

(12)

Patentschrift

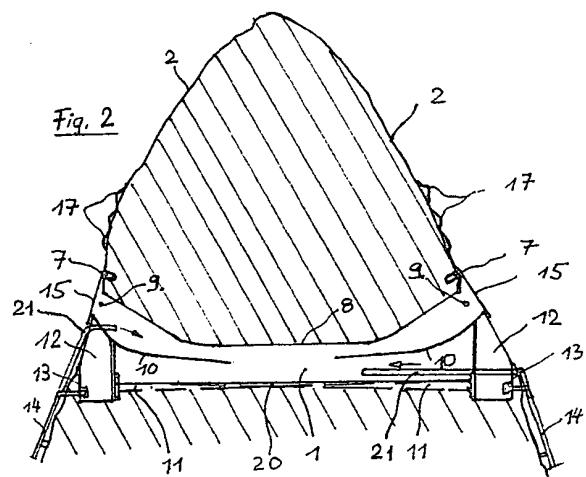
- (21) Anmeldenummer: A 926/2004 (51) Int. Cl.⁷: E03B 3/03
 (22) Anmeldetag: 2004-05-27 E03B 3/36, 3/32
 (42) Beginn der Patentdauer: 2005-07-15
 (45) Ausgabetag: 2006-02-15

(56) Entgegenhaltungen:
DE 19947337A

(73) Patentinhaber:
WEBER ERICH DIPL.ING.
D-82340 FELDAFING (DE).

(54) ANLAGE ZUM REGULIEREN VON HOCHWASSER IN BERGREGIONEN

- (57) Zum Bekämpfen von Hochwasser, insbesondere in Bergregionen, wird im oberen Bergbereich, beispielsweise oberhalb der Baumgrenze, ein Gürtel von Zisternen (1) angelegt, die Niederschlagswasser frühzeitig sammeln und so lange zurückhalten, bis die Hochwassergefahr vorbei ist. Die Einlassöffnungen (9) in die Zisternen (1) sind so konstruiert, dass auch bei großen Wassermengen Wasser vollständig und ungehindert in die Zisternen (1) fließen kann. Bevorzugt ist dabei, dass vor den Einlassöffnungen (9) in die Zisternen (1) Einrichtungen vorgesehen sind, die anströmendes Wasser zu einem Wasserfall ausbreiten, wobei in die Zisternen (1) reichende Wasserführungen (10) vorgesehen sind, sowie allenfalls Entlüftungseinrichtungen zum reibungslosen Füllen der Zisternen (1). Die Einlassöffnungen (9) in die Zisternen (1) können mit Gittern (15) abgedeckt sein, wobei die Gitter (15) Finger (18) aufweisen, die schräg nach unten geneigt sind. Die Finger (18) sind schwenkbar, sodass die Öffnungen (9) durch Schwenken der Finger (18) der Gitter (15) geöffnet bzw. verschlossen werden können. Das Verschließen der Einlassöffnungen (9) in die Zisternen (1) ist wichtig, damit diese Einlassöffnungen (9) nicht durch Lawinen oder Steinschlag verschüttet werden können.



Die Erfindung betrifft eine Anlage zum Regulieren von Hochwasser in Bergregionen mit den Merkmalen des einleitenden Teils von Anspruch 1.

Aus der AT 411 607 B (= DE 199 47 337 A) ist eine Anlage der eingangs genannten Gattung mit Stauzisternen bekannt, die im oberen Bereich von Bergen, insbesondere oberhalb der Baumgrenze, angelegt ist. Die Stauzisternen in der Anlage gemäß der AT 411 607 B haben die Aufgabe, Niederschläge frühzeitig aufzufangen und zu sammeln. Die Stauzisternen sind als Tunnel ausgebildet, deren Enden sich an der Erdoberfläche befinden und mit Staumauern versehen sind. Einer der Vorteile dieser bekannten Anlage ist es, dass Niederschläge an mehreren Seiten von Bergen gleichzeitig gesammelt und gestaut (gespeichert) werden können. Die AT 411 607 B schlägt im Einzelnen vor, Bergregionen der Erde als bevorzugten Lebensraum für die Menschen zu erhalten, indem die Niederschläge in Zisternen im Inneren der Berge aufgefangen werden. Durch das Sammeln des Wassers in Zisternen mit geregeltem Abfluss gelangt das Wasser kontrolliert in die Bäche, Flüsse, Ströme, Seen etc. Durch die Kontrolle der Abflussmenge gemäß der AT 411 607 B werden Hochwasserkatastrophen, wie Überschwemmungen von Flüssen und Strömen, Murenabgänge und Sturzbäche, verhindert. Weitere Verwertungen des gespeicherten Wassers sind die elektrische Stromerzeugung durch Wasserkraft oder die Wasserversorgung durch Rohrleitungen in wasserarme Gebiete. Über zentrale Leitstellen kann für jede Region die abzufließende Wassermenge vom Verbraucher abgerufen werden.

In der AT-PS 136 276 ist eine Anordnung beschrieben, die von Bergen herabfließendes Wasser sammelt, bevor es sich zu Bächen vereinigt. Diese bekannte Anordnung weist Kanäle auf, die in nicht oder nur schwer durchlässigen Untergrund eingeschnitten und durch einen bis an die Geländeoberfläche reichenden Sickerkörper mit einer wasserführenden Schicht verbunden sind.

Beide bekannten Anordnungen sind nicht oder nur zum Teil geeignet, Hochwasser - also in kurzer Zeit anfallende große Mengen an Wasser - wirksam zu regulieren. Aufgrund der allgemeinen Klimaerwärmung kommt insbesondere in Bergregionen Starkregen (Platzregen) vor, der nicht selten Hochwasser auslösen kann.

In der herkömmlichen Wasserwirtschaft wird der Gefahr von Hochwasser in Bergen durch den Bau großräumig angelegter Talsperren und anderer Wasserrückhalteanlagen begegnet. Mit diesen Anlagen konnte aber nicht verhindert werden, dass in den letzten Jahren durch Hochwasser Bewohnern, insbesondere von Bergregionen, viel Schaden zugefügt wurde.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, großflächig von Bergen herabfließende Mengen an Wasser, beispielsweise über Kanäle, Leitmauern und/oder natürlich vorhandene Gerinne, der Einlassöffnung von Zisternen zuzuleiten, so dass Wasser in den Zisternen gespeichert wird, bis die Hochwassergefahr vorbei ist.

Die Einlassöffnungen der Zisternen sollten so ausgebildet sein, dass sie große Wassermengen aufnehmen können.

Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß mit einer Anlage, welche die Merkmale von Anspruch 1 aufweist.

Bevorzugte und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Durch die Erfindung wird das oben geschilderte Hochwasserproblem vornehmlich dadurch gelöst, dass eine Gruppe von Zisternen (ein "Zisternengürtel") mit seitlich im Wesentlichen aneinander anschließenden Wassereinzugsgrenzen angelegt wird, sodass möglichst viel Wasser, das von oberhalb der Zisternen kommt, aufgefangen wird. Dadurch wird an kommendes Wasser vor der wenigstens einen Einlassöffnung jeder Zisterne zu einem breiten Wasserstrom

("Wasserfall") verteilt, wobei mit Hilfe von Wasserführungseinrichtungen Wasser weiter in die Zisternen geleitet wird.

Bei der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die in den Zisternen befindliche Luft über Entlüftungsleitungen, also weitgehend ungehindert, aus jeder Zisterne abströmen kann.

In einer Ausführungsform der Erfindung ist die wenigstens eine Einlassöffnung jeder Zisterne mit Hilfe von kammartigen Gittern abgedeckt, um zu verhindern, dass Geröll oder andere Feststoffe (Schnee, Lawinen) die Einlassöffnung verstopfen.

In einer Ausführungsform der Erfindung sind die Finger der Gitter so ausgerichtet, dass sie talwärts weisen und es ist dabei bevorzugt, dass die Finger der Gitter schwenkbar gelagert sind.

Bevorzugt ist bei der Erfindung, dass das Profil der Finger der Gitter so ausgebildet ist, dass Wasser in der geöffneten Stellung praktisch ungehindert in die Zisterne einströmen kann, wogegen in der geschlossenen Stellung der Gitter Lawinen, Geröll und andere Feststoffe über die Einlassöffnung der Zisternen hinweg gleiten, also am Eintritt in die Zisternen gehindert werden. Das Verschwenken der Finger der Gitter kann durch einen, vorzugsweise ferngesteuerten, Antrieb, z.B. mit Hilfe von Elektromotoren und/oder von Hand aus erfolgen.

Der Boden der Zisternen ist bevorzugt weitgehend wasserdicht ausgelegt.

In der folgenden Beschreibung wird der Begriff "Zisternen" verwendet, um innerhalb von Bergen angelegte Speicherräume für Wasser zu bezeichnen.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung mit Bezug auf die Zeichnungen.

Es zeigt: Fig. 1 beispielhaft ein Bergmassiv mit im Bereich von Bergeinschnitten angeordneten Einlassöffnungen für Zisternen, Fig. 2 schematisch im Längsschnitt eine Zisterne, Fig. 3 die Zisterne aus Fig. 2 in Ansicht von oben, Fig. 4 eine Einlassöffnung in eine Zisterne und die Fig. 5 bis 7 Finger von Gittern, die an Einlassöffnungen von Zisternen vorgesehen sind, in verschiedenen Stellungen.

In dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel eines Bergmassivs 2 sind im Bereich von Bergeinschnitten 3 zwei Zisternen 1 vorgesehen. Die Oberfläche des Bergmassivs 2 stellt das durch Begrenzungen 6, 16 definierte Wassereinzugsgebiet 4 dar. Die Bergeinschnitte 3 sind meist natürlich gegeben und werden durch natürlich gegrabene Wasserläufe gebildet. Die Bergeinschnitte 3 verlaufen meist trichterförmig zusammen. Im unteren Bereich der Bergeinschnitte 3 werden die Einlassöffnungen 9 der Zisternen 1 errichtet.

Das Wassereinzugsgebiet 4 erstreckt sich (in horizontaler Richtung) über Hunderte von Metern. An Stellen, wo die Strömungsrichtung talwärts fließenden Wassers geändert werden muss, damit es zu den Einlassöffnungen 9 der Zisternen 1 hinströmt, sind möglichst unauffällige bauliche Maßnahmen getroffen, wie felsenähnliche Hindernisse, Bergeinschnitte, Wassertunnels oder ähnliche Wasserleitsysteme.

Die in Fig. 1 eingezeichnete theoretische Bezugslinie 5 stellt den unteren Abschluss des Wassereinzugsgebietes 4 am Bergmassiv 2 dar.

Eine Zisterne 1 mit zwei Abflusskanälen 11 ist in Fig. 2 schematisch gezeigt. Diese Zisterne 1 besitzt an beiden Enden je ein Wasserschloss 12 und je eine Wasserführung 10. Aus Sicherheitsgründen sind die Wasserschlösser 12 in das Bergmassiv 2 eingebaut.

Die Zisterne 1 ist tunnelförmig ausgebildet und besitzt zwei Einlassöffnungen 9. Die Einlassöff-

nungen 9 sind erfindungsgemäß so ausgebildet, dass im Bereich der oberen Abschlusskante 7 der Einlassöffnungen 9 ein breiter Wasserfall entsteht. Dies wird dadurch erreicht, dass an kommendes Wasser durch Maßnahmen, wie sie oben für das Leiten von Wasser zu den Einlassöffnungen 9 der Zisternen 1 erwähnt sind, auf die gewünschte Breite verteilt wird. In Form eines Wasserfalls an jeder Einlassöffnung 9 von der oberen Abschlusskante 7 herabströmendes Wasser trifft auf die Wasserführung 10, die Wasser in die Zisterne 1 leitet. Das Bett (untere Begrenzung) der Wasserführung 10 leitet in die Zisterne 1 einströmendes Wasser beliebig weit in den Berg 2 hinein. Das Bett der Wasserführung 10 kann an bestimmten Stellen, soferne dies gewünscht wird, wasserdurchlässig ausgebildet sein, sodass Wasser auf dem Weg ins Innere des Berges, also in das Innere der Zisterne 1, an beliebigen Stellen - jedoch kontrolliert - abgegeben wird.

Die Anlage ist so ausgebildet, dass die Einlassöffnungen 9 der Zisterne 1 anfallendes Wasser aufnehmen kann, ohne dass ein Rückstau entsteht.

15 Im Bett der Wasserführung 10 sind verschließbare Wartungsöffnungen vorgesehen, um Steine und andere Fremdkörper entfernen zu können.

20 Die Entlüftung der Zisterne 1 beim Einströmen von Wasser erfolgt für gewöhnlich über (die) Einlassöffnungen 9. Bei Starkregen (Platzregen) und damit verbundenen, in kurzer Zeit anfallenden, außergewöhnlich hohen Wassermengen kann es vorkommen, dass in der Zisterne 1 vorhandene Luft nicht mehr hinreichend rasch über die Einlassöffnungen 9 entweichen kann. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, ist erfindungsgemäß in einer bevorzugten Ausführungsform eine zusätzliche Entlüftung, beispielsweise seitlich neben der Wasserführung 10, angelegt. Die Anordnung solcher Entlüftungen wird von den örtlichen Gegebenheiten im Bereich der Einlassöffnungen 9 der Zisterne 1 abhängig entschieden, da sehr große Wassermengen nur selten auftreten.

30 Aus Fig. 3, die vereinfacht dargestellt eine Zisterne 1 von oben zeigt, ist zu entnehmen, dass die Zisterne 1 zwei Abflusskanäle 11, die in entgegengesetzte Richtung entwässern, also in entgegengesetzter Richtung Gefälle besitzen, aufweist.

35 Oberhalb der Wasserschlössern 12 sind kammartige Gitter 15 angeordnet, um zu verhindern, dass Feststoffe in die Zisterne 1 eintreten.

40 Im Bereich des Auslasses von Wasser aus der Zisterne 1 ist im Bereich jeder Einlassöffnung 9 wenigstens ein Regelorgan, z.B. ein Ventil 13, vorgesehen, mit dem die Menge abfließenden Wassers geregelt werden kann, bevor es in eine Druckleitung 14 gelangt. Allenfalls erforderliche Rückführung von Wasser kann mit Hilfe einer Pumpe über eine Rohrleitung 21 erfolgen.

45 Fig. 4 zeigt das untere Ende eines durch einen Bergausschnitt 3 gebildeten, natürlichen Gerinnes im Bereich einer Bergmulde. Wasserverteiler 17 sind so angeordnet, dass an kommendes Wasser vor der Einlassöffnung 9 der Zisterne 1 durch die Abschlusskante 7 zu einem Wasserfall verteilt wird. Die Einlassöffnung 9 für den Eintritt von Wasser in die Zisterne 1 ist mit einem Gitter 15 ausgestattet, das verhindert, dass Menschen, Tiere oder Gegenstände unkontrolliert und unerwünscht in die Zisterne 1 gelangen können. Die Finger 18 des Gitters 15 sind nach unten (talwärts) gerichtet und zusätzlich um die Achse 19 schwenkbar gelagert. Durch die spezielle Ausbildung der Finger 18 und ihre schwenkbare Lagerung kann die Einlassöffnung 9 in die Zisterne 1 geschlossen werden, wie dies in Fig. 7 gezeigt wird. So wird verhindert, dass 50 eine Lawine oder Steinschlag die Einlassöffnung 9 verlegen kann. Das Schließen des Gitters 15 im Bereich der Einlassöffnung 9 in die Zisterne 1 kann von Hand aus, maschinell, ferngesteuert oder vor Ort gesteuert erfolgen.

55 Fig. 5 zeigt beispielhaft wie die Finger 18 der Gitter 15 ausgebildet sein können. Die Finger 18 sind um eine Achse 19 schwenkbar gelagert, wobei Fig. 5 die vollständig geöffnete Stellung des

Gitters 15 zeigt. In Fig. 6 ist die übliche Betriebsstellung des Gitters 15 gezeigt, wobei die Finger 18 schräg gestellt sind.

Jedes weitere Verschwenken der Finger 18 aus ihrer lotrechten Stellung von Fig. 5 über die 5 Stellung von Fig. 6 hinaus in Richtung auf die Stellung von Fig. 7, verkleinert den für den Eintritt von Wasser wirksamen Querschnitt der Einlassöffnung 9.

Wenn das Gitter 15 vollständig geschlossen werden soll, empfiehlt es sich, dieses vorher kurzfristig vollständig zu öffnen (Stellung von Fig. 5) damit allenfalls zwischen den Fingern 18 angeordnete Steine oder andere Festkörper entfernt werden oder selbsttätig herausfallen können. Erst dann werden die Finger 18 in die in Fig. 7 gezeigte Stellung verschwenkt und so das Gitter 10 15 geschlossen, sodass auch die Einlassöffnung 9 in die Zisterne 1 verschlossen ist.

Das Verschwenken der Finger 18 des Gitters 15 kann von Hand aus oder durch einen Motor 15 erfolgen. In beiden Fällen können die Finger 18 über ein Gestänge, eine Kette, eine Zahnstange oder einen ähnlichen Antrieb, insbesondere gemeinsam, betätigt werden.

Zusammenfassend kann ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wie folgt beschrieben werden:

20 Zum Bekämpfen von Hochwasser, insbesondere in Bergregionen, wird im oberen Bergbereich, beispielsweise oberhalb der Baumgrenze, ein Gürtel von Zisternen 1 angelegt, die Niederschlagswasser frühzeitig sammeln und so lange zurückhalten, bis die Hochwassergefahr vorbei ist. Die Einlassöffnungen 9 in die Zisternen 1 sind so konstruiert, dass auch bei großen Wassermengen Wasser vollständig und ungehindert in die Zisternen 1 fließen kann. Bevorzugt ist 25 dabei, dass vor den Einlassöffnungen 9 in die Zisternen 1 Einrichtungen vorgesehen sind, die anströmendes Wasser zu einem Wasserfall ausbreiten, wobei in die Zisternen 1 reichende Wasserführungen 10 vorgesehen sind, sowie allenfalls Entlüftungseinrichtungen zum reibungsfreien Füllen der Zisternen 1. Die Einlassöffnungen 9 in die Zisternen 1 können mit Gittern 15 abgedeckt sein, wobei die Gitter 15 Finger 18 aufweisen, die schräg nach unten geneigt sind. 30 Die Finger 18 sind schwenkbar, sodass die Einlassöffnungen 9 durch Schwenken der Finger 18 der Gitter 15 geöffnet bzw. verschlossen werden können. Das Verschließen der Einlassöffnungen 9 in die Zisternen 1 ist wichtig, damit diese Einlassöffnungen 9 nicht durch Lawinen oder Steinschlag verschüttet werden können.

35

Patentansprüche:

1. Anordnung zum Regulieren von Wasser, insbesondere Hochwasser, in Bergregionen, bei 40 der Wasser aus Bergregionen in unterirdischen Zisternen gesammelt wird, die an verschiedenen Seiten eines Bergmassivs angeordnet sind, wobei Einrichtungen Wasser zu den Zisternen leiten und weitere Einrichtungen zum Entnehmen von Wasser aus den Zisternen vorgesehen sind, *dadurch gekennzeichnet*, dass im Bereich der Einlassöffnungen (9) in die Zisternen (1) Einrichtungen (17) vorgesehen sind, mit welchen anfallendes Niederschlagswasser im Bereich der oberen Abschlusskante (7) der Einlassöffnungen (9) zu einem Wasserfall verteilt wird, dass je Zisterne (1) eine Wasserführung (10) vorgesehen ist, und dass vor den Einlassöffnungen (9) in die Zisternen (1) kammartige Gitter (15) vorgesehen sind, deren Finger (18) talwärts gerichtet sind.
2. Anordnung nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Finger (18) der Gitter (15) verschwenkbar gelagert sind. 50
3. Anordnung nach Anspruch 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Verschwenken der Finger (18) von Hand aus oder motorisch erfolgt.
4. Anordnung nach Anspruch 2 oder 3, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Steuerung des 55

Verschwenkens der Finger (18) vor Ort angeordnet ist oder dass zum Verschwenken der Finger (18) eine Fernsteuerung vorgesehen ist.

5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, *dadurch gekennzeichnet*, dass den Zisternen (1) eine Entlüftung zugeordnet ist.
6. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, *dadurch gekennzeichnet*, dass im Bereich der Einlassöffnungen (9) der Zisternen (1) ein Wasserschloss (12), das in den Berg (2) hineingebaut ist, angeordnet ist.
- 10 7. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Zisternen (1) in entgegengesetzte Richtungen entwässernde Abflusskanäle (11) aufweisen.

15 Hiezu 3 Blatt Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55



Fig. 1

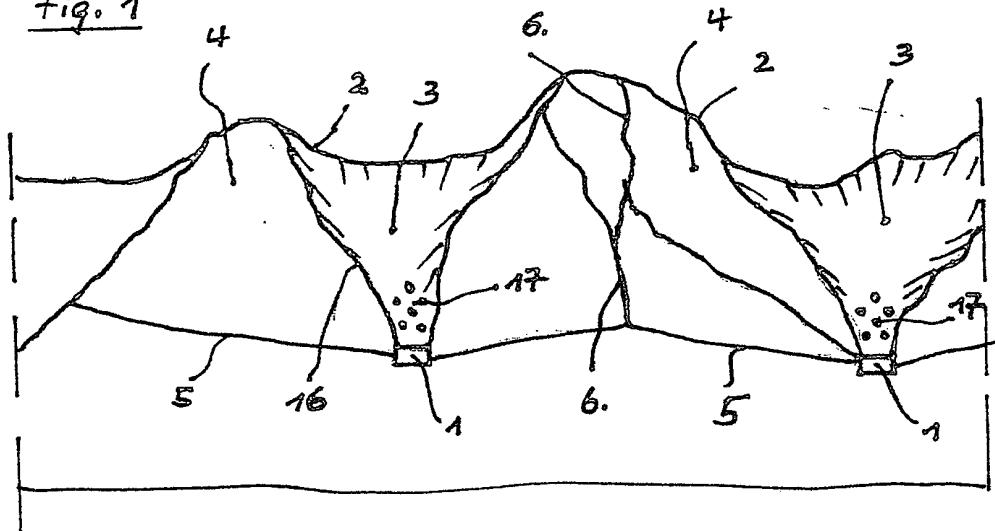
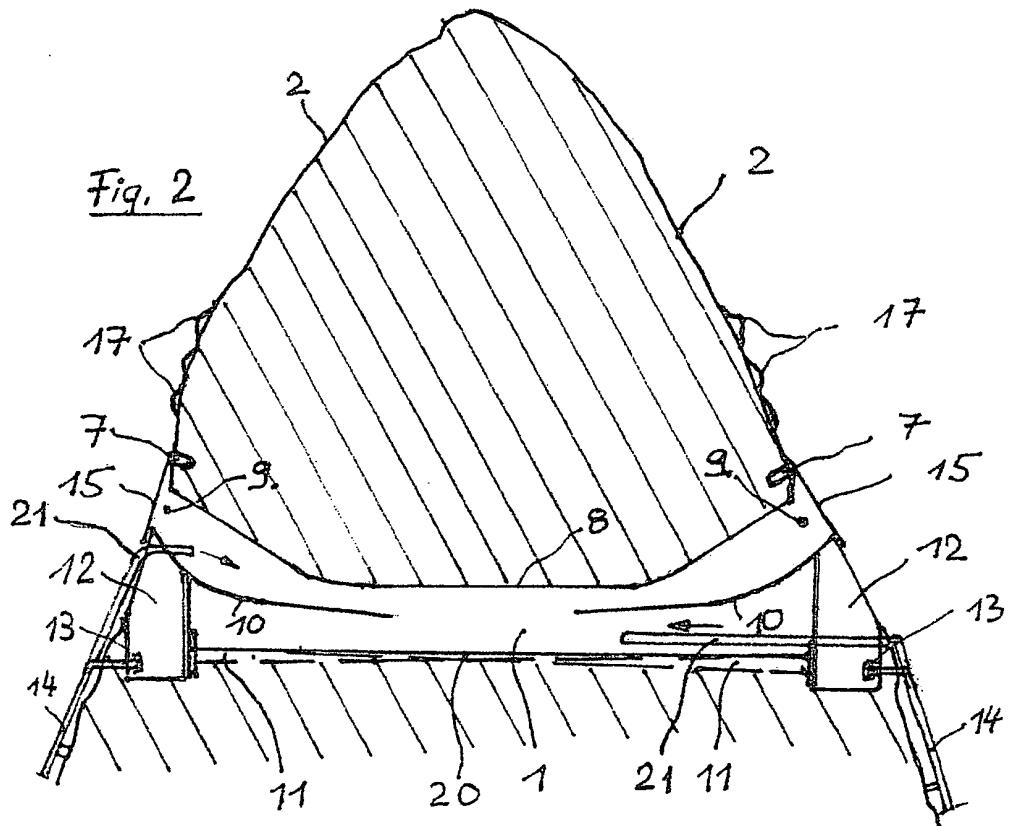
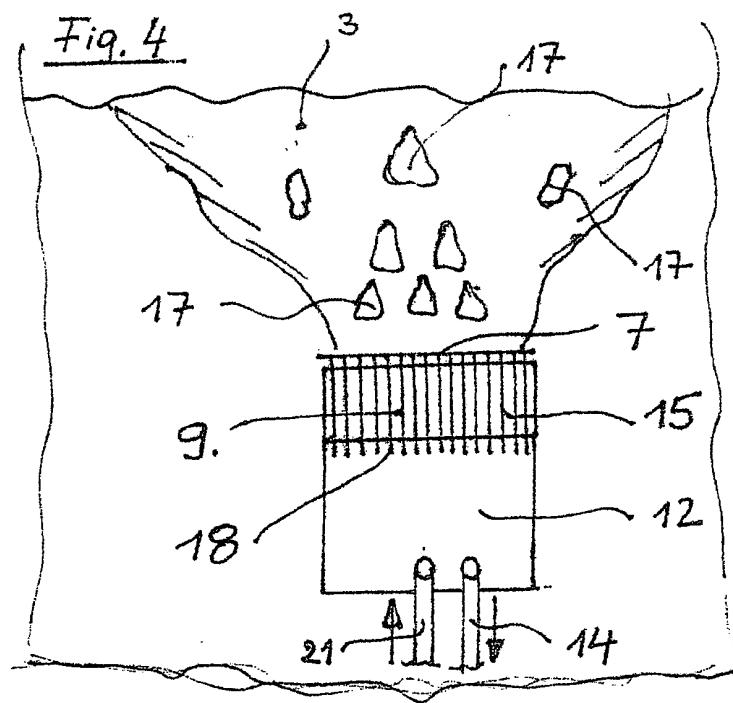
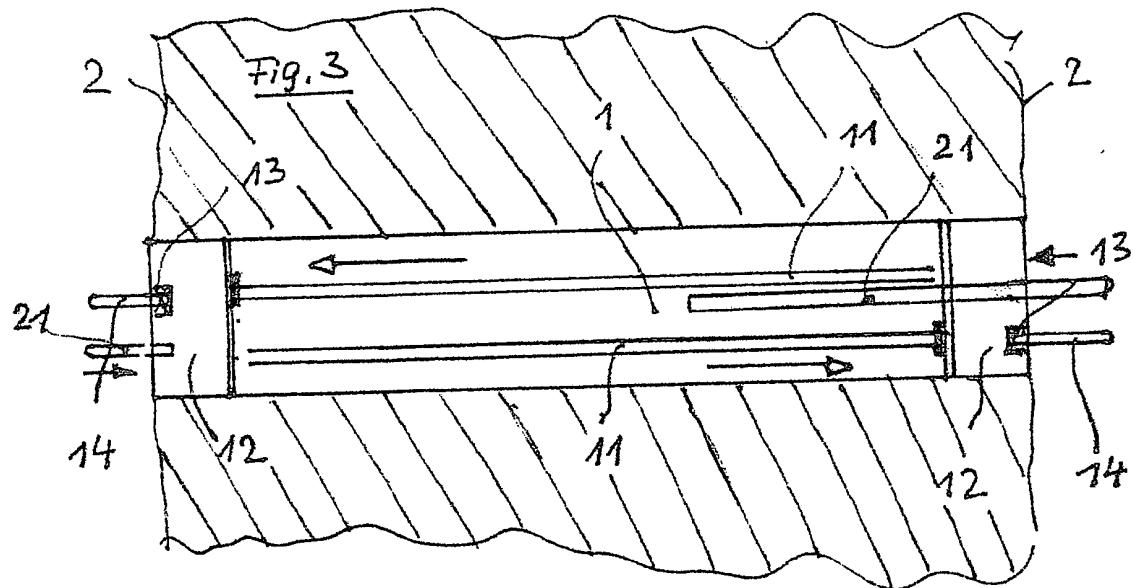


Fig. 2





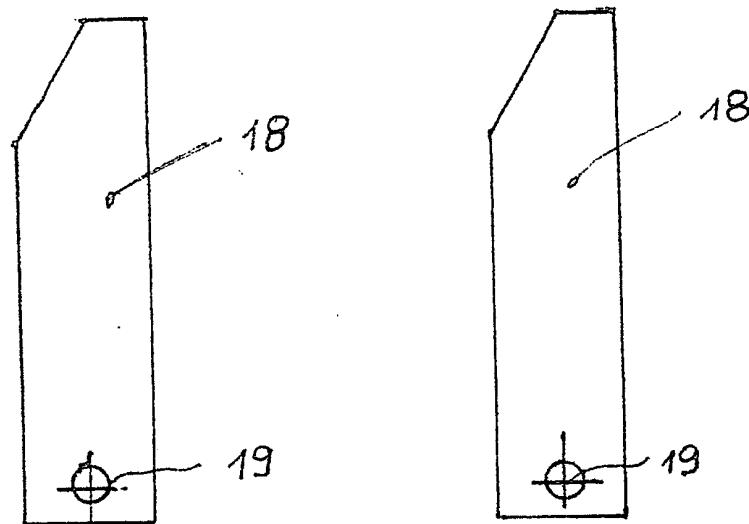


Fig. 5

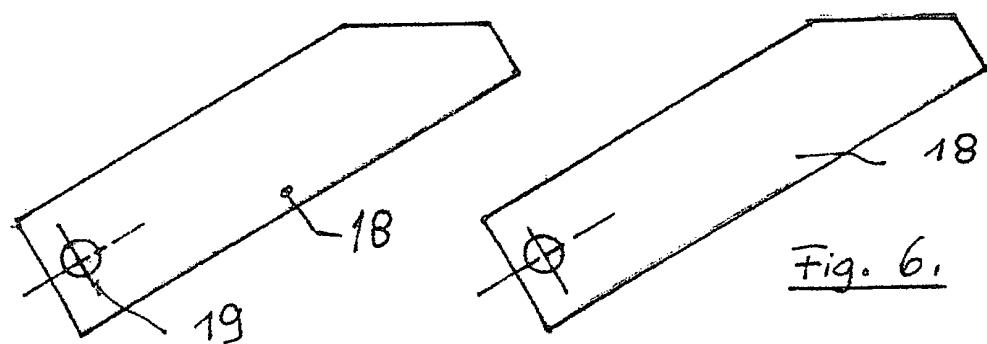


Fig. 6.

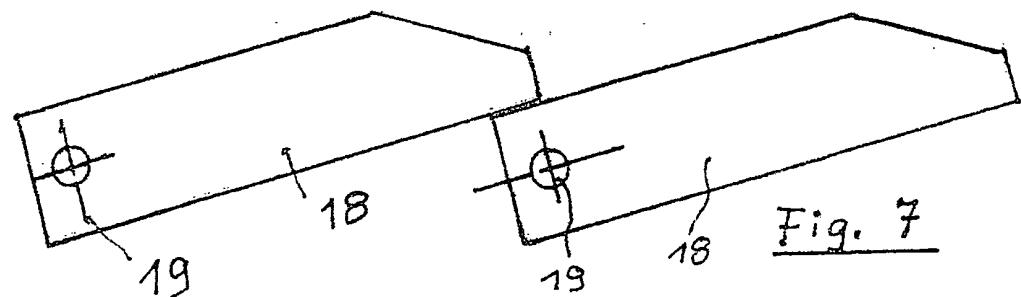


Fig. 7