

(12)

# PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 818/94

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> : E03F 5/10

(22) Anmeldetag: 19. 4.1994

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 6.1995

(45) Ausgabetag: 25. 1.1996

(30) Priorität:

30. 4.1993 CH 1327/93 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:

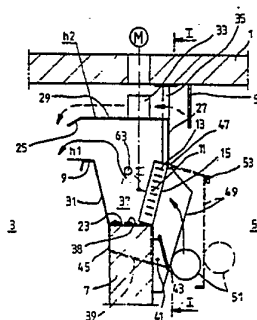
CH 681471A5 CH 679413A5

(73) Patentinhaber:

NILL WERNER  
CH-8400 WINTERTHUR (CH).

## (54) SIEBRECHENANORDNUNG FÜR ÜBERLAUFBECKEN

(57) Die Siebrechenanordnung ist auf oder in der Krone einer Überfallwand (79) angeordnet und besteht aus einem Rechen (11) und einer Stauwand (31). Am Boden des Raumes (37) zwischen der Stauwand (31) und dem Rechen (11) ist eine Wanne (45) angeordnet, deren Bodenflächen (39) geneigt zur Horizontalen verlaufen und an deren tiefsten Stelle eine Rückstauklappe (41) angeordnet ist, die durch das Wasser im Überlastkanal während des Regenereignisses geschlossen und nach Beendigung des Regenereignisses geöffnet wird, um die im Raum (37) abgelagerten Verunreinigungen (38) zurück in den Entlastungskanal (5) und von dort zur Kläranlage zu leiten.



Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine Siebrechenanordnung für Überlaufbecken, Hochwasserentlastungsanlagen und dergleichen gemäss Oberbegriff des Patentanspruches 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 in solchen Fällen 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 in das Regenüberlaufbecken abgeleitet. Um dennoch die größten Verunreinigungen, insbesondere die aufschwimmenden, zurückhalten zu können, wird das Wasser durch Siebe oder Rechen geleitet. Es besteht dabei die Möglichkeit, das Wasser von unten nach oben durch solche Siebe oder Rechen hindurchzuleiten, um nach dem Regenereignis die zurückgehaltenen Verunreinigungen zurückzuspülen und ebenfalls der Kläranlage zuführen zu können. Anstelle eines horizontal liegenden Rechens oder Siebes kann auch ein vertikal angeordneter Rechen diesen Zweck erfüllen. Solche Rechen werden üblicherweise auf einer Überfallkante angeordnet, welche das Regenüberlaufbecken vom Zulauf zum Vorfluter trennt. Die Durchflutung eines auf die Überfallkante aufgesetzten Rechens ist vorwiegend konzentriert auf den benachbarten Teil zur Überfallkante, da in vielen Fällen der zuflusseitige Wasserspiegel nicht bis zur Oberkante des Rechens reicht. Es erfolgt daher sehr bald eine Zusetzung/Verstopfung dieses Bereiches und dadurch eine unerwünschte Erhöhung der Überfallkante und folglich eine Veränderung der hydraulischen Verhältnisse.

Es ist bereits bekannt, auf der Überfallkante ablaufseitig ein Überstaublech oder eine Stauwand anzuordnen, dessen bzw. deren Oberkante der gewünschten hydraulischen Überfallkantenhöhe entspricht. Damit kann erreicht werden, dass die Durchflutung des Rechens erst beginnt, wenn mindestens der grössere Teil desselben unter dem zuflusseitigen Wasserniveau liegt. Eine solche Rechenanordnung löst das Problem der partiellen Verschmutzung des Rechens bei geringer überfallender Wassermenge. Steigt hingegen der Wasserspiegel über die Oberkante des Rechens, so können Verunreinigungen über letzteren hinweg in den Zwischenraum zwischen den Rechen und die Überfallkantenerhöhung gelangen und werden bei Rückgang des Wasserzuflusses nebst feineren, durch den Rechen hindurch geschwemmten und abgesetzten Verunreinigungen hinter den Rechen im V-förmigen Spalt zwischen dem Rechen und der Überfallkantenerhöhung angesammelt. Die Reinigung eines solchen Rechens sowie des Bereiches auf der meist aus Beton bestehenden Mauer ist aufwendig.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht nun darin, eine Siebrechenanordnung für Überlaufbecken zu schaffen, bei der eine Verschmutzung des Rechens bei geringer Überfallwassermenge klein gehalten und bei der nach dem Regenereignis in einfacher Weise die zurückgehaltenen Verunreinigungen beseitigt werden können.

Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Siebrechenanordnung gemäss den Merkmalen des Patentanspruches 1. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

Durch die abschnittsweise Schrägstellung der Krone der Überfallwand, auf der der Rechen und die Stauwand aufgesetzt sind, können die zwischen dem Rechen und dem Überfallblech zurückgebliebenen Verunreinigungen gesammelt und nach dem Regenereignis einer Kläranlage zugeführt werden. Die Rückführung der Verunreinigungen erfolgt selbsttätig nach Absinken des Wasserspiegels. Eine einlaufseitig des Rechens angeordnete, in die Oberfläche des einlaufseitigen Wasserspiegels eintauchende, in Abhängigkeit des Wasserstandes höhenverstellbare Wand verhindert während des Aufsteigens des zufließenden Wassers das Anschwemmen von aufschwimmenden Verunreinigungen an den Rechen. Durch einen Schwimmer wird die eintauchende Wand abgehoben, sobald der Wasserspiegel eine vorgebbare geeignete Höhe erreicht hat. Eine die Überfallwand überspannende Brücke verhindert, dass bei einem grossen Regenereignis dessen Wassermassen nicht mehr durch den Rechen allein abgeleitet werden können, dass Verunreinigungen zwischen den Rechen und die Überfallwand gelangen können.

In einer besonderen Ausführungsform ist sowohl die Höhe als auch die Länge der Überfallbrücke ein- und verstellbar. Für die Reinigung des Rechens kann entweder ein motorisch durch einen Zylinder angetriebener Kamm oder eine Sprinkleranlage eingesetzt sein.

Anhand illustrierter Ausführungsbeispiele wird die Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 einen Querschnitt durch ein Regenwasserbecken längs Linie I-I in Figur 2,
- Figur 2 einen Querschnitt durch die Überfallwand längs Linie II-II in Figur 1,
- Figur 3 einen Querschnitt durch eine weitere Ausführungsform einer Siebrechenanordnung auf einer Überfallwand und
- Figur 4 einen Querschnitt durch ein Regenüberlaufbecken mit daneben liegender Hochwasserentlastungskanal.

In der in Figur 4 schematisch dargestellten und im Querschnitt gezeigten Hochwasserentlastungsanlage 1 ist auf der linken Seite ein Entlastungs- oder Regenüberlaufbecken 3 und auf der rechten Seite ein Entlastungskanal 5 ersichtlich. Der höher wie das Überlaufbecken 3 liegende Entlastungskanal 5 ist vom Überlaufbecken 3 durch eine Überfallwand 7 mit einer Überfallkante 9 getrennt. Auf der Überfallkante 9 ist ein vertikal stehender Rechen 11 mit Rechenstäben, z.B. Flacheisen 13, aufgesetzt. Die Stäbe 13 sind an ihren Enden mit den vertikalen Abschnitten eines Rahmens 15 verbunden.

Zulaufseitig oder ablaufseitig kann ein fahrbarer Kamm 21 angeordnet sein, dessen Zähne an einem vertikalen Balken 24 befestigt sind und in die Zwischenräume zwischen den benachbart liegenden Stäben 13 eingreifen. Der Kamm 21 kann an einer Tragrolle hängend und in einer Schiene auf dem Rahmen 15 des Rechens 11 geführt und durch einen motorischen Antrieb mit einer Kette oder durch einen hydraulischen, pneumatischen oder elektrischen Linearantrieb horizontal verfahrbar angetrieben sein.

Der Rechen 11 in der ersten Ausführungsform gemäss den Figuren 1 und 2 ist bezüglich der Vertikalen schräggestellt um eine Vergrösserung des Rechenquerschnittes bei gleichbleibender Rechenhöhe zu erreichen. Der Rechen 11 steht mit seiner Unterkante in einem spitzen Winkel zur Horizontalen auf der Oberkante 23 der Überfallwand 7. An die obere Kante des Rahmens 15 des Rechens 11 schliesst eine Überfallbrücke 25 an, welche einen vertikal verlaufenden Abschnitt 27 bis zur Höhe  $h_2$  und einen horizontalen Abschnitt 29 aufweist, der sich horizontal bis über die Oberkante einer die Stauhöhe  $h_1$  bildenden Stauwand 31 erstreckt. Der vertikale Abschnitt 27 und der horizontale Abschnitt 29 können bezüglich der Höhe respektive Länge ein- und verstellbar ausgebildet sein. Im horizontalen Abschnitt 29 der Überfallbrücke 25 ist ein rohrförmiger Stutzen 33 aufgesetzt, durch welchen hindurch der Antrieb des Kamms 21 erfolgen kann, ohne dass überfallendes Wasser von oben in den V-förmigen Zwischenraum 37 zwischen der Stauwand 31 und der ablaufseitigen Fläche des Rechens 11 gelangen kann. Sowohl die Überfallbrücke 25 als auch die Stauwand 31 können aus Blech gefertigt sein. Zur Abstützung der einlaufseitig wirkenden Druckkräfte des aufsteigenden Wassers kann der Rechen 11 durch Verstrebungen 35 mit der Decke oder den Wänden des Bauwerkes 1 verbunden sein. Der im wesentlichen V-förmig ausgebildete Raum 37 zwischen der Stauwand 31 und dem Rechen 11 weist unten in einem spitzen Winkel zu den Rechenstäben 13 verlaufende, d.h. zur Horizontalen geneigte Bodenabschnitte 39 auf (vgl. Figur 1), an deren tiefster Stelle jeweils eine in den Entlastungskanal 5 mündende Rückstauklappe mit einer Leitung 41 mit einem schwenkbaren Deckel 43 angeordnet ist. Die Bodenabschnitte 39 können in der Überfallwand 7 bei deren Herstellung eingeformt worden sein oder als eine aus Blech hergestellte Wanne 45 ausgebildet sein. Die Bodenabschnitte 39 sind vorteilhafterweise auch in Richtung auf den Entlastungskanal 5 hin geneigt angeordnet. Diese Wanne 45 kann zudem direkt mit der Stauwand 31 verbunden oder letztere kann Teil der Wanne 45 sein, welche als gesamtes Bauteil auf die Überfallwand 7 aufgesetzt wird.

Je nach Länge des Rechens 11 werden ein, zwei oder mehrere solcher V-förmiger Wannen 45 nebeneinander auf der Überfallwand 7 angeordnet. Die Wannen 45 können im Werk vorfabriziert und nach der Erstellung des Bauwerkes dort eingefügt, d.h. auf die Krone der Überfallwand 7 aufgesetzt werden.

Einlaufseitig des Rechens 11 ist an dessen Rahmen 15 eine Rückhaltewand 49 um ein horizontal liegendes Gelenk 47 schwenkbar angeordnet. An der Rückhaltewand 49 ist zudem ein Schwimmer 51 befestigt, mit welchem die Lage der Rückhaltewand 49 dem Stand des Wasserspiegels auf der Zulaufseite im Entlastungskanal 5 angepasst wird. Ein Puffer 53 verhindert, dass die Rückhaltewand 49 über die in Figur 2 dargestellte vertikale Lage hinaus im Gegenuhrzeigersinn angehoben wird, wenn der Wasserspiegel stark ansteigt. Die Unterkante der Rückhaltewand 49 kann einen umgebogenen Abschnitt aufweisen, um einen Zutritt von Verunreinigungen zum Rechen bei ansteigendem Wasser zu verhindern. Zusätzlich zur schwenkbaren Rückhaltewand 49 kann an der Decke oder den Wänden eine feste Tauchwand 50 angeordnet sein, die dazu dient, während der Notentlastung über die Überfallbrücke 25 die zufließenden Verunreinigungen 61 zurückzuhalten.

In der Ausgestaltung der Erfindung gemäss Figur 3 ist der Rechen 11 vertikal angeordnet. Die Ausbildung und Lage der Überfallbrücke 25 entspricht derjenigen im ersten Ausführungsbeispiel.

Anstelle einer schwenkbaren Rückhaltewand ist im zweiten Ausführungsbeispiel eine Rückhaltewand 55 in zwei vertikal befestigten Führungsschienen 57 vertikal verschiebbar gelagert. An der Rückhaltewand 55 ist, analog zum ersten Ausführungsbeispiel, ein Schwimmer 51 befestigt, mittels welchem die Lage der Rückhaltewand 55 an die jeweilige Höhe des Wasserspiegels im Entlastungskanal 5 anpassbar ist. In der obersten Stellung der Rückhaltewand 55 dient letztere als Tauchwand für die Notentlastung, wenn das Wasser über die Überfallbrücke 25 auf der Höhe  $h_2$  abfließt. Die Rückhaltewand 55 kann nicht nur aufschwimmende Verunreinigungen 61, sondern auch Öl zurückhalten. Vorzugsweise ist an der Überfallwand 7 auf der Höhe des unteren Endes der Führungsschienen 57 eine Verschlussleiste 59 angeordnet, die durch den Durchtritt von aufschwimmenden Verunreinigungen 61 hinter die Rückhaltewand 55 verhindert.

Im folgenden wird die Funktionsweise der Rechenanordnungen näher erläutert.

Zu Beginn eines Regenereignisses, wenn im Entlastungskanal 5 das Niveau des Wassers den Schwimmer 51 noch nicht erreicht hat, liegt die Rückhaltewand 49 in der in Figur 2 in durchgehenden Linien gezeigten Stellung an der Überfallwand 7 an und verschliesst vorerst beim Aufsteigen des Wassers den darauf schwimmenden Verunreinigungen 61 den Zutritt in den Raum, gebildet durch die Überfallwand 7, den Rechen 11 und die Rückhaltewand 49. Sobald der Wasserspiegel ansteigt, wird die Rückhaltewand 49 vom Schwimmer 51 im Gegenuhrzeigersinn geschwenkt, und es kann Wasser aufsteigen und durch den Rechen 11 hindurch in den Raum 37 gelangen. Es fliesst solange Wasser hindurch, bis der Raum 37 aufgefüllt ist. Erst wenn im Entlastungskanal der Wasserspiegel das Niveau  $h_1$  erreicht, beginnt ein kontinuierlicher Durchfluss, d.h. der kontinuierliche Wasserdurchfluss mit den Verunreinigungen, die teilweise bereits an der Rückhaltewand 49 zurückgehalten werden, erfolgt erst, wenn die gesamte Rechenfläche von Wasser beaufschlagt ist. Es ergibt sich dadurch eine regelmässige Verteilung der auf dem Rechen 11 zurückgehaltenen Verunreinigungen 61. Während der Verweilzeit des durchfliessenden Wassers im Raum 37 können sich dort Verunreinigungen 38, die den Rechen 11 haben passieren können, absetzen. Die sich absetzenden Verunreinigungen 38 gleiten auf den Bodenabschnitten 39 zur Rückstauklappe 41 und werden dort zurückgehalten. Die Rückstauklappe 41 bzw. deren Deckel 43 ist bei überfallendem Wasser über das Niveau  $h_1$  geschlossen, da er durch den statischen Druck des Wassers im Entlastungskanal 5 geschlossen gehalten wird.

Steigt im Überlastungskanal das Wasser wesentlich über das Niveau  $h_1$ , so kann es, allerdings ungereinigt, über die Überfallbrücke 25 aus dem Entlastungskanal 5 entweichen. Der Raum 37 wird dabei nicht mit Verunreinigungen 61 angefüllt.

Sobald die Wasserzufuhr im Überlastungskanal 5 zurückgeht, d.h. der Wasserspiegel unter das Niveau  $h_1$  sinkt, kann kein Wasser mehr über die Stauwand 31 entweichen. Sobald der Wasserstand unter die Höhe der Rückstauklappe 41 absinkt, öffnet sich der Deckel 43 und die auf den Bodenabschnitten 39 abgesetzten Verunreinigungen 38 werden mit dem dort ebenfalls zurückgehaltenen Wasser durch die nun geöffnete Rückstauklappe 41 zurück in den Entlastungskanal 5 und von dort einer Kläranlage zugeleitet.

Die Funktionsweise der in Figur 3 dargestellten Ausführungsform der Erfindung unterscheidet sich nur dadurch, dass die Rückhaltewand 55 mit steigendem Wasser im Überlastungskanal 5 vertikal nach oben gleitet und so den Durchtritt des Wassers durch den Rechen 11 ermöglicht. Solange nur eine geringe Stauhöhe vorhanden ist, wird der Schwimmer 51 nicht angehoben, und es können daher auch keine nur den unteren Bereich des Rechens 11 beaufschlagende Verunreinigungen hindurchtreten. Die volle Funktionsweise des Rechens 11 tritt auch hier erst ein, wenn das Wasser das Niveau  $h_1$  erreicht hat (Stellung der Rückhaltewand 57 in gebrochenen Linien).

Die Deckel 43 der Rückstauklappen 41 könnten alternativ auch durch einen elektrischen oder pneumatischen Antrieb geöffnet bzw. geschlossen werden. Auf diese Weise liesse sich ein grösserer Anteil Wasser bei sinkendem Wasserspiegel im Entlastungskanal 5 in den Wannen 45 zurückhalten und dann schlagartig entleeren, so dass die dort angesammelten Verunreinigungen 38 durch einen kräftigen Schwall weggespült würden.

Der Antrieb 12 für den Kamm 21 kann auch direkt oberhalb des Rechens 21 in einem Kanal 14 angeordnet sein und aus einem Linearantrieb (Pneumatikzylinder, Hydraulikzylinder oder ein elektrisches Antriebsmittel) bestehen (vergl. Fig.3).

Zur Reinigung des Rechens 11 kann anstelle des oder zusätzlich zu dem in Figur 4 beschriebenen Kamms 21 eine im Raum 37 angebrachte Sprinkleranlage 63 oder eine Spritzdüsenvorrichtung treten. Die Sprinkleranlage 63 kann zusätzlich zur Reinigung der Wanne 45 herangezogen werden.

Anstelle von Rechenstäben 13, die im Rahmen 15 eingespannt sind, könnten auch bespannte Drahtseile treten (keine Abbildung).

### Patentansprüche

1. Rechenanordnung für Regenüberlaufbecken, Hochwasserentlastungsanlagen und dergleichen, mit einem aus parallel und mit gegenseitigem Abstand nebeneinander angeordneten und an ihren Enden an einem Rahmen befestigten Stäben oder Seilen bestehenden, auf einer Überfallwand aufgesetzten Rechen, dessen rechenwirksame Durchtrittsfläche in einem Winkel zwischen  $45^\circ$  und  $90^\circ$  zur Horizontalen angeordnet ist, und mit einer Stauwand zur Anhebung der Stauhöhe auf die Höhe der Oberkante des Rechens, **dadurch gekennzeichnet**, dass die den durch den Rechen (11) und die Stauwand (31) gebildeten Raum (37) unten begrenzenden Bodenabschnitte (39) in einem spitzen Winkel geneigt zu den Rechenstäben oder -seilen (13) verlaufend angeordnet und an deren tiefster Stelle mit einer in den Überlastkanal (5) führenden Rückstauklappe (41) verbunden sind.

2. Rechenanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Raum (37) in seinem unterliegenden Bereich als Wanne (45) ausgebildet ist, welche auf die Krone der Überfallwand (7) aufsetzbar oder einbettbar ausgebildet ist.
- 5 3. Rechenanordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bodenabschnitte (39) der Wanne (45) auch in Richtung zu Entlastungskanal (5) abfallend geneigt ausgebildet sind.
- 10 4. Rechenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass zulaufseitig des Rechens (11) eine Rückhaltewand (49,55) befestigt ist, welche durch einen Schwimmer (51) und/oder einen elektrischen Antrieb in der Höhe verstellbar ist.
- 15 5. Rechenanordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rückhaltewand (49) um eine horizontale Achse schwenkbar, oder dass die Rückhaltewand (55) in einer Führung (57) vertikal verschiebbar gelagert ist.
6. Rechenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass über dem Rechen (11) eine Überfallbrücke (25) zum Überleiten von Wasser über dem Raum (37) angeordnet ist.
- 20 7. Rechenanordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Überfallbrücke (25) einen an die Oberkante des Rechens (11) anschliessenden vertikalen Abschnitt (27) und einen horizontalen Abschnitt (29) aufweist, welche beiden Abschnitte (27,29) bezüglich deren Höhe bzw. Länge fest oder ein- und verstellbar ausgebildet sind.
- 25 8. Rechenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Raum (37) eine Sprinkleranlage oder eine Spritzdüse (63) zur Reinigung des Rechens (11) und/oder der Bodenabschnitte (39) angeordnet ist.
- 30 9. Rechenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Kamm (21) zur Reinigung des Rechens (11) parallel zu letzterem verfahrbar angeordnet ist.
- 35 10. Rechenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Antrieb (12) für den Rechen (11) in einem auf der Oberkante des Rechens (11) aufgesetzten Kanal (14) angeordnet ist.

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

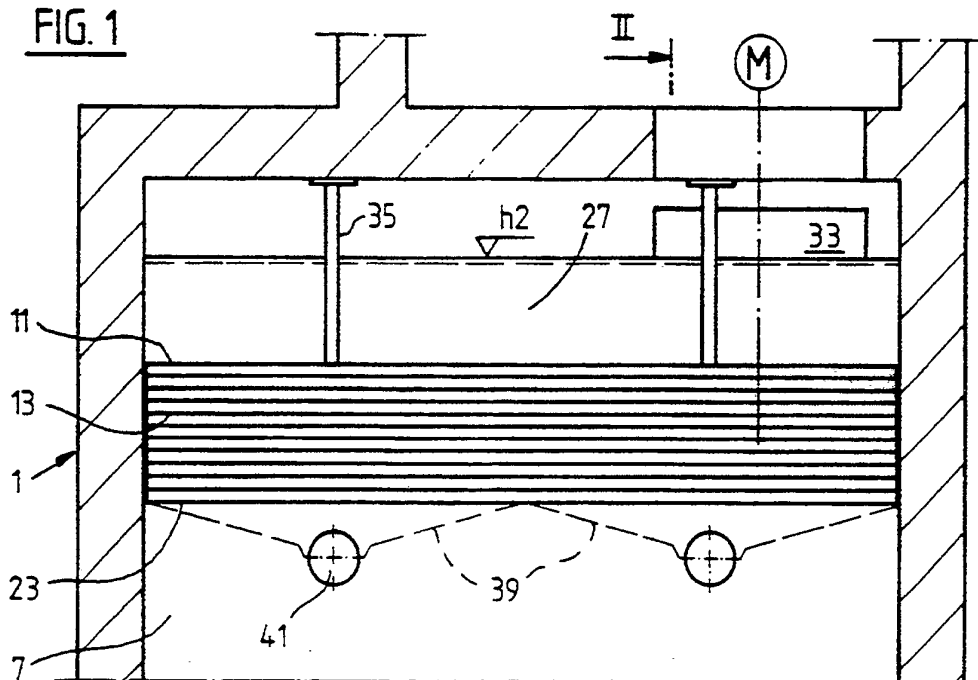


FIG. 2

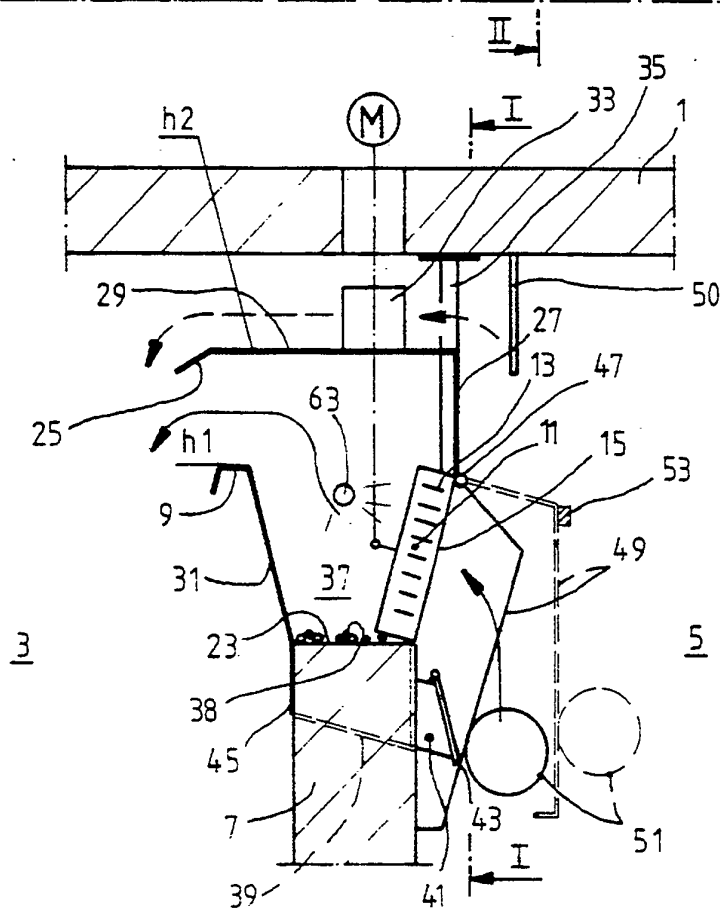


FIG. 3

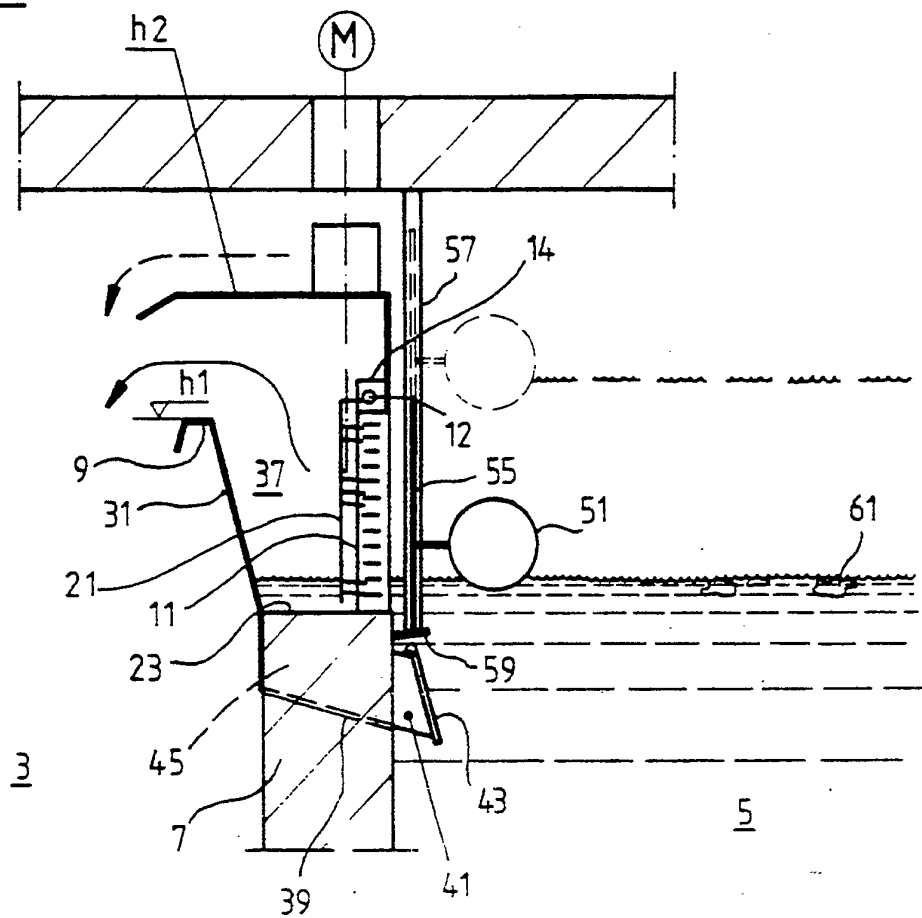


FIG. 4

