



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 237 481 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45 Veröffentlichungstag der Patentschrift: **24.07.91**

51 Int. Cl.⁵: **E03F 5/12, E03F 5/20,
E02B 7/18**

21 Anmeldenummer: **87810112.0**

22 Anmeldetag: **27.02.87**

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

30 Priorität: **07.03.86 CH 948/86**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.09.87 Patentblatt 87/38

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
24.07.91 Patentblatt 91/30

64 Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR LI

56 Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 102 287
CH-A- 570 513
FR-A- 2 186 612**

**"Fachwörterbuch für Bewässerung und Ent-
wässerung", 1971, Seiten 398-399, Franckhi-
sche Verlagshandlung, Stuttgart, DE**

73 Patentinhaber: **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-8501 Frauenfeld(CH)**

EP 0 237 481 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Gegenstand der Erfindung ist ein hydraulischer Heber an einer Wasserüberlaufschwelle an einem Wasserbauwerk gemäss Oberbegriff des Patentanspruchs 1 (vgl. FR-A- 2 186 612).

Abwasserbauwerke weisen zur Hochwasserentlastung Überlaufschwellen 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 Überlaufschwelle nicht genügt, wodurch der Wasserspiegel weiter ansteigt und einen Rückstau in der Zuleitung bewirkt.

Aus dem "Fachwörterbuch für Bewässerung und Entwässerung", erschienen im Verlag Franckhische Verlagshandlung Stuttgart 1971, S. 398/399, ist ein hydraulischer Heber bekanntgeworden, bei dem unter dem durch ein gebogenes Blech gebildeten Hauptheber ein sog. Babyheber eingesetzt ist. Dieser Babyheber bewirkt, dass durch den von ihm ausgestossenen unterwasserseitigen Wasserstrahl durch Verschliessen des Unterwasserteils des Haupthebers dessen Anspringen bewirkt wird, bevor der oberwasserseitige Wasserspiegel den Scheitel des Haupthebers erreicht hat. Der Babyheber dient folglich einzig dazu, den Hauptheber zu starten, ohne dass dazu der Wasserspiegel den Scheitel des Haupthebers erreicht.

Gegenüber den älteren bekannten Wasserhebern hat dieser mit einem Starter (Babyheber) versehene Heber den Vorteil, früher anzuspringen; es ist hingegen nicht möglich, die Wirkungsweise des Wasserhebers damit mehrstufig auszubilden und das schlagartige Einsetzen und Abbrechen der Entnahme zu dämpfen.

Aus der FR-A1-2.186.612 ist eine Vorrichtung zum Trennen von Flüssigkeiten unterschiedlicher Dichte bekannt. Mittels eines ober- und unterwasserseitig gleich lange Schenkel aufweisenden, mehrzelligen Hebers wird oberwasserseitig aus dem Bereich des Beckenbodens spezifisch dichtere Flüssigkeit abgeführt.

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

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 in vorgebar Menge abführbar ist.

Nach der Erfindung wird diese Aufgabe ge-

mäss den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Der hydraulische Heber wird stufenweise ausgeschaltet und auch die Menge der vom Heber abgesaugten Wassermenge wird dem jeweiligen Oberwasserspiegel angeglichen.

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

Figur 1 eine perspektivische Darstellung eines Abwasserbauwerkes mit einer Überlaufschwelle,

Figur 2 einen Querschnitt durch die Überlaufschwelle längs Linie II-II in Figur 1,

Figur 3 einen Querschnitt durch die Überlaufschwelle längs Linie II-II in Figur 1 in einer anderen Ausführungsform,

Figur 4 eine Draufsicht auf eine kreisförmige Überlaufschwelle,

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

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

In Figur 1 ist ein aus Beton hergestelltes Abwasserbauwerk 1, z.B. ein Entlastungsbecken 7 oder ein Kanal (in Figur 1 nur in strichpunktierten Linien angedeutet), mit einer Überlaufschwelle 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 Überlaufsammelrinne II mit einem Ablauf 13 (es könnte auch ein natürliches Gewässer sein) sowie einer Tauchwand 15, die auch als Sieb ausgebildet sein kann und verhindert, dass grosse Gegenstände zur Schwelle 3 gelangen können.

Über der Überlaufschwelle 3 sind mehrere im wesentlichen aus gebogenen Platten 17 und daran anschliessenden flachen Platten 19 zusammengesetzte, je einen Heber bildende Abdeckungen 20, 20', 20'', 20''' angeordnet, wobei die Platten 19 auch eine Krümmung aufweisen können, so dass deren untere Kanten entweder zum Sockel der Überlaufschwelle 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 Überlaufschwelle 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 17 Öffnungen 18 auf, durch die die gefangene Luft beim Ansteigen des Wasserspiegels entweichen kann. Zur Vermeidung des Ausfalls des gesamten Hebbers 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 21 ein und saugt Wasser aus dem Innern des Entlastungsbeckens 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 21...21'. 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 Hebbers 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 Hebbers 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'' an der Seite 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 Hebbers 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 Hebbersystems nach der Erfindung kann somit von Ober- und Unterwasserwasserstandsabhängig oder -unabhängig gestaltet werden.

Das Hebbersystem 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 Hebbersystem 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 Hebbersystem nach der Erfindung gemäss Beispiel von Figur 3.

Anstelle von unterschiedlich langen Platten 19...19'' könnten zur Regulierung der Saugleistung der Heberabschnitte mechanisch verschliessbare

Oeffnungen zum Verkürzen oder Verlängern der Saughöhe (X...X^{'''}) in den Platten 19...19^{'''} angebracht sein (keine Abbildung).

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 (3) an einem Wasserbauwerk (1), bestehend aus einem den Scheitel der Schwelle (3) in einem im wesentlichen konstanten Abstand umgebenden, aus einer gebogenen Platte (17) und einer unterwasserseitig daran anschließenden, im wesentlichen flachen Platte (19) hergestellten Abdeckung (20^{'''}) wobei der den Heber bildende Raum (21) zwischen der Schwelle (3) und der Abdeckung (20^{'''}) in mehrere, parallel zueinander verlaufende, übereinander angeordnete Heberabschnitte bildende Räume (21...21^{'''}) aufgeteilt ist, dadurch gekennzeichnet, dass in den Scheiteln der Platten (17...17^{'''}) Oeffnungen (18) angebracht sind, sich die einlaufseitigen Kanten (22...22^{'''}) der gebogenen Platten (17...17^{'''}) auf der Höhe (h...h₄) des Scheitels der darunterliegenden Abdeckung (20...20^{'''}) befinden und die oberwasserseitigen Einlauföffnungen der Heberabschnitte oberhalb ihrer jeweiligen Auslauföffnungen angeordnet sind.
2. Hydraulischer Heber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Längen (X...X^{'''}) der Platten (19...19^{'''}) der Abdeckungen (20...20^{'''}) unterwasserseitig von innen nach aussen zunehmen.
3. Hydraulischer Heber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Längen (X...X^{'''}) der Platten (19...19^{'''}) der Abdeckungen (20...20^{'''}) unterwasserseitig von innen nach aussen abnehmen.
4. Hydraulischer Heber nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Längen (X...X^{'''}) der Platten (19...19^{'''}) auf der gleichen Höhe h₀ enden.
5. Hydraulischer Heber nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Räume (21...21^{'''}) durch vertikal angeordnete Zwischenwände (24) unterteilt sind.
6. Hydraulischer Heber nach einem der Ansprü-

che 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand zwischen den gebogenen Platten (17...17^{'''}) und den Platten (19...19^{'''}) zunimmt/abnimmt.

7. Hydraulischer Heber nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Platten (19...19^{'''}) in das Unterwasser eintauchen.

Claims

1. Hydraulic siphon for a spillway (3) of a hydraulic structure (1) consisting of a curved plate (17) on the crest of the spillway (3) with a substantially uniform surrounding spacing and of a substantially flat plate (19) on the underwater side connecting to a manufactured cover (20^{'''}) whereby the space (21...21^{'''}) forming the spillway between the spillway (3) and the cover (20^{'''}) is divided into several siphon section forming spaces (21...21^{'''}) running parallel to each other, arranged one over the other with openings (18) arranged on the crests of the plates (17...17^{'''}), characterized in that the inlet edges (22...22^{'''}) of the curved plates (17...17^{'''}) are located at the height (h...h₄) of the crest of the curved underlying cover (20...21^{'''}) and the inlet orifices of the siphon sections above the water are located above their discharge orifices respectively.
2. Hydraulic siphon according to Claim 1, characterized in that the lengths (X...X^{'''}) of the plates (19...19^{'''}) of the coverings (20...20^{'''}) on the underwater side increase from the inside to the outside.
3. Hydraulic siphon according to Claim 1, characterized in that the lengths (X...X^{'''}) of the plates (19...19^{'''}) of the coverings (20...20^{'''}) on the underwater side decrease from the inside to the outside.
4. Hydraulic siphon according to Claims 1 to 3, characterized in that the lengths (X...X^{'''}) of the plates (19...19^{'''}) end at the same height h₀.
5. Hydraulic siphon according to the Claims 1 to 4, characterized in that the spaces (21...21^{'''}) are divided through vertically arranged intermediate partitions (24).
6. Hydraulic siphon according to the Claim 1 to 5, characterized in that the spacing between the curved plates (17...17^{'''}) and the plates (19...19^{'''}) increases or decreases.

7. Hydraulic siphon according to the Claim 1 to 6, characterized in that the plates (19...19'') are immersed in water.

(19...19'') plongent dans l'eau d'aval.

Revendications

- 5
1. Siphon hydraulique pour seuil de déversement d'eau (3) sur une installation hydraulique (1), comprenant un élément de recouvrement (20'') qui entoure à distance sensiblement constante le sommet du seuil (3) et qui est formé d'une plaque courbe (17) et d'une plaque (19) sensiblement plane reliée en amont à la précédente, la cavité (21) constituant le siphon étant divisée entre le seuil (3) et l'élément de recouvrement (20'') en plusieurs cavités (21...21'') parallèles entre elles et formant des parties de siphon superposées, caractérisé en ce que des ouvertures (18) sont pratiquées au sommet des plaques (17...17''), que les bords (22...22''), des plaques courbes (17...17''), situés du côté de l'entrée se trouvent chaque fois à la hauteur (h...h₄) du sommet de l'élément de recouvrement (20...20'') sous-jacent et que les ouvertures d'entrée des parties de siphon, situées en amont, sont prévues au-dessus des ouvertures de sortie respectives.
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
7. Siphon hydraulique selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les plaques

FIG.1

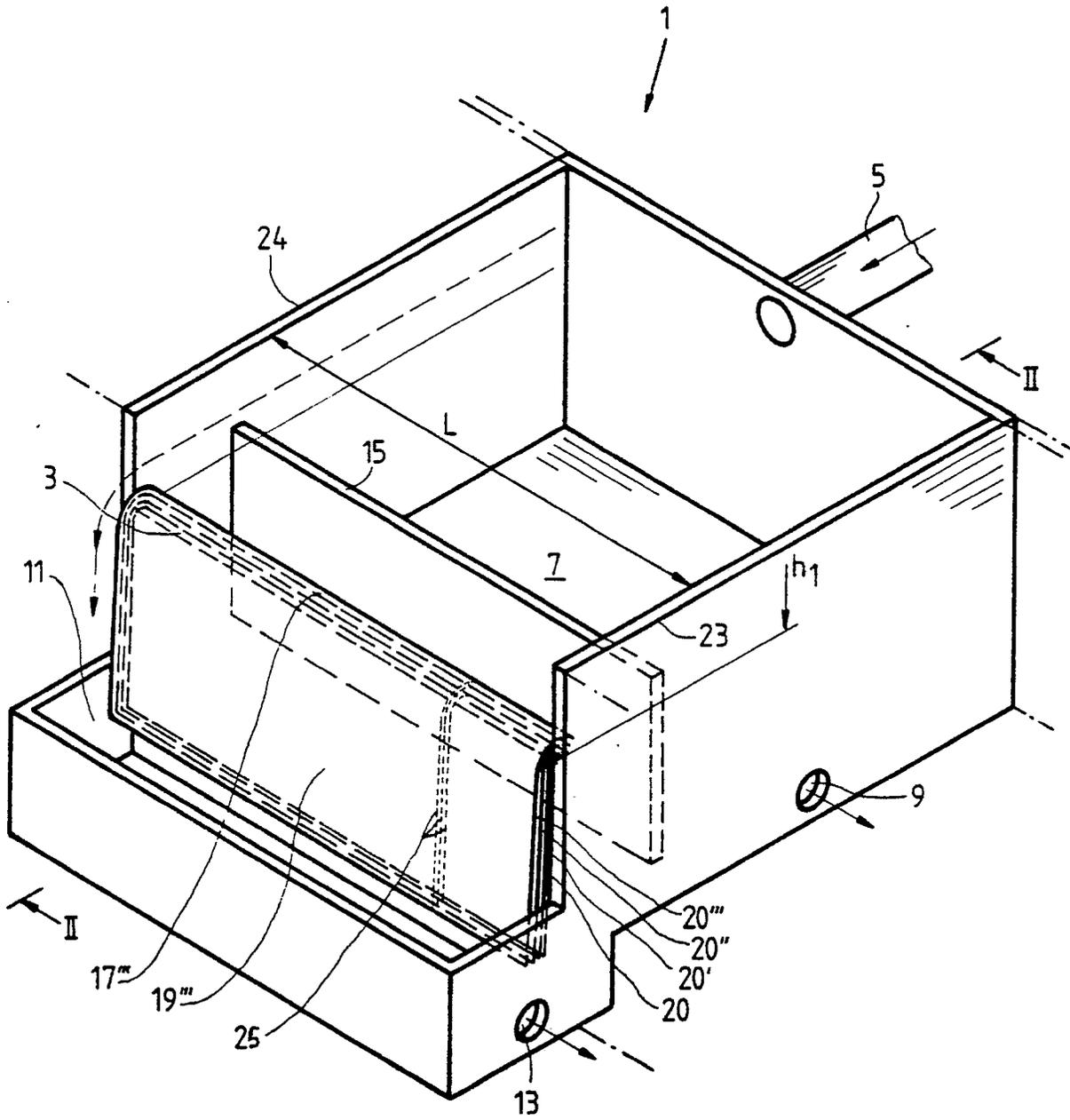


FIG. 2

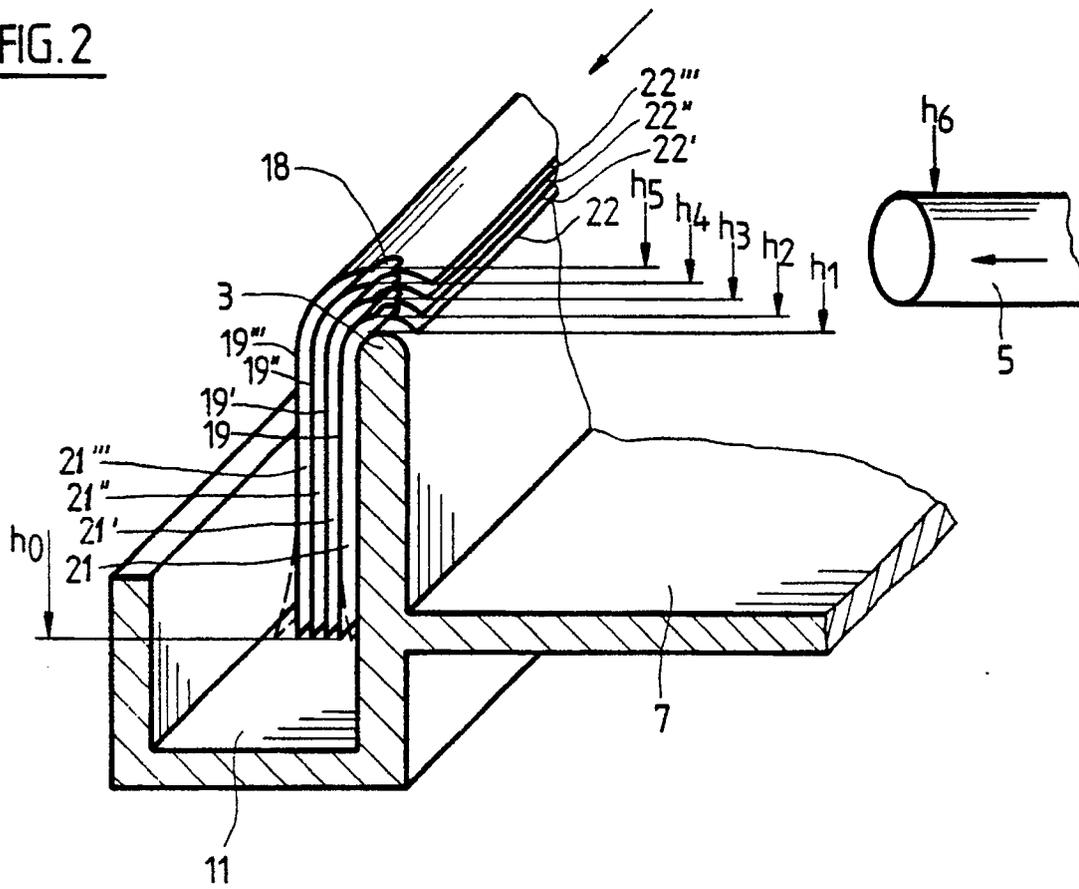


FIG. 3

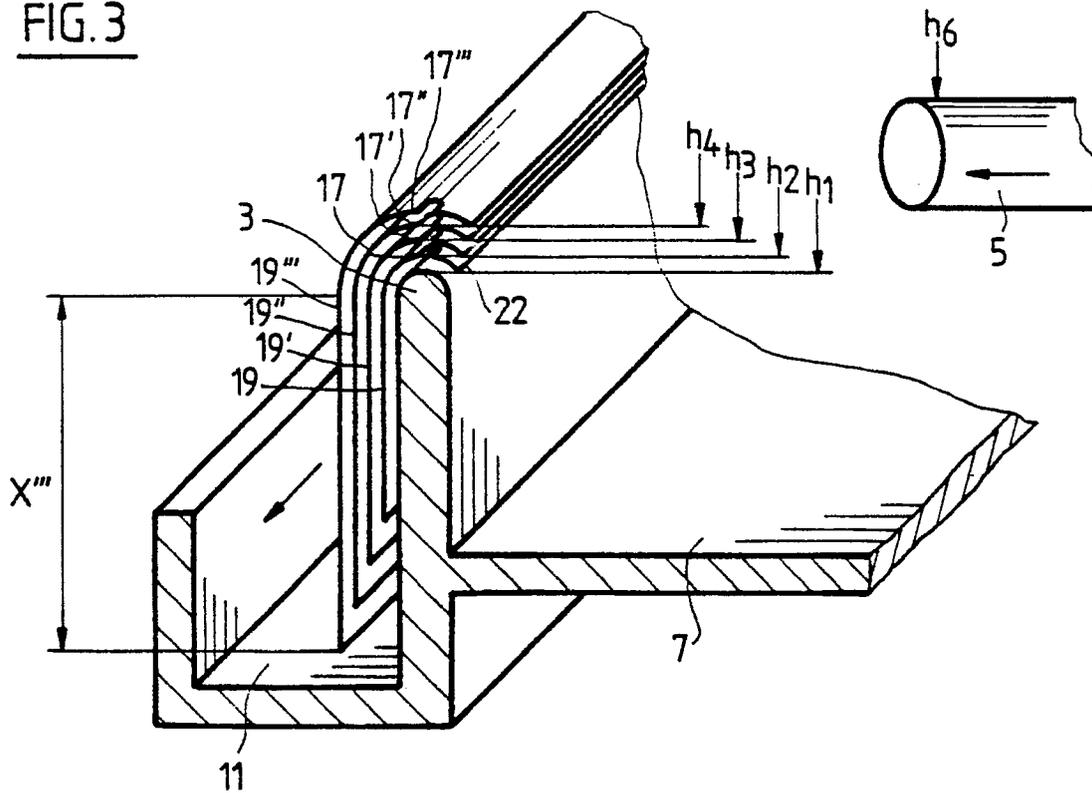


FIG.4

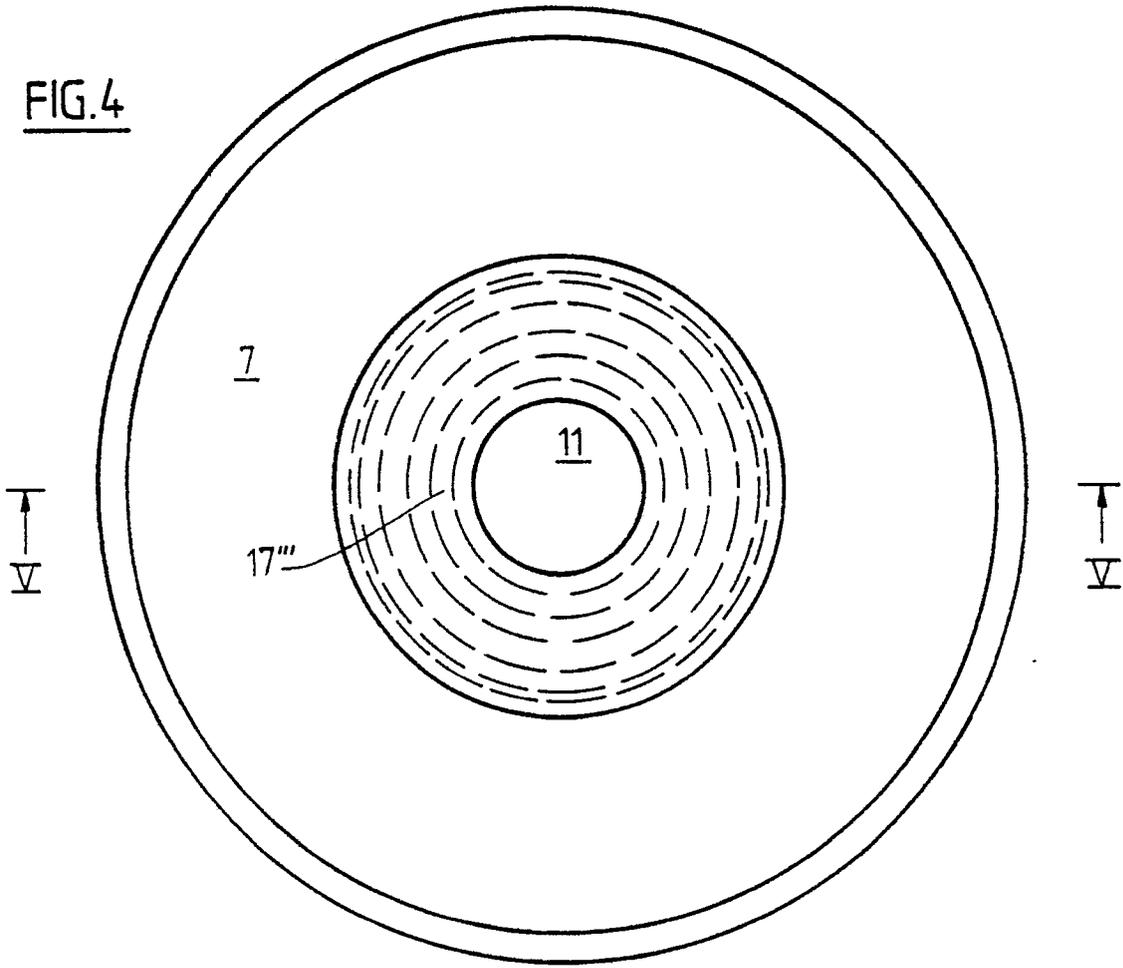


FIG.5

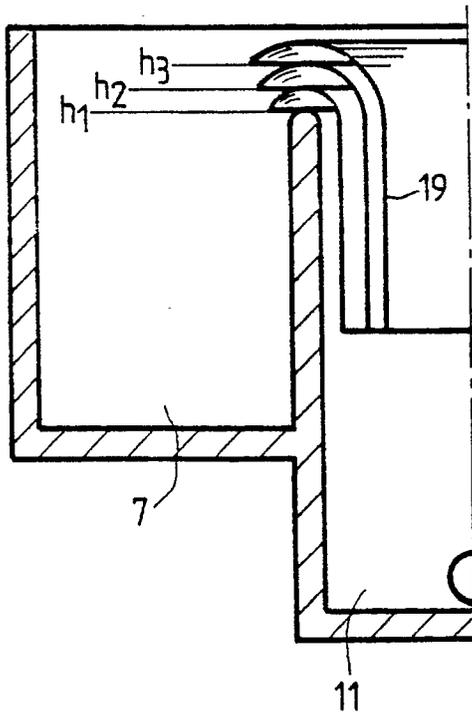


FIG. 6

