



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 686 893 A5

⑤ Int. Cl.⁶: E 03 F 005/14
E 02 B 005/08

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-lichtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

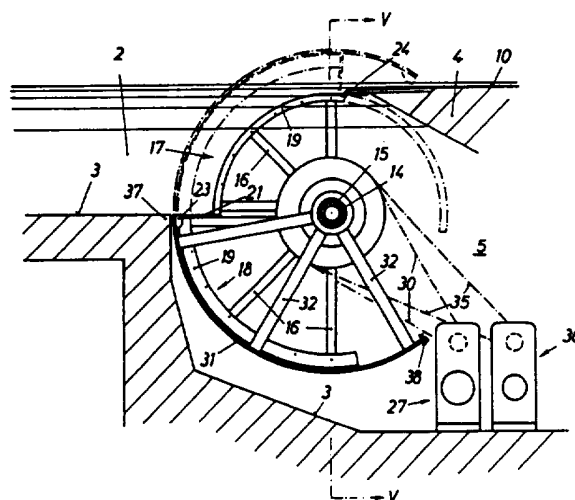
12 PATENTSCHRIFT A5

- | | | | |
|--|--------------------------|------------------------|--|
| (21) Gesuchsnummer: | 03673/93 | (73) Inhaber: | Gesellschaft für Planung, Maschinen- und Mühlenbau
Erhard Muhr mbH, Grafenstrasse 27,
D-83098 Brannenburg (DE) |
| (22) Anmeldungsdatum: | 09.12.1993 | | |
| (30) Priorität: | 11.12.1992 DE A4241854.2 | (72) Erfinder: | Pfisterer, Günter, Plochingen (DE) |
| (24) Patent erteilt: | 31.07.1996 | | |
| (45) Patentschrift
veröffentlicht: | 31.07.1996 | (74) Vertreter: | Schmauder & Wann Patentanwaltsbüro,
Zwängiweg 7, 8038 Zürich (CH) |

54) Rechen für Wassereinläufe.

57 Um an rechenbewehrten Wassereinläufen das Austragen von Schwemmgut und das Reinigen der Rechen zu erleichtern, wird vorgeschlagen, bei einem schwenkbar gelagerten Rechen mit einem kreissegmentförmigen Rechensegment 18 auch einen weiteren Rechenabschnitt 17 kreissegmentförmig und zwar mit geringerem Radius als das erste Rechensegment auszuführen und zwischen den aneinander anschliessenden Rechensegmenten eine zur Schwenkwelle 15 radiale Ausbebefläche 21 für Schwemmgut anzuordnen.

Der erfindungsgemässe Rechen kann um einen ebenfalls kreissegmentförmigen, vor dem Rechensegment 18 mit dem grösseren Radius liegenden Absperrschieber 31 erweitert werden.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Rechen für Wassereinläufe beispielsweise von Flusswasserkraftwerken, der ein erstes, um eine waagrecht und quer im Wasserlauf liegende Achse schwenkbares Rechensegment und daneben einen zweiten Rechenabschnitt aufweist, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Die Wassereinläufe von beispielsweise Flusswasserkraftwerken sind mit Rechen versehen, die verhindern, dass vom Wasser mitgeführte Teile wie grobes Geröll, grosse Äste oder gar Stämme, aber auch grosse Mengen von Pflanzen wie Herbstlaub, die die Turbinen verstopfen oder beschädigen können, in den Turbineneinlauf gelangen. Solche Rechen bestehen aus in geringem gegenseitigem Abstand parallel zueinander angeordneten Stahlstäben.

Die Erfindung geht von einem Rechen der eingangs genannten Art aus (DE-PS 306 799). Bei diesem Schwenkrechen ist der zweite Rechenabschnitt als ebener Rechen ausgebildet und soll Schwemmgut, das sich vor dem ersten Rechensegment abgelagert hat, durch ein Abwärts- und wieder Aufwärtsschwenken aus dem Wasserlauf ausheben. Dabei sind ortsfest angeordnete, zwischen die Rechenstäbe des Rechensegmentes ragende Abstreifzähne vorgesehen, die beim Abwärtsschwenken dieses Rechensegmentes Schwemmgut von ihm und aus seinen Rechenlücken abstreifen. In hochgeschwenkter Stellung wird der weitere Rechenabschnitt vom Wasser von hinten durchströmt, wodurch das Schwemmgut aus ihm ausgeschwemmt werden soll. Dies wird jedoch insbesondere bei Schwemmgutteilen, die sich zwischen die Rechenstäbe geklemmt haben, nicht oder nur sehr unvollkommen der Fall sein. Dieser Rechen erfordert also ständige Überwachung und Säuberung von Hand oder ein selbsttätiges, jedoch konstruktiv sehr aufwendiges und störanfälliges Rechenreinigungsgerät.

Auch bei einem anderen bekannten Reinigungsrechen (DE 3 419 470 C), der ebenfalls einen hier als Betriebsrechen dienenden ebenen Rechenabschnitt und einen teilzylindrischen Rechenabschnitt aufweist, soll der ebene Rechenabschnitt nach Verschwenken des Rechens durch ihn von hinten durchströmendes Wasser von Ablagerungen befreit werden. Damit weist dieser Reinigungsrechen die gleichen Nachteile auf wie der vorstehend beschriebene.

Der Erfindung war daher die Aufgabe gestellt, diesen Rechen so weiterzuentwickeln, dass ein einfaches Reinigen auch des weiteren Rechenabschnittes möglich ist. Sie löst diese Aufgabe durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 genannten Merkmale. Durch die segmentförmige Ausbildung auch des zweiten Rechenabschnittes kann auch dieser Rechenabschnitt mittels zwischen seine Rechenstäbe greifender Abstreifzähne von eingeklemmten Fremdkörpern befreit werden. Dadurch, dass das zweite Rechensegment einen geringeren Radius aufweist als das erste, kann zwischen den beiden Rechensegmenten eine Absatzfläche gebildet werden, mittels derer Schwemmgut ausgeho-

ben und aus dem Wasserlauf entfernt werden kann.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dem Rechen einen Absperrschieber zuzuordnen, der vorteilhafterweise ebenfalls segmentförmig ausgebildet und coaxial zu den Rechensegmenten verschwenkbar gelagert ist.

Der erfindungsgemässe Rechen kann mit Vorteil auch an anderen, schwemmgutbelasteten Wassereinläufen als jenen von Flusswasserkraftwerken eingesetzt werden, beispielsweise an Wassereinläufen von Kläranlagen, in denen Schwemmgut ebenfalls zu schwerwiegenden Störungen oder Beschädigungen führen kann.

In den Figuren der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele des erfindungsgemässen Rechens am Beispiel eines Flusswasserkraftwerkes dargestellt, wobei

Fig. 1 den Längsschnitt durch das Flusswasserkraftwerk mit dem erfindungsgemässen Rechen,

Fig. 2 die Seitenansicht des Rechens,

Fig. 3 die teilweise geschnittene Ansicht des Rechens der Fig. 2 in Richtung A dieser Figur,

Fig. 4 die Seitenansicht eines Rechens mit zugeordnetem Absperrschieber,

Fig. 5 den Schnitt durch den Rechen der Fig. 4 in Ebene IV-IV dieser Figur,

Fig. 6 und 7 Einzelheiten der Fig. 2 bzw. 4 in Draufsicht,

Fig. 8 eine Einzelheit der Fig. 2 und 4 in Ansicht,

Fig. 9 eine Einzelheit der Fig. 4 im Schnitt zeigt.

Bei dem in Fig. 1 dargestellten Flusswasserkraftwerk geht das Flussbett 1 im Oberwasser 2 in den durch eine Sohle 3 und eine Decke 4 gebildeten Einlauf 5 zur Turbine 6 mit Generator 7 über. Der Turbine 6 ist ein Saugrohr 8 nachgeschaltet, das in das Tosbecken des Unterwassers 9 mündet. Dabei gelangt stets ein Teil des zulaufenden Wassers, insbesondere aber überschüssiges Wasser über die Kraftwerksdecke 10 und eine Gefälltreppe 11 ebenfalls in das Unterwasser 9.

Im Einlauf 5 ist der erfindungsgemässe Rechen 12 angeordnet. Er weist eine an den Seitenwänden 13 des Einlaufes 5 in Lagern 14 gelagerte Schwenkwelle 15 auf, an der mittels Speichen 16 zwei Rechensegmente 17 und 18 befestigt sind. Die Rechensegmente 17 und 18 entsprechen sich über etwas mehr als 90° erstreckenden Abschnitten der Mäntel von Kreiszylindern unterschiedlicher Radien und bestehen aus kreisbogenförmigen Stahlstäben 19, von denen – wie in Fig. 8 näher dargestellt – jeweils einige, im gezeichneten Beispiel zwei, mittels eingeschweisster Distanzstücke 20 zu Rechenelementen zusammengefügt sind. Jeweils mehrere dieser Rechenelemente werden mittels Schraubverbindungen 20' zu den Rechensegmenten 17 bzw. 18 zusammengefügt, auf diese Weise bleiben einzelne Rechenelemente bei Beschädigung austauschbar. Wie ersichtlich, weist das obere Rechensegment 17 einen geringeren Radius auf als das untere Rechensegment 18. Zwischen dem unteren Ende des oberen Rechensegmentes 17 und dem oberen Ende des unteren Rechensegmentes

18 ist eine zur Schwenkwelle 15 radiale Platte 21 angeordnet.

Der Zentriwinkel der Rechensegmente 17, 18, der im dargestellten Beispiel etwas mehr als 90° aufweist, und der Unterschied der Radien der beiden Rechensegmente, der im dargestellten Beispiel etwa $\frac{1}{4}$ des Radius des unteren Rechensegmentes 18 beträgt, kann auch grösser oder kleiner sein. Der Unterschied der Radien der beiden Rechensegmente 17, 18 bestimmt die Grösse der Platte 21 und wird bei Flüssen mit viel oder sperrigem Schwemmgut zweckmässig grösser gewählt als bei Flüssen mit wenig und kleinteiligem Schwemmgut. Die Tiefe der Platte 21 in radialer Richtung kann bis zur Hälfte des Radius des unteren Rechensegmentes 18 betragen, in manchen Fällen ist aber auch eine Tiefe von $\frac{1}{4}$ dieses Radius ausreichend.

Die Rechenstäbe 19 liegen in Umfangsrichtung der Rechensegmente 17, 18. An der Kante 22 der Sohle 3 des Einlaufes 5 sind, wie in Fig. 6 näher dargestellt, Zähne 23 befestigt, die zwischen die Rechenstäbe 19 des unteren Rechensegmentes 18 greifen. Entsprechende, zwischen die Rechenstäbe 19 des oberen Rechensegmentes 17 greifende Zähne 24 sind an der Vorderkante der Decke 4 des Einlaufes 5 befestigt.

Der Rechen 12 kann mittels eines aus Motor 25 und Getriebe 26 bestehenden Antriebsaggregates 27 über eine ein Ritzel 28 des Getriebes 26 mit einer Antriebsscheibe 29 auf der Schwenkwelle 15 verbindenden Kette 30 verschwenkt werden. Es liegt auf der Hand, dass anstelle dieses elektromechanischen Antriebs auch ein hydromechanischer Antrieb eingesetzt werden kann.

In Fig. 2 ist der Rechen 12 in seiner normalen Arbeitsstellung gezeigt, in der das obere Rechensegment 17 im Wasserzufluss zur Turbine 6 liegt. Dabei sammelt sich schwimmendes oder schwebendes Schwemmgut auf seinen Rechenstäben 19 an, schweres Schwemmgut wie Geröll wird durch die Wasserströmung auf die Platte 21 gespült. Wenn das Rechensegment 17 von angelagertem Schwemmgut befreit werden soll, wird der Rechen 12 mittels des Antriebsaggregates 27 nach oben in die strichpunktiert gezeichnete Stellung verschwenkt. Dabei streichen die Zähne 24 durch die Rechenstäbe 19 des oberen Rechensegmentes 17, streifen das Schwemmgut von diesem ab und schieben es auf die Kraftwerksdecke 10. Die hochschwenkende Platte 21 hebt das auf ihr angesammelte Schwemmgut aus dem Wasserlauf und wirft es in der gestrichelten Endstellung des Rechens ebenfalls auf die Kraftwerksdecke 4 ab. Von dort kann es entsorgt oder mittels der über diese Kraftwerksdecke 10 laufenden Wasserströmung in das Unterwasser 9 gespült werden. In dieser Stellung liegt das untere Rechensegment 18 im Wasserzufluss und hält Schwemmgut zurück.

Beim anschliessenden Zurückschwenken des Rechens 12 streifen die Zähne 23 an der Kante der Sohle 3 durch die Rechenstäbe 19 des unteren Rechensegmentes 18 und streifen das Schwemmgut, das sich auf ihm angesammelt hat oder zwischen seinen Rechenstäben eingeklemmt haben kann, ab. Sobald der Rechen 12 seine Ausgangsstellung wie-

der erreicht hat, wird dieses Schwemmgut vom strömenden Wasser auf die Platte 21 gespült, mittels deren es bei der nächsten Auswärts-Schwenkbewegung ausgehoben wird.

Mittels der radialen Platte 21 können auch grosse Mengen Schwemmgutes oder sperriges Schwemmgut wie Äste oder Stämme oder schweres Schwemmgut wie Geröll oder Felsbrocken problemlos ausgehoben werden. Dadurch eignet sich dieser Rechen auch ganz besonders für Flussläufe mit viel oder problematischem Schwemmgut oder für Gebirgsflüsse mit grosser Schleppwirkung.

In der Ausführungsform der Fig. 4 und 5 befindet sich vor dem unteren Rechensegment 18 ein ebenfalls zylindersegmentförmiger Absperrschieber 31, mittels dessen der Wasserzulauf zur Turbine 6 abgesperrt werden kann. Der Absperrschieber 31 besteht aus einer gekrümmten Stahlplatte und wird an beiden Seiten und in der Mitte von Speichen 32 gehalten, deren Naben 33 auf der Schwenkwelle 15 lagern. Die mittlere Nabe 33 ist mit einer Antriebsscheibe 34 verbunden, die über eine Kette 35 mit einem weiteren Antriebsaggregat 36 gekoppelt ist. Die Speichen 32 dieser Nabe 33 greifen durch die Rechenstäbe 19 des unteren Rechensegmentes 18.

Die zwischen die Rechenstäbe 19 des unteren Rechensegmentes 18 ragenden Zähne 23 sind bei dieser Ausführungsform an der oberen Kante 37 des Absperrschiebers 31 angeordnet. Um die bei einem Wirksamwerden der Zähne 23 auftretenden Kräfte nicht auf das Antriebsaggregat 36 zu leiten, legt sich der Absperrschieber 31 in seiner Offenstellung gegen ortsfeste Anschläge 38 an den Seitenwänden 13 des Einlaufes 5.

Die Funktionsweise des Rechens 12 der Fig. 4 und 5 entspricht der vorstehend für die Ausführungsform der Fig. 2 und 3 beschriebenen. Wenn der Wasserzufluss zur Turbine 6 gesperrt werden soll, werden über die Antriebsaggregate 27 und 36 Rechen 12 und Absperrschieber 31 gemeinsam nach oben geschwenkt. Dabei kann die Anordnung so getroffen sein, dass sich die Stahlplatte des Absperrschiebers 31 unter dem Druck des Wassers auf die Rechenstäbe 19 des unteren Rechensegmentes 18 legt, die hierbei den Staudruck des Wassers im Oberwasser 2 aufnehmen und daher breiter ausgebildet sind als in der Ausführung der Fig. 2 und 3 ohne Absperrschieber 31. Dadurch, dass erfindungsgemäss das untere Rechensegment 18 den Staudruck des Wassers aufnimmt, kann der Absperrschieber 31 in dieser Ausführungsform als einfache Stahlplatte ausgebildet sein und erfordert keine eigene stabile Unterkonstruktion. In anderen Fällen hat es sich jedoch als vorteilhaft erwiesen, den Absperrschieber so auszubilden, dass er den Staudruck des Wassers allein aufnehmen kann.

In der Sperrstellung befindet sich der Absperrschieber 31 in der in Fig. 6 strichpunktiert gezeichneten Stellung. Er verhindert den Zufluss von Wasser in den Einlauf 5 der Turbine 6 und leitet zufließendes Wasser über die Kraftwerksdecke 4, 10 ab.

Da der Rechen 12 zwar ohne Absperrschieber 31, der Absperrschieber 31 aber nur zusammen mit dem Rechen hochgeschwenkt wird, kann auf das weitere Antriebsaggregat 36 zum Verschwenken

des Absperrschiebers verzichtet werden, wenn der Rechen in nicht dargestellter Weise mit betätigbaren Mitnehmern für den Absperrschieber 31 ausgestattet ist. Der Absperrschieber 31 wird dann, wenn der Zulauf gesperrt werden soll, durch Betätigen der Mitnehmer mit dem Rechen 12 gekoppelt und gemeinsam mit diesem nach oben geschwenkt.

Wie aus Fig. 9 ersichtlich, kann der Absperrschieber 31 an seiner hinteren Kante 39 eine überstehende Leiste 40 aufweisen, die sich in der Sperrstellung gegen einen mit einer elastischen Zwischenlage 41 bspw. in Form eines Gummischlauches versehenen Bord 42 der Wand der Sohle 3 legt. Dadurch wird der Einlauf 5 an dem Spalt zwischen Sohle 3 und Absperrschieber 31 abgedichtet.

Patentansprüche

1. Rechen für Wassereinläufe beispielsweise von Flusswasserkraftwerken, mit einem ersten, um eine waagrecht und quer im Wasserlauf liegende Achse schwenkbaren Rechensegment, welchem eine beim Schwenken zwischen die Rechenstäbe eingreifende Zwangsreinigungsvorrichtung zugeordnet ist, und mit einem weiteren Rechenabschnitt, dadurch gekennzeichnet, dass der weitere Rechenabschnitt (17) ebenfalls segmentförmig ausgebildet, coaxial zum ersten Rechensegment (18) angeordnet und mit einem geringeren Radius als das erste Rechensegment (18) versehen ist, wobei das zweite Rechensegment (17) in normaler Arbeitsstellung über und in hochgeschwenkter Stellung hinter dem ersten Rechensegment (18) liegt, dass zwischen den Rechensegmenten eine deren radialen Abstand überbrückende, als Aushubfläche für Schwemmgut dienende Platte (21) angeordnet ist und dass auch dem zweiten Rechensegment (17) eine Zwangsreinigungsvorrichtung zugeordnet ist.
2. Rechen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Unterschied zwischen den Radien der Rechensegmente (17, 18) zwischen $\frac{1}{4}$ und $\frac{1}{2}$ des Radius des unteren Rechensegmentes (18) beträgt.
3. Rechen nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Zwangsreinigungsvorrichtungen für die Rechensegmente (17, 18) aus ortsfest angeordneten, zwischen den in Schwenkrichtung der Rechensegmente liegenden Rechenstäben (19) ragenden Abstreifzähnen (23, 24) bestehen.
4. Rechen nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch einen Absperrschieber (31) in Form eines zu den Rechensegmenten (17, 18) coaxialen, dem Rechensegment (18) mit dem grösseren Radius vorgelagerten, schwenkbaren Zylindermantelabschnittes.
5. Rechen nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Absperrschieber (31) dem Rechensegment (18) unmittelbar aufliegt und nur zusammen mit diesem hochschwenkbar ist.
6. Rechen nach Anspruch 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Zähne (23) zum Abstreifen des unteren Rechensegmentes (18) an der oberen Kante (37) des Absperrschiebers (31) angeordnet sind.

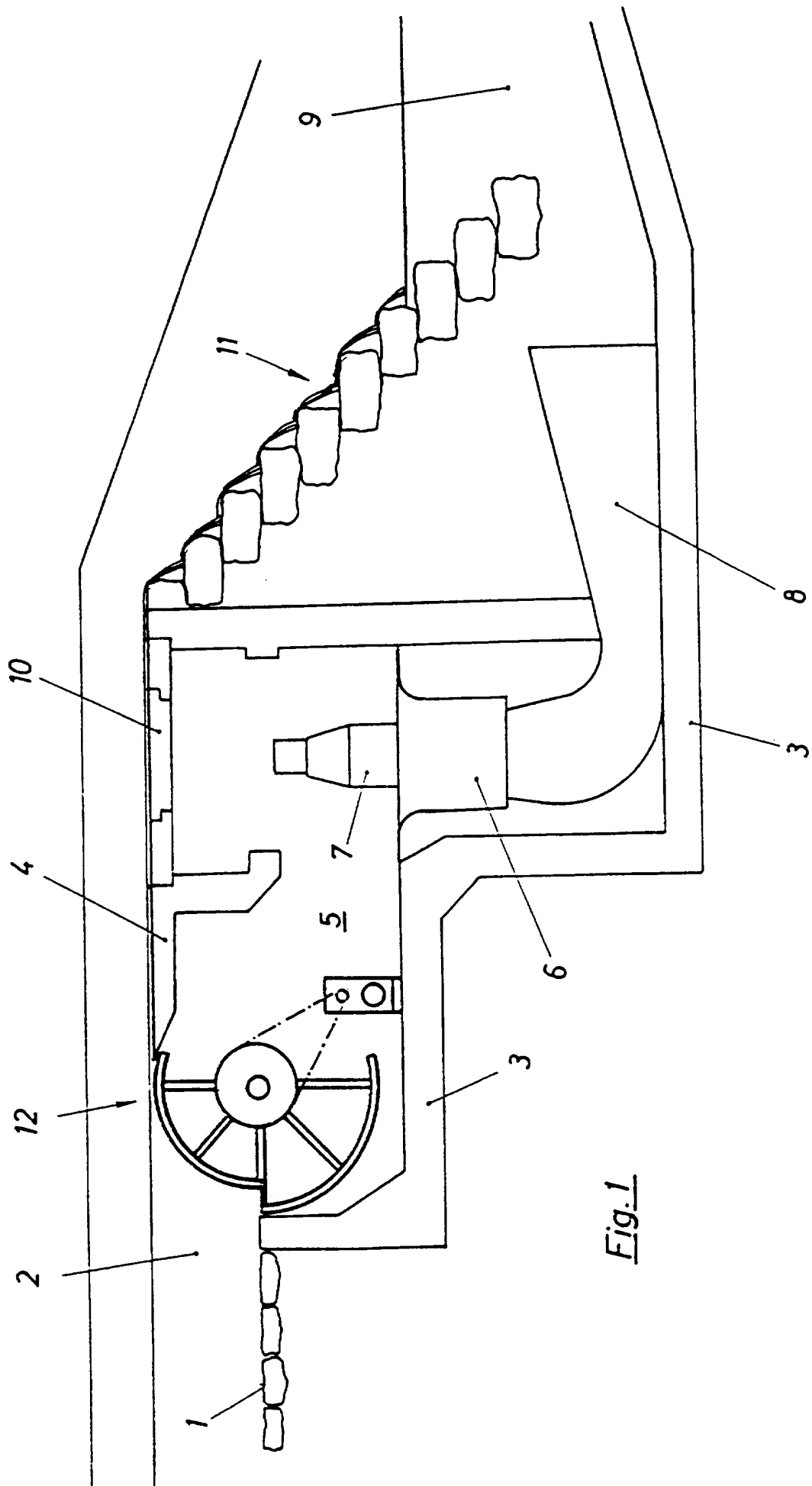


Fig. 1

