



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer : **93810407.2**

(51) Int. Cl.⁵ : **B01D 29/05**

(22) Anmeldetag : **07.06.93**

(30) Priorität : **24.07.92 CH 2340/92**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
09.02.94 Patentblatt 94/06

(84) Benannte Vertragsstaaten :
AT CH DE FR GB IT LI

(71) Anmelder : **Nill, Werner**
Eigenheimweg 45
CH-8400 Winterthur (CH)

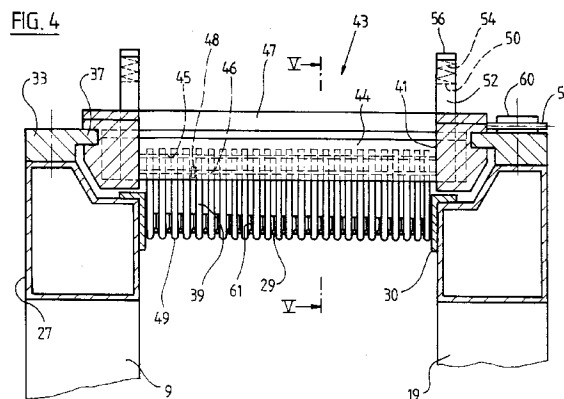
(72) Erfinder : **Nill, Werner**
Eigenheimweg 45
CH-8400 Winterthur (CH)

(74) Vertreter : **Gachnang, Hans Rudolf**
Badstrasse 5 Postfach 323
CH-8501 Frauenfeld (CH)

(54) **Siebrechenanordnung für Regenüberlaufbecken.**

(57) Die erfindungsgemässe Siebrechenanordnung für Regenüberlaufbecken (1) besteht aus einer Mehrzahl von hintereinander angeordneter Siebrechenabschnitte (29a bis 29e). Jedem Siebrechenabschnitt ist ein Joch (43) mit daran befestigten, durch die Rechenstäbe (61) der Siebrechen (29) hindurchragenden, vertikal ausfahrbaren Zähnen (49) zugeordnet. Die Joche (43) sind mittels Verbindungselementen untereinander und zudem mit einem Antriebsmotor verbunden. Die Zähne (49) sind auf Stäben (45,46) aufgereiht und mit einem Kasten (47) gegen die Kraft einer Feder (56) vertikal verschiebbar. Durch seitlich des Joches (43) angeordnete Anhebeelemente (60) können die Zähne (49) zur Selbstreinigung auf- und niedergeführt werden.

FIG. 4



Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine Siebrechenanordnung für Überlaufbecken gemäss Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei starken Regenereignissen können die einer Kläranlage zufließenden Abwässer nicht mehr als Ganzes dem Klärprozess zugeführt werden, weil die Kapazität von Kläranlagen nicht für die höchstmögliche Zuflussmenge ausgelegt wird. Den Kläranlagen werden aus diesem Grunde Regenüberlaufbecken vorgeschaltet, in welche das ankommende Wasser vorerst eingeleitet wird. Solange die ankommende Menge von der Kläranlage aufgenommen werden kann, fließt kein Wasser einem Vorfluter oder direkt einem Gewässer zu. Übersteigt die ankommende Wassermenge die Kapazität der Kläranlage, so wird der die Kapazität übersteigende Teil abgeleitet. Um dennoch die größten Verunreinigungen, insbesondere die aufschwimmenden, zurückhalten zu können, wird das Wasser durch Siebe oder Rechen durchgeleitet. Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, das Wasser von unten nach oben durch solche Siebe oder Rechen hindurchzuleiten, um nach dem Regenereignis die zurückgehaltenen Verunreinigungen ebenfalls der Kläranlage zuführen zu können. Solche von unten nach oben oder horizontal durchströmte Siebe oder Rechen müssen auch während des Betriebes, d.h. während der Durchflutung, periodisch gereinigt werden, um ein Zusetzen zu verhindern und einen Rückstau und damit eine Veränderung der hydraulischen Verhältnisse in der gesamten Anlage zu verhindern.

Aus dem deutschen Gebrauchsmuster G 92 06 114.1 ist eine Siebrechenanordnung für Regenüberlaufbecken der genannten Gattung bekannt. Bei dieser Siebrechenanordnung sind aus parallel in einem Abstand nebeneinander angeordneten Stäben bestehende, in Rahmen eingelegte Siebrechen über einem Becken angeordnet und werden von unten nach oben oder horizontal vom zu reinigenden Wasser durchflutet. Für die Reinigung der Siebrechen wird ein Reinigungskamm, dessen Zähne zwischen die Rechenstäbe eingreifen, parallel zu den Siebrechenstäben hin- und hergeführt. Die Zähne sind schwenkbar auf einer Achse angeordnet und können, falls sich in den Rechenstäben ein Gegenstand verklemmt hat, diesem durch Umkippen ausweichen.

Dieser bekannte Siebrechen erfüllt die an ihn gestellten Aufgaben. Er hat allerdings den Nachteil, dass dessen Herstellung und Wartung infolge der grossen Anzahl beweglicher Teile, vor allem der einzeln oder paketweise schwenkbaren Zähne, arbeits- und kostenintensiv ist.

Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Siebrechenanordnung zu schaffen, welche die Nachteile der bekannten Vorrichtungen behebt und die in den Siebrechen eingreifende Zähne während des Betriebes periodisch gereinigt werden.

Diese Aufgabe wird gemäss den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

Die entlang des Siebrechens längs dessen Stäben geführten Zähne werden beim Auftreffen auf ein Hindernis mindestens teilweise aus dem Siebrechen herausgehoben und weichen dem Hindernis aus. Dabei werden sie gleichzeitig gereinigt. An den Umkehrstellen und in beliebigen Abständen und in beliebiger Anzahl dazwischen angebrachte rampen- oder kurvenförmige Anhebeelemente bewirken bei jeder Hin- und Herbewegung eine kontinuierliche Reinigung der Zähne. Durch das Ein- und Austauschen erfolgt eine kontinuierliche Selbstreinigung auch der Breitseiten der Zähne durch eine Relativbewegung der Zähne senkrecht zur Oberfläche der Stäbe. Dadurch können an den Stäben anliegende Verunreinigungen abgehoben und zur Seite transportiert werden. Die Zähne sind auf zwei Stäben an der Kammbasis aufgereiht und werden durch Distanzscheiben unterschiedlicher Dicke festgehalten. Dadurch ergibt sich eine hohe Elastizität quer zur Bewegungsrichtung. Die Antriebs Elemente liegen ausserhalb des Regenwassers, und es müssen daher keine teuren Massnahmen gegen deren Verschmutzung getroffen werden. Die Häufigkeit der Reinigungszyklen kann durch Vermehren oder Verringern der Anzahl der Anhebeelemente jederzeit an die Qualität des zu reinigenden Wassers angepasst werden. Es ist dazu nur das Hinzufügen oder Wegnehmen von Anhebeelementen nötig. Die erfindungsgemässe Siebrechenreinigung erfasst die gesamte Breite des Siebrechens, so dass kein Verlust an Durchflussquerschnitt für das zu reinigende Wasser in Kauf genommen werden muss.

Die gesamte Mechanik für die Hubsteuerung liegt ausserhalb des Wassers und ist jederzeit für Kontrollzwecke einsehbar. Der Reinigungskamm und die Siebrechenabschnitte können jederzeit von deren Auflage abgehoben - und falls notwendig - ausgetauscht werden.

Anhand eines illustrierten Ausführungsbeispiels wird die Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 einen Grundriss eines Regenüberlaufbeckens mit einem fünfteiligen Siebrechen,
- Fig. 2 einen Querschnitt Längslinie II-II in Figur 1 durch das Regenüberlaufbecken,
- Fig. 3 einen Querschnitt Längslinie III-III in Figur 1 (ohne Kammanordnung),
- Fig. 4 einen Querschnitt durch den Siebrechen und dessen Auflager,
- Fig. 5 einen Querschnitt längs Linie V-V in Figur 4,
- Fig. 6 eine schematische Darstellung eines Siebrechens mit einer oberhalb des Beckens angeordneten Anhebenockenschiene,

- Fig. 7 einen vergrößert dargestellten Querschnitt aus dem Rechen mit hindurchgreifenden Zähnen,
 Fig. 8 eine schematische Darstellung einer Rechensiebanordnung mit einem ausserhalb des Rechens angeordneten Antrieb,
 5 Fig. 9 eine schematische Darstellung einer zweigeteilten Rechensiebanordnung mit einem Antrieb,
 Fig. 10 eine Draufsicht auf eine Rechensiebanordnung mit seitlich gestelltem Antriebsmotor,
 Fig. 11 eine Rechensiebanordnung mit einem Linearantrieb und
 Fig. 12 - 15 je eine schematische Darstellung von Hochwasserentlastungsanlagen mit verschiedenen Nachreinigungssystemen.

10 In einem Abwasserbauwerk, von dem hier der Übersichtlichkeit halber und als Beispiel nur das Regenüberlaufbecken 1 gezeigt ist, besteht aus einer Kammer 3, welche in drei längs verlaufende Abschnitte aufgeteilt ist. Der Abschnitt 5 reicht bis zum Boden 7 der Kammer 3 und ist seitlich durch eine Überfallwand 9 von der Höhe h_1 und der Seitenwand 11 des Beckens 1 begrenzt (vgl. Figuren 1 und 3). Die Kammer 3 ist mit dem Vorfluter der Kläranlage verbunden (keine Abbildung). Die beiden seitlich des Abschnittes 5 liegenden Kammerabschnitte 13 und 15 sind an deren Sohle 17 miteinander verbunden. Eine Tauchwand 19, deren untere Kante 21 unterhalb der Oberkante 10 der Überfallwand 9 endet und deren Oberkante 24 auf der Höhe h_2 liegt, trennt die beiden Kammerabschnitte 13 und 15. An der Sohle 17 des Kammerabschnittes 13 befindet sich eine Ablauföffnung 23, in welcher eine Wirbeldrossel 25 eingesetzt sein kann, die die Abflussmenge aus den beiden Kammerabschnitten 13, 15 begrenzt.

20 Zwischen der Überfallwand 9 und der Tauchwand 19 ist in einem Rahmen 27 ein Siebrechen 29 eingelegt. Im dargestellten Beispiel besteht der Siebrechen 29 aus fünf, jeweils durch eine Traverse 31 getrennten Einzelrechen 29a, 29b, 29c, 29d und 29e, die durch Rechenrahmen 30 eingerahmt sind und liegt auf der Höhe h_1 auf dem Rahmen 27 auf. Die Einzelrechen 29a bis 29e können auch ohne Traverse 31 stirnseitig direkt aneinanderstossend verlegt werden (vgl. rechte Seite der Figur 5). Anstelle von fünf Einzelrechen könnte bei einem kurzen Becken auch nur ein einziger durchgehender Rechen eingesetzt sein.

25 Auf den längsverlaufenden Rahmen 27, welche beispielsweise aus Rohrprofilen bestehen, sind auf deren Oberkante Führungsschienen 33 befestigt. Die zum Siebrechen 29 hin gerichteten Führungskanten 37 überragen die darunterliegende Innenfläche des Rahmens 27. Zwischen den sich gegenüberliegenden Führungsschienen 33 ist ein Reinigungskamm 39 mittels Gleitbacken 41 längsverschiebbar eingesetzt. Der Reinigungskamm 39 besteht aus einem aus zwei parallel verlaufenden Platten 44 aufgebauten Joch 43, an dessen Enden die Gleitbacken 41 befestigt, und an dem nebeneinander auf zwei Stäben 45 und 46 aufgereihten, durch Distanzscheiben 48 in gegenseitigem Abstand gehaltenen Zähnen 49 angeordnet sind (Fig. 4). Die Stäbe 45 und 46 sind in einem U-förmigen Kasten 47 befestigt, welcher zwischen den Platten 44 eingeschoben und an den Gleitbacken 41 stirnseitig befestigt ist.

35 Auf den dem U-förmigen Kasten 47 zugewendeten Seiten der Platten 44 sind trapezförmig ausgebildete Abstreifelemente 46 aufgesetzt, deren längere Basis mit geringem Spiel zur Oberfläche des Kastens 47 liegen. Die Abstreifelemente 46 sind vorzugsweise aus einem Kunststoff mit guten Gleiteigenschaften hergestellt.

Der Kasten 47 ist stirnseitig geschlossen und stirnseitig mit einem vertikalen Führungselement 50 fest verbunden. Das vertikale Führungselement 50 ist seitlich zwischen zwei Säulen 52 vertikal geführt. Auf der oberen Fläche des Führungselementes 50 ist eine Schraubenfeder 54 abgestützt, die mit dem andern Ende an einer Gegenhalteplatte 56 anliegt. Die Feder 54 drückt den U-förmigen Kasten 47 mit den daran befestigten Zähnen 49 nach unten. Eine durch den Kasten 47 hindurchgeführte Stange 58 überragt letzteren beidseitig und liegt auf der Oberkante der Oberfläche der Führungsschienen 33 geführt auf.

45 Auf den Führungsschienen 33 ist in jedem Siebrechenabschnitt mindestens ein aus zwei gegenläufigen Kurven- oder Rampenabschnitten bestehendes Anhebeelement 60 angeordnet (Fig. 6).

An den die Siebrechenabschnitte 29a - 29e trennenden Traversen 31 oder vertikal über den Stossstellen zweier nebeneinanderliegender Siebrechenabschnitte 29a und 29b sind ebenfalls rampenförmige Anhebeelemente 60 angebracht, durch die die Zähne 49 kurz vor dem Umkehrpunkt angehoben werden.

50 Die Zähne 49 ragen in die Zwischenräume von in regelmässigen Abständen parallel nebeneinander liegenden Rechenstäben 61, deren Enden an den stirnseitigen Rahmenabschnitten 64, die vorzugsweise einen dreieckigen Querschnitt aufweisen, befestigt sind (vgl. Fig. 4). Die Rechenstäbe 61 bestehen aus einem hochkant gestellten Flacheisen 63 und einem an dessen Unterkante befestigten, eine grössere Dicke aufweisenden Rundeisen 65.

Selbstverständlich könnten die Rechenstäbe 61 auch aus einem gezogenen Profil bestehen, dessen Querschnitt dem oben beschriebenen entspricht. Die Abstände zwischen den nebeneinanderliegenden Rundeisen 65 sind geringfügig grösser als die Dicke b der Zähne 49 (Fig. 7). Bei den benachbart zu den Rahmenteilern 27 liegenden Rechenstäben 61 können die Flacheisenabschnitte 63 horizontal liegen (keine Abb.). Die unten durch die Rechenstäbe 61 hindurchragenden Enden der Zähne 49 sind vorzugsweise trapezförmig ausgebil-

det, wobei die schrägliegenden Flanken erst oberhalb der Rundenisen 65 in die parallel liegenden Flankenabschnitte der Zähne 49 übergehen.

Die jedem Siebrechenabschnitt 29a bis 29e zugeordneten, die Zähne 49 tragenden Joche 43 sind durch Verbindungselemente 67, z.B. Stangen oder Rohre, miteinander verbunden (vgl. Figuren 2 und 8 bis 11). Das letzte Joch 43 über dem Siebrechenelement 29e ist durch ein weiteres Verbindungselement 67 mit dem Ende einer an der Decke 69 der Kammer 3 schwenkbar befestigten Antriebsstange 71 verbunden. Die Antriebsstange 71 steht in Verbindung mit einer Kurbelstange 73, welche von einer Antriebsscheibe 75 auf einem Antriebsmotor 77 antreibbar ist. Der Antriebsmotor 77 kann, wie in Figuren 1 und 2 dargestellt, innerhalb des Regenüberlaufbeckens 1 oder ausserhalb desselben angeordnet sein. Bei einem ausserhalb des Regenüberlaufbeckens 1 angeordneten Antriebsmotor 77 wird die Antriebsstange 71 durch eine entsprechende Öffnung 74 in der Decke 69 geführt (vgl. Fig. 8).

Bei sehr niedriger Bauhöhe können die Antriebsstange 71 und die Kurbelstange 73 um vertikale Achsen X und Y schwenkbar vor oder neben dem Siebrechen 29 angeordnet sein (Fig. 10).

Bei beiden Antriebsanordnungen kann die Antriebsstange 71 am letzten, aussen liegenden Joch 43, an jedem beliebigen anderen oder zwischen zwei Jochen 43 angreifen. Im weiteren kann der Kurbelantrieb durch einen elektrischen, pneumatischen oder hydraulischen Linearantrieb 80 ersetzt werden (Fig. 11).

Die Hubzahl und der Ort der Reinigungshübe der Kämme und damit die Reinigungszyklen lassen sich der Schmutzbelastung des Wassers anpassen.

Bei allen Antriebsvarianten können federelastische Kupplungsmittel und/oder Überlastsicherungen zwecks Verhütung einer Überbelastung der Mechanik eingebaut werden.

Im folgenden wird die Funktionsweise der Anordnung näher erläutert. Bei normaler Schmutzwasserzufuhr in die Kammerabschnitte 13 und 15 (Zuleitung nicht sichtbar) wird das verschmutzte Wasser durch die Öffnung 23 und die Wirbeldrossel 25 einer Kläranlage zugeleitet. Steigt nun die zugeleitete Wassermenge über die durch die Drossel 25 abführbare Menge an, so steigt der Wasserspiegel in den beiden Kammerabschnitten 13 und 15 an. Bei Erreichen der Höhe h_1 kann das nicht durch die Öffnung 23 abgeführte Wasser von unten durch den Siebrechen 29 hindurchtreten und über die Oberkante 10 der Überfallwand 9 in den Kammerabschnitt 5 gelangen und von dort einem Vorfluter zugeführt werden. Mitgeführte Verunreinigungen 79 bleiben an der Zulaufseite des Siebrechens 29 hängen und verringern sukzessive den Durchtrittsquerschnitt. Mit den am Joch 43 befestigten, zwischen die Rechenstäbe 61 hindurchragenden Zähnen 49 (in Fig. 3 nicht gezeigt) können die auf der Zulaufseite der Rechenstäbe 61 festsitzenden Verunreinigungen 79 aus den Durchflussbereichen weggeführt werden. Dazu werden die durch die Verbindungselemente 67 miteinander verbundenen Joche 43 vom Antriebsmotor 77 synchron hin- und hergeführt.

Wenn eine Verunreinigung 79 sich zwischen den Rechenstäben 61 verklemmen sollte und von den Zähnen 49 nicht mehr zur Seite geschoben werden kann, werden die Zähne 49 am Joch 43 im betreffenden Abschnitt aus der zwischen den Rechenstäben 61 eingetauchten Stellung angehoben. Eine Beschädigung der Zähne 49 oder anderer mechanischer Teile der Anlage wird dadurch wirkungsvoll verhindert. In vielen Fällen wird der die Verklemmung verursachende Verschmutzungsteil 79 beim Wiedereintauchen der Zähne 49 aus den Rechenstäben 61 herausgeschoben. Sollte dies nicht der Fall sein, so bleibt nur gerade in einem Siebrechenabschnitt ein kleiner Bereich ungereinigt. Eine Verstopfung der gesamten Anlage ist dadurch nicht möglich und die Reinigungsvorrichtung muss auf keinen Fall abgestellt werden.

Falls die Rahmenabschnitte 64 schrägliegende Seitenflächen aufweisen (Fig. 5) und auf den Führungsschienen 33 in diesem Bereich Anhebeelemente 60 befestigt sind, werden die Zähne 49 während jeder Richtungsumkehr hochgehoben und ihre Kanten gereinigt.

Das Anheben des Kammes 39 mit den Zähnen 49 durch die vorzugsweise aus einem gute Gleiteigenschaften aufweisenden Kunststoff hergestellten Anhebeelemente 60 geschieht wie folgt.

Bei der Längsverschiebung des Joches 43 durch den Linearantrieb 80 liegt der Stab 58 beidseitig auf der Führungsfläche 33 auf. Sobald die Enden des Stabes 58 in den Bereich der Anhebeelemente 60 gelangen, wird der Kasten 47 mit dem an ihm befestigten Stäben 45 und 46 sowie den daran befestigten Kämmen 49 gegen die Kraft der Federn 54 zwischen den Führungspfählen 52 nach oben geschoben. Die Zähne 49 werden dabei vertikal annähernd vollständig aus den Zwischenräumen zwischen den Stäben 63 hinausgeführt. Beim Heraus- und auch beim Wiederhineinführen können Verunreinigungen von den Stäben 63 abgestreift werden. Wenn das Joch 43 der die Einzelrechen abschliessenden Rahmenteile 64 erreicht, laufen gleichzeitig die Enden der Stange 58 auf die Anhebeelemente 60 auf den Führungsschienen 33 auf und die Anschrägungen an den Unterseiten der Zähne 49 gleiten entlang eines rampenförmigen Profils 64 an den Rechenabschnitten nach oben. Die Neigungswinkel der Rampen der Anhebeelemente 60, der Profile 64 und der Zähne 49 sind vorzugsweise identisch, um ein synchrones Anheben zu ermöglichen. Das Anhebeelement 60 ist vorzugsweise in der Horizontalen verschieb- und einstellbar, damit das synchrone Auflaufen der Stange 58 und der Kämme

49 eingestellt werden kann.

Die Anhebeelemente 60 können auch auf einer über dem Becken 1 angeordneten, z.B. an der Decke 69 befestigten Schiene 133 aufgesetzt sein. Dazu ist der Kasten 47 mit einer Hebestange 158 verbunden, an deren oberen Ende eine Rolle 160 befestigt ist, welche auf der Schiene 70 und über die dort angeordneten Anhebeelemente 60 abrollt, wenn der Rechen 29 durch die Antriebsorgane über dem Becken 1 hin- und hergeführt wird.

Beim Anheben des Kastens 47 streifen die Abstreifer 46 allfällig am Kasten 47 anhaftende Verunreinigungen von dessen Oberfläche ab.

Durch das dauernde Auf und Ab des Kastens 47 an den Enden der Hubbewegungen innerhalb der Rechenabschnitte 29 sowie beim Überfahren der Anhebeelemente 60 ist die Funktion des Kamms 39 sowie dessen Reinigung stets gesichert.

Die erfindungsgemässe Siebrechenanordnung, welche selbstverständlich nicht nur in Regenüberlaufbecken und Hochwasser-Entlastungsanlagen eingebaut werden kann, kann in vorteilhafter Weise in einer sogenannten Kombi-Schwallspülanlage eingesetzt werden. Bei einer solchen Anlage, wie sie in den Figuren 12, 13 dargestellt ist, wird in einer ersten Phase durch das zufließende Wasser das Regenbecken 161 gefüllt. Das Wasser fließt beim Füllen durch die geöffnete Verschlussklappe 162 hinter eine fest angeordnete Tauchwand 163 und von dort durch den Siebrechen 29 von unten nach oben hindurch und verlässt das Regenbecken 161 durch den Kanal 164 und gelangt zu einem Vorfluter. Nach Beendigung des Wasserzuflusses wird die Verschlussklappe 162 verschlossen und das Regenbecken 161 durch eine Pumpe oder durch ein Gefälle entleert. Nach der Entleerung des Regenbeckens 161 wird die Verschlussklappe 162 schlagartig geöffnet und das hinter der Tauchwand 163 aufgestaute Wasser schießt mit hoher Geschwindigkeit durch die Öffnung der Verschlussklappe 162 über dem Beckenboden 165 und reinigt diesen in dem Sumpf oder Kanal 166. Gleichzeitig beim Nachuntenfließen des hinter der Tauchwand 163 gestauten Wassers reinigt der sich über dem Siebrechen 29 befindliche Teil des gestauten Wassers den Siebrechen 29 und reisst die an dessen Unterseite anhaftenden Verschmutzungen mit in den Sumpf 166.

In einer Hochwasser-Entlastungsanlage gemäss Figur 14 erfolgt die Reinigung des Siebrechens 4 nach dem Regenereignis durch eine Sprinkleranlage 167, welche über dem Rechen 4 angeordnet ist. Die Reinigung des Kanals 164, durch den das durch den Rechen gesiebte Wasser abfließt, kann durch eine Spülkippe 169 erfolgen. Damit die grössten schwimmenden Verunreinigungen, welche bei Pfeil 171 in das Bauwerk eintreten und auf der Wasseroberfläche schwimmen, vom Rechen 4 ferngehalten werden können, kann eine Tauchwand 173 eingesetzt sein. Diese hält die Verunreinigung stets im Bereich rechts des eintauchenden Teiles der Tauchwand.

Die für eine horizontale Anordnung der Rechen 29 beschriebene Anlage kann selbstverständlich auch für vertikal stehende Rechen verwendet werden (vgl. Fig. 15).

Patentansprüche

1. Siebrechenanordnung für Regenüberlaufbecken mit einem aus parallel und mit gegenseitigem Abstand nebeneinander angeordneten Stäben hergestellten Siebrechen und einem längs den Stäben durch einen Antrieb verschiebbaren Kamm, dessen Zähne in die Zwischenräume der Stäbe eingreifend angeordnet sind, wobei der Rechen aus mehreren hintereinander angeordneten Rechenabschnitten zusammengesetzt ist und an jedem Rechenabschnitt ein längs dem Rechenabschnitt verschiebbares Joch mit einem Kamm mit von oben nach unten durch die Zwischenräume zwischen den Stäben hindurchragenden Zähnen hin- und herschiebbar angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass am Joch (43) ein den Kamm (39) mit den Zähnen (49) tragender, vertikal verschiebbarer Kasten (47) befestigt ist.
2. Siebrechenanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Joch (43) an seinen Enden mit je einem in einer Führungsschiene (33) verschiebbaren Gleitbalken (41) verbunden ist.
3. Siebrechenanordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der die Gleitbalken (41) verbindende Teil des Joches (43) aus zwei parallel verlaufenden Platten (44) besteht, zwischen denen der Kasten (47) vertikal geführt ist.
4. Siebrechenanordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass auf den dem Kasten (47) zugekehrten Seiten der Platten (44) trapezförmige Gleit- und Abstreifelemente (42) aufgesetzt sind.
5. Siebrechenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Zähne (49)

auf zwei übereinander im Kasten (47) angeordneten Rundstäben (46,45) aufgereiht befestigt und durch Distanzmittel (81) in gegenseitigem Abstand gehalten sind.

- 5 6. Siebrechenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Kasten (47) stirnseitig mit je einem Führungselement (50) verbunden ist, das durch vertikale, mit dem Gleitbalken (41) verbundenen Führungsmittel (52) vertikal verschiebbar gelagert ist.
7. Siebrechenanordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den oberen Enden der Führungselemente (50) und den Führungsmitteln (52) eine Feder (54) eingesetzt ist.
- 10 8. Siebrechenanordnung nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass parallel zu den Rundstäben (45,46) im Kasten (47) ein Abhebestab (58) eingesetzt ist, dessen Enden die Stirnseiten des Kastens (47) überragen und auf den Führungsflächen (33) aufzuliegen bestimmt sind.
- 15 9. Siebrechenanordnung nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass am Kasten (47) eine Hebestange (158) befestigt ist, an deren oberen Ende eine Rolle (160) angeordnet ist, die auf einer über dem Becken (1) angeordneten Schiene (133) abzurollen bestimmt ist.
- 20 10. Siebrechenanordnung nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass auf den Führungsflächen (33,133) in jedem Siebrechenabschnitt (29a-e) mindestens ein Anhebeelement (60) und/oder dass an den Enden der Rechenabschnitte (29a-e) je ein Anhebeelement (60) aufgesetzt ist, deren Höhe kleiner ist als die Höhe der Stäbe (63) des Rechens (29).
- 25 11. Siebrechenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der quer zu den Stäben (61) verlaufende und die Stäbe (61) tragende Rahmenteil (64) eine zur Vertikalen geneigte Auflauffläche für die Zähne (49) aufweist.
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

FIG. 1

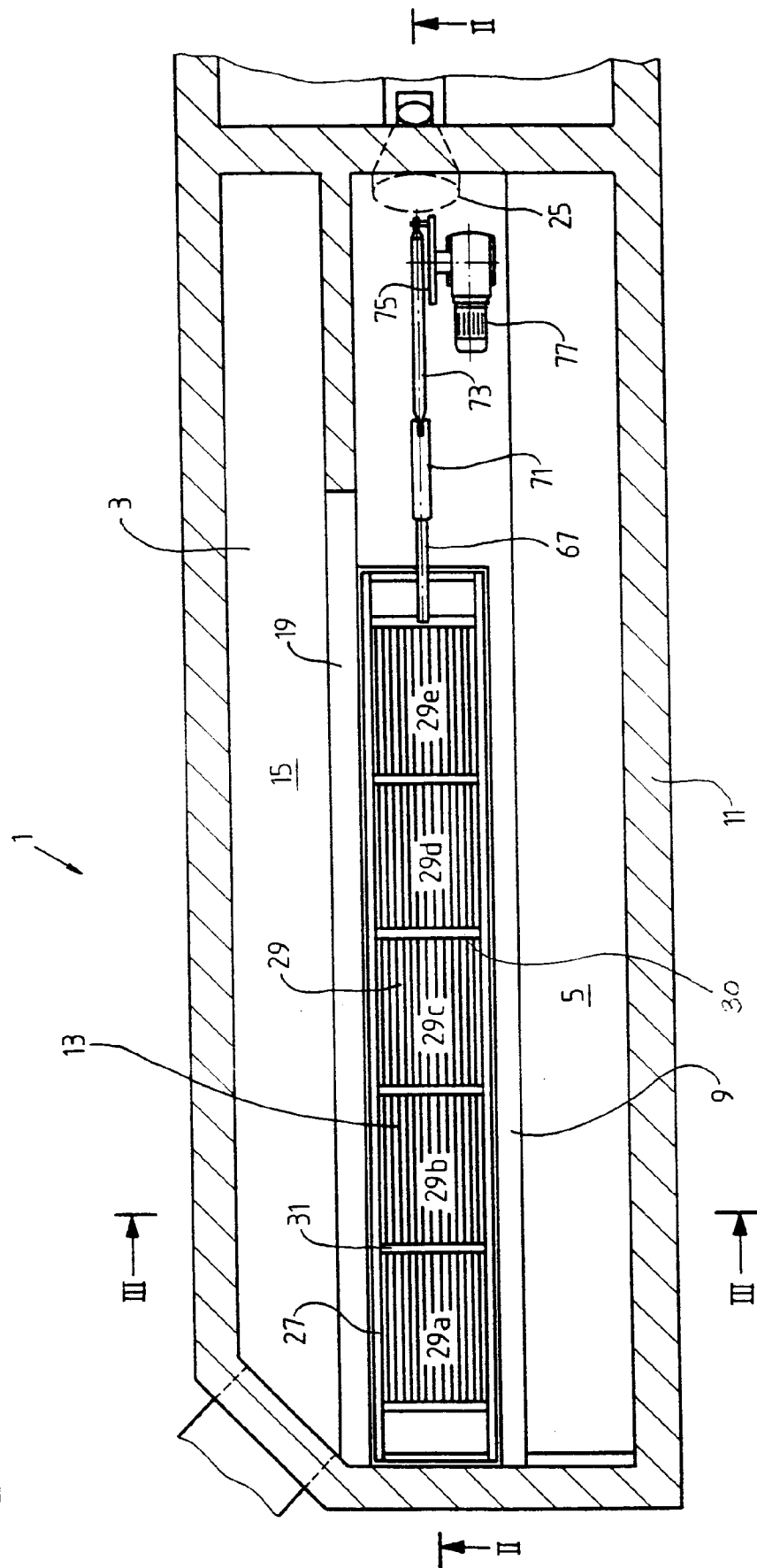


FIG. 2

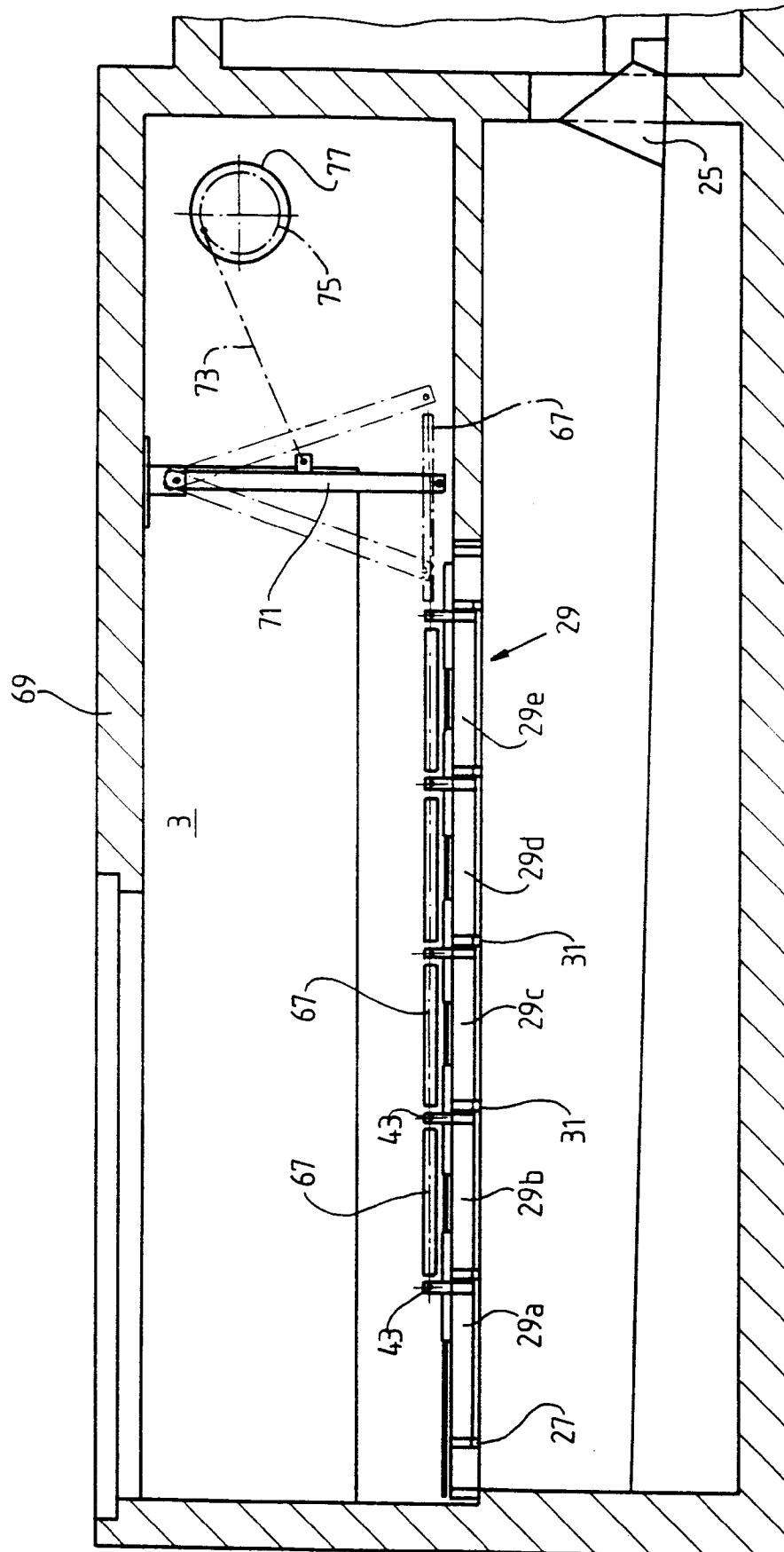


FIG. 3

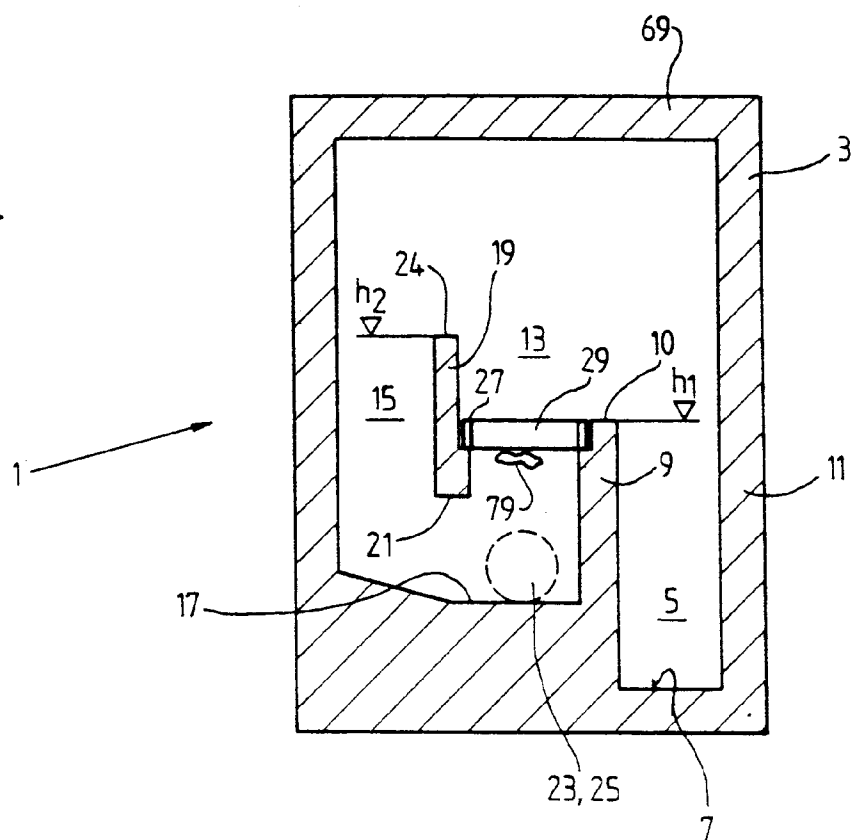


FIG. 5

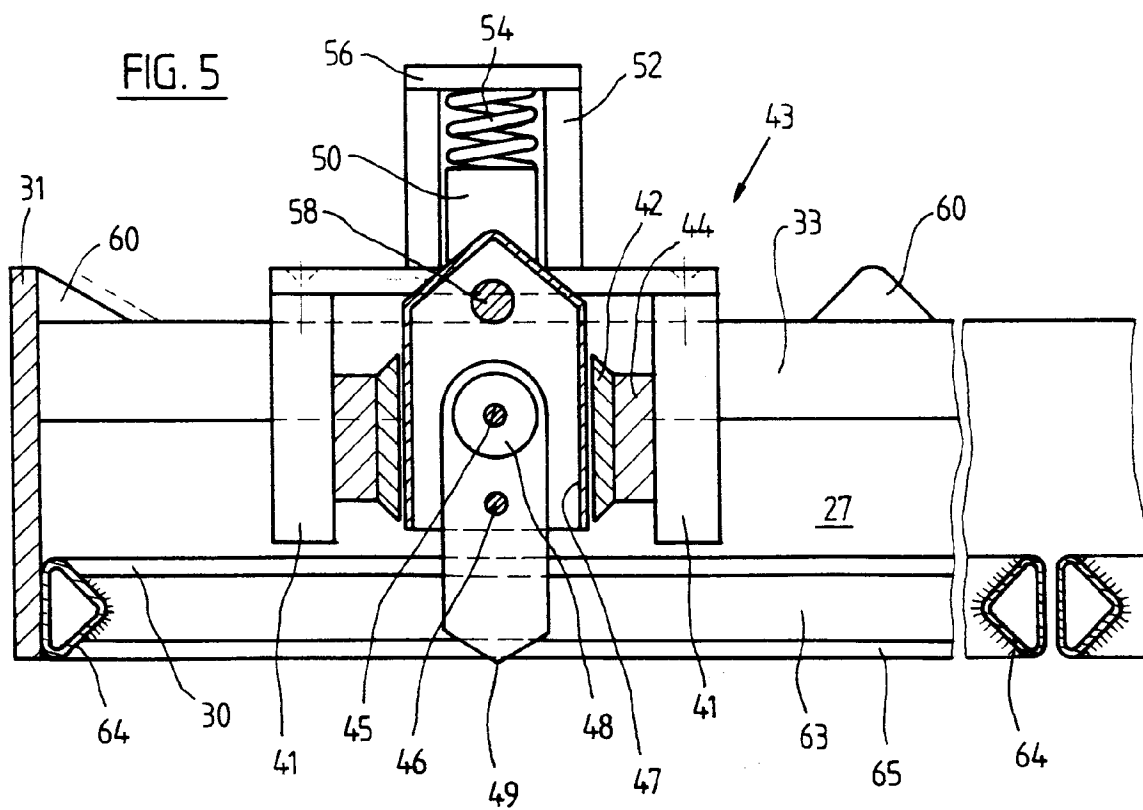


FIG. 4

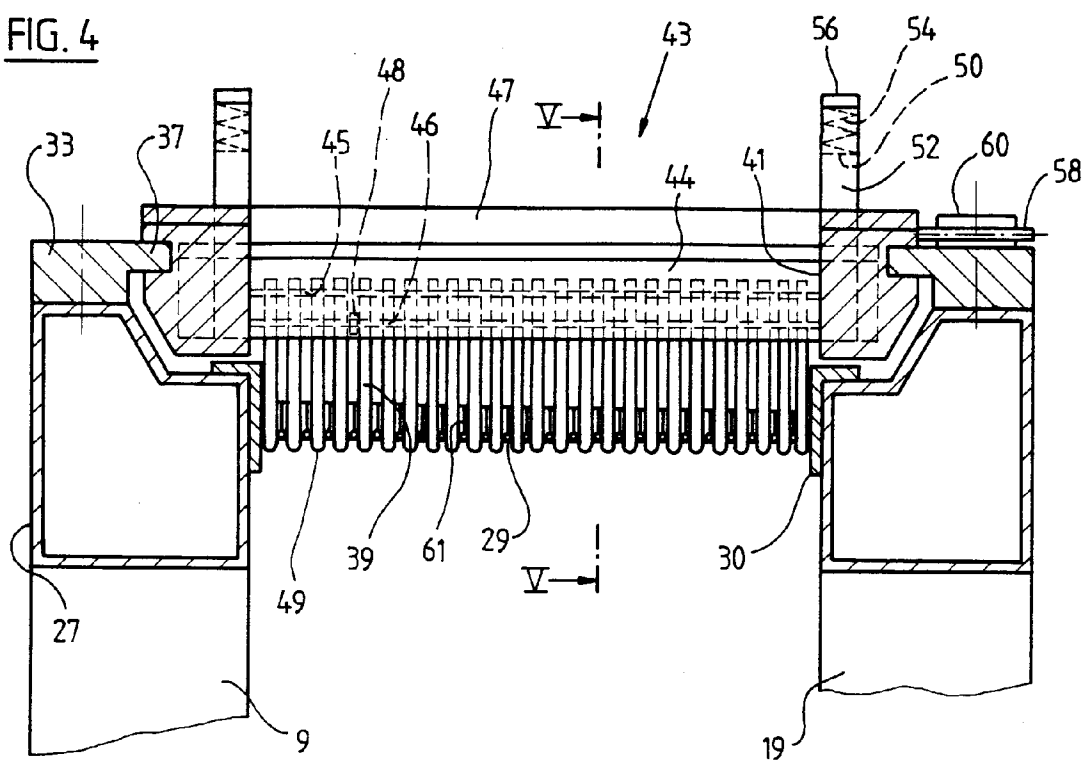


FIG. 7

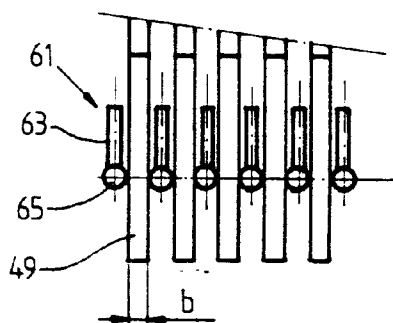


FIG. 11

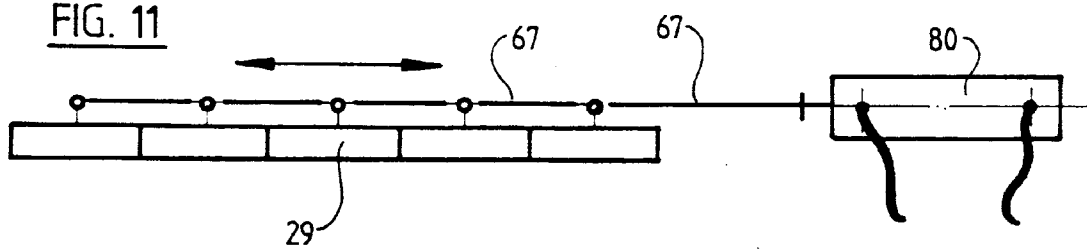
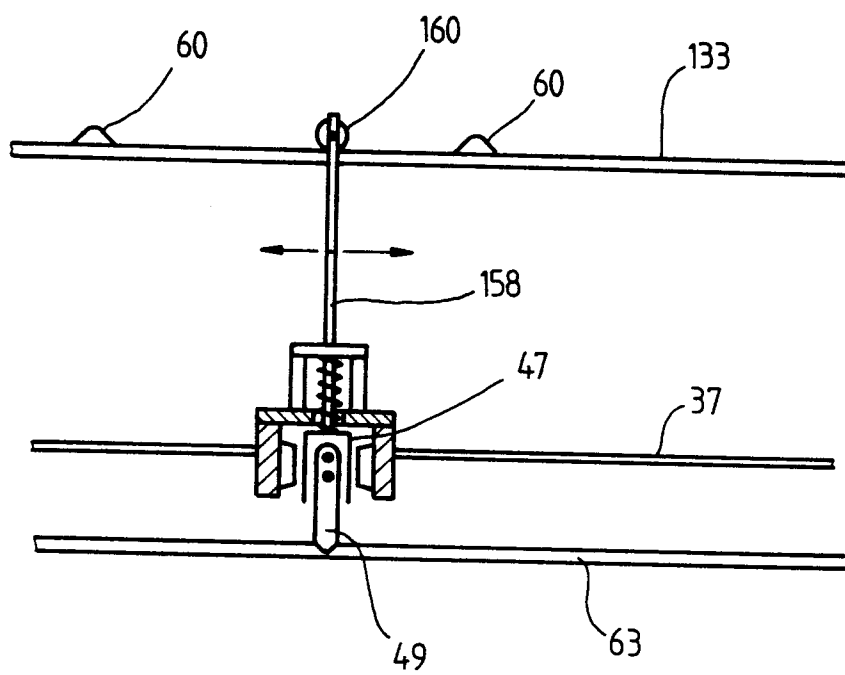


FIG. 6



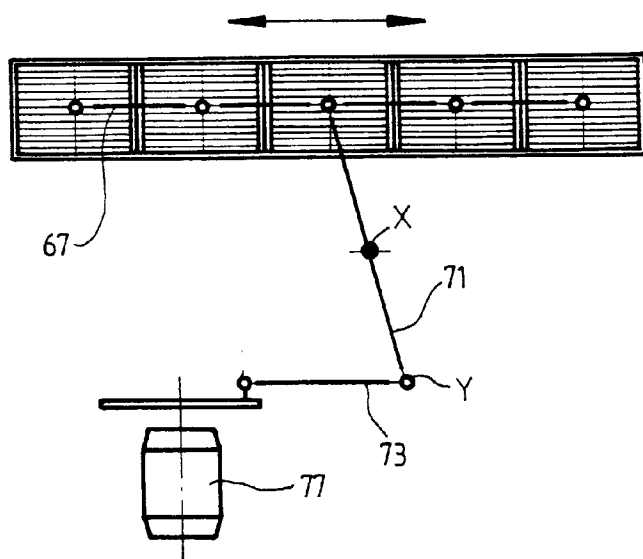
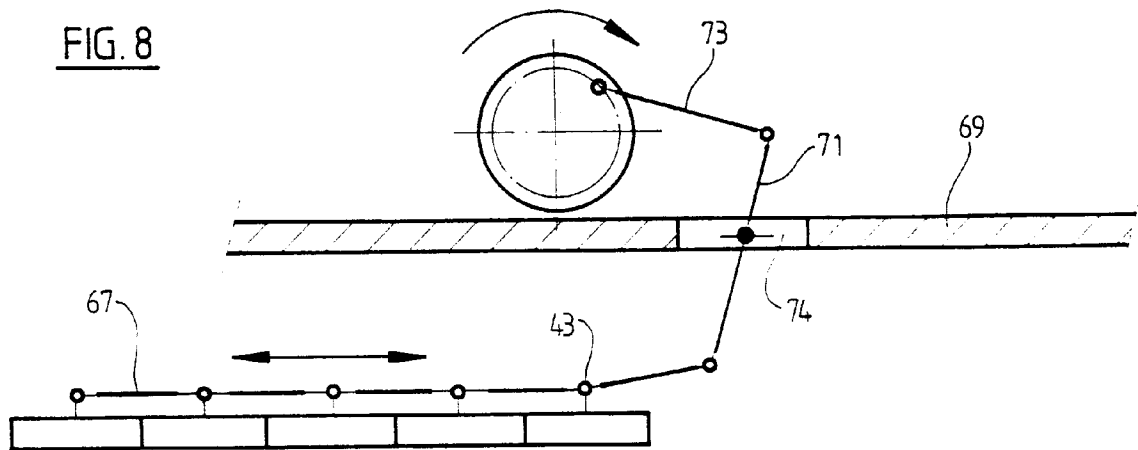
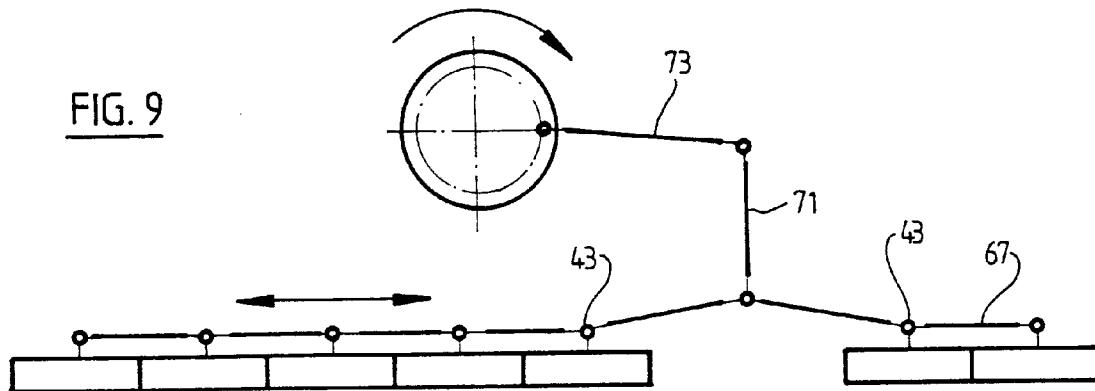


FIG. 14

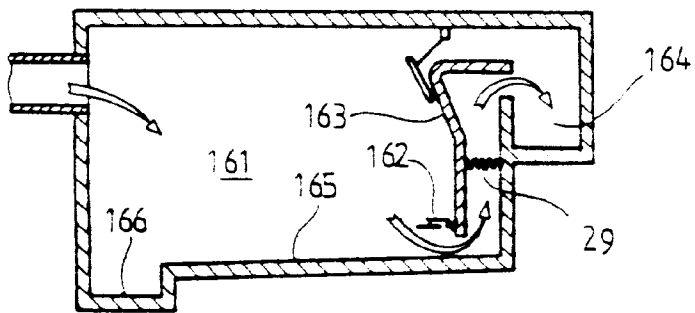
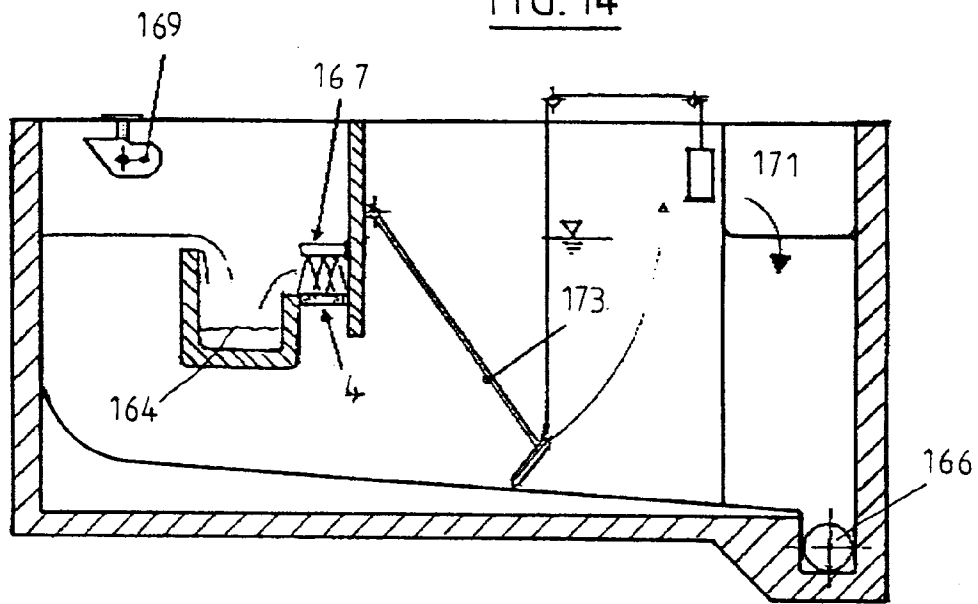


FIG. 12

FIG. 13

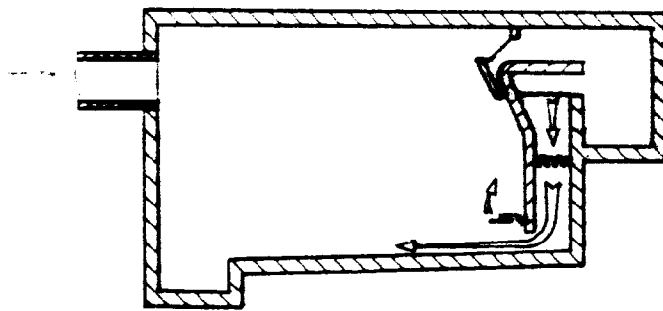
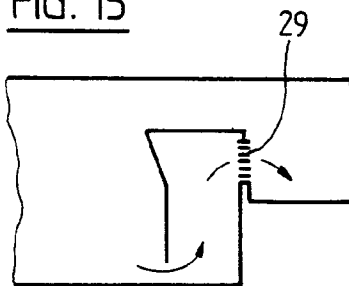


FIG. 15





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 93 81 0407

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
A	US-A-4 826 589 (GENE HIRS) * das ganze Dokument * ---	1	B01D29/05 B01D29/64 E02B8/02
A	US-A-4 241 691 (HAROLD H. HOPFE) * das ganze Dokument * ---	1,7	
A	FR-A-2 585 592 (NORMAND MARCEL) * Abbildungen 3,4 * -----	1,6,7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
			E02B B01D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 28. Oktober 1993	Prüfer DE PAEPE, P
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)