siebkorb (6) über einen Antrieb (5) drehbar gelagerte Pressschnecke (2) mit einer zentralen Schneckenwelle (3) und zumindest einer zur gemeinsamen Drehung mit der Schneckenwelle (3) darauf angeordneten Schneckenwendel (4), wobei der Pressschneckenseparator (1) bzw. die Pressschnecke (2) im Betrieb im wesentlichen vertikal ausgerichtet ist, wobei ein Zulauf (7) für die Trübe, ein Ausgang bzw. eine Pressdüse (9) für den entwässerten Feststoff und gegebenenfalls ein mit dem Siebkorb (6) kommunizierender Ablauf (8) für die wässrigen Bestandteile der Trübe vorgesehen sind, wobei der Ausgang (9) am unteren Ende (11) der Pressschnecke (2) ausgebildet ist. Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Zulauf (7) oberhalb der Pressschnecke (2) bzw. des Siebkorbes (6) angeordnet ist oder in den oberen Bereich der Pressschnecke (2) bzw. des Siebkorbes (6), insbesondere ins oberste Viertel der Höhe des Siebkorbes (6), einmündet, wodurch die Förderrichtung des Pressschneckenseparators (1) von oben nach unten verläuft.

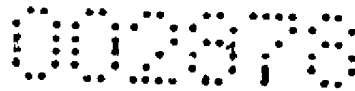




Zusammenfassung:

Die Erfindung betrifft einen vertikalen Pressschneckenseparator (1) zur Abscheidung fester Bestandteile aus einer flüssigen Trübe bzw. Suspension, beispielsweise Abwässer aus kommunalen, industriellen oder landwirtschaftlichen Betrieben etc., umfassend einen, vorzugsweise zylindermantelförmigen, Siebkorb (6) und eine im Siebkorb (6) über einen Antrieb (5) drehbar gelagerte Pressschnecke (2) mit einer zentralen Schneckenwelle (3) und zumindest einer zur gemeinsamen Drehung mit der Schneckenwelle (3) darauf angeordneten Schneckenwendel (4), wobei der Pressschneckenseparator (1) bzw. die Pressschnecke (2) im Betrieb im wesentlichen vertikal ausgerichtet ist, wobei ein Zulauf (7) für die Trübe, ein Ausgang bzw. eine Pressdüse (9) für den entwässerten Feststoff und gegebenenfalls ein mit dem Siebkorb (6) kommunizierender Ablauf (8) für die wässrigen Bestandteile der Trübe vorgesehen sind, wobei der Ausgang (9) am unteren Ende (11) der Pressschnecke (2) ausgebildet ist.

Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Zulauf (7) oberhalb der Pressschnecke (2) bzw. des Siebkorbes (6) angeordnet ist oder in den oberen Bereich der Pressschnecke (2) bzw. des Siebkorbes (6), insbesondere ins oberste Viertel der Höhe des Siebkorbes (6), einmündet, wodurch die Förderrichtung des Pressschneckenseparators (1) von oben nach unten verläuft. (Fig. 1)



Die Erfindung betrifft einen vertikalen Pressschneckenseparator bzw. eine Vertikalschlammpresse gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Schlämme, Trüben bzw. Suspensionen, beispielsweise aus der kommunalen Abwasserbehandlung oder aus der Papier- und Zellstoffindustrie, werden in der Regel entwässert und die festen Bestandteile kompaktiert, um eine möglichst hohe Volumenreduktion zu erreichen, um die Kosten für die Entsorgung der Feststoffe sowie für den Transport zu verringern und gleichzeitig die thermische Verwertbarkeit, insbesondere die Brennbarkeit bei Vergasung oder Verbrennung, zu verbessern.

Aus dem Stand der Technik sind verschiedene Verfahren und Vorrichtungen bekannt, mit denen derartige Schlämme behandelt werden können. Die grundsätzlichen Anforderungen an diese Vorrichtungen sind ein geringer elektrischer Leistungsbedarf, möglichst geringer Platzbedarf, geringer Verschleiß und geringe Betriebskosten, eine universelle Einsetzbarkeit, beispielsweise auch bei faserfreien Schlämmen in der kommunalen Abwasserbehandlung, ein möglichst geschlossenes System, um störende Gerüche zu vermeiden und Unfälle zu verhindern, ein geringer Verbrauch an chemischen Flockungsmitteln sowie die Erreichung eines hohen Endtrockengehaltes des Feststoffes und einer guten Filtratqualität.

In diesem Zusammenhang sind beispielsweise Siebbandpressen mit oder ohne Vorseihtischen bekannt. Dabei handelt es sich allerdings um offene Systeme mit sehr hohem Spritzwasserbedarf, die bei faserfreien Schlämmen nur einen geringen Endtrockengehalt erreichen.

Weiters sind schnell rotierende Zentrifugen oder Dekanter im Einsatz, insbesondere für Trüben mit geringen Faseranteilen oder feinen Festbestandteilen. Diese Vorrichtungen haben allerdings einen sehr hohen Leistungsbedarf und sind im Betrieb sehr laut. Außerdem wird dabei ein hoher Gehalt an chemischen Flockungsmitteln benötigt.

Außerdem werden horizontal ausgerichtete Schneckenpressen mit Lochsiebkörben eingesetzt. Derartige Schneckenpressen können jedoch Schlämme aus der Papier- und Zellstoffindustrie erst ab einem Mindestanteil von ca. 8 bis 10 % Fasern entwässern. Bei der Behandlung von kommunalen Abwässern wird zudem ein hoher Flockungsmittelgehalt benötigt, und bei einem Einsatz für faserfreie Schlämme ist die Filtratqualität unzureichend. Bei horizontalen Schneckenpressen von über einem Meter Länge ist weiters die dafür erforderliche zweifache Lagerung der Pressschnecken nachteilig und kostspielig.



Grundsätzlich ist es immer problematisch, Schlämme mit niedrigem Trockensubstanzgehalt von etwa 1 bis 5 Gew.-% zu behandeln. Oftmals kann dabei nur eine schlechte Filtratqualität erreicht werden oder es werden hohe Flockungsmittelbeigaben benötigt.

Gerade in der Papier- und Zellstoffindustrie wird jedoch generell versucht, jegliches Fasermaterial als Wertstoff zurückzuhalten und wieder einzusetzen, wodurch die resultierenden Schlämme nur einen sehr geringen Faseranteil haben.

In der kommunalen Abwasserbehandlung werden Schlämme aus dem Faulturn entwässert. Da es hier nahezu keinen Faseranteil gibt, werden chemische Flockungsmittel zum Bilden von größeren Flocken eingesetzt.

Weiters sind aus dem Stand der Technik auch schräg oder vertikal ausgerichtete Pressschneckenseparatoren bekannt, bei denen die zu behandelnde Suspension von unten zugeführt wird. Diese Separatoren sind jedoch ebenfalls nicht geeignet, um Schlämme mit geringen Faserkonzentrationen zu behandeln.

Bei den aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtungen ist es zur Erreichung einer gewissen Mindestfeststoffkonzentration im Zulauf in der Regel erforderlich, einen separaten Voreindickungsschritt vorzuschalten. Nur dadurch kann eine akzeptable Filtratqualität erreicht werden und bei Druckbeaufschlagung ein Durchdrücken der Feststoffpartikel durch das Sieb hindurch verhindert werden. Dies bewirkt allerdings ein verlängertes Verfahren, höheren Energiebedarf sowie einen großen Platzbedarf durch die zusätzlichen Voreindickmaschinen.

Es ist somit Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die oben erwähnten Nachteile zu vermeiden und einen Pressschneckenseparator der eingangs erwähnten Art zu schaffen, der bei einfachem, robustem Aufbau sicher und wartungsarm auch bei Schlämmen mit geringer Feststoffkonzentration einsetzbar ist.

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

Dabei ist vorgesehen, dass der Zulauf in Betriebsstellung oberhalb der Pressschnecke bzw. des Siebkorbcs angeordnet ist oder dass der Zulauf in den oberen Bereich der Pressschnecke bzw. des Siebkorbcs einmündet. Wenn der Zulauf in den oberen Bereich des Siebkorbcs einmündet, ist es besonders vorteilhaft, wenn dies ins oberste Viertel der Höhe des Siebkorbcs erfolgt.

Eine solche Vorrichtung mit einer von oben nach unten verlaufenden Förderrichtung arbeitet unter vorteilhafter Ausnutzung der ohnehin permanent verfügbaren Schwerkraft, wodurch sich ein dauerhaft gesicherter Füllungsgrad der Pressschnecke ergibt und, auch ohne Zentrifugalkraft, bei geringem Energiebedarf ein



mechanischer Druckaufbau gewährleistet ist. Dies ist insbesondere bei der Behandlung von Schlämmen mit geringen Feststoffkonzentrationen vorteilhaft. Zudem sind dadurch vor allem sensible und leicht disintegrierende Feststoffpartikel bzw. -flocken schonend und unter Erhalt ihrer Größe und damit effektiver abzutrennen, wodurch sich eine verbesserte Filtratqualität ergibt. Ein separater Voreindickungsschritt kann entfallen, was das Verfahren beschleunigt, die Kosten reduziert und den Platzbedarf verringert.

Durch die vertikale Ausrichtung der Pressschnecke wird außerdem der zur Verfügung stehende Raum optimal ausgenutzt und ist der Platzbedarf gering. Zudem lässt sich bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung die Länge der Schnecke beliebig vergrößern und damit die Effizienz und Qualität des Verfahrens bei gleichbleibendem Platzbedarf steigern.

Vorteilhafte Weiterentwicklungen der Erfindung werden durch die Merkmale der abhängigen Ansprüche beschrieben:

Gemäß einer vorteilhaften optionalen Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das untere, dem Ausgang nahe, Ende der Pressschnecke in Radialrichtung nicht gelagert ist oder lagerfrei bzw. freistehend ist. Damit werden heikle Lagerungen auf der Nasseite vermieden und Abdichtungsprobleme oder Lagerdefekte verhindert. Durch die vertikale Ausrichtung und die einseitige Lagerung der Schnecke ist die Pressschnecke zudem auch selbstzentrierend. Dadurch kommt es nur zu einem geringen Verschleiß an der Innenfläche des Siebkorb, da die Pressschnecke nicht - wie dies bei horizontalen Schnecken der Fall ist - durch ihr Eigengewicht einseitig an den Siebkorb gedrückt wird.

In diesem Zusammenhang ergibt sich, dass die Pressschnecke vorteilhafterweise ausschließlich an ihrem, dem Zulauf nahen, oberen Ende drehbar gelagert ist, insbesondere lagefest in Radialrichtung.

Die aus dem Stand der Technik bekannten herkömmlichen Vorrichtungen sind besonders beim Anfahrvorgang bzw. beim Anlaufen problematisch, da die Gefahr besteht, dass die anfänglich zulaufende, dünne faserarme Suspension ohne entsprechenden Gegendruck am unteren Ende wieder austritt. Der Austritt muss dabei im Regelfall händisch abgedichtet werden, um eine Pfropfenbildung und damit den notwendigen Gegendruck und die initiale Dichtheit des Systems zu gewährleisten. Wie bereits eingangs beschrieben, ist es daher bei den aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtungen zur Erreichung einer akzeptablen Filtratqualität erforderlich, einen aufwändigen separaten Voreindickungsschritt vorzuschalten, um die Feststoffkonzentration der Trübe zu erhöhen.



Es wäre daher wünschenswert, eine Vorrichtung vorzusehen, die beim Anlauf bzw. beim Anfahren auch bei Schlämmen mit geringer Feststoffkonzentration rasch den erforderlichen Pressdruck aufbaut. Dies wird bei einer optionalen vorteilhaften Weiterentwicklung der Erfindung dadurch gelöst, dass die Pressschnecke, vorzugsweise gemeinsam mit der Antriebseinheit, in axialer Richtung entlang ihrer Längsachse relativ zum Siebkorb verschiebbar ist. Dadurch ist der Ausgang zum Aufbau des erforderlichen anfänglichen Pressdruckes reversibel verschließbar. Beim Anfahren bzw. beim Anlauf oder bei einem Stillstand wird der Ausgang somit vollkommen abgedichtet und ein Ausfließen der zu behandelnden Suspension wird vermieden und es kann sich der dichtende Pfropfen ausbilden. Ein händisches Abdichten des Austrittes ist damit nicht erforderlich. Eine aufwändige Voreindickung kann entfallen.

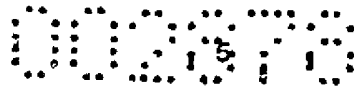
Außerdem kann durch die axiale Verstellung der Pressschnecke während des Verfahrens der Endtrocknungsgehalt kontinuierlich angepasst und eingestellt werden.

In diesem Zusammenhang ist es, um auf einfache Weise den erforderlichen Gegendruck einzustellen, vorteilhaft, wenn vorgesehen ist, dass der Ausgang, insbesondere vollständig bzw. fluiddicht, verschlossen ist, wenn die Pressschnecke in ihre oberste Position verschoben ist.

Eine vorteilhafte konstruktive Ausgestaltung dafür sieht vor, dass am unteren Rand des Siebkorbs ein stehender Flansch und am unteren Ende der Pressschnecke ein Dichtungskörper, insbesondere mit gegenüber der Schneckenwelle größerem Durchmesser, angeordnet sind, wobei der Dichtungskörper durch die axiale Verschiebbarkeit der Pressschnecke nach oben in den Flansch dichtend einpassbar ist, wobei zwischen dem Dichtungskörper und dem Flansch der Ausgang bzw. die Pressdüse ausgebildet ist.

Eine kostengünstige und einfach zu betreibende Vorrichtung ergibt sich dann, wenn der Ausgang frei von zusätzlichen separaten Anpresseinrichtungen bzw. Verschleißeinrichtungen zum Aufbau des erforderlichen Pfropfens bzw. Pressdrucks, z.B. beim Anlauf, ist.

Zur weiteren Verbesserung der Behandlung ist es gemäß einer weiteren optionalen Ausgestaltung der Erfindung vorteilhaft, wenn im, dem Zulauf nahen, oberen Bereich des Siebkorbs eine drucklose Seihzone bzw. Vorentwässerungszone zur rein gravitären Entwässerung bzw. Voreindickung der Trübe ausgebildet ist. Auf diese Weise wird die Voreindickung bzw. Vorentwässerung in den Bereich des Pressschneckenseparators integriert, wodurch der üblicherweise für eine separate Voreindickungsanlage notwendige Platz entfällt.



Die in dieser integrierten Seihzone erfolgende rein schwerkraftbedingte bzw. gravitäre Entwässerung ist einerseits kostengünstig und andererseits gerade bei der Behandlung von Schlämmen mit feinen Festkörperchen und geringen Feststoffkonzentrationen vorteilhaft für die Filtratqualität. Würde man in diesem Bereich einen zu hohen Druck ausüben, so würden Feststoffpartikel durch den Siebkorb hindurch nach außen gedrückt werden und die Filtratqualität leiden.

Gerade die bei der Behandlung von kommunalen Abwässern gebildeten chemischen Flocken sind zudem sehr empfindlich gegenüber mechanischen Einwirkungen und Scherkräften und neigen dazu, leicht zu zerfallen. Eine Verringerung der Größe dieser Flocken wäre allerdings ebenfalls nachteilig, da diese dann leichter durch die Sieböffnungen bzw. Schlitzte austreten würden und damit ein Verlust an Wertstoffen, beispielsweise in der Papierindustrie, und eine Verringerung der Filtratqualität bewirkt werden würde.

Gemäß dieser bevorzugten Weiterentwicklung der Erfindung wird somit erreicht, dass in der Seihzone die abzutrennenden Partikel großvolumig bleiben, nahezu nur reines Filtrat durch den Siebkorb durchtritt und die Feststoffe nahezu vollständig in die Presszone gelangen.

Vorteilhafterweise ist dabei vorgesehen, dass im Siebkorb stromabwärts der Seihzone eine in Förderrichtung an die Seihzone unterbrechungsfrei anschließende Presszone zur weitgehenden Entwässerung bzw. zum Vorschub ausgebildet ist, in der durch die Schneckewendel auf die Trübe erhöhter Druck erzeugbar ist.

Ein vorteilhafter Pressschneckenseparator weist somit zwei aufeinanderfolgende Zonen auf, wobei in der ersten Zone, wie beschrieben, kein Druck auf die Suspension ausgeübt wird und in der zweiten Zone unter Druck der Materialvorschub und die notwendige Entwässerung der voreingedickten Suspension erfolgt.

Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung ist dabei dadurch gekennzeichnet, dass der Siebkorb mehrere nebeneinanderliegende, gegebenenfalls durch Flansche separierte bzw. unterbrochene, Abschnitte, Zonen bzw. Elemente aufweist, wobei zumindest ein, die Seihzone umgebender Siehkorb und zumindest ein die Presszone umgebender Presskorb vorgesehen ist.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform sieht vor, dass der Siehkorb als Niederdruckkorb und der Presskorb als Hochdruckkorb ausgebildet ist. Damit wird den Druckverhältnissen optimal Rechnung getragen.

Weiters kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass der Innendurchmesser des Siehkorbs größer ist als der Innendurchmesser des Presskorbs.

Um ein sauberes Ablaufen und Auffangen des durch den Siebkorb durchtretenden Filtrats zu gewährleisten, kann vorgesehen sein, dass auf der Außenseite des Siebkorbs,



insbesondere zwischen den einzelnen Abschnitten bzw. Elementen bzw. zwischen den Seihkörben und/oder den Presskörben, zumindest eine, vorzugsweise mehrere übereinander angeordnete, umfänglich umlaufende Auffangtassen vorgesehen sind.

Zur mechanischen Stabilisierung des Siebkorb ist vorteilhafterweise auf der Außenseite des Siebkorb ein druckstabiler Stützkörper vorgesehen ist, der den Siebkorb allseitig berührend umgibt.

Eine konstruktiv vorteilhafte Anordnung sieht vor, dass die Pressschnecke in der Seihzone frei von Schneckenwendeln ist bzw. einen von Schneckenwendeln freien, ersten, dem Zulauf nahen, oberen axialen Abschnitt aufweist.

Um eine gute Presswirkung und eine hohe Feststoffkonzentration im Endprodukt zu erhalten, ist es vorteilhaft, wenn vorgesehen ist, dass sich die Gangtiefe der Schnecke bzw. Wendelhöhe der Pressschnecke in Förderrichtung verringert.

In diesem Zusammenhang kann es dafür ebenfalls vorteilhaft sein, wenn sich der Durchmesser der Schneckenwelle, insbesondere ab der Presszone, konisch erweitert.

Um ein Verbocken und Mitdrehen des Filterkuchen zu verhindern, ist gemäß einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass sich die Steigung der Pressschnecke in Förderrichtung vergrößert.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Siebkorb als Spaltsiebkorb mit länglichen bzw. rechteckigen, insbesondere scharfkantigen Stäben und dazwischenliegenden Schlitz, insbesondere mit Spaltweiten zwischen 0,05 bis 1 mm, ausgebildet ist. Ein solcher Spaltsiebkorb ist für die Filtratqualität vorteilhafter als entsprechende Lochsiebkörbe und ist außerdem in der Herstellung wesentlich kostengünstiger. Wenn die Stäbe bzw. Schlitz dabei einen dreieckigen Querschnitt aufweisen, und dadurch in Filtrationsrichtung eine asymmetrische Struktur, wird eine Reinigung noch leichter möglich.

In diesem Zusammenhang ist es vorteilhaft, wenn vorgesehen ist, dass die im Bereich der Seihzone bzw. im Seihkorb ausgebildeten Schlitz horizontal bzw. normal zur Längsachse ausgerichtet sind. Derartige Schlitz lassen sich gerade in der drucklosen Seihzone leichter und effizienter durch die ebenfalls eine horizontale Bewegung vollführenden Schaber reinigen.

Weiters ist es vorteilhaft, wenn die im Bereich der Presszone bzw. im Presskorb ausgebildeten Schlitz vertikal bzw. parallel zur Längsachse ausgerichtet sind. Durch eine derartige Ausrichtung der Schlitz kann die Pressschnecke im Bereich der Presszone für eine effektive Reinigung bzw. ein Freihalten der Schlitz sorgen, da die Reinigung dieser Schlitz im wesentlichen durch den ringförmigen Filterkuchen erfolgt, der von der Schnecke in vertikaler Richtung vorgeschoben wird.



Um die Schlitze möglichst frei zu halten und dadurch eine gute Vorentwässerung zu erzielen, ist es gemäß einer weiteren optionalen Ausführungsform der Erfindung vorteilhaft, wenn, insbesondere ausschließlich, in der Seihzone bzw. im Bereich des Seihkorbs Mittel zur Reinigung der Innenfläche des Seihkorbs, ohne dabei bereits gebildete Flocken zu zerstören oder größere Verunreinigungen zu zerkleinern, vorgesehen sind. Auf diese Weise wird eine sehr schonende Vorentwässerung erzielt, die die zu behandelnde Suspension auf den nachfolgenden Pressschritt vorbereitet.

Dabei ist vorteilhafterweise vorgesehen, dass diese Mittel als mechanisch einfach aufgebaute, langlebige und stabile Schabermittel mit zumindest einer Schableiste zum Abschaben bzw. Reinigen der Innenfläche des Seihkorbs ausgebildet sind.

In diesem Zusammenhang ist es vorteilhaft, wenn die Schabermittel drehschlüssig bzw. drehfest mit der Pressschnecke gekoppelt sind, und im Bereich des Abschnitts vorzugsweise fest mit der Schneckenwelle, beispielsweise über Schellen, verbunden sind. Eine solche Ausführungsform ist gerade im Betrieb vorteilhaft, da ein eigener separater Antrieb für die Schabermittel entfällt und die Reinigung kontinuierlich bzw. immer dann erfolgt, wenn die Anlage in Betrieb ist.

Um eine effektive Reinigung zu bewirken, ist vorgesehen, dass jede Schableiste permanent berührend an der Innenfläche des Seihkorbs anliegt.

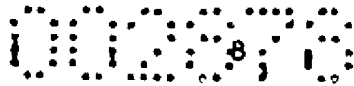
In diesem Zusammenhang ist es besonders vorteilhaft, wenn vorgesehen ist, dass jede Schableiste über Federmittel, vorzugsweise in Form von durch Verdrehung vorgespannten elastischen Gummielementen, an die Innenfläche des Seihkorbs andrückbar ist. Dadurch werden Verschleißerscheinungen ausgeglichen und erhöht sich die Reinigungseffizienz.

Weiters ist es vorteilhaft, wenn jede Schableiste aus einem gegenüber dem Seihkorb weicheren Material, beispielsweise einem Polymer, besteht. Dadurch wird die Reinigungswirkung erhöht und kann sich ein Abriebsprofil ausbilden.

In diesem Zusammenhang ist es besonders vorteilhaft, wenn in jeder Schableiste ein zahnförmiges Profil ausgebildet ist, dessen Erhebungen von innen zumindest teilweise in die Schlitze eingreifen. Ein solches Profil kann sich insbesondere dann ausbilden, wenn sich die Gitterstäbe des Drahtkorbes durch permanenten Abrieb in die Schableisten hineingraben. Dadurch können die Schlitze noch effektiver gereinigt werden.

Wenn die Vorderkanten der Schableisten abgeschrägt ausgebildet sind, wird die Effizienz der Reinigung weiter vergrößert. Außerdem wird die Einlaufzeit verkürzt und es bildet sich durch den beschleunigten Abrieb sehr rasch die vorteilhafte Zahnstruktur aus.

Weiters ist es vorteilhaft, wenn die Ausrichtung bzw. Anstellung jeder Schableiste zur Innenfläche verstellbar ist. Dadurch kann die Durchmischung und die Schabintensität eingestellt werden.



Um eine möglichst großflächige Reinigung zu ermöglichen, ist es vorteilhaft, wenn sich jede Schableiste über die gesamte axiale Höhe der Seihzone bzw. des Siebkorbcs erstreckt.

Eine konstruktiv einfache, robuste und effiziente Bauweise sieht in diesem Zusammenhang vor, dass jede Schableiste an der äußeren Kante eines, sich über die gesamte axiale Länge der Seihzone erstreckenden, plattenförmigen Trägers angeordnet ist, wobei der Träger über ein Gelenk verstellbar mit zumindest einem, in zur Drehrichtung der Pressschnecke entgegengesetzter Richtung ausgerichteten, Arm verbunden ist, wobei der Arm am Federmittel befestigt ist.

Eine konstruktiv vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, dass die Schabermittel, insbesondere die Schableisten in axialer Richtung gegenüber der Pressschnecke verschiebbar sind bzw. von der axialen Bewegung der Pressschnecke entkoppelt sind. Dadurch bleiben die Schableisten auch bei einer axialen Verschiebung der Pressschnecke, immer in derselben Position bzw. axialen Höhe relativ zum Siebkorb.

Insbesondere ist dabei vorteilhaft, wenn jede Schableiste im zugehörigen Träger, insbesondere in Gleitlagern, axial verschiebbar gelagert ist.

Bei Separatoren ist es immer problematisch, wenn der Antrieb auf der Nasseite, also unterhalb der Schnecke, angeordnet ist. Dies führt zu Problemen bei der Dichtheit des Systems, aber auch zu Lagerdefekten. Es ist somit gemäß einer weiteren optionalen Ausgestaltung der Erfindung vorteilhaft, wenn der Antrieb oberhalb der Pressschnecke bzw. des Siebkorbcs angeordnet ist. Aufwendige Dichtungen können dadurch entfallen.

Eine besonders platzsparende Anordnung sieht vor, dass der Antrieb und die Pressschnecke miteinander verbunden sind und gemeinsam in axialer Richtung relativ zum Siebkorb verschiebbar sind.

Um die insbesondere bei langsamen Drehungen anfallenden Drehmomente gut kompensieren zu können, ist es vorteilhaft, dass der Antrieb in einer Drehmomentstütze gelagert ist.

Weiters kann vorgesehen sein, dass der Antrieb über eine reversibel lösbare Kupplung mit der Pressschnecke dreh schlüssig verbunden ist, wobei die Pressschnecke nach der Entkoppelung bzw. Auskupplung, unter Beibehaltung der Ausrichtung ihrer Längsachse, von einer Betriebsstellung in eine Wartungsstellung verschwenkbar ist, in der die Pressschnecke und der Siebkorb zugänglich sind. Dadurch ist eine rasche Wartung möglich.

Um den Pressschneckenseparator leicht und schnell reinigen zu können, ist vorgesehen, dass außerhalb des Siebkorbcs zumindest eine Siebkorbrcinigungsvo rrichtung vorgesehen ist, insbesondere in Form von mehreren



parallel zur Längsachse ausgerichteten Rohren mit Sprühdüsen, über die eine Reinigungsflüssigkeit auf die Außenfläche des Siebkorbess aufspritzbar ist.

Schließlich ist ein gewisser Schutz dadurch gewährleistet, dass der Siebkorb und gegebenenfalls die Siebkorbreinigungsvorrichtung in einem Gehäuse angeordnet ist.

Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und den beiliegenden Zeichnungen.

Die Erfindung ist im Folgenden in den Zeichnungen anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels dargestellt und wird unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beispielhaft und nicht einschränkend beschrieben.

Fig. 1 zeigt den inneren Aufbau eines erfindungsgemäßen Pressschneckenseparators ohne Gehäuse.

Fig. 2 zeigt eine vergrößerte Darstellung des Siebkorbess gemäß Fig. 1.

Fig. 3 zeigt eine Detailansicht des Siebkorbess in der Seihzone.

Fig. 4 zeigt eine Detailansicht des Presskorbess in der Presszone.

Fig. 5 zeigt den Pressschneckenseparator inklusive Gehäuse im Wartungszustand mit ausgeklappten Siebkorb.

Fig. 6 zeigt den Pressschneckenseparator in Seitenansicht.

Fig. 7 zeigt eine Detailansicht des oberen Bereiches von Fig. 6.

Fig. 8 zeigt eine Detailansicht des mittleren Bereiches von Fig. 6.

Fig. 9 zeigt eine Detailansicht des untersten Bereiches von Fig. 6.

Fig. 10, 11 und 12 zeigen die Pressschnecke inklusive der Schabermittel aus verschiedenen Perspektiven.

Fig. 13 zeigt eine Ansicht von oben in die Seihzone.

Fig. 14 zeigt eine Ansicht von oben inklusive Gehäuse unter Darstellung der Sprühkegel.

Fig. 15 bis 18 zeigen den Antrieb sowie die Drehmomentstütze des Antriebs im Detail.

In Fig. 1 ist eine besonders vorteilhafte Ausführungsform eines Pressschneckenseparators 1 exemplarisch dargestellt. Dabei wurde zur Veranschaulichung ein, den Pressschneckenseparator 1 üblicherweise umgebendes, Gehäuse 21 entfernt.

Bei dem erfindungsgemäßen Pressschneckenseparator 1 handelt es sich um eine Vertikalanlage bzw. Vertikalschlammpresse, die im Betrieb, im Gegensatz zu horizontal



ausgerichteten Vorrichtungen, vertikal aufrecht steht und dadurch nur einen geringen Platzbedarf hat.

Ganz oben ist ein Antrieb 5 angeordnet, der in einer Drehmomentsstütze 28 gelagert bzw. montiert ist. Darunter ist ein zylindrischer Siebkorb 6 vorgesehen, in dem eine vom Antrieb 5 angetriebene Pressschnecke 2 drehbar gelagert ist. Die Pressschnecke 2 ist an ihrem oberen Ende 10 über eine Kupplung 27,27' an den Antrieb 5 koppelbar. Der Zulauf 7 für die einzudickende Trübe bzw. Suspension erfolgt im Bereich knapp oberhalb des Siebkorbes 6, wodurch die Förderrichtung vorgegeben ist und die Suspension den Pressschneckenseparator 1 von oben nach unten durchläuft. Im untersten Bereich des Pressschneckenseparators 1 bzw. am unteren Ende 11 der Pressschnecke 2 ist ein Ausgang bzw. eine Pressdüse 9 für den möglichst trockenen, entwässerten Feststoff ausgebildet.

Die Pressschnecke 2 ist ausschließlich an ihrem dem Zulauf 7 nahen oberen Ende 10 drehbar gelagert und zwar fest in Radialrichtung. Diese Lagerung steht der später im Detail beschriebenen axialen Verschiebbarkeit der Pressschnecke 2 nicht entgegen. Ihr dem Ausgang 9 nahes unteres Ende 11 ist frei bzw. nicht gelagert bzw. nicht fest gelagert, weder in Radialrichtung noch in Axialrichtung und auch nicht abgedichtet. Dadurch ist die Pressschnecke 2 selbstzentrierend.

In Fig. 2 ist der Bereich des Siebkorbes 6 in vergrößerter Ansicht dargestellt. Der Siebkorb 6 ist als Spaltsiebkorb ausgebildet und besteht aus einem engmaschigen Edelstahlgeflecht bzw. -gitter mit länglichen bzw. rechteckigen Ausnehmungen bzw. schmalen Schlitzen 16, 16'. Die Spaltweiten der Schlitze 16, 16' liegen etwa bei 0,05 bis 1 mm, vorzugsweise 0,10 bis 0,7 mm. Die Stäbe sind scharfkantig und besitzen einen dreieckigen Querschnitt, wodurch sich die daraus ergebenden Schlitze 16, 16' nach außen asymmetrisch erweitern.

Der Siebkorb 6 selbst bzw. die Schlitze 16, 16' sind in den Figuren bewusst nicht dargestellt, da der Siebkorb 6 derart feinmaschig ist und die Schlitze 16, 16' so eng sind, dass dadurch der Einblick bzw. Durchblick auf die darunterliegenden Teile, insbesondere die Pressschnecke 2, verhindert werden würde. In den Figuren ist allerdings ein druckstabiler Stützkorb 35 aus einem starken Gittergeflecht dargestellt der den filigranen Siebkorb 6 allseitig außen umgibt und verhindert, dass sich der Siebkorb 6 verformt.

Der Siebkorb 6 ist in zwei grundsätzlich verschiedene Zonen unterteilt, erstens in eine in Betriebsstellung obere, dem Zulauf 7 nahe, Seihzone 17 und zweitens in eine stromabwärts daran anschließende Presszone 18. Dies wird in weiterer Folge noch im Detail beschrieben.



Der Siebkorb 6 ist dabei in mehrere nebeneinanderliegende modulare Abschnitte unterteilt. So wird derjenige Abschnitt des Siebkorbs 6 der die obere Seihzone 17 umgibt, als Seihkorb 32 und derjenige Abschnitt des Siebkorbs 6 der die untere Presszone 18 umgibt als Presskorb 33 bezeichnet. Im vorliegenden Fall ist die Seihzone 17 von einem einzigen Seihkorb 32 und die Presszone 18 von zwei identischen nebeneinanderliegenden Presskörben 33 umgeben.

Die einzelnen Abschnitte bzw. der Seihkorb 32 sowie die Presskörbe 33 sind im Wesentlichen zylindermantelförmig und sind durch Flansche separiert bzw. getrennt. Dadurch kann bei einer Verlängerung der Pressschnecke 2 die Seihzone 17 oder die Presszone 18 leicht verlängert werden, indem zusätzliche Seihkörbe 32 oder Presskörbe 33 eingesetzt werden.

Der Seihkorb 32 ist als Niederdruckkorb und der Presskorb 33 als Hochdruckkorb ausgebildet. Der Innendurchmesser des Seihkorbs 32 ist etwas größer als der Innendurchmesser des Presskorbs 33.

Auf der Außenseite des Siebkorbs 6, und zwar zwischen den einzelnen Abschnitten, nämlich zwischen dem Seihkorb 32 und dem Presskorb 33 sowie zwischen den beiden Presskörben 33, sind zwei umfänglich umlaufende Auffangtassen 34 als Ablauf 8 zum Auffangen des durch den Siebkorb 6 durchtretenden Filtrats vorgesehen.

Die im Bereich der Seihzone 17 bzw. im Seihkorb 32 ausgebildeten Schlitze 16 sind horizontal bzw. normal zur Längsachse 13 ausgerichtet. Die im Bereich der Presszone 18 bzw. im Presskorb 33 ausgebildeten Schlitze 16' sind vertikal bzw. parallel zur Längsachse 13 ausgerichtet. Dies ist jedoch ebenfalls nicht aus den Figuren erkennbar.

Am untersten Rand bzw. Umfang des Siebkorbes 6 ist ein stehender Flansch 19 angeordnet, der einen massiven und verwindungssteifen Abschluss des Siebkorbs 6 bildet. Am untersten Ende 11 der Pressschnecke 2 ist ein konusförmiger Dichtungskörper 20 mit gegenüber der Pressschnecke 2 vergrößertem Durchmesser angeordnet. Zwischen dem Flansch 19 und dem Dichtungskörper 20 ist der kreisringförmige Ausgang 9 für den entwässerten Feststoff in Form einer Pressdüse ausgebildet. Der Dichtungskörper 20 kann dichtend und passsitzig in den Flansch 19 eingepasst werden, wodurch der Ausgang bzw. die Pressdüse 9 reversibel verschließbar ist.

Diese Verschließbarkeit des Ausgangs 9 wird dadurch gewährleistet, dass die Pressschnecke 2, gemeinsam mit der Antriebseinheit und dem Motor 5, in axialer Richtung entlang ihrer Längsachse 13 relativ zum Siebkorb 6 verschiebbar ist. In den Fig. 1 und 2 liegt die Pressschnecke 2 jeweils in ihrer untersten End- bzw. Extremposition und der Ausgang 9 ist maximal geöffnet. Eine solche Position ist jedoch nicht zum Anlauf des Verfahrens geeignet, da sich auf diese Weise kein Pfropfen bilden kann und dadurch kein



ausreichend hoher Pressdruck erreichbar ist. Zum Anlauf wird die Pressschnecke 2 somit axial nach oben verschoben, wodurch der Dichtungskörper 20 dichtend in den Flansch 19 eingepasst wird und der Ausgang 9 fluiddicht verschlossen ist. Auf diese Weise kann weder Feststoff noch Trübe durch den Ausgang 9 austreten und bildet sich durch das Absinken der Feststoffe zunächst ein Pfropfen bzw. erhöht sich in weiterer Folge der initiale Pressdruck. Weitere separate Anpresseinrichtungen oder Verschleißeinrichtungen sind bei dem vorliegenden Pressschneckenseparator 1 nicht vorgesehen.

Um den Siebkorb 6 herum sind drei Siebkorbreinigungsvorrichtungen 29 in Form von länglichen, vertikal ausgerichteten Rohren mit nach innen gerichteten Sprühdüsen angeordnet, über die auf die Außenfläche des Siebkorbs 6 eine Reinigungsflüssigkeit aufspritzbar ist (siehe auch Fig. 14).

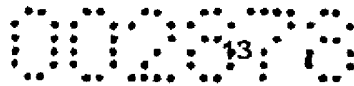
In Fig. 3 ist eine vergrößerte Detailansicht der Seihzone 17 bzw. des Seihkorbes 32 dargestellt.

In Fig. 4 ist eine vergrößerte Detailansicht der Presszone 18 bzw. des Presskorbes 33 dargestellt.

Sowohl in Fig. 3 als auch in Fig. 4 ist wiederum nur der äußere Stützkörper 35 eingezeichnet und der eigentliche Siebkorb 6 sowie die Schlitze 16, 16' wurden bewusst weggelassen, um die innenliegende Pressschnecke 2 nicht zu verdecken.

In Fig. 5 ist der erfindungsgemäße Pressschneckenseparator 1 in einer offenen Wartungsstellung dargestellt. Das Gehäuse 21 ist im oberen Bereich über eine Wartungstüre geöffnet und im unteren Bereich zur Hälfte entfernt. Die Pressschnecke 2 inklusive Siebkorb 6 ist ausgeklappt bzw. aus ihrer ursprünglichen Lage ausgeschwenkt. Am oberen Ende 10 der Pressschnecke 2 ist eine Kupplung 27 vorgesehen, die mit dem entsprechenden korrespondierenden Kupplungsteil 27' der Antriebseinheit dreh schlüssig reversibel verbindbar ist.

In Fig. 6 ist der Pressschneckenseparator 1 in einer Seitenansicht dargestellt. Die Pressschnecke 2 ist im Inneren des Siebkorbes 6 ausschließlich an ihrer oberen Seite drehbar gelagert, wobei der Siebkorb 6 im Inneren des Gehäuses 21 angeordnet ist. Auch in Fig. 6 ist der Ausgang 9 geöffnet bzw. liegt die Pressschnecke 2 in ihrer untersten Endposition.



In den Fig. 7, 8 und 9 sind die in den Kreisen markierten spezifischen Details von Fig. 6 vergrößert dargestellt. In Fig. 8 ist beispielsweise erkennbar wie die drehschlüssige Kupplung 27, 27' erfolgt.

In den Fig. 10, 11 und 12 ist die Pressschnecke 2 in Alleindarstellung aus verschiedenen Perspektiven gezeigt. Die Pressschnecke 2 erstreckt sich über die gesamte Länge des Siebkorbes 6.

Die Pressschnecke 2 ist als langsam rotierende Schnecke ausgebildet und nicht als Dekanterschnecke bzw. als eine über die Zentrifugalkraft wirkende, schnell rotierende Schleuderschnecke. Die Pressschnecke 2 weist eine zentrale Schneckenwelle 3 auf, die im vorliegenden Fall im oberen Bereich der Seihzone 17 im wesentlichen zylindrisch ist und sich in weiterer Folge im unteren Bereich bzw. in der Presszone 18 konisch in ihrem Durchmesser erweitert. Auf der Schneckenwelle 3 ist außen beginnend im Bereich der Presszone 18 eine umlaufende Schneckenwendel 4 angeordnet. Alternativ können auch zwei oder mehr parallel nebeneinanderlaufende Schneckenwendeln 4 vorgesehen sein.

Im Bereich des Presskorbs 33 sind die Schneckenwendeln 4 von der Innenfläche des Presskorbs 33 nur geringfügig beabstandet. Dieser Abstand zwischen den Schneckenwendeln 4 und der Innenfläche des Presskorbs 33 bleibt durch die Selbstzentrierung der vertikal ausgerichteten Pressschnecke 2 immer nahezu gleich, insbesondere berühren die Schneckenwendeln 4 die Innenfläche des Presskorbs 33 nicht.

Der obere Bereich der Pressschnecke 2 in der Seihzone 17, nämlich der axiale Abschnitt 14, weist keine Schneckenwendeln 4 auf, wodurch sich im Betrieb eine drucklose Vorentwässerungszone bzw. Seihzone 17 ausbildet, in der die Trübe bzw. der Schlamm ausschließlich durch die Schwerkraftwirkung entwässert wird bzw. eine gewisse Voreindickung erfährt. Erst durch diese Voreindickung wird es möglich, das weitere Verfahren effizient zu führen und eine möglichst große Entwässerung in der nachfolgenden Presszone 18 zu erreichen.

In Förderrichtung stromabwärts gesehen, in der an die Seihzone 17 fluidmäßig anschließenden Presszone 18, erhöhen dann die hier beginnenden Schneckenwendeln 4 bzw. der erweiterte Durchmesser der Schneckenwelle 3 den Druck auf die eingedickte Trübe und sorgen für die effektive Entwässerung. Die Gangtiefe der Pressschnecke 2 bzw. der Abstand zwischen der Schneckenwelle 3 und der Innenfläche des Presskorbs 33 verringert sich stromabwärts in Förderrichtung. Gegebenenfalls kann sich auch die Steigung der Pressschnecke 2 in Förderrichtung erhöhen, um eine Verbockung zu verhindern und ein Mitdrehen des in diesem Bereich bereits sehr trockenen Filterkuchens zu vermeiden.



Erkennbar ist in den Fig. 10 bis 12 auch der am unteren Ende 11 der Pressschnecke 2 vorgesehene annähernd kegelförmige Dichtungskörper 20, der eine tellerförmige Erweiterung des Durchmessers zum Verschließen des Ausgangs 9 bewirkt.

Zwischen der Innenfläche 22 des Seihkorbs 32 und der Schneckenwelle 3 ist ein freier Ringraum 12 ausgebildet, in dem Mittel 15 zur Reinigung der Innenfläche 22 des Seihkorbes 32 angeordnet sind. Bei diesen Mitteln 15 ist besonders darauf zu achten, dass diese im Ringraum 12 keine unnötigen Verwirbelungen und Scheerkräfte erzeugen und dass auch kein hoher Druck erzeugt wird, um bereits gebildete fragile Flocken aus Verunreinigungen nicht zu zerstören und die Feststoffe möglichst im Inneren des Siebkorbs 6 zu halten.

Die Mittel sind im vorliegenden Fall als Schabermittel 15 zum Abschaben der Innenfläche 22 des Seihkorbs 32 ausgebildet und weisen dazu Schableisten 23 auf, die die Oberfläche mechanisch freihalten sollen. Die Schabermittel 15 sind drehschlüssig bzw. drehfest an die Pressschnecke 2 gekoppelt und machen dadurch die Drehbewegung der Pressschnecke 2 zwingend gebunden mit. Jede Schableiste 23 liegt permanent berührend an der Innenfläche 22 des Seihkorbs 32 an und wird über ein Federmittel 24 an die Innenfläche 22 angedrückt.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind zwei Schabermittel 15 vorgesehen, die jeweils auf gegenüberliegenden Seiten der Schneckenwelle 3 angeordnet sind. Jedes Schabermittel 15 umfasst zwei plattenförmige Träger 30, auf deren äußeren Endkanten jeweils eine längliche Schableiste 23 angeordnet ist. Jeder Träger 30 ist über zwei Gelenke 36 mit zwei Armen 25 verbunden, die in zur Drehrichtung der Pressschnecke 2 entgegengesetzter Richtung ausgerichtet sind. Die Arme 25 sind wiederum über die Federmittel 24 an der Schneckenwelle 3 befestigt. Die Träger 30 erstrecken sich über die gesamte axiale Länge der Seihzone 17. Die Schableisten 23 erstrecken sich ebenfalls über die gesamte axiale Länge des Seihkorbes 32 und erfassen die gesamte Innenfläche 22 des Seihkorbes 32.

Die Schableisten 23 sind in axialer Richtung gegenüber der Pressschnecke 2 verschiebbar bzw. sind von der axialen Bewegung der Pressschnecke 2 entkoppelt. Dadurch bleiben sie auch bei einer axialen Verschiebung der Pressschnecke 2, immer in derselben Position bzw. axialen Höhe relativ zum Seihkorb 32. Im vorliegenden Beispiel ist dies dadurch verwirklicht, dass die Schableisten 23 im Träger 30 in Gleitlagern axial verschiebbar gelagert sind.

Nach oben und nach unten ist die axiale Bewegung der Schableisten 23 auf die Höhe des Seihkorbes 32 beschränkt bzw. ist ein oberer Flansch und ein unterer, durch



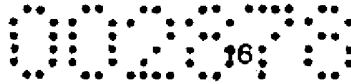
den geringeren Durchmesser des Presskorbes 33, gebildeter Flansch vorgesehen, der als Anschlag für die Schableisten 23 dient.

In Fig. 13 ist eine Ansicht von oben in die Seihzone 17 bzw. in den Seihkorb 32 hinein dargestellt, durch die die Anordnung und Bewegung der Schabermittel 15 im Detail gezeigt wird. Dabei wird auch der Durchblick auf die unterhalb der Seihzone 17 liegende Presszone 18 gewährt, wobei die ersten Schneckenwendeln 4 des Presskorbes 33 erkennbar sind.

Garz außen ist der Seihkorb 32 dargestellt, mit dem zwischen der Innenfläche 22 und der Schneckenwelle 3 ausgebildeten Ringraum 12, der die Seihzone 17 definiert bzw. bildet. Im Ringraum 12 sind zwei identische Schabermittel 15 angeordnet, um die Innenfläche 22 möglichst frei von Ablagerungen zu halten.

An der Schneckenwelle 3 der Pressschnecke 2 sind dabei über Schellen 26 Federmittel 24 in Form von durch Verdrehung vorgespannten elastischen Gummistäben befestigt. An jedem Federmittel 24 ist jeweils ein Arm 25 angeordnet, der sich entgegen der Drehrichtung (siehe Pfeil) der Pressschnecke 2 nach hinten erstreckt. Durch die Federmittel 24 wird der Arm 25 nach außen in Richtung des Seihkorbs 32 gedrückt. An je zwei axial übereinanderliegenden Armen 25 ist, winkelig zur Längserstreckung der Arme 25 und nahezu radial ausgerichtet, über ein Gelenk 36, jeweils der plattenförmige Träger 30 befestigt. An dessen Außenkante ist in Gleitlagern jeweils eine Schableiste 23 aus Kunststoff angeordnet. Über das Gelenk 36 ist die Ausrichtung bzw. Anstellung jeder Schableiste 23 relativ zur Innenfläche 22 verstellbar. Dadurch kann die Schabwirkung und auch die Durchmischung in der Seihzone 17 eingestellt werden.

Die Schableisten 23 werden nun durch die Drehung der Pressschnecke 2 entlang der Innenfläche 22 des Seihkorbs 32 bewegt, wobei die Schableisten 23 mit ihrer endständigen Schabkante permanent berührend an der Innenfläche 22 entlang gleiten. Über die Federmittel 24 wird zusätzlich ein gewisser konstanter Druck auf die Schableiste 23 ausgeübt, wodurch ein Abrieb der Schableisten 23 kontinuierlich ausgeglichen werden kann und die Reinigung der Schlitze 16 durch ein Durchdrücken der Verunreinigungen durch die Schlitze 16 weiter verbessert wird. Wie einleitend erwähnt, sind die Schlitze 16 im Seihkorb 32 horizontal ausgerichtet. Durch die berührende Bewegung der Schableisten 23 entlang der Schlitze 16 bilden sich in den relativ weichen bzw. nicht abriebfesten Schableisten 23 an den Stellen, an denen am Gitter des Seihkorbs 32 Abrieb erfolgt, Einbuchtungen bzw. eine zahnförmige Struktur aus. Die vorstehenden Bereiche der Schableiste 23 dringen somit zumindest teilweise durch die im Querschnitt dreieckigen und sich nach außen erweiternden Schlitze 16 hindurch bzw. greifen in die Schlitze 16 ein.



Die Vorderkante der Schableisten 23 ist in entgegengesetzter Richtung zur Drehrichtung abgeschrägt bzw. abfallend, sodass eine spitz zulaufende Schabkante ausgebildet ist.

Durch die Ausbildung der zahnförmigen Struktur und das Eingreifen der erhöhten Bereiche in die Schlitze 16 wird die axiale Verschiebbarkeit der Schableisten 23 im Bezug auf die Träger 30 bzw. die Entkoppelung der Schableisten 23 von allfälligen axialen Bewegungen der Pressschnecke 2 umso wichtiger. Auf diese Weise bleiben die Schableisten 23 - unabhängig ob die Pressschnecke 2 in ihrer maximalen oberen oder maximalen unteren Position vorliegt - immer in ein- und derselben Position bzw. axialen Höhe relativ zum Seihkorb 32.

In Fig. 14 ist eine Ansicht von oben auf den unteren Bereich des Pressschneckenseparators 1 dargestellt. Die Pressschnecke 2 ist innerhalb des Siebkorbs 6 angeordnet, der wiederum innerhalb des Gehäuses 21 angeordnet ist. Alle Komponenten liegen auf der Längsachse 13 bzw. sind nahezu rotationssymmetrisch um die Längsachse 13 angeordnet. In Fig. 14 sind die äußeren Siebreinigungsvorrichtungen 29 im Betrieb dargestellt. Es sind drei im Winkelabstand von jeweils 120° voneinander beabstandete vertikale Rohre mit mehreren Sprühdüsen vorgesehen, die mit ihren Sprühwinkeln die gesamte Außenfläche des Siebkorbes 6 erfassen und diese somit effektiv reinigen können.

In den Fig. 15 bis 18 ist der oberste Bereich des Pressschneckenseparators 1 dargestellt. Der Antrieb 5 ist mittels eines Keilriemens an eine drehbare Achse gekoppelt, deren Ende der Kupplungsteil 27' darstellt, der in weiterer Folge an den entsprechenden Kupplungsteil 27 der Pressschnecke 2 drehschlüssig verbindbar ist. Der gesamte Antriebsblock umfassend den Antrieb 5 ist in einer Drehmomentstütze 28 montiert, über die die insbesondere bei der langsamen Drehung der Pressschnecke 2 auftretenden großen Kräfte kompensiert werden. Weiters ist der gesamte Antriebsblock inklusive Kupplung 27' über hydraulische Verstellzylinder 31 axial verschiebbar, wodurch auch die axiale Verschiebbarkeit der Pressschnecke 2 bewirkt wird. Wenn die Pressschnecke 2 über die Kupplung 27, 27' kraftschlüssig an den Antrieb 5 angebunden ist, werden somit der Antrieb 5 und die Pressschnecke 2 immer gemeinsam axial verschoben.

Das Verfahren wird mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung nunmehr wie folgt geführt:

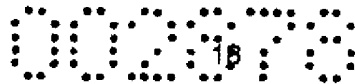
Vor Beginn der Entwässerung wird die Pressschnecke 2 in ihre oberste Position bzw. Endlage verschoben, wodurch der Ausgang bzw. die Pressdüse 9 verschlossen ist,



indem sich der ringförmige Durchgang zwischen dem Flansch 19 und dem Dichtungskörper 20 schließt. Ausgang 9 ist dadurch fluiddicht verschlossen. Anschließend wird ein Flüssig-Feststoff-Gemisch, beispielsweise Schlämme aus der Papier- oder der Zellstoffindustrie oder aus kommunalen Abwässern, zugeführt. Die Suspension füllt den gesamten Siebkorb 6 aus, kann jedoch nicht durch den Ausgang 9 austreten. Es tritt jedoch bereits Flüssigkeit aus dem Siebkorb 6 aus und wird über die Tassen 34 abgeleitet. Verunreinigungen, Rejekte bzw. chemisch gebundene Flocken werden an der Innenfläche 22 des Siebkorbs 6 zurückgehalten und sinken im Inneren des Siebkorbs 6 nach unten. Dadurch verschließen sich die Schlitze 16 bzw. 16' bis zu einem gewissen Ausmaß, es bildet sich ein Pfropfen und wird dadurch für den Anlauf erforderliche Pressdruck erhöht. Erst dieser Pressdruck gewährleistet eine effektive Entwässerung.

Anschließend wird mit der Drehung der Pressschnecke 2 langsam begonnen und gleichzeitig wird der Ausgang 9 langsam geöffnet. Flüssigkeit tritt durch den Ausgang 9 dann nur sehr wenig aus, da sich im unteren Bereich bereits gravitativ größere Mengen an Feststoffen bzw. Verunreinigungen angesammelt haben und eine gewisse Stopfwirkung erzielen.

In der Seihzone 17 bzw. im Seihkorb 32 wird auf die Suspension kein Druck ausgeübt bzw. erfolgt eine reine schonende Gravitationsentwässerung. Der Weitertransport der Verunreinigungen erfolgt im Bereich der Seihzone 17 nur durch Gravitation, wobei die Flocken bzw. Feststoffe im Seihkorb 32 absinken. Dadurch wird eine frühzeitige Zerstörung der Verunreinigungen bzw. Flocken verhindert. Stabile und vor allem große Flocken sind dafür notwendig, dass der Schlamm im Seihkorb 32 zurückgehalten wird und nicht durch die Schlitze 16 mitsamt der Flüssigkeit entweicht. Dennoch müssen natürlich die Schlitze 16 im Seihkorb 32 nach Möglichkeit frei bleiben, damit überhaupt eine Entwässerung bzw. Voreindickung erzielt werden kann. Zu diesem Zweck rotieren die Schabermittel 15 im Bereich der Seihzone 17 bzw. schaben die Schableisten 23 die Innenfläche 22 des Seihkorbs 32 permanent frei. Die Drehung der Pressschnecke 2 und dadurch zwingend auch der Schableisten 23 erfolgt dabei nur langsam. Dadurch kommt es zu keinen Turbulenzen und erfolgt nur eine schonende Durchmischung, was ebenfalls dazu beiträgt, dass bereits gebildete Flocken nicht zerstört werden. Auch wird durch die entlang der Innenfläche 22 entlanggleitende Bewegung der Schableisten 23 kein Druck auf den auf der Innenfläche 22 anhaftenden Schlamm ausgeübt. Jeder Druck, auch der über die Schableisten 23 ausgeübte mechanischen Druck, würde feine Feststoffpartikel durch die Schlitze 16 hindurchdrücken und die Filtratqualität verschlechtern. Es ist somit erforderlich, dass im Bereich der Seihzone 17 der Trockengehalt bzw. die Feststoffkonzentration der Flüssig-Feststoff-Suspension noch



sehr gering ist, möglichst wenig Druck auszuüben und die Entwässerung in diesem Bereich rein gravitär ablaufen zu lassen.

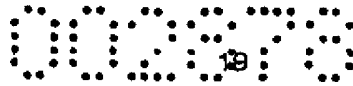
Die auf diese Weise voreingedickte Suspension gelangt anschließend in die stromabwärts nachfolgende Presszone 18, in der über die Schneckenwendeln 4 bzw. die konische Ausbildung der Schneckenwelle 3 ein erhöhter Druck auf die bereits voreingedickte Suspension ausgeübt wird und das Wasser bzw. die Flüssigkeit durch die Schlitze 16' hinausgedrückt wird.

Um den optimalen Druck für die Entwässerung in der Presszone 18 einzustellen, kann die Pressschnecke 2 axial verschoben werden, um die Größe des Ausgangs 9 und damit den Pressdruck kontinuierlich zu variieren und anzupassen.

Ein Verstopfen der Schlitze 16, die im Presskorb 33 vertikal ausgerichtet sind, wird dadurch vermieden, dass die Schneckenwendeln 4 entlang der Innenfläche des Presskorbs 33 einen Filterkuchen vor sich herschleiben, der die Schlitze 16' reinigt. Die Schneckenwendeln 4 berühren die Innenfläche des Presskorbs 33 nicht und sind von dieser beabstandet bzw. getrennt.

Der entwässerte Feststoff tritt schließlich durch den Ausgang 9 aus bzw. wird von der Pressschnecke 2 hinausgefördert und wird abgeführt.

Auf diese Weise lässt sich die Filtratqualität erheblich verbessern.



Patentansprüche:

1. Vertikaler Pressschneckenseparator (1) zur Abscheidung fester Bestandteile aus einer flüssigen Trübe bzw. Suspension, beispielsweise Abwässer aus kommunalen, industriellen oder landwirtschaftlichen Betrieben etc., umfassend einen, vorzugsweise zylindermantelförmigen, Siebkorb (6) und eine im Siebkorb (6) über einen Antrieb (5) drehbar gelagerte Pressschnecke (2) mit einer zentralen Schneckenwelle (3) und zumindest einer zur gemeinsamen Drehung mit der Schneckenwelle (3) darauf angeordneten Schneckenwandel (4), wobei der Pressschneckenseparator (1) bzw. die Pressschnecke (2) im Betrieb im wesentlichen vertikal ausgerichtet ist, wobei ein Zulauf (7) für die Trübe, ein Ausgang bzw. eine Pressdüse (9) für den entwässerten Feststoff und gegebenenfalls ein mit dem Siebkorb (6) kommunizierender Ablauf (8) für die wässrigen Bestandteile der Trübe vorgesehen sind, wobei der Ausgang (9) am unteren Ende (11) der Pressschnecke (2) ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zulauf (7) oberhalb der Pressschnecke (2) bzw. des Siebkorbes (6) angeordnet ist oder in den oberen Bereich der Pressschnecke (2) bzw. des Siebkorbes (6), insbesondere ins oberste Viertel der Höhe des Siebkorbes (6), einmündet, wodurch die Förderrichtung des Pressschneckenseparators (1) von oben nach unten verläuft.

2. Pressschneckenseparator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das untere, dem Ausgang (9) nahe, Ende (11) der Pressschnecke (2) in Radialrichtung nicht gelagert ist oder lagerfrei ist und/oder dass die Pressschnecke (2) ausschließlich an ihrem, dem Zulauf (7) nahen, oberen Ende (10) gelagert ist, insbesondere lagefest in Radialrichtung.

3. Pressschneckenseparator nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pressschnecke (2), vorzugsweise gemeinsam mit dem Antrieb (5), in axialer Richtung entlang ihrer Längsachse (13) relativ zum Siebkorb (6) verschiebbar ist, wodurch der Ausgang (9) zum Aufbau eines Pressdrucks reversibel verschließbar ist.

4. Pressschneckenseparator nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ausgang bzw. die Pressdüse (9), insbesondere vollständig bzw. fluiddicht, verschlossen ist, wenn die Pressschnecke (2) in ihre oberste Position verschoben ist.

5. Pressschneckenseparator nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** am unteren Rand des Siebkorbes (6) ein stehender Flansch (10) und am unteren Ende (11) der Pressschnecke (2) ein, insbesondere konusförmiger, Dichtungskörper (20), insbesondere mit gegenüber der Schneckenwelle (3) größerem Durchmesser, angeordnet



sind, wobei der Dichtungskörper (20) durch die axiale Verschiebbarkeit der Pressschnecke (2) nach oben in den Flansch (19) dichtend einpassbar ist, wobei zwischen dem Dichtungskörper (20) und dem Flansch (19) der Ausgang bzw. die Pressdüse (9) ausgebildet ist.

6. Pressschneckenseparator nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Ausgang (9) frei von zusätzlichen separaten Anpresseinrichtungen bzw. Verschleißeinrichtungen zum Aufbau des erforderlichen Pfropfens bzw. Pressdrucks, z.B. beim Anlauf, ist.

7. Pressschneckenseparator nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass im, dem Zulauf (7) nahen, oberen Bereich des Siebkorbs (6) eine drucklose Seihzone bzw. Vorentwässerungszone (17) zur rein gravitären Entwässerung bzw. Voreindickung der Trübe ausgebildet ist.

8. Pressschneckenseparator nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass im Siebkorb (6) stromabwärts der Seihzone (17) eine in Förderrichtung an die Seihzone (17) unterbrechungsfrei anschließende und mit dieser in Fluidverbindung stehende Presszone (18) zur weitgehenden Entwässerung ausgebildet ist, in der durch die Schreckenwendel (4) auf die voreingedickte Trübe erhöhter Druck erzeugbar ist.

9. Pressschneckenseparator nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Siebkorb (6) mehrere nebeneinanderliegende, gegebenenfalls durch Flansche separierte bzw. unterbrochene, Abschnitte, Zonen bzw. Elemente aufweist, wobei zumindest ein, die Seihzone (17) umgebender Seihkorb (32) und zumindest ein die Presszone (18) umgebender Presskorb (33) vorgesehen ist.

10. Pressschneckenseparator nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Seihkorb (32) als Niederdruckkorb und der Presskorb (33) als Hochdruckkorb ausgebildet ist.

11. Pressschneckenseparator nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Innendurchmesser des Seihkorbs (32) größer ist als der Innendurchmesser des Presskorbs (33).

12. Pressschneckenseparator nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Außenseite des Siebkorbs (6), insbesondere zwischen den



einzelnen Abschnitten bzw. Elementen bzw. zwischen den Seihkörben (32) und/oder den Presskörben (33), zumindest eine umfanglich umlaufende Auffangtasse (34) als Ablauf (8) zum Auffangen des durch den Siebkorb (6) durchtretenden Filtrats vorgesehen ist.

13. Pressschneckenseparator nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Außenseite des Siebkorbs (6) ein druckstabiler Stützkörper (35) vorgesehen ist, der den Siebkorb (6) allseitig berührend umgibt.

14. Pressschneckenseparator nach einem der Ansprüche 7 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Pressschnecke (2) in der Seihzone (17) frei von Schneckenwendeln (4) ist bzw. einen von Schneckenwendeln (4) freien, ersten, dem Zulauf (7) nahen, oberen axialen Abschnitt (14) aufweist.

15. Pressschneckenseparator nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Gangtiefe bzw. Wendelhöhe der Pressschnecke (2) in Förderrichtung verringert und/oder dass sich der Durchmesser der Schneckenwelle (3), insbesondere ab der Presszone (18), konisch erweitert.

16. Pressschneckenseparator nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Steigung der Pressschnecke (2) in Förderrichtung vergrößert.

17. Pressschneckenseparator nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Siebkorb (6) als Spaltsiebkorb mit länglichen bzw. rechteckigen, insbesondere scharfkantigen, vorzugsweise einen dreieckigen Querschnitt aufweisenden, Schlitzen bzw. Stäben (16,16'), insbesondere mit Spaltweiten zwischen 0,05 bis 1 mm, ausgebildet ist.

18. Pressschneckenseparator nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die im Bereich der Seihzone (17) bzw. im Siehkorb (32) ausgebildeten Schlitze (16) horizontal bzw. normal zur Längsachse (13) ausgerichtet sind.

19. Pressschneckenseparator nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass die im Bereich der Presszone (18) bzw. im Presskorb (33) ausgebildeten Schlitze (16') vertikal bzw. parallel zur Längsachse (13) ausgerichtet sind.



20. Pressschneckenseparator nach einem der Ansprüche 7 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass, insbesondere ausschließlich, in der Seihzone (17) bzw. im Bereich des Seihkorbs (32) Mittel (15) zur Reinigung der Innenfläche (22) des Seihkorbs (32), ohne dabei bereits gebildete Flocken zu zerstören oder größere Verunreinigungen zu zerkleinern, vorgesehen sind.

21. Pressschneckenseparator nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass diese Mittel (15) als Schabermittel (15) mit zumindest einer Schableiste (23) zum Abschaben bzw. Reinigen der Innenfläche (22) des Seihkorbs (32) ausgebildet sind.

22. Pressschneckenseparator nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Schabermittel (15) drehschlüssig bzw. drehfest mit der Pressschnecke (2) gekoppelt sind, und im Bereich des Abschnitts (14) vorzugsweise fest mit der Schneckenwelle (3), beispielsweise über Schellen (26), verbunden sind.

23. Pressschneckenseparator nach Anspruch 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, dass jede Schableiste (23) permanent berührend an der Innenfläche (22) des Seihkorbs (32) anliegt.

24. Pressschneckenseparator nach einem der Ansprüche 21 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass jede Schableiste (23) über Federmittel (24), vorzugsweise in Form von durch Verdrehung vorgespannten elastischen Gummielementen, an die Innenfläche (22) des Seihkorbs (32) andrückbar ist.

25. Pressschneckenseparator nach einem der Ansprüche 21 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass jede Schableiste (23) aus einem gegenüber dem Seihkorb (32) weicheren Material, beispielsweise einem Polymer, besteht.

26. Pressschneckenseparator nach einem der Ansprüche 21 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass in jeder Schableiste (23) ein zahnförmiges Profil ausgebildet ist oder im Betrieb ausbildbar ist, dessen Erhebungen von innen zumindest teilweise in die Schlitze (16) eingreifen.

27. Pressschneckenseparator nach einem der Ansprüche 21 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorderkante jeder Schableiste (23) abgeschrägt ist.



28. Pressschneckenseparator nach einem der Ansprüche 21 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausrichtung bzw. Anstellung jeder Schableiste (23) zur Innenfläche (22) verstellbar ist.
29. Pressschneckenseparator nach einem der Ansprüche 21 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass sich jede Schableiste (23) über die gesamte axiale Höhe der Seihzone (17) bzw. des Seihkorbes (32) erstreckt.
30. Pressschneckenseparator nach einem der Ansprüche 21 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass jede Schableiste (23) an der äußeren Kante eines, sich über die gesamte axiale Länge der Seihzone (17) erstreckenden, plattenförmigen Trägers (30) angeordnet ist, wobei der Träger (30) über ein Gelenk (36) verstellbar mit zumindest einem, in zur Drehrichtung der Pressschnecke (2) entgegengesetzter Richtung ausgerichteten, Arm (25) verbunden ist, wobei der Arm (25) am Federmittel (24) befestigt ist.
31. Pressschneckenseparator nach einem der Ansprüche 21 bis 30, dadurch gekennzeichnet, dass die Schabermittel (15), insbesondere die Schableisten (23) in axialer Richtung gegenüber der Pressschnecke (2) verschiebbar sind bzw. von der axialen Bewegung der Pressschnecke (2) entkoppelt sind und, auch bei einer axialen Verschiebung der Pressschnecke (2), immer in derselben Position bzw. axialen Höhe relativ zum Seihkorb (32) bleiben.
32. Pressschneckenseparator nach einem der Ansprüche 14 bis 31, dadurch gekennzeichnet, dass jede Schableiste (23) im Träger (30), insbesondere in Gleitlagern, axial verschiebbar gelagert ist.
33. Pressschneckenseparator nach einem der Ansprüche 1 bis 32, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb (5) oberhalb der Pressschnecke (2) bzw. des Siebkorbes (6) angeordnet ist
34. Pressschneckenseparator nach einem der Ansprüche 1 bis 33, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb (5) und die Pressschnecke (2) miteinander verbunden sind und gemeinsam in axialer Richtung relativ zum Siebkorb (6) verschiebbar sind.
35. Pressschneckenseparator nach einem der Ansprüche 1 bis 34, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb (5) in einer Drehmomentstütze (28) gelagert ist.



36. Pressschneckenseparator nach einem der Ansprüche 1 bis 35, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb (5) über eine reversibel lösbare Kupplung (27,27') mit der Pressschnecke (2) drehschlüssig verbunden ist, wobei die Pressschnecke (2) nach der Entkoppelung bzw. Auskupplung, unter Beibehaltung der Ausrichtung ihrer Längsachse (13), von einer Betriebsstellung in eine Wartungsstellung verschwenkbar ist.

37. Pressschneckenseparator nach einem der Ansprüche 1 bis 36, dadurch gekennzeichnet, dass außerhalb des Siebkorbes (6) zumindest eine Siebkorbreinigungsvorrichtung (29) vorgesehen ist, insbesondere in Form von mehreren parallel zur Längsachse (13) ausgerichteten Rohren mit Sprühdüsen, über die eine Reinigungsflüssigkeit auf die Außenfläche des Siebkorbes (6) aufspritzbar ist.

38. Pressschneckenseparator nach einem der Ansprüche 1 bis 37, dadurch gekennzeichnet, dass der Siebkorb (6) und gegebenenfalls die Siebkorbreinigungsvorrichtung (29) in einem Gehäuse (21) angeordnet ist.

Wien, am 18. März 2010

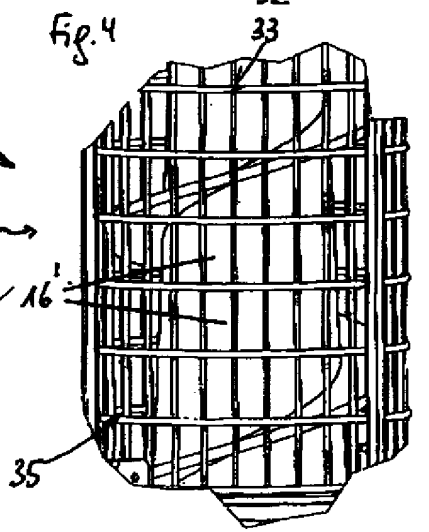
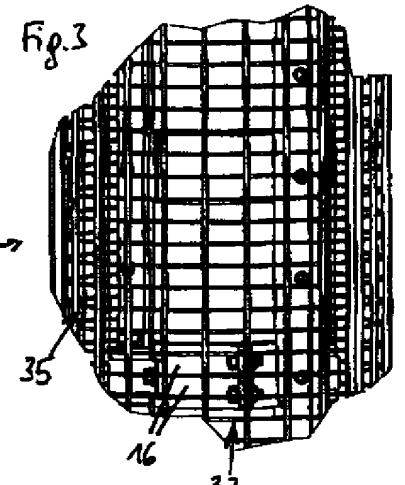
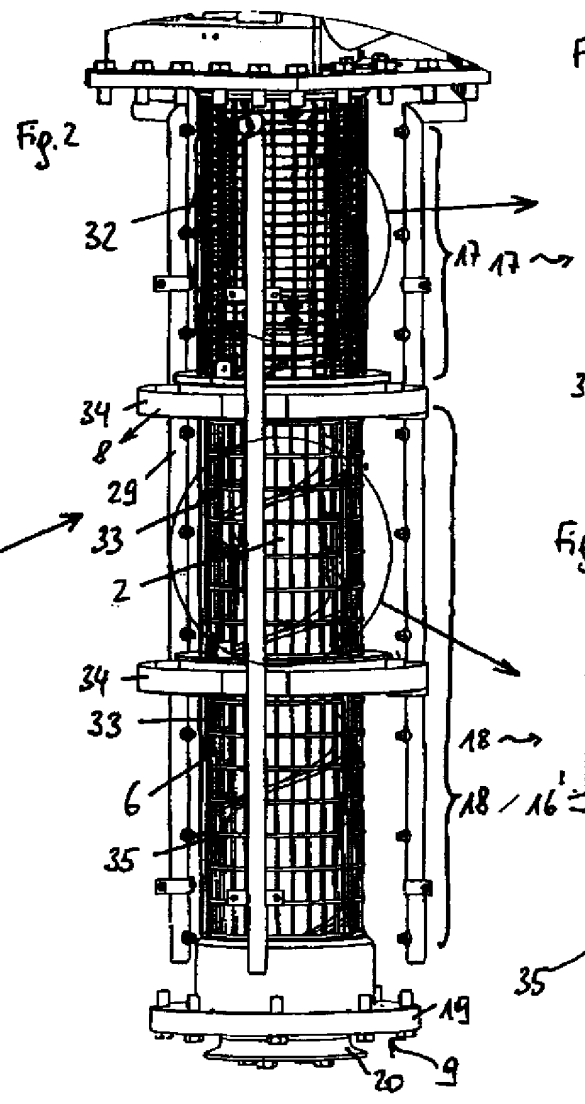
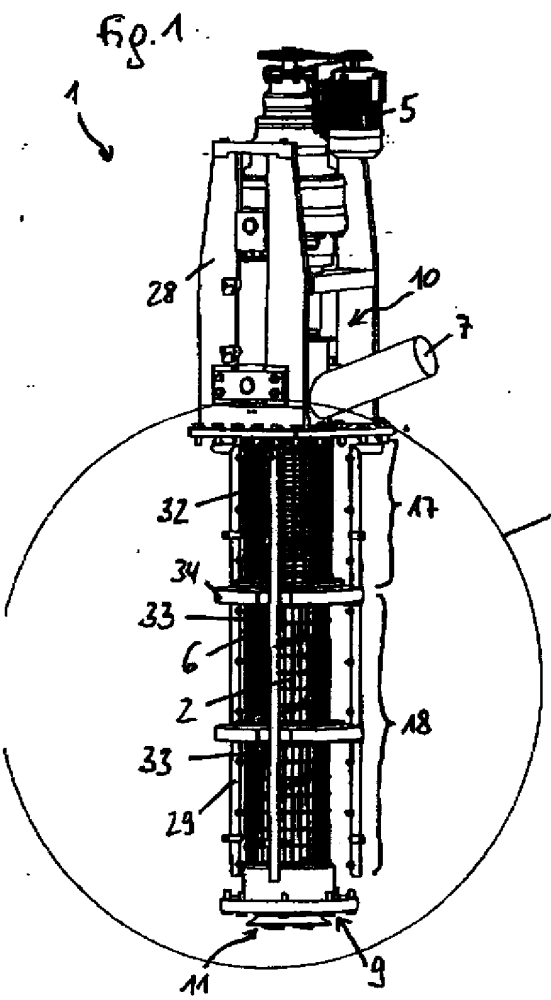
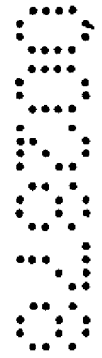
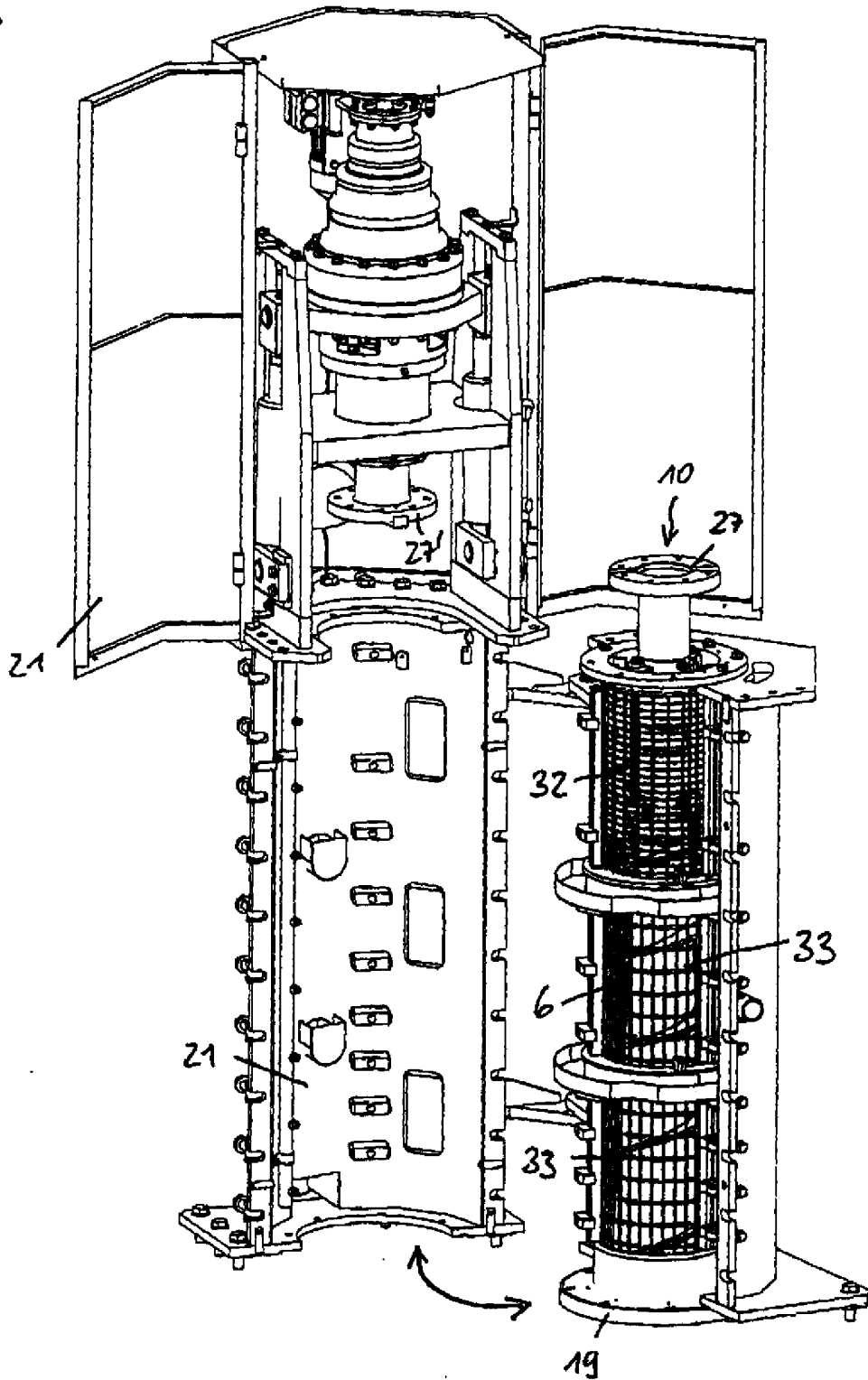




Fig. 5



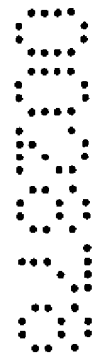


Fig. 6

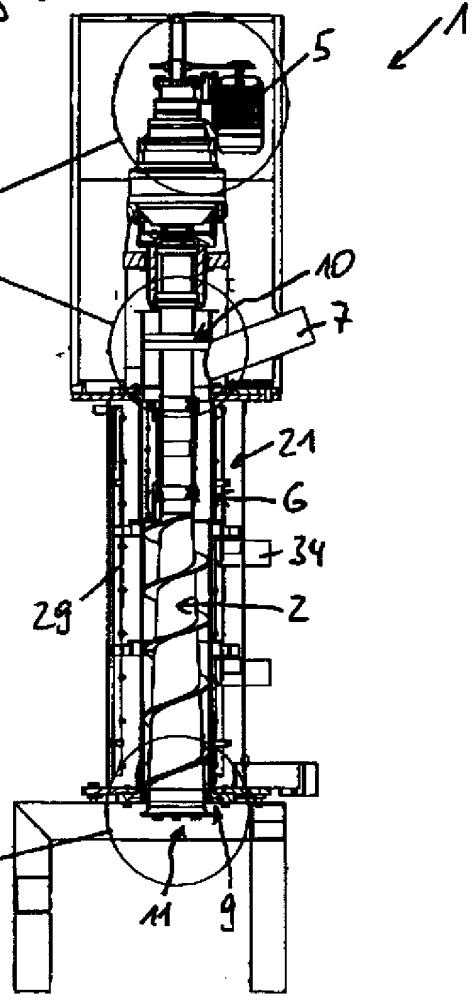


Fig. 8

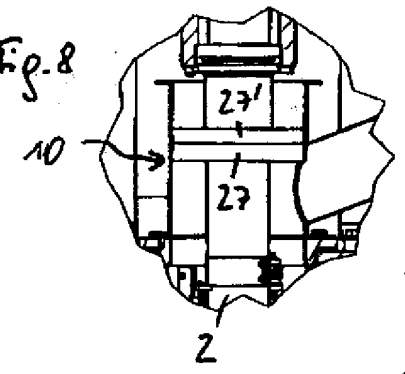


Fig. 7

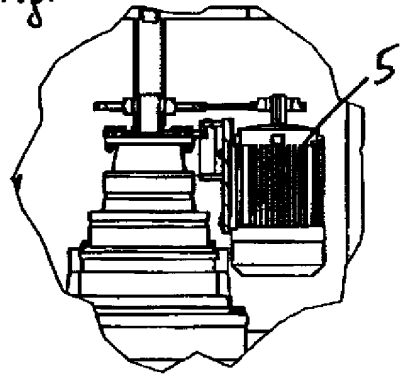
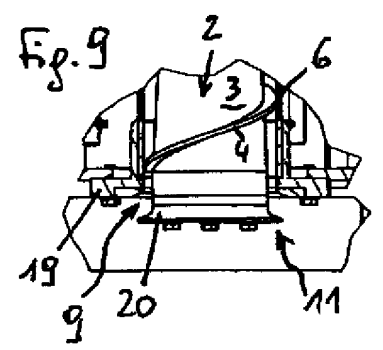
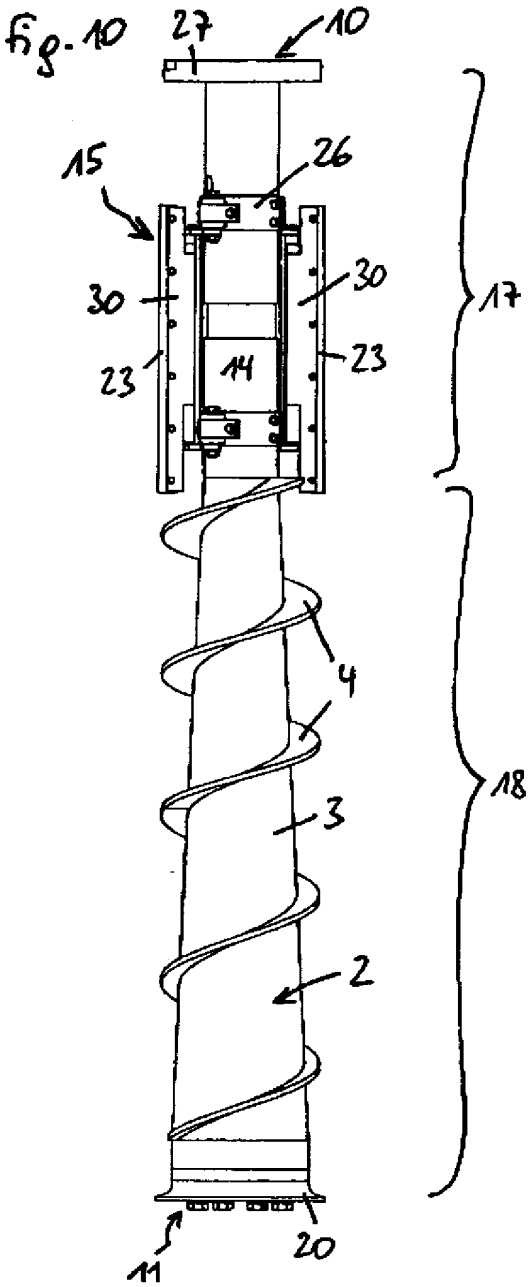
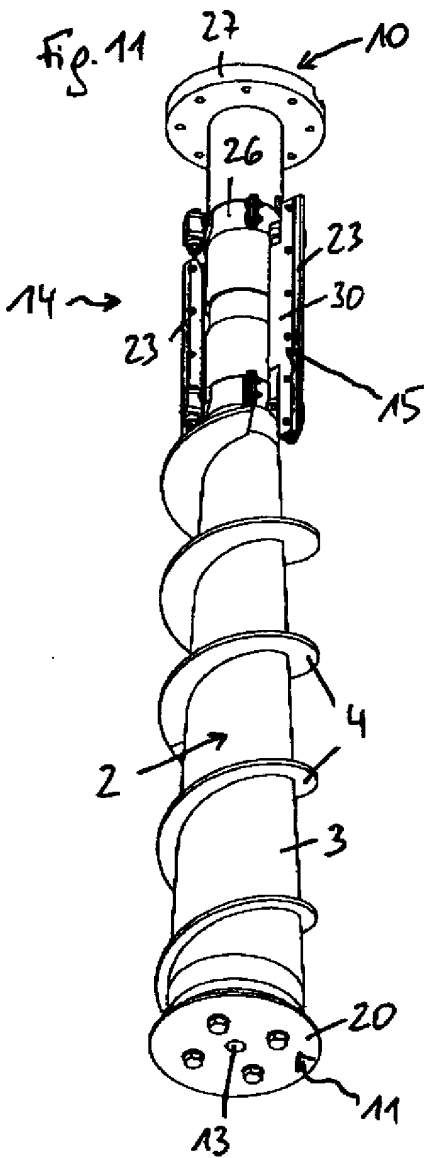
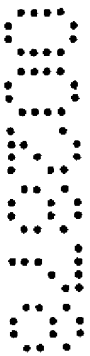
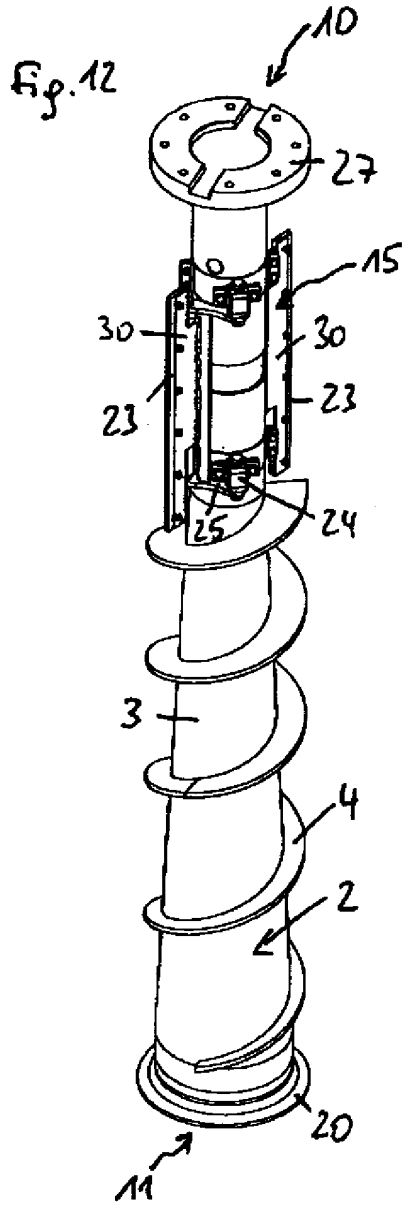
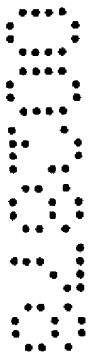


Fig. 9









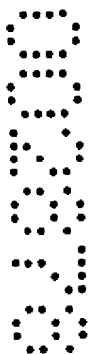
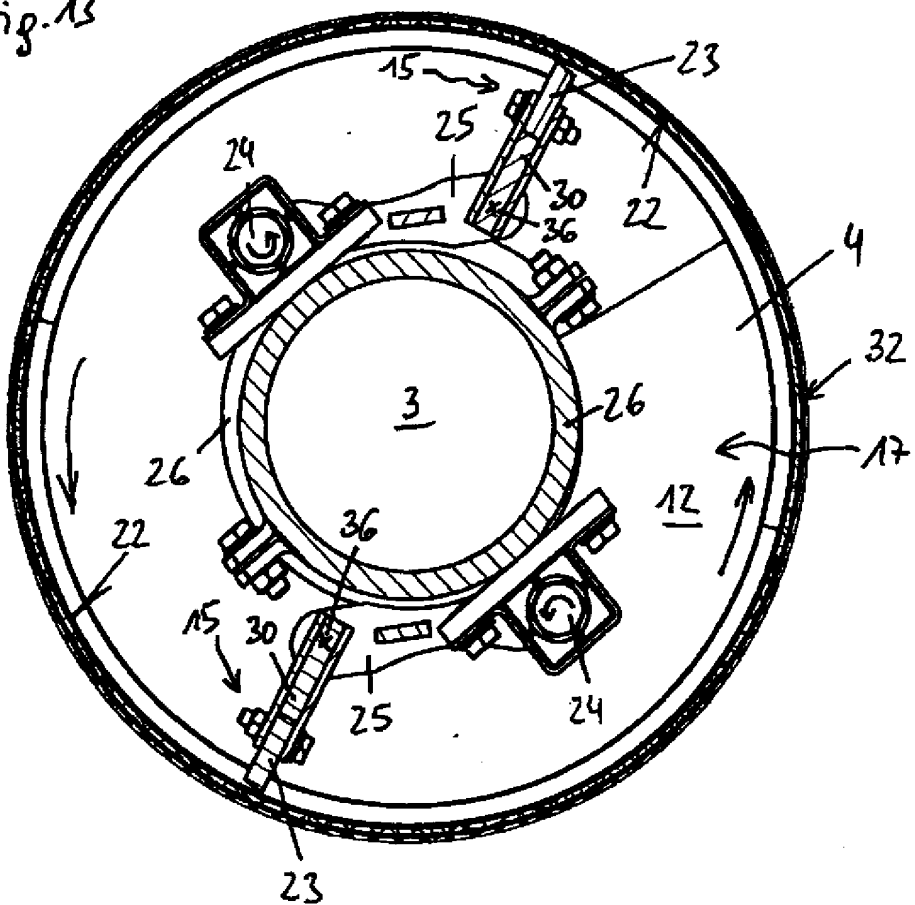


Fig. 13



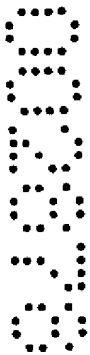
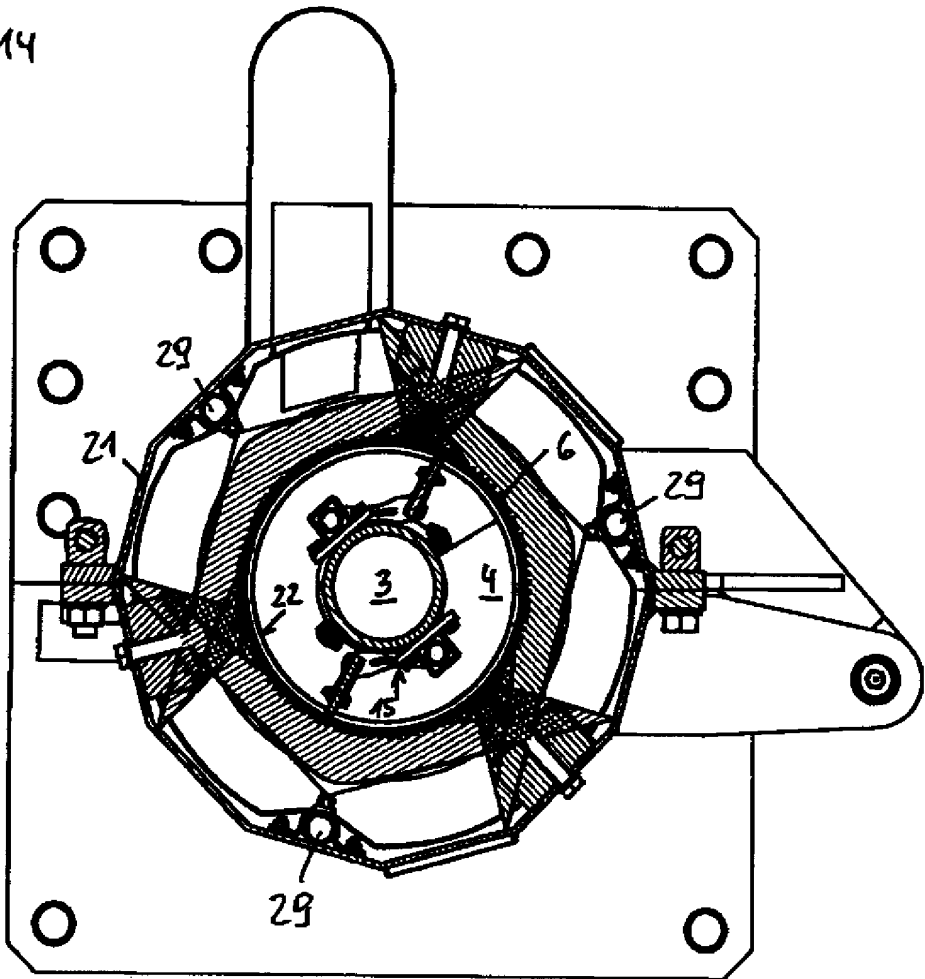


Fig. 14



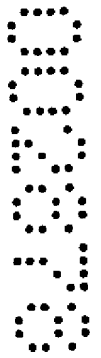


Fig. 15

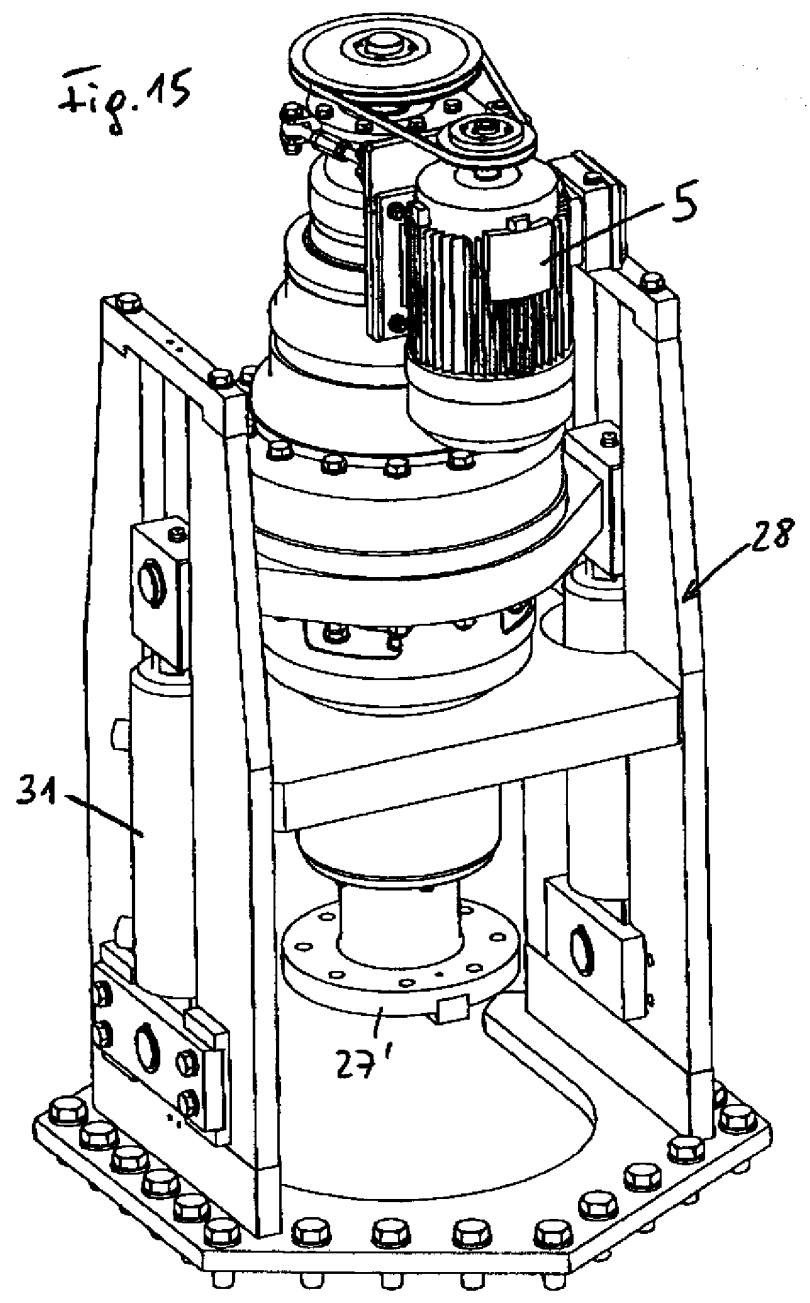
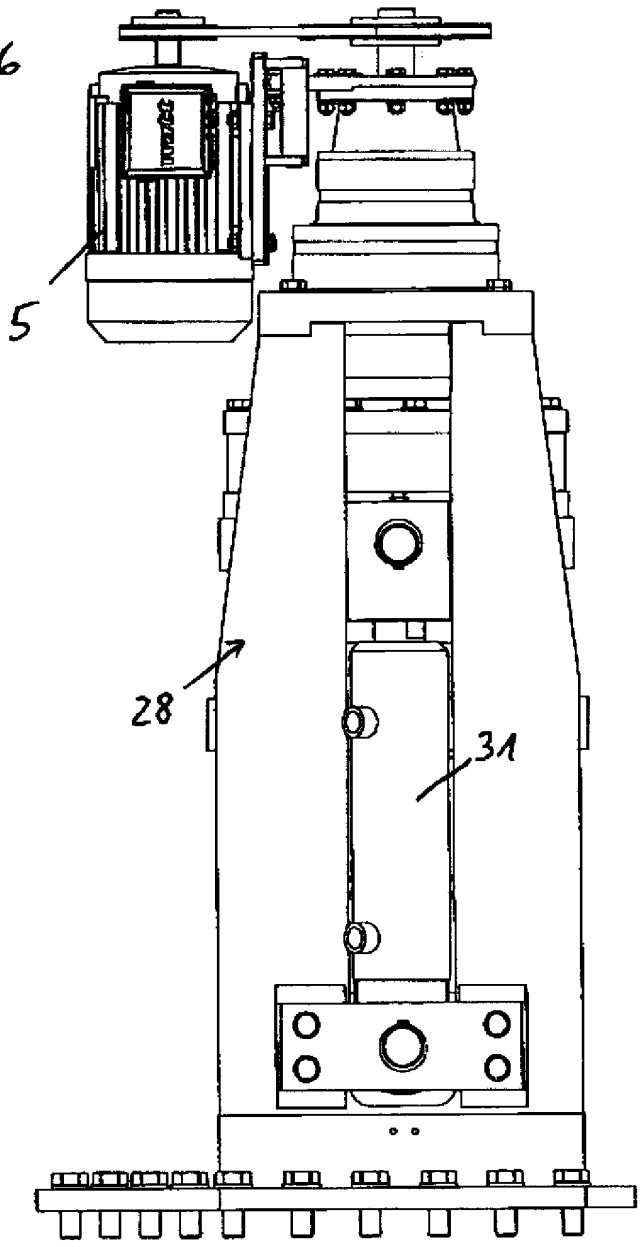


Fig. 16



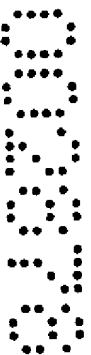


fig.17

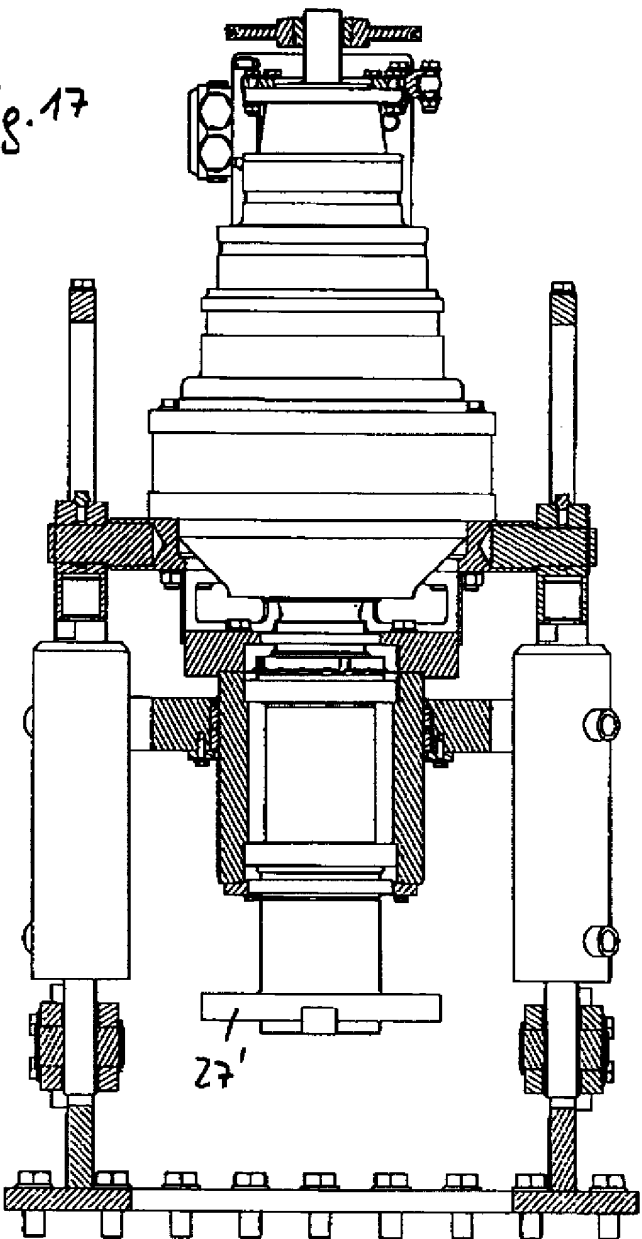
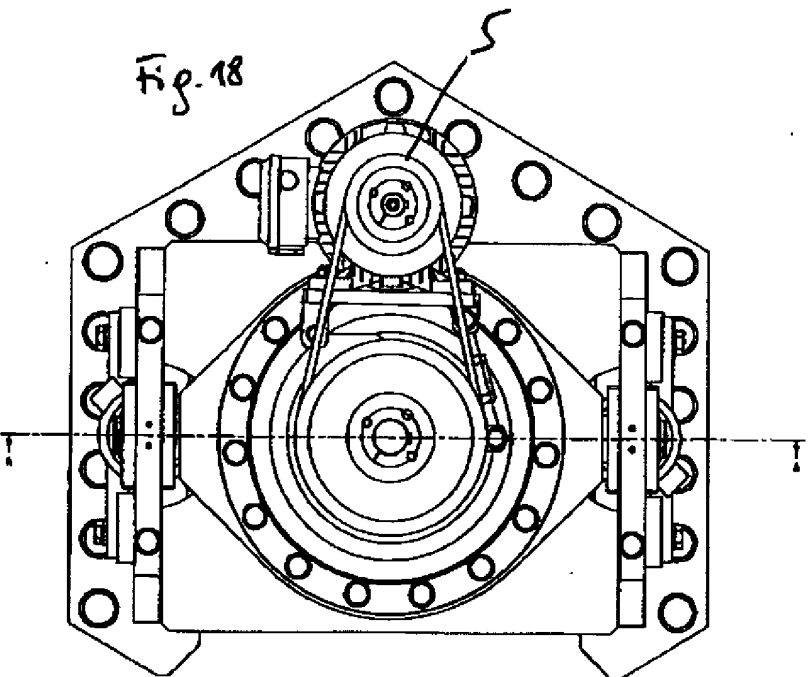


Fig.18



Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC ^B : B30B 9/12 (2006.01)
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß ECLA: B30B 9/12G
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): B30B
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC; WPI
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 18. März 2010 eingereichten Ansprüchen 1 - 38 erstellt.

Kategorie ¹	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	DE 1 801 629 A1 (BELOIT CORP.) 3. Juli 1969 (03.07.1969) <i>Figur 1; Patentansprüche 1, 2</i>	1, 15, 16
Y	--	3, 4
Y	DE 32 07 878 A1 (HERMANN BERSTORFF MASCHINENBAU) 15. September 1983 (15.09.1983) <i>Figuren; Zusammenfassung; Patentansprüche 1, 2</i>	3, 4
X	US 3 966 607 A (GAYNOR et al.) 29. Juni 1976 (29.06.1976) <i>Figuren 2B, 4, 5; Spalte 5, Zeile 17 - 63</i>	1, 7, 8, 12 - 14, 20 - 24, 33, 35
A	--	3
X	US 2 709 957 A (B. ARMSTRONG) 7. Juni 1955 (07.06.1955) <i>Figuren; Spalte 3, Zeile 24 - 64</i>	1, 13
X	JP 2005-131644 A (SANKEN KOGYO) 26. Mai 2005 (26.05.2005) <i>Figuren 1, 2</i>	1, 2

Datum der Beendigung der Recherche:
14. Jänner 2011

Fortsetzung siehe Folgeblatt

Prüfer(in):
Dr. SCHULTZ

¹ Kategorien der angeführten Dokumente:

- X Veröffentlichung von **besonderer Bedeutung**: der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y Veröffentlichung von **Bedeutung**: der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

- A Veröffentlichung, die den **allgemeinen Stand der Technik** definiert.
- P Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien X oder Y), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E Dokument, das von **besonderer Bedeutung** ist (Kategorie X), aus dem ein **älteres Recht** hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- & Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	JP 2005-111368 A (ISHIGAKI CO) 28. April 2005 (28.04.2005) <i>Figur 1</i>	1, 37
X A	-- US 2 946 444 A (J.F. ZIEVERS et al.) 26. Juli 1960 (26.07.1960) <i>Figuren; Spalte 2, Zeile 35 - Spalte 3, Zeile 46</i> ----	1, 7, 12, 14, 20 - 24 3