

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 87810112.0

51 Int. Cl.⁴: **E 03 F 5/12**
 E 03 F 5/20, E 02 B 7/18

22 Anmeldetag: 27.02.87

30 Priorität: 07.03.86 CH 948/86

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 16.09.87 Patentblatt 87/38

84 Benannte Vertragsstaaten: AT CH DE FR LI

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

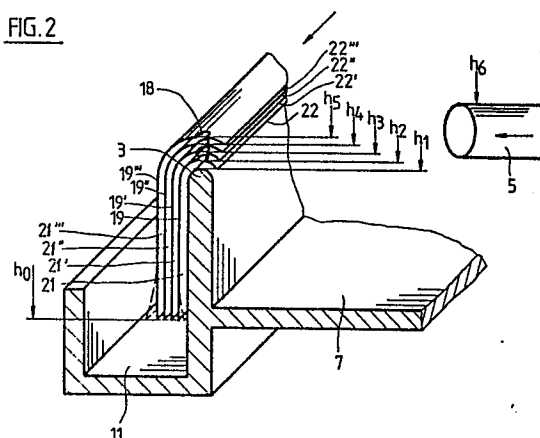
72 Erfinder: **Nill, Werner**
Eigenheimweg 45
CH-8404 Winterthur (CH)

74 Vertreter: **Gachnang, Hans Rudolf**
Algisserstrasse 33
CH-8500 Frauenfeld (CH)

54 **Hydraulischer Heber für Wasserüberlaufschwelle an einem Wasserbauwerk.**

57 Der hydraulische Heber an einer Ueberlaufschwelle (3) eines Wasserbauwerkes (1) ist in eine Mehrzahl von Heberabschnitten aufgeteilt, die bei steigendem Oberwasserstand nacheinander einsetzen. Je nach Ausbildung der einlaufseitigen Kanten (24...24'') und der Länge (X) der auslaufseitigen Platten (19...19'') kann die Leistung des Hebers linear, wachsend oder abnehmend ausgelegt werden.

FIG. 2



Beschreibung

Hydraulischer Heber für Wasserüberlaufschwelle an einem Wasserbauwerk

Gegenstand der Erfindung ist ein hydraulischer Heber an einer Wasserüberlaufschwelle an einem Wasserbauwerk gemäss Oberbegriff des Patentanspruches I.

Abwasserbauwerke weisen zur Hochwasserentlastung Ueberlaufschwellen auf, über die die Leistung des Abwasserbauwerkes übersteigende Wassermenge direkt abgeführt werden kann.

Bei starken Regenfällen kann die Wassermenge kurzfristig derart stark ansteigen, dass das Ableitungsvermögen der Ueberlaufschwelle nicht genügt, wodurch der Wasserspiegel weiter ansteigt und einen Rückstau in der Zuleitung bewirkt.

Zur Erhöhung der Abflussmenge ohne Verlängerung der Ueberlaufschwelle ist aus der Schweizer Patentschrift Nr. 570 513 ein hydraulischer Heber bekannt, der aus einem die Ueberlaufschwelle eines Sammelbeckens in einem Abstand überwölbenden halben Rohr besteht, das überlaufseitig mit einer bis unter den Entnahmespiegel reichenden Platte verbunden ist.

Der bekannte Heber hat den Nachteil, dass das Absaugen des Wassers erst beginnen kann, wenn der Wasserspiegel im Oberwasser über den Scheitel des Hebers angestiegen ist und durch den freien Ueberlauf die Luft aus dem Heber nach unten mitgerissen worden und der Heber vollständig mit Wasser gefüllt ist. Dann setzt die Saugwirkung des Absaughebers schlagartig ein. Sobald durch das Absinken des Oberwassers wieder Luft in den Unterdruck im Heber eintreten kann, wenn der Wasserspiegel unter die oberwasserseitige Öffnung des Hebers gefallen ist, wird dessen Wirkung schlagartig wieder unterbrochen. Dies kann zu Schäden an den Ablaufrohren führen. Zudem ist eine ausgeglichene Entnahme, die sich der Zufuhr und dem Ablauf anpasst, nicht möglich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen hydraulischen Heber zu schaffen, mit dem Wasser dosiert und ohne schlagartiges Einsetzen und Abbrechen der Entnahme abgeführt werden kann und im Gegensatz zum freien Ueberfall in vorgebbare Menge abführbar ist.

Nach der Erfindung wird diese Aufgabe gemäss den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruches I gelöst.

In vorteilhafter Weise ist es nun möglich, die Wirkung des hydraulischen Hebers stufenweise ein- und auszuschalten und auch die Menge der vom Heber abgesaugten Wassermenge dem jeweiligen Oberwasserspiegel anzugleichen.

Durch Aufteilen des Hebers in eine Mehrzahl von kleinen Heberabschnitten kann einerseits ohne Verlängerung der Ueberlaufschwelle eine grössere Wassermenge abgeführt und schon bei einem Wasserstand unter dem Ansprechpunkt eines herkömmlichen Hebers abgesaugt werden, welche sich dann mit zunehmendem Zufluss zum Bauwerk steigern lässt.

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

Figur I eine perspektivische Darstellung eines Abwasserbauwerkes mit einer Ueberlaufschwelle,

Figur 2 einen Querschnitt durch die Ueberlaufschwelle längs Linie II-II in Figur I,

Figur 3 einen Querschnitt durch die Ueberlaufschwelle längs Linie II-II in Figur I in einer anderen Ausführungsform,

Figur 4 eine Draufsicht auf eine kreisförmige Ueberlaufschwelle,

Figur 5 einen Querschnitt längs Linie V-V in Figur 4 und

Figur 6 ein nicht massstäbliches Diagramm des Verlaufes der der abgeführten Wassermengen.

In Figur I ist ein aus Beton hergestelltes Abwasserbauwerk I, z.B. ein Entlastungsbecken 7 oder ein Kanal (in Figur I nur in strichpunktierten Linien angedeutet), mit einer Ueberlaufschwelle 3 von der Länge L und der Höhe h_1 , einem Zulauf 5 in das Entlastungsbecken 7, einem Ablauf 9 am Boden des Entlastungsbeckens 7, einer Ueberlaufsammlerinne II mit einem Ablauf I3 (es könnte auch ein natürliches Gewässer sein) sowie einer Tauchwand I5, die auch als Sieb ausgebildet sein kann und verhindert, dass grosse Gegenstände zur Schwelle 3 gelangen können.

Ueber der Ueberlaufschwelle 3 sind mehrere im wesentlichen aus gebogenen Platten I7 und daran anschliessenden flachen Platten I9 zusammengesetzte, je einen Heber bildende Abdeckungen 20, 20', 20'', 20''' angeordnet, wobei die Platten I9 auch eine Krümmung aufweisen können, so dass deren untere Kanten entweder zum Sockel der Ueberlaufschwelle hin- oder von diesem weggerichtet sind (andeutungsweise dargestellt in Figur 2 in gebrochenen Linien).

Die Abdeckungen 20, 20', 20'', 20''' verlaufen parallel und in konstantem Abstand zueinander, so dass die Querschnitte der zwischen den Abdeckungen 20, 20'; 20', 20''; 20'', 20'''; bzw. zwischen der Ueberlaufschwelle 3 und der Abdeckung 20 liegenden gekrümmten Räume 21, 21', 21'' und 21''' stets konstant ist. Es versteht sich von selbst, dass durch unterschiedliche Abstände zwischen den übereinanderliegenden Abdeckungen 20...20''' die Mengencharakteristik veränderbar ist. Seitlich sind die Räume 21, 21', 21'', 21''' durch die beiden Wände 23 und 24 des Entlastungsbeckens 7 oder durch andersweitig ausgestaltete Abdeckungen geschlossen. Im Scheitel weisen die gebogenen Platten I7 Öffnungen I8 auf, durch die die gefangene Luft beim Ansteigen des Wasserspiegels entweichen kann. Zur Vermeidung des Ausfalls des gesamten Hebers infolge Verstopfung durch Schwemmgut kann dieser in Teillängen aufgeteilt werden. Zu diesem Zweck sind die Räume 21...21''' durch eine oder mehrere vertikale Zwischenwände 25 aufgeteilt.

Wenn im Entlastungsbecken 7 der Wasserspiegel bis zur Höhe h_2 ansteigt, d.h. bis zum Scheitel der Abdeckung 20, so dass der Raum 21 vollständig

gefüllt ist, setzt die Heberwirkung der Wassersäule im aussenliegenden Teil des Raumes 2l ein und saugt Wasser aus dem Innern des Entlastungsbekens 7. Bei weitersteigendem Oberwasserspiegel setzt in der Folge ein Heberabschnitt nach dem anderen ein, sobald jeweils der Scheitel der nächsthöheren Abdeckung 20'...20'' überflutet wird. Bis zum Einsetzen der Saugwirkung läuft das Wasser jeweils in freiem Ueberfall durch den Heberabschnitt, d.h. durch die Räume 2l...2l''. Wenn alle Heberabschnitte in Betrieb sind, wird die durch den Querschnitt der Heber und die Länge X des äusseren Schenkels (der Platte 19) des Hebels gegebene maximale Wassermenge gefördert, welche wesentlich über der Menge liegt, die in freiem Ueberfall abführbar wäre. Die Saugwirkung setzt also stufenweise ein, weil anfänglich nur der zuunterst liegende Heber zu arbeiten beginnt. Im Gegensatz zum einräumigen Heber kann beim mehrräumigen Heber bereits bei geringem Anstieg des Oberwasserspiegels durch den ersten Heberabschnitt eine bedeutend grössere Wassermenge abgeführt werden als beim freien Ueberfall im einräumigen Heber bei gleichem Oberwasserstand.

Wenn alle Platten 19 unterwasserseitig im wesentlichen gleich lang sind (Länge X, die selbstverständlich grösser ist als die oberwasserseitige Saughöhe) und unten auf etwa gleicher Höhe h_0 enden, so ist die Saugleistung jeder Stufe des Hebels gleich (wenn die unterschiedlichen Höhen $h_2...h_5$ der Schenkel vernachlässigt werden). Um die bei starken Regenfällen meist nicht linear, sondern mit zunehmender Geschwindigkeit ansteigende Wassermenge auch durch eine zunehmende Saugleistung abführen zu können oder auch aus regulierungstechnischen Gründen die Saugleistung zu erhöhen, sind die Platten 19 der aussenliegenden Abdeckungen 20 länger als die innenliegenden ausgebildet und erhöhen damit die Saugleistung der äusseren Heberabschnitte.

Es kann auch sein, dass unterwasserseitig nicht beliebig viel Wasser zugeführt werden kann. In diesem Fall werden die aussenliegenden Abdeckungen 20 kürzer als die innenliegenden ausgebildet. Dadurch bleibt die abgeführte Wassermenge bei steigendem Oberwasser gleich oder nimmt sogar ab.

Anstelle von mit konstantem Abstand a angeordneten Platten (17...17''') und Platten (19...19''') kann zur Erhöhung der Absaugmenge auch der Abstand nach aussen zunehmend gestaltet werden, so dass grösser dimensionierte Hebel entstehen. Bei Verringerung des Abstandes vermindert sich die Wirkung des Hebels entsprechend.

Wenn die aussenliegenden Platten 19 der Heber in das Unterwasser eintauchen, so wird die dem Unterwasser zugeführte Wassermenge mit steigendem Unterwasserspiegel reduziert und damit eine Regulierung des Zulaufs erreicht.

Damit beim Zurückgehen der Zuflussmenge, d.h. bei Absinken des Oberwasserspiegels, das Entlastungsbecken 7 nicht von der durch den hohen Wasserstand beim höchsten Zufluss in Betrieb gesetzten hohen Absaugleistung sehr rasch auf das Niveau h_1 der Schwelle 3 abgesenkt wird und dann

schlagartig aussetzt, liegen die Kanten 22...22''' der gebogenen Platten 17...17''' ansaugseitig nicht auf der Höhe h_1 wie die der am weitesten innenliegenden Abdeckung 20, sondern jeweils auf der Höhe $h_3...h_5$ des Scheitels der direkt darunter angeordneten Abdeckung 20...20''. Mit dieser Massnahme wird bewirkt, dass beim Absinken des Wasserspiegels unter h_4 , d.h. unter den Scheitel der zweitobersten Abdeckung 20''', Luft durch die Öffnung in den Heber eintreten kann und diesen ausschaltet. Die Abschaltung des Hebels erfolgt damit nicht schlagartig, sondern es setzt nur die Wirkung des äussersten Abschnittes aus. Das Wasser läuft im äussersten Abschnitt in freiem Ueberlauf dennoch weiter, bis der Wasserspiegel auf h_4 abgesunken ist und nun den zweitäussersten Heber ausser Betrieb setzt, usw.

Die Saugleistung des Hebelsystems nach der Erfindung kann somit von Ober- und Unterwasser wasserstandsabhängig oder -unabhängig gestaltet werden.

Ein wasserstandunabhängiges System findet z.B. Verwendung bei einer Abzweigung, wenn aus einem Becken oder fliessenden Gewässer unabhängig vom Oberwasserstand eine stets gleichbleibende Menge Wasser entnommen werden muss. Zu diesem Zweck sind die einlaufseitigen Kanten der Abdeckungen auf gleicher Höhe angeordnet und können bis zum tiefstmöglichen Wasserstand des Beckens eintauchen, bei dem noch Wasser entnommen werden kann.

Sowohl das wasserstandsabhängige wie auch das -unabhängige Hebelsystem kann nicht nur an einer geraden Ueberfallkante angewendet werden, sondern auch an einem zylindrischen Ablauf entsprechend der Darstellung in den Figuren 4/5.

Zur Veranschaulichung der mit einem wasserstandsabhängigen Hebelsystem abführbaren, ansteigenden Wassermenge zeigt Figur 6 ein schematisches Diagramm. Die strichpunktierte Linie zeigt die abgeführte Menge pro Zeiteinheit bei freiem Ueberfall ohne Heber, die gestrichelte Linie die Menge mit einem einzigen Heber und die ausgezogene Linie die Menge mit dem in Abschnitte aufgeteilten Hebelsystem nach der Erfindung gemäss Beispiel von Figur 3.

Anstelle von unterschiedlich langen Platten 19...19''' könnten zur Regulierung der Saugleistung der Heberabschnitte mechanisch verschliessbare Öffnungen zum Verkürzen oder Verlängern der Saughöhe (X...X''') in den Platten 19...19''' angebracht sein (keine Abbildung).

Bei auf gleicher Höhe angeordneten Kanten 22...22''' kann das Hebelsystem auch als Regulierungsorgan, z.B. konstante Wasserentnahme aus einem Becken oder fliessendem Gewässer mit konstantem oder wechselndem Oberwasserstand, verwendet werden.

Sofern der Unterwasserstand so weit ansteigt, dass eine oder mehrere der Platten 19...19''', d.h. deren Unterkanten, in diesen eintauchen, so wird, wie bereits erwähnt, die Leistung der jeweiligen Heberabschnitte um die verminderte Saughöhe herabgesetzt.

Patentansprüche

1. Hydraulischer Heber für eine Wasserüberlaufschwelle an einem Wasserbauwerk, bestehend aus einem den Scheitel der Schwelle in einem im wesentlichen konstanten Abstand umgebenden, aus einer gebogenen Platte und einer unterwasserseitig daran anschliessenden im wesentlichen flachen Platte bestehenden Abdeckung, dadurch gekennzeichnet, dass der den Heber bildende Raum (21) zwischen der Schwelle (3) und der Abdeckung (20'') in mehrere, parallel zueinander verlaufende, Heberabschnitte bildende Räume (21...21'') aufgeteilt ist. 5
10
2. Hydraulischer Heber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich die einlaufseitigen Kanten (22...22'') der gebogenen Platten (17...17'') im wesentlichen auf der Höhe (h...h₄) des Scheitels der darunterliegenden Abdeckung (20...20'') befinden. 15
20
3. Hydraulischer Heber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die einlaufseitigen Kanten (22...22'') der gebogenen Platten (17...17'') auf gleicher Höhe sich befinden. 25
4. Hydraulischer Heber nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Längen (X...X'') der Platten (19...19'') unterwasserseitig der Abdeckungen (20...20'') von innen nach aussen zunehmen/abnehmen. 30
5. Hydraulischer Heber nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Längen (X...X'') der Platten (19...19'') auf der gleichen Höhe h₀ enden. 35
6. Hydraulischer Heber nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Räume (21...21'') durch vertikal angeordnete Zwischenwände (24) unterteilt sind. 40
7. Hydraulischer Heber nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand zwischen den gebogenen Platten (17...17'') und den Platten (19...19'') zunimmt/abnimmt. 45
8. Hydraulischer Heber nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Platten (19...19'') in das Unterwasser eintauchen. 50

55

60

65

4

FIG. 2

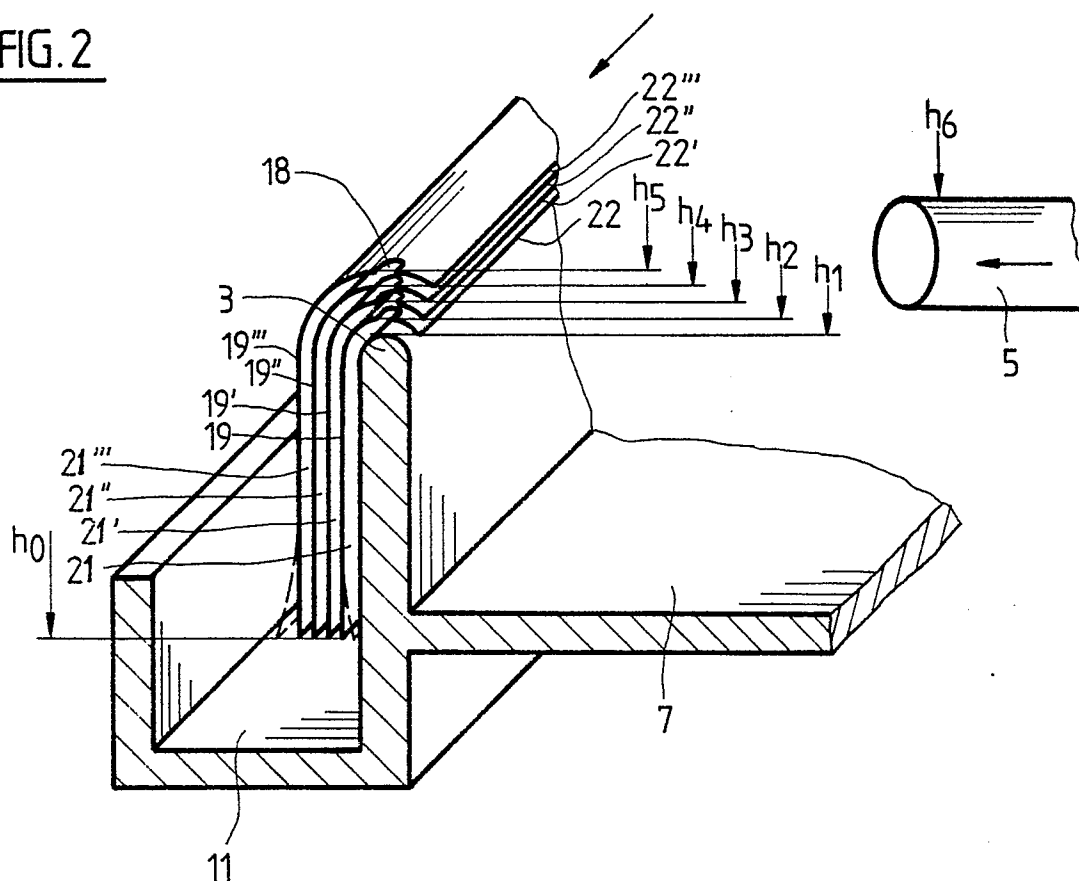


FIG. 3

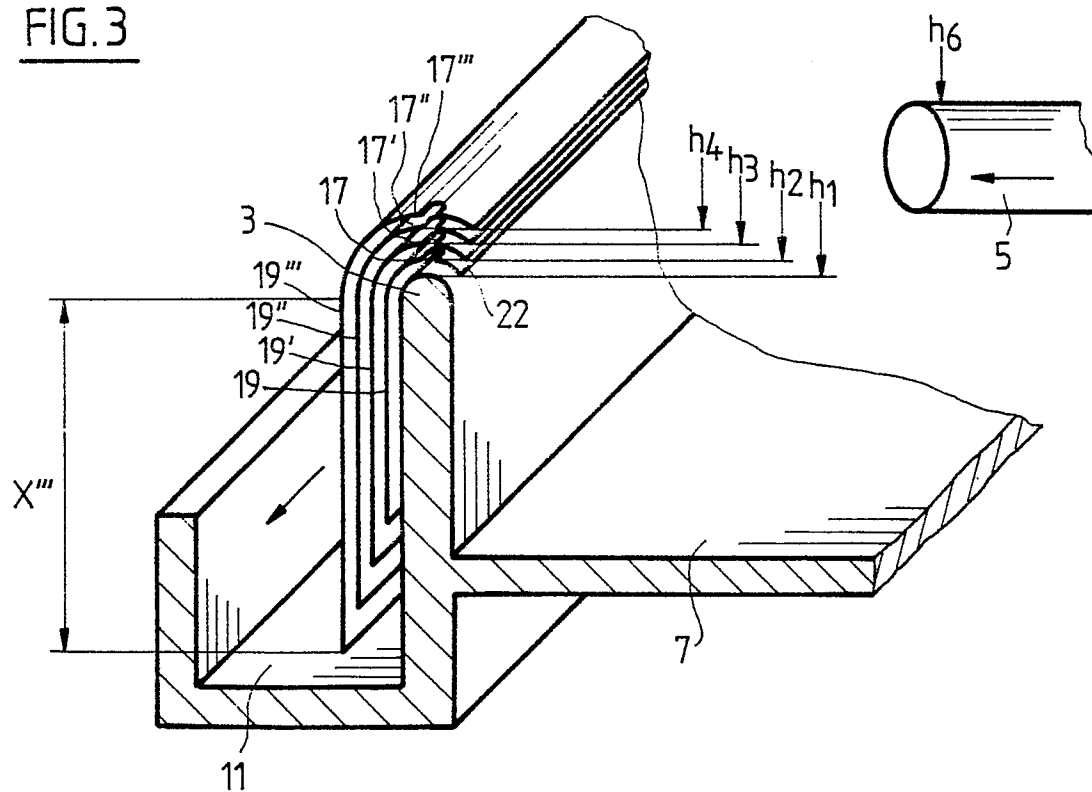


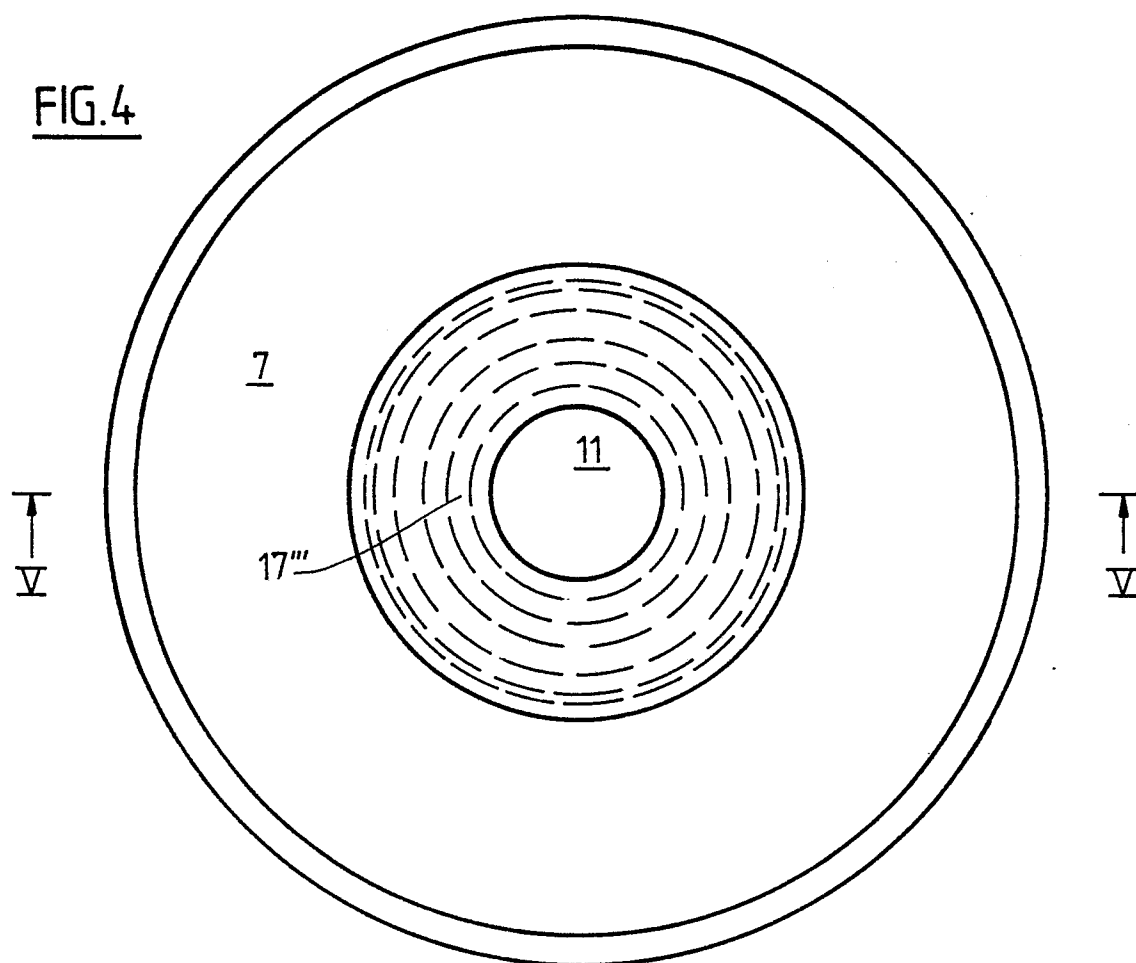
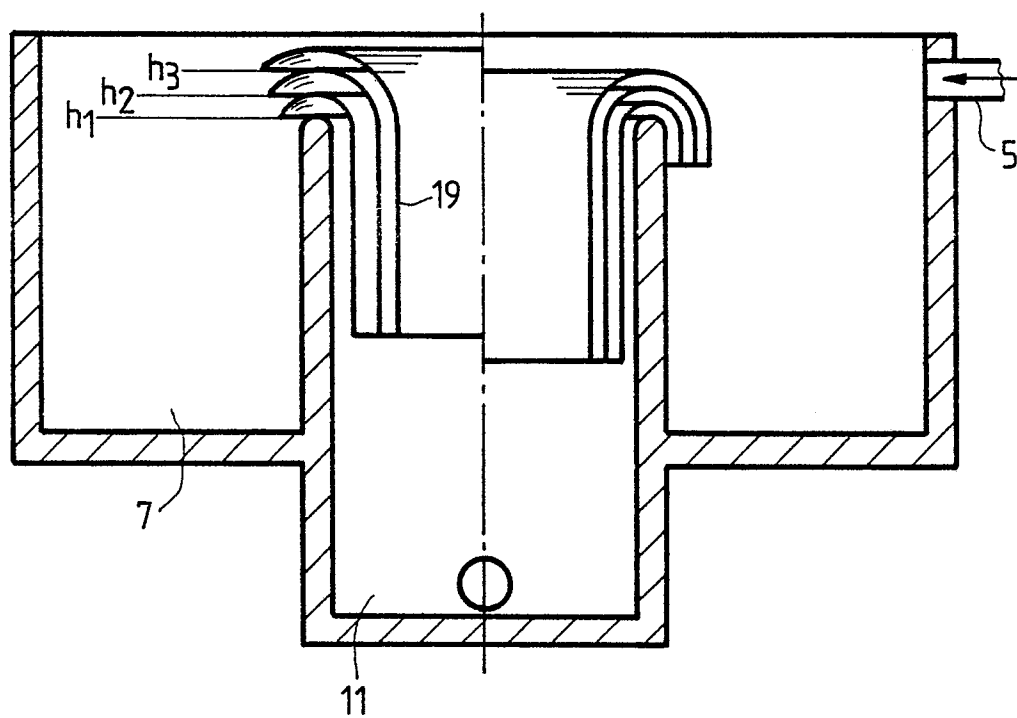
FIG.4FIG.5

FIG. 6