

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1295/93

(51) Int.Cl.⁶ : **E03F 7/04**
E02B 8/06

(22) Anmeldetag: 1. 7.1993

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 5.1996

(45) Ausgabetag: 27.12.1996

(30) Priorität:

15. 7.1992 DE 4223259 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:

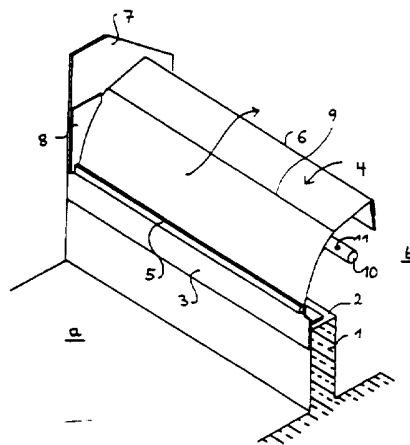
CH 676132B DD 108785C FR 2477601B GB 1561022A
US 2460168A US 3928980A

(73) Patentinhaber:

BROMBACH HANSJÖRG DR.
D-97980 BAD MERGENTHEIM (DE).

(54) KLAPPENWEHR

(57) Bei einem Klappenwehr mit einer zwischen zwei Seitenwänden (7) angeordneten horizontalen Schwelle (1) ist eine Klappe (4) mit ihrer einen Längskante an der Schwelle (1) unverdrehbar und abgedichtet befestigt. Die Klappe (4) verändert ihre Überlaufkante (6) nur durch Eigenverformung, die aufgrund der Wirkung des auf ihr lastenden Wassers eintritt.



Die Erfindung betrifft ein Klappenwehr mit einer horizontalen Schwelle, zwei die Schwelle seitlich begrenzenden Seitenwänden, sowie mit einer Klappe, die mit ihrer unteren Kante fest und abdichtend mit der Schwelle verbunden ist, eine Überlaufkante bildet, sich seitlich bis zu den Seitenwänden erstreckt, wobei der Durchgang von Wasser seitlich zwischen ihr und den Seitenwänden vernachlässigbar ist und die durch den Druck des einseitig auf ihr lastenden Wassers verformbar ist, wobei sich die Lage ihrer Überlaufkante ändert. Ein solches Klappenwehr eignet sie insbesondere zur Regenentlastung in einer Mischwasserkanalisation.

Die Regenentlastungen in Mischwasserkanalisationen dienen dazu, bei Überschreiten eines definierten maximalen Wasserstandes das überschüssige Wasser in den Vorfluter abzugeben, um eine Überlastung der Kläranlage zu vermeiden und den Rückstau im Kanalnetz zu begrenzen.

Die heute üblichen festen Überlauschwellen haben jedoch den Nachteil, daß sie bei kleinen Überfallhöhen nur eine geringe Leistungsfähigkeit aufweisen. Aus diesem Grund müssen Schwellen wegen der vorgegebenen Rückstauenebene sehr lang werden.

Es ist nun schon versucht worden, Schwellen mit einer veränderbaren Überlaufkante zu verwenden, sog. Wehrklappen. Dabei handelt es sich um verschwenkbare Klappen oder auch verschiebbare Tore, die entweder überströmt oder unterströmt werden. Zu ihrem Antrieb dienen Stellantriebe, so daß sie an externe Energiequellen angeschlossen werden müssen. Es gibt auch schon derartige Klappen, die mit Gegengewichten versehen sind, so daß sie sich unter dem Druck des Wassers öffnen. Jedoch ist eine Regelung schwierig durchzuführen und aufgrund der vielen mechanisch zu bewegenden Teile, wie Rollen, Seilführungen u.dgl., sind diese Klappen sehr aufwendig und mit großer Hysterese versehen, oder neigen zu unkontrollierten Regelschwingungen.

Es ist bereits ein Klappenwehr bekannt (US-PS 47 87 774), bei dem das Wehr von einer flexiblen Membran gebildet wird, die auf ihrer Außenseite von einseitig an der Unterseite des Wehrs am Boden befestigten vorgespannten Blattfedern unterstützt wird. Die Blattfedern bestehen aus mehreren Lagen unterschiedlich langer Blattfederelemente, so daß ihre Federscharakteristik über ihre Länge unterschiedlich ist. Die Rückstellkräfte werden ausschließlich von den Federelementen erzeugt.

Es ist bereits ein Rückstauverschluß bekannt (CH-PS 676 132), der aus einer ebenen auf des ebene Ende eines Rohrs anlegbaren Platte besteht, die unter dem Druck des ausströmenden Wassers verformt werden kann. Diese Klappe bildet einen Rückstauverschluß.

Weiterhin ist eine Einrichtung zur selbsttätigen Reinigung von Abwasserfortleitungsanlagen bekannt (DD-PS 108 785), bei der ein aus elastischem Material hergestellter schwimmfähiger Kugelschließkörper eine Durchflußöffnung schließt und bei Erreichen einer Wirkstauhöhe durch die Durchflußöffnung hindurchschnellt.

Weiterhin ist eine aufblasbare Sperre bekannt (FR-PS 2 477 601), bei der ein starres, angelenktes Profil durch Aufblasen einer verformbaren Hülle nach oben verschwenkt werden kann.

Bei einer weiteren bekannten Barriere (US-PS 3 928 980) wird zum Herstellen einer Stauung ein aufblasbarer, im Wasser liegender Körper aufgeblasen. Eine ähnliche Einrichtung ist aus der GB-PS 1 561 022 bekannt. Hier handelt es sich nicht um eine Regelungseinrichtung.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Klappenwehr zu schaffen, das bei einfachem konstruktiven Aufbau eine möglichst gute Ausnutzung eines Regenentlastungsbauwerks ermöglicht.

Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung ein Klappenwehr der eingangs genannten Art mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruches vor. Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Die Erfindung schlägt also als Verschluß zwischen der Schwelle und den seitlich angeordneten Seitenwänden ein Element vor, das keine Klappe im herkömmlichen Sinn ist, da es nicht, wie eine herkömmliche Klappe, um eine Achse verschwenkbar angelenkt ist. Vielmehr ist die Klappe eine steife Feder, die vom Wasserdruck bewegt wird. Diese Feder ist nicht schwingungsanfällig, da die aufliegende Wassermasse eine große Dämpfung bewirkt. Die abgedichtete feste Verbindung mit der Schwelle hat zunächst den Vorteil, daß hier keine komplizierten Abdichtungen vorgenommen werden müssen wie bei einer herkömmlichen überströmten Klappe. Die einzige Bewegung, die bei dem von der Erfindung vorgeschlagenen Klappenwehr auftritt, ist eine Verformung und Verbiegung der Klappe in sich, so daß alle bisher üblichen Lager, Gegengewichte, Schwimmer, Rollen, Seile u.dgl. überflüssig werden.

Die Verformung der Klappe und dadurch die Bewegung der Überlaufkante wird ausschließlich durch den Druck des Wassers und die Eigenelastizität des Materials der Klappe bewirkt.

Damit die Klappe besonders feinfühlig und schnell anspricht, kann erfindungsgemäß vorgesehen sein, daß sie in geschlossenem Zustand von der Vertikalen in Öffnungsrichtung abweichend verlaufend angeordnet ist. Sie ist also schon in geschlossenem Zustand leicht schräg in Öffnungsrichtung verlaufend angeordnet.

Als besonders günstig hat sich herausgestellt, wenn die Klappe in unverformtem, d.h. nicht vom Wasserdruck beaufschlagten Zustand unter einem Winkel von etwa 15° gegenüber der Vertikalen abweichend angeordnet ist.

In Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die Klappe einen von ihrer Überlaufkante ausgehenden Bereich aufweist, der flacher als der übrige Bereich verläuft. Im unverformten Zustand kann dieser flachere Bereich beispielsweise mit Vorteil einen Winkel zwischen 50 und 55° mit der Horizontalen einnehmen.

Sobald der Wasserdruck steigt und sich die Klappe verformt, ändert sich natürlich auch der Winkel dieses flacheren Bereichs. Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, daß bei Entlastungswasserstand der flachere Bereich einen Winkel von etwa 15° mit der Horizontalen einnimmt.

Der flachere Bereich kann beispielsweise eben sein, was aber nicht erforderlich ist. Die Erfindung schlägt vor, daß der flachere Bereich von dem übrigen Bereich der Klappe durch einen deutlichen Knick getrennt sein kann.

In Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die Klappe mindestens in ihrem sich an die feste Kante anschließenden Bereich im Ruhezustand vorzugsweise gebogen vorverspannt ist. Die Verformung der an ihrer einen Kante festgelegten Klappe ist natürlich eine mehr oder weniger starke Biegung. Die Vorverspannung ist so gewählt, daß die natürliche Biegungsform mindestens im unteren Bereich schon vorgegeben wird.

Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, daß die Klappe mindestens in ihrem sich an die feste Kante anschließenden Bereich im Ruhezustand mit dem Randbereich ihrer Ober- bzw. Vorderseite flächig an einem Absatz o.dgl. anliegt. Dieser Absatz kann mit einer Dichtung versehen sein. Das flächige Anliegen der Oberseite führt zu einer sich kaum abnutzenden Dichtung, da die Öffnung der Klappe durch Verbiegung dazu führt, daß sich die Klappe senkrecht zu der Ebene der Dichtung wegbewegt. Es gibt also keine gleitende Dichtung, wie dies bei den herkömmlichen schwenkbaren Klappen der Fall ist. Gleitdichtungen haben eine Haftreibung, was zu einer Hysterese führt.

In Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die Klappe einen sich an den vorverformten Bereich anschließenden flacheren Bereich aufweist, der sich bis zur Überlaufkante erstreckt. Dieser ggf. ebene, nicht vorverspannte Bereich verläuft beispielsweise unter einem Winkel von 15° gegenüber der Horizontalen im geschlossenen Zustand des Klappenwehrs.

Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, daß der gebogene vorverspannte Bereich von dem ebenen Bereich durch einen Knick getrennt ist. Da die Klappe aus handelsüblichem, nichtrostendem Federstahl hergestellt ist, braucht das eben vorliegende Blech nur noch mit diesem einen Knick versehen zu werden, da die Vorverformung im eingebauten Zustand durch eine Anlagefläche bewirkt wird.

Erfindungsgemäß kann in Weiterbildung vorgesehen sein, daß die Klappe an der Überlaufkante einen etwa rechtwinklig umgebogenen Randstreifen aufweist, der zur Verbesserung der Stabilität und zu einer guten Ablösung der Strömung im Bereich der Überlaufkante dient. In Weiterbildung kann an dem Randstreifen im seitlichen Endbereich der Klappe jeweils ein Versteifungsblech vorhanden sein, das entweder einstückig mit der Klappe ausgebildet oder an dieser befestigt ist.

Erfindungsgemäß kann in Weiterbildung vorgesehen sein, daß hinter bzw. unter der Klappe eine Belüftungseinrichtung angeordnet ist, die das Entstehen von Unterdruck unter der Klappe verhindert und damit die Hysterese der Klappe verkleinert.

Insbesondere kann die Belüftungseinrichtung ein parallel zu der Befestigungskante der Klappe verlaufendes Belüftungsrohr mit einer Vielzahl von Belüftungsöffnungen aufweisen, wobei das Belüftungsrohr im Bereich seiner beiden Enden an Stellen jenseits der Seitenwände des Wehrs mündet.

In Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß das Belüftungsrohr derart angeordnet ist, daß es einen Anschlag für die Klappe bildet.

Insbesondere kann vorgesehen sein, daß das Belüftungsrohr derart angeordnet ist, daß die Klappe in ihrer Anschlagstellung mit ihrem Knick auf dem Rohr aufliegt.

Zum einfachen Anbringen der Klappe kann ein etwa T-förmiger Träger vorgesehen sein, der an die Innenseite der Schwelle angedübelt wird und an dessen einen Schenkel die Klappe mit ihrer einen Kante angelenkt oder angeschraubt wird.

Das von der Erfindung vorgeschlagene Klappenwehr ermöglicht die Erhöhung des Entlastungswasserspiegels bei gleichbleibender überströmter Länge und gleichem maximalen Wasserspiegel. Es ist ein selbsttätig arbeitendes Gerät und benötigt keine Fremdenergie. Sie benötigt keine beweglichen Lagerungen, was zu einer hohen Betriebssicherheit, geringer Verschleißanfälligkeit und langer Lebensdauer führt.

Das von der Erfindung vorgeschlagene Klappenwehr läßt sich auch nachträglich bei bereits vorhandenen Regenentlastungs-Bauwerken anwenden.

Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorzüge der Erfindung ergeben sich aus den Patentansprüchen, der folgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sowie anhand der Zeichnung. Hierbei zeigen:

- Fig. 1 vereinfacht eine perspektivische Ansicht eines Klappenwehrs nach der Erfindung im Ruhezustand;
- Fig. 2 vereinfacht einen Querschnitt durch das Klappenwehr im Ruhezustand;
- Fig. 3 eine Teilaufsicht auf das Klappenwehr;
- Fig. 4 eine Vorderansicht von links vorne in Fig. 1;
- Fig. 5 die Stellung des Klappenwehrs in unterschiedlichen Öffnungsstadien;
- Fig. 6 eine der Fig. 2 entsprechende Darstellung, bei der das Klappenwehr als Rückflußverhinderer eingesetzt ist;
- Fig. 7 eine der Fig. 2 entsprechende Darstellung einer zweiten Ausführungsform eines Klappenwehrs.

Fig. 1 zeigt einen perspektivischen Schnitt, in dem zunächst eine Schwelle 1 eines Regenentlastungs-Bauwerks zu sehen ist. Die Schwelle 1 weist eine horizontale Oberkante 2 auf. Von dem Raum a vor der Schwelle 1 soll bei zu großem Wasserzulauf das Wasser aus dem Regenentlastungs-Bauwerk über die Schwelle 1 hinweg in einen Vorfluter b laufen. An der Schwelle 1 ist ein metallischer Träger 3 angedübelt, der im Querschnitt etwa die Form eines T aufweist. An der Oberkante des Trägers 3 ist eine Kante einer Klappe 4 mit Hilfe einer vorgesetzten Leiste 5 befestigt, beispielsweise angeschraubt oder angenietet. Dabei ist der entsprechende Schenkel des T-Trägers 3 um einen Winkel von beispielsweise 15° nach hinten abgelenkt, so daß die Klappe 4 bereits hier eine Richtung abweichend von einer Senkrechten aufweist.

Die Klappe 4 erstreckt sich nach oben und hinten bis zur Bildung einer Überlaufkante 6, die parallel zur Kante verläuft, an der die Klappe 4 an dem Träger 3 befestigt ist.

Die Klappe 4 erstreckt sich stirnseitig beidseits bis zu einer Seitenwand 7, von der in Fig. 1 nur die linke Seitenwand 7 zu sehen ist.

Auf der Innenseite der Seitenwand 7 ist vor der Klappe 4 eine Vorspannplatte 8 angebracht, die eine der Klappe 4 zugewandte Schulter bildet, an der die Klappe 4 mit ihrer Vorder- bzw. Oberseite im Randbereich flächig anliegt.

Die Klappe 4 weist zwei durch einen Knick 9 voneinander getrennte Bereiche auf. Der von der Befestigungskante an der Schwelle 1 ausgehende Bereich ist aufgrund seiner Anlage an der Vorspannplatte 8 leicht gekrümmt geformt, während der von dem Knick bis zu der Überlaufkante 6 verlaufende Bereich im Ausgangszustand der Klappe 4 eben ist.

Im Bereich unterhalb der Klappe 4 ist ein Rohr 10 angeordnet, das parallel zur Schwelle 1 und der Überlaufkante 6 verläuft. Das Rohr 10 ist ein Belüftungsrohr und weist an seiner Oberseite eine Reihe von Belüftungslöchern 11 auf.

Fig. 2 zeigt die Anordnung nun in einem Schnitt. Der T-Träger 3 ist so an der Schwelle 1 befestigt, daß sein horizontal nach hinten gerichteter Schenkel 12 einen gewissen Abstand von der Oberkante 2 der Schwelle 1 aufweist. In diesen Raum wird Mörtel zur Bildung einer Mörtelfuge 13 eingebracht, die den T-Träger 3 zur Schwelle 1 abdichtet und Druckkräfte von dem Träger 3 auf die Schwelle 1 leitet.

Die Vorspannplatten 8 haben angenähert die Form eines rechtwinkligen Dreiecks, dessen Hypotenuse leicht gekrümmt ist. Die Krümmung entspricht der Form des Blechs bei gerade stattfindender Entlastung der Klappe 4. Dies bedeutet, daß sich die Klappe 4 in ihrem bis zu dem Knick 9 reichenden Bereich bereits mechanisch vorgespannt ist. Es handelt sich also nicht um eine bleibende Vorverformung des Blechs der Klappe 4, sondern um eine Vorspannung.

Die Abdichtung zwischen der Klappe 4 und den Seitenwänden 7 geschieht im Bereich der Vorspannplatten 8 beispielsweise dadurch, daß an der gebogenen Unterseite der Vorspannplatte 8 eine Dichtung angeordnet ist, auf die die vorgespannte Klappe 4 flächig drückt. Der ebene Bereich der Klappe 4, der relativ flach verläuft, braucht nicht durch Dichtungen gegenüber den Seitenwänden 7 abgedichtet zu werden, weil die Schlitz zwischen der Klappe 4 und den Seitenwänden 7 schmal sind und bei steigendem Wasserstand die Klappe 4 in Kürze umfällt.

Fig. 3 zeigt eine Aufsicht auf die Anordnung. Die Seitenwand 7 ist mit einem gewissen Abstand vor dem Mauerwerk 14 angebracht. In dem vorderen Bereich ist dieser Zwischenraum durch einen Seitenabdichtung 15 abgedichtet. Das bereits erwähnte Belüftungs-Rohr 10 reicht bis in eine Öffnung der Seitenwand 7 und ist in dieser befestigt. Daher kann Luft aus dem Raum zwischen der Seitenwand 7 und dem Mauerwerk 14 in das Innere des Rohres 10 und dort durch die Belüftungsöffnungen 11 unter die Klappe 4 gelangen.

Am stirnseitigen Ende der Überlaufkante 6 der Klappe 4 ist ein Versteifungsblech 16 angebracht, das ggf. in Längsrichtung der Klappe 4 noch verstellbar ist. Aus Fig. 2 ist die Anbringung dieses Versteifungsblechs 16 an einem umgebogenen Rand 17 des Klappenblechs zu sehen. Diese Versteifungsbleche 16

sollen ein Verkatzen der Klappe 4 verhindern.

Die Vorderansicht des Klappenwehres der Fig. 4 zeigt die Anordnung der Klappe 4 zwischen den beiden Seitenwänden 7, so daß zu sehen ist, daß die Klappe 4 insgesamt den Raum zwischen den beiden Seitenwänden 7, der Schwelle 1 und ihrer Oberkante 6 abdichtet.

5 Die Fig. 5 zeigt schematisch das Klappenwehr und die Form der Klappe 4 in verschiedenen Zuständen. Fig. 5a zeigt den geschlossenen Zustand, bei dem das Wasser also die Klappe 4 noch nicht geöffnet hat. Die Klappe 4 weist die Form auf, wie sie auch in Fig. 2 dargestellt ist.

In Fig. 5b ist gestrichelt der Entlastungswasserspiegel 18 dargestellt. Bei dieser Wasserhöhe tritt ein Gleichgewicht zwischen der Vorspannung der Klappe 4 und den statischen Kräften des Wassers ein. 10 Sobald der Wasserstand erreicht bzw. überschritten wird, tritt eine Verbiegung der Klappe 4 nach unten ein. Dies bedeutet, daß sich die Klappe 4 von der an der Unterseite der Vorspannplatte 8 gebildeten Schulter 19 löst. Gleichzeitig gelangt der ebene Bereich der Klappe 4 in eine noch flachere bis horizontale Lage. Durch die Verbiegung entsteht ein anderer Wasserkörper über dem Biegeblech, der nun eine weitere Verbiegung bewirkt. Dies führt zu einer raschen Bewegung des Biegeblechs bis zu einem neuen Gleichgewicht.

15 Fig. 5d zeigt die Klappe 4 in noch weiter verformtem Zustand, während in Fig. 5e die Klappe 4 mit ihrem Knick 9 auf dem Belüftungsrohr 10 aufliegt.

Sinkt der Oberwasserstand wieder ab, so kann sich die Klappe 4 wieder aufrichten, bis sie schließlich wieder die Fig. 5a dargestellte Position eingenommen hat, da das Belüftungsrohr 10 das Entstehen von Unterdruck unter der Klappe 4 verhindert.

20 In Fig. 6 ist eine Einbaulage dargestellt, in der oberhalb und etwas hinter der Schwelle 1 eine obere Wand 20 mit einer Unterkante 21 angeordnet ist. An der Rückseite der Unterkante 21 ist eine Dichtlippe 22 vorhanden, die an der Oberseite der geschlossenen Klappe 4 anliegt. Bei dieser Art der Anbringung kann das Klappenwehr auch als Rückflußverhinderer dienen. In diesem Fall sind die Vorspannplatten 8 auf der ganzen Länge der Klappe 4 weitergeführt.

25 Bei der Ausführungsform der Fig. 7 werden, soweit die Ausführungsform mit den vorhergehenden Ausführungsformen identisch sind, die gleichen Bezugszeichen verwendet. Die Darstellung entspricht etwa der Darstellung der Fig. 2. Sie zeigt das Klappenwehr in einem Zustand, in dem kein Wasser an der Klappe 4 anliegt. Die Klappe 4 ist auf die gleiche Weise an der Schwelle 1 befestigt, also mit einem T-Profil 3. Der obere Schenkel, an dem die Klappe 4 mit Hilfe der Leiste 5 befestigt ist, verläuft etwas gegenüber der 30 Vertikalen geneigt, und zwar unter einem Winkel von 15° . An den Seitenwänden 7 sind bei dieser Ausführungsform keine Vorspannplatten 8 angebracht, so daß die Klappe 4 sich in ebener Form nach oben erstreckt. An den ersten ebenen Abschnitt schließt sich, durch den Knick 9 getrennt, ein zweiter flacherer Abschnitt an, der bis zur Überlaufkante 6 führt. Der etwas flachere Bereich zwischen der Überlaufkante 6 und dem Knick 9 verläuft unter einem Winkel von etwa 50 bis 55° gegenüber der Horizontalen. Steigt der 35 Wasserstand an, so verformt sich die Klappe 4 in dem vom Wasser beaufschlagten Bereich, wobei diese Verformung eine Verbiegung ist. Bei der Verbiegung wird der Bereich zwischen dem Knick 9 und der Oberkante 6 immer flacher, bis auch bei dieser Ausführungsform schließlich bei Erreichen des Entlastungswasserstandes die in Fig. 2 dargestellte Form der Klappe 4 erreicht ist. In diesem kurz vor Eintreten des Überlaufs vorhandenen Zustand verläuft der flachere Teil unter einem Winkel von etwa 15° gegenüber der 40 Horizontalen.

Während bei der Ausführungsform nach den Fig. 1 bis 5 eine Abdichtung zwischen dem vorgespannten Teil der Klappe 4 und den Seitenwänden 7 durch ein Aufliegen der Klappe 4 an der Unterseite der Vorspannplatte 8 erfolgte, kann bei der Ausführungsform der Fig. 7 eine Abdichtung anders vorgenommen werden. Zunächst kann es ausreichen, daß die Klappe 4 bis mit kurzem Abstand vor die Seitenwände 7 45 geführt ist, so daß ein schmaler Spalt gebildet ist, durch den etwas Wasser durchfließen kann. Eine absolute Dichtung ist nicht erforderlich. Andererseits ist es auch möglich, übliche Dichtlippen zu verwenden. Der flachere Bereich der Klappe 4 zwischen dem Knick 9 und der Überlaufkante 6 braucht nicht abgedichtet zu werden, da dann, wenn das Wasser soweit steigt, daß es dort durchfließen könnte, die Klappe 4 kurz vor ihrem Umkippen steht.

50

Patentansprüche

1. Klappenwehr mit einer horizontalen Schwelle, zwei die Schwelle seitlich begrenzenden Seitenwänden, sowie mit einer Klappe, die mit ihrer unteren Kante fest und abdichtend mit der Schwelle verbunden ist, 55 eine Überlaufkante bildet, sich seitlich bis zu den Seitenwänden erstreckt, wobei der Durchgang von Wasser seitlich zwischen ihr und den Seitenwänden vernachlässigbar ist und die durch den Druck des einseitig auf ihr lastenden Wassers verformbar ist, wobei sich die Lage ihrer Überlaufkante ändert, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Klappe (4) aus einem durch den Druck des Wassers elastisch

verformbaren Metallblech konstanter Dicke gebildet ist.

2. Klappenwehr nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Klappe (4) in geschlossenem Zustand von der Vertikalen in Öffnungsrichtung abweichend verlaufend angeordnet ist.
- 5 3. Klappenwehr nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Klappe (4) in geschlossenem Zustand unter einem Winkel von etwa 15° von der Vertikalen abweichend verlaufend angeordnet ist.
- 10 4. Klappenwehr nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Klappe (4) in ihrem an die Überlaufkante (6) anschließenden Bereich am stärksten gegenüber der Vertikalen geneigt ist.
- 15 5. Klappenwehr nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Klappe (4) den an die Überlaufkante (6) anschließenden Bereich und einen zweiten Bereich aufweist, wobei die beiden Bereiche durch einen Knick (9) voneinander getrennt sind, wobei bei einem Wasserstand mit Niveau in der Höhe des Knicks (9) der an die Überlaufkante (6) anschließende Bereich horizontal verläuft.
- 20 6. Klappenwehr nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Klappe (4) mindestens in ihrem sich an die feste Leiste (5) anschließenden Bereich in geschlossenem Zustand des Wehrs durch Anliegen der Klappe (4) an einer Schulter (19) elastisch verformt ist, wobei die in geschlossenem Zustand des Wehrs elastisch verformbare Klappe (4) die Form der Klappe (4) bei Entlastungswasserstand aufweist.
- 25 7. Klappenwehr nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich an den in geschlossenem Zustand des Wehrs elastisch verformten Bereich der Klappe (4) ein weiterer Bereich der Klappe (4) anschließt, der stärker gegenüber der vertikalen geneigt ist.
- 30 8. Klappenwehr nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Klappe (4) mindestens in ihrem sich an die feste Leiste (5) anschließenden Bereich in geschlossenem Zustand des Wehrs mit dem Randbereich ihrer Ober- bzw. Vorderseite linienförmig an einer Schulter (19) o.dgl. anliegt.
- 35 9. Klappenwehr nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Klappe (4) an ihrer Überlaufkante (6) einen rechtwinklig umgebogenen Randstreifen (17) und/oder je ein Versteifungselement (16) aufweist.
- 40 10. Klappenwehr nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Belüftungseinrichtung für die Rück- bzw. Unterseite der Klappe (4), die ein parallel zur Überlaufkante (6) verlaufendes Belüftungsrohr (10) aufweist.
11. Klappenwehr nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Belüftungsrohr (10) beidseits der Stirnseiten der Klappe (4) hinter den Seitenwänden (7) mündet.
- 45 12. Klappenwehr nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Belüftungsrohr (10) einen Anschlag für die Klappe (4) bildet, wobei die Klappe (4) in ihrer Anschlagstellung mit ihrem Knick (9) auf dem Belüftungsrohr (10) aufliegt.
- 50 13. Klappenwehr nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Klappe (4) am Schenkel eines T-Trägers (3) angeordnet ist, der an der Schwelle (1) eines Bauwerks befestigt ist.

Hiezu 3 Blatt Zeichnungen

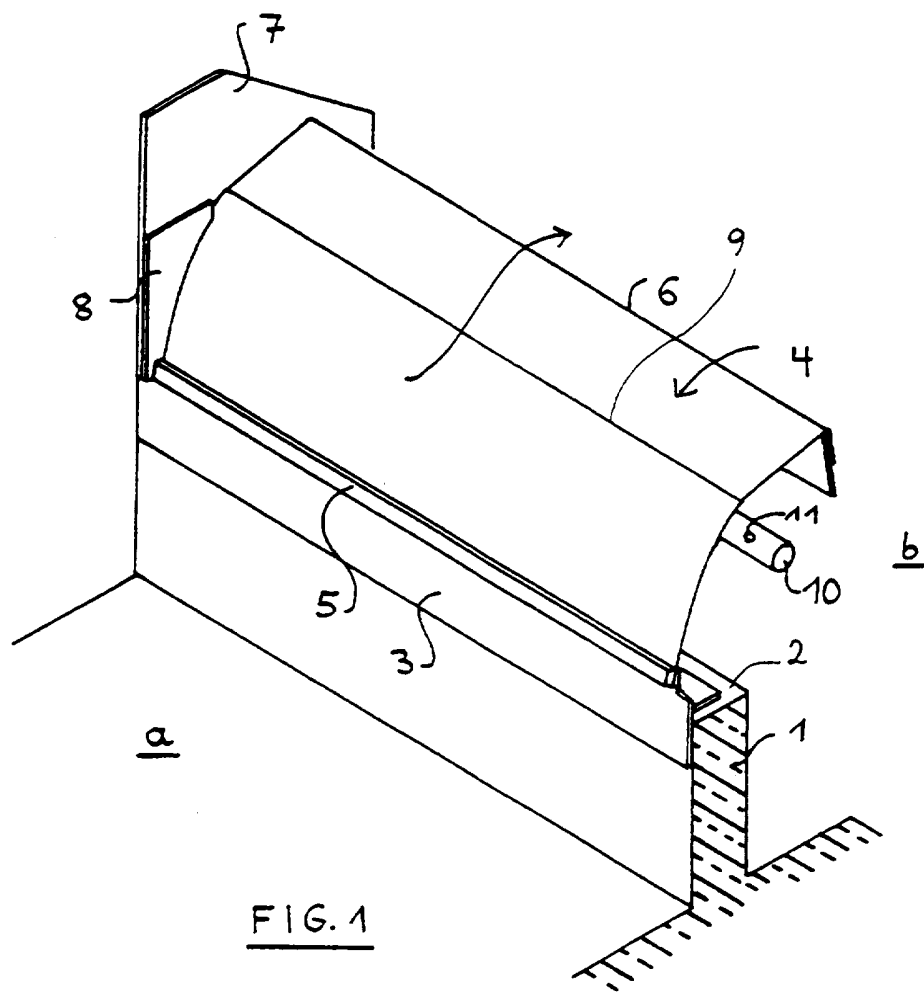


FIG. 1

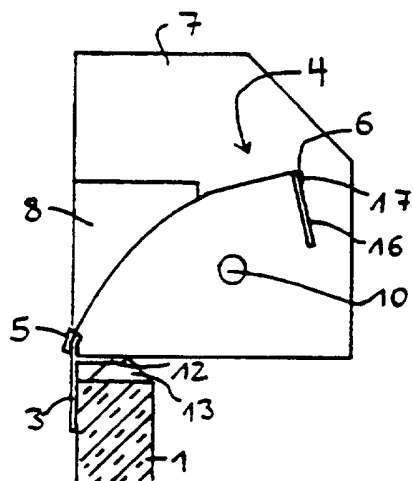


FIG. 2

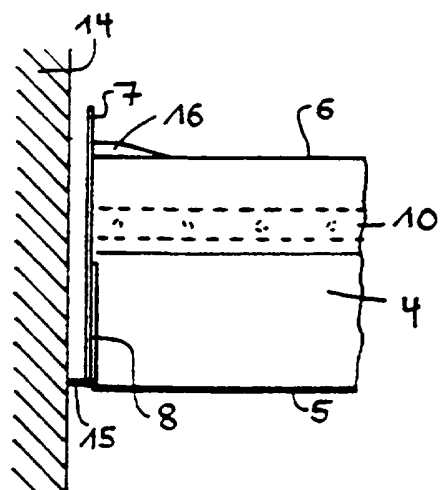


FIG. 3

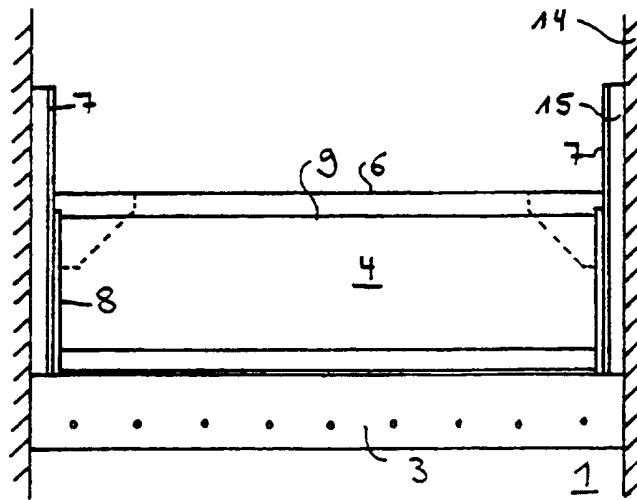


FIG. 4

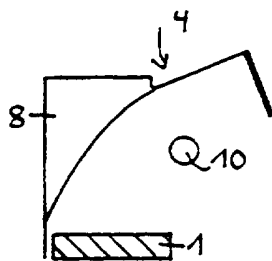


FIG. 5a

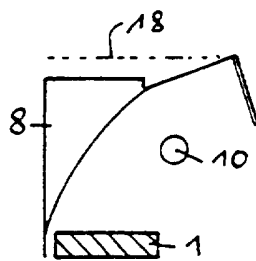


FIG. 5b

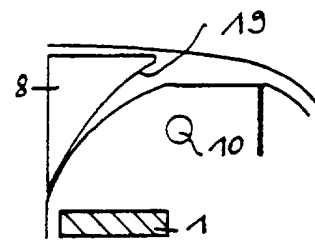


FIG. 5c

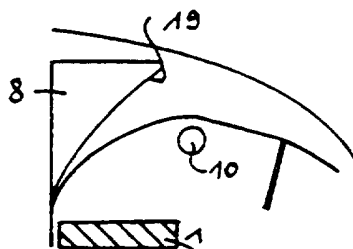


FIG. 5d

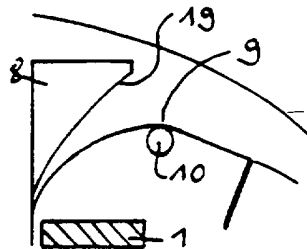


FIG. 5e

