



19



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

11 CH 687 544 A5

51 Int. Cl.⁶: E 02 B 007/44

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 02124/93

22 Anmeldungsdatum: 14.07.1993

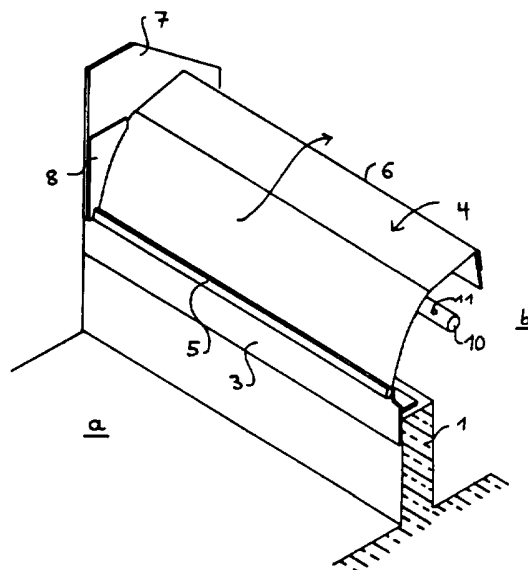
30 Priorität: 15.07.1992 DE A4223259

24 Patent erteilt: 31.12.1996

45 Patentschrift
veröffentlicht: 31.12.199673 Inhaber:
Dr.-Ing. Hansjörg Brombach,
Von-Berlichingen-Strasse 21, Bad Mergentheim (DE)72 Erfinder:
Brombach, Hansjörg, Dr.-Ing., Bad Mergentheim (DE)74 Vertreter:
Troesch Scheidegger Werner AG,
Siewerdstrasse 95, Postfach, 8050 Zürich (CH)

54 Klappenwehr.

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



Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Klappenwehr, insbesondere für eine 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 Überlaufschwelen 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.

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

Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung ein Klappenwehr mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs vor. Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche.

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 eine Tangente an die Befestigungskante der Klappe in unverformtem, d.h. nicht vom Wasserdruck beaufschlagtem Zustand unter einem Winkel von etwa 15° gegenüber der Vertikalen verläuft.

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 geschlossenen Zustand 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 geschlossenen Zustand 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 Fe-

derstahl 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 Verstärkungsblech 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 angenietet oder angeschraubt wird.

Das von der Erfindung vorgeschlagene Klappenwehr ermöglicht die Erhöhung des Entlastungswasserspiegels bei gleichbleibender überströmter Länge und gleichzeitig maximalem Wasserspiegel. Es ist ein selbsttätig arbeitendes Gerät und benötigt keine Fremdenergie. Es 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 abgeknickt, 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 zu der 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 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 der Schwelle 1 aufweist. In diesen Raum wird Mörtel zur Bildung einer Mörtelfuge 13 eingebracht, die den T-Träger 3 zur Schwelle abdichtet und Druckkräfte von dem Träger auf die Schwelle 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. 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 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 und den Seitenwänden schmal sind und bei steigendem Wasserstand die Klappe 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 eine Seitenabdichtung 15 abgedichtet. Das bereits erwähnte Belüftungsrohr 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 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 4 zu sehen. Diese Bleche 16 sollen ein Verkippen der Klappe verhindern.

Die Vorderansicht des Klappenwehres der Fig. 4 zeigt die Anordnung der Klappe 4 zwischen den beiden Seitenwänden, 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.

Die Fig. 5 zeigt schematisch das Klappenwehr und die Form der Klappe in verschiedenen Zuständen. Fig. 5a zeigt den geschlossenen Zustand, bei dem das Wasser also die Klappe 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. 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.

Fig. 5d zeigt die Klappe 4 in noch weiter verformtem Zustand, während in Fig. 5 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 verhindert.

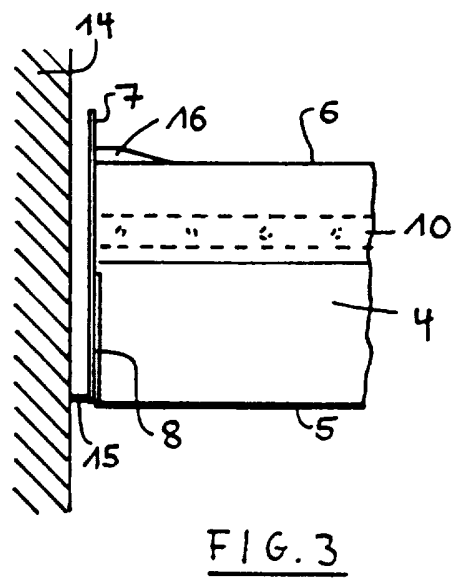
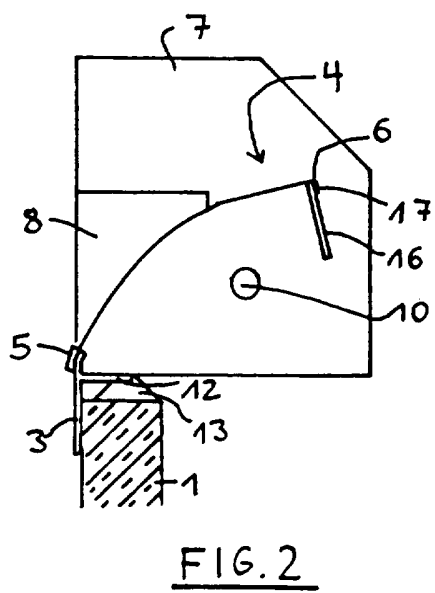
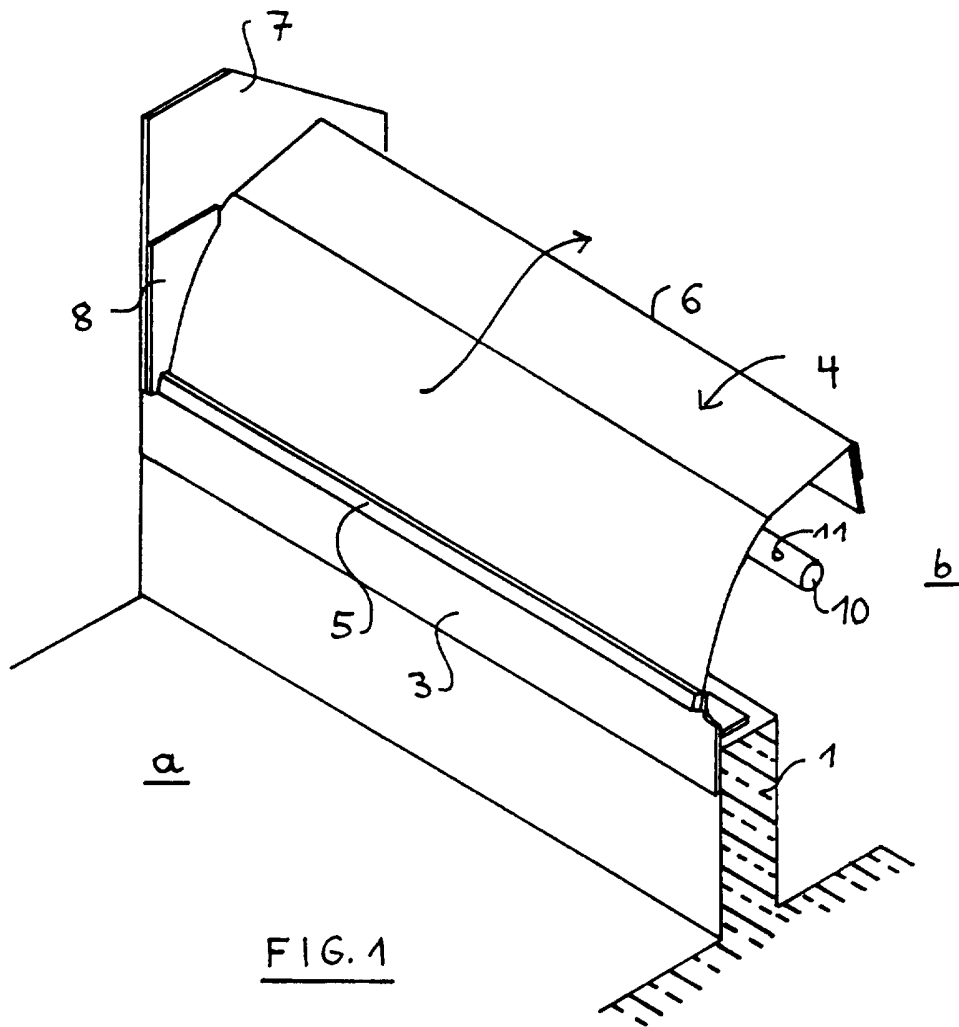
In Fig. 6 ist eine Einbaulage dargestellt, in der oberhalb und etwas hinter der Schwelle 1 eine obere Wand 20 mit einer Unterkante 21 angeordnet ist. An der Rückseite der Unterkante 21 ist eine Dichtlippe 22 vorhanden, die an der Oberseite der geschlossenen Klappe 4 anliegt. Bei dieser Art der Anbringung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

Bei der Ausführungsform der Fig. 7 werden, soweit die Ausführungsform mit den vorhergehenden Ausführungsformen identisch ist, 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 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 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 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 an der Unterseite 19 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 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 kurz vor ihrem Umkippen steht.

Patentansprüche

1. Klappenwehr mit einer horizontalen Schwelle (1), zwei die Schwelle (1) seitlich begrenzenden Seitenwänden (7), sowie mit einer Klappe (4), die mit ihrer einen Kante unverdrehbar an der Schwelle (!) abgedichtet befestigt ist, eine Überlaufkante (6) bildet, sich seitlich bis zu den Seitenwänden (7) erstreckt, und derart angeordnet ist, dass der Durchgang von Wasser seitlich zwischen ihr und den Seitenwänden vernachlässigbar ist, und dass eine Veränderung der Lage ihrer Überlaufkante (6) durch Verformung der Klappe (4) erreicht wird.
2. Klappenwehr nach Anspruch 1, bei dem die Verformung der Klappe (4) nur durch den Druck des auf ihr lastenden Wassers erfolgt.
3. Klappenwehr nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die Klappe (4) in geschlossenem Zustand von der Vertikalen in Öffnungsrichtung abweichend verlaufend angeordnet ist.
4. Klappenwehr nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Winkel zwischen der Tangente an die Klappe (4) bei der befestigten Kante und der Vertikalen in unverformtem Zustand etwa 15° beträgt.
5. Klappenwehr nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Klappe (4) einen von ihrer Überlaufkante (6) ausgehenden Bereich aufweist, der flacher als der übrige Bereich verläuft.
6. Klappenwehr nach Anspruch 5, bei dem der flachere Bereich der Klappe (4) von ihrem übrigen Bereich durch einen Knick (9) getrennt ist.
7. Klappenwehr nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Knick (9) bei maximal verformter Klappe im Bereich des höchsten Niveaus der Klappe liegt, um den minimal möglichen Wasserstand zu definieren, bei dem gerade noch ein Abfluss über die Klappe (4) erfolgt.
8. Klappenwehr nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Klappe (4) mindestens in ihrem sich an die feste Kante anschliessenden Bereich in geschlossenem Zustand des Wehrs vorzugsweise gebogen vorgespannt ist.
9. Klappenwehr nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorspannung der Klappe derart ist, dass bis zum Erreichen des Entlastungswasserstandes keine Verformung der Klappe eintritt.
10. Klappenwehr nach Anspruch 8 oder 9, bei dem der flachere Bereich der Klappe (4) sich an den vorgespannten Bereich anschliesst.
11. Klappenwehr nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Klappe (4) mindestens in ihrem sich an die feste Kante anschliessenden Bereich in geschlossenem Zustand des Wehrs mit dem Randbereich ihrer Wasserseite flächig an einem Absatz (19) anliegt.
12. Klappenwehr nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Klappe (4) an ihrer Überlaufkante (6) einen etwa rechtwinklig umgebenen Randstreifen (17) aufweist.
13. Klappenwehr nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Klappe (4) im Bereich ihrer Überlaufkante (6) im stirnseitigen Endbereich je ein Versteifungselement (16) aufweist.
14. Klappenwehr nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einer Belüftungseinrichtung für die Luftseite der Klappe (4).
15. Klappenwehr nach Anspruch 14, bei dem die Belüftungseinrichtung ein parallel zur Überlaufkante (6) verlaufendes Belüftungsrohr (10) aufweist.
16. Klappenwehr nach Anspruch 15, bei dem das Belüftungsrohr (10) beidseits der Stirnseiten der Klappe (4) hinter den Seitenwänden (7) mündet.
17. Klappenwehr nach Anspruch 15 oder 16, bei dem das Belüftungsrohr (10) einen Anschlag für die Klappe (4) bildet.
18. Klappenwehr nach einem der Ansprüche 15 bis 17, bei dem das Belüftungsrohr (10) derart angeordnet ist, dass die Klappe (4) in ihrer Anschlagstellung mit ihrem Knick (9) auf dem Rohr (10) aufliegt.
19. Klappenwehr nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem zur Befestigung der Klappe (4) ein T-Träger (3) vorgesehen ist, der an der Schwelle (1) des Wehrbauwerks befestigt ist und an dessen einem Schenkel die Klappe (4) befestigt ist.



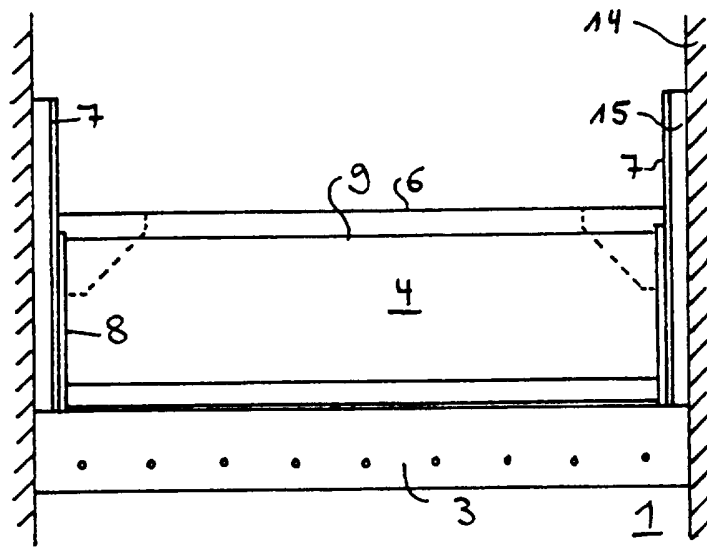


FIG. 4

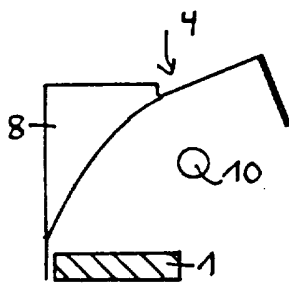


FIG. 5a

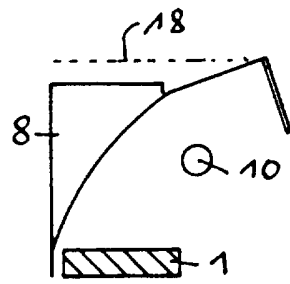


FIG. 5b

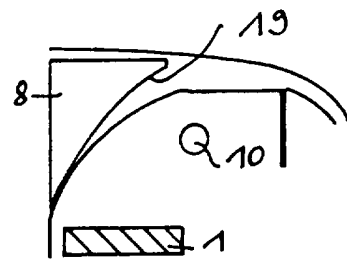


FIG. 5c

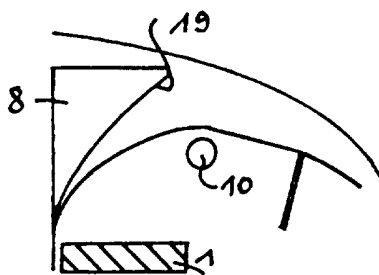


FIG. 5d

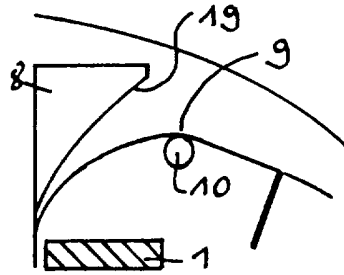


FIG. 5e

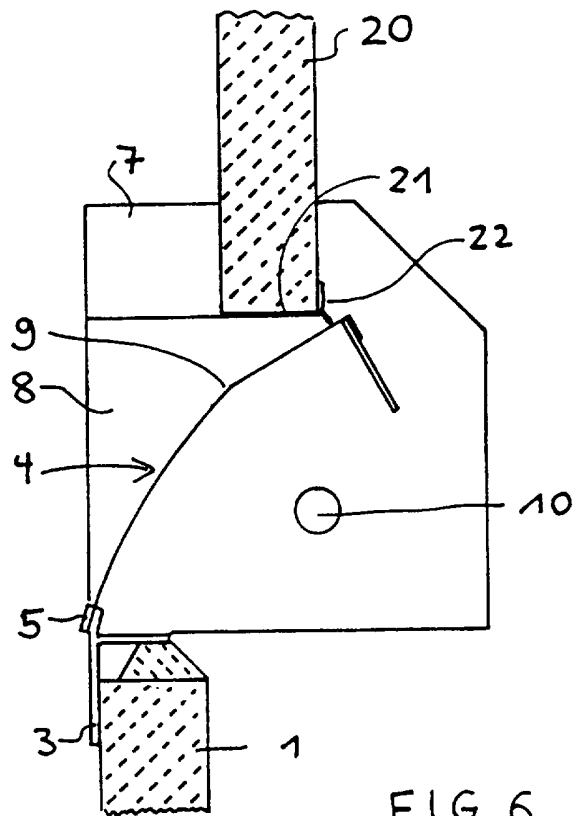


FIG. 6

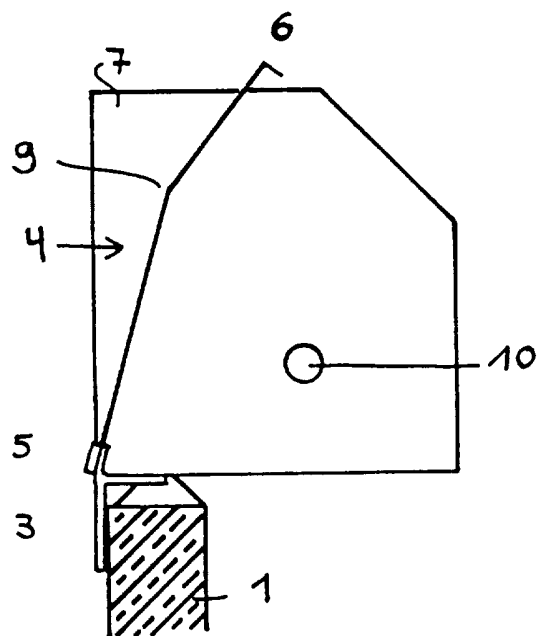


FIG. 7