



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH** **707 336 A2**

(51) Int. Cl.: **E02B** 9/00 (2006.01)
F03B 3/12 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 02998/12

(22) Anmeldedatum: 29.12.2012

(43) Anmeldung veröffentlicht: 13.06.2014

(30) Priorität: 03.12.2012 CH 2669/12

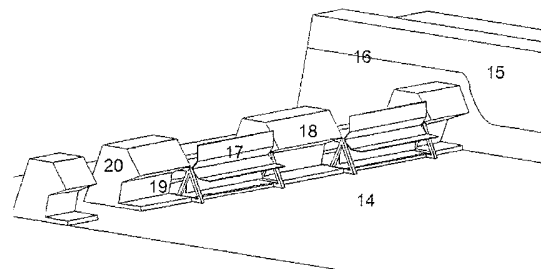
(71) Anmelder:
Felix Wirz, Brenden 302
9426 Lutzenberg (CH)

(72) Erfinder:
Felix Wirz, 9426 Lutzenberg (CH)

(74) Vertreter:
INNOWIF GmbH, Postfach
9425 Thal (CH)

(54) **Verfahren zur Stromerzeugung mittels unter Wasser liegendem Schaufelrad.**

(57) Verfahren zur Erzeugung von Strom mittels Wasserkraft, indem ein frei fließendes Gewässer vor einem unter Wasser montierten Schaufelrads mittels eines Vorbaus vor dem Schaufelrad und/oder einer partiellen Stauung durch ein Wehr verengt wird und den Fluss nach der Stromerzeugungsanlage wieder verbreitert wird, damit das mittlerweile verlangsamt abfließende Wasser den Zufluss nicht behindert.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren um mittels Fliessgewässern möglichst umweltfreundlich bei gutem Wirkungsgrad Strom zu erzeugen.

[0002] Konstruktionen dieser Art sind bereits bekannt, beispielsweise durch Turbinen welche in einem Trichtergehäuse in einem Fluss montiert sind, Laufradturbinen, Steffturbinen oder die neusten Entwicklungen bei Gezeitenkraftwerken.

[0003] Der Nachteil von solchen Verfahren in Flüssen sind die relativ kleinen Baugrössen welche ein schlechtes Verhältnis vom Material Aufwand zum Ertrag verursachen.

[0004] Fliessgewässer sind in der Regel flach, das heisst die Wassertiefe ist kleiner als die Breite vom Fluss. Dies ist insofern nachteilhaft für eine in die Strömung gestellte Turbine da diese lediglich die Wassertiefe als maximalen Turbinenradius nutzen kann. Ausserdem ist die Fliessgeschwindigkeit über die Wassertiefe hinweg unterschiedlich da im unteren Bereich das Wasser durch den Untergrund abgebremst wird und langsamer fliesst.

[0005] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, ein Verfahren und eine Maschine, eine Vorrichtung anzugeben welche den genannten Nachteil nicht aufweist und möglichst wirtschaftlich, unscheinbar und mit kleinem Eingriff in die Natur Strom erzeugt.

[0006] Gegenstand dieser Erfindung ist ein Schaufelrad 1 welches mit der Achse quer zur Strömung und unter Wasser im Fluss oder Meer steht, wobei ein Teil, vorteilhaft der untere Bereich durch einen Vorbau 3 vom anströmenden Wasserdruck geschützt wird.

[0007] Ausserdem wird die Strömung durch Kanäle 24 im Vorbau oder, und weiterer Vorrichtungen zum Umlenken der Strömung sowie durch Konstruktionen zur Bildung von Kehrwasser 38 umgelenkt, zum Begünstigen des Antriebs respektive für einen minimalen Widerstand am gegen die Strömung drehenden Schaufelradbereich.

[0008] Die Leistung respektive die Fliessgeschwindigkeit wird von der Reibung am Boden und durch den dadurch verursachten Rückstau begrenzt. Die maximale Geschwindigkeit und dadurch die Leistung werden theoretisch dadurch erreicht indem das Wasser ohne jeglichen Widerstand frei abfliessen kann und somit theoretisch unendlich schnell werden würde.

[0009] Je flacher nun ein Gewässer ist, umso mehr Reibung und noch nicht beschleunigtes Wasser hindern das anströmende Wasser die maximale Fliessgeschwindigkeit zu erreichen. Deshalb muss nach einem Stopp oder Verlangsamung eine bestimmte Strecke zurückgelegt werden bis die nach dem Gefälle maximal mögliche Geschwindigkeit vom Wasser wieder erreicht wird. Dies kann anhand eines Kehrwassers beobachtet werden, einer praktisch still stehende Strömung hinter einen Stein der stark an und umströmt wird.

[0010] Gegenstand dieser Erfindung ist nun die stehende oder langsam abfliessende Wassermasse hinter einer Turbine oder einem Schaufelrad, die das optimalen Anströmen einer Turbine hindern würde, zu minimieren, indem durch einen Vorbau mehr Platz nach als vor der Turbine entsteht und sich das Wasser nach der Leistungsabgabe an der Turbine grossflächig verteilen kann um möglichst ohne oder wenig das erneut nachströmende Wasser zu behindern.

[0011] Dadurch kann im Gegensatz zu den nur sehr filigran ausführbaren Turbinenschaufeln grössere Flächen zur Aufnahme von Energie konstruiert werden.

Der Vorbau hat nebst der Aufgabe Gefälle und Platz zu erzeugen auch den positiven Effekt, dass das Schaufelrad das je zur Hälfte in und entgegen der Strömungsrichtung dreht vor störendem, anströmendem Wasser geschützt wird.

[0012] Der Vorbau wird mit Vorteil relativ flach ansteigend konstruiert, damit das Anströmende Wasser nicht nur gestoppt wird sondern seine kinetische Energie durchs Hochsteigen zur oberen Hälfte vom Schaufelrad in potentielle Energie wandelt und diese wiederum am Schaufelrad entladen kann. Aus diesem Grund ist ein Gegenstand dieser Erfindung den Winkel zwischen der Horizontalen und der rechtwinklig zur Strömungsrichtung betrachteten Geraden über der Oberfläche vom Vorbau 39, die das Wasser hoch leitet, als kleiner als 20° zu definieren.

[0013] In Fig. 2 wird die Oberfläche vom Vorbau im Schnitt als gerade, plan dargestellt. Die Oberfläche kann sowohl plan, konvex, konkav oder aus einer beliebigen Kombination daraus aufgebaut sein.

[0014] Aus diesem Grund ist ein Gegenstand dieser Erfindung den Winkel zwischen der Horizontalen und der rechtwinklig zur Strömungsrichtung betrachteten Geraden über der Oberfläche vom Vorbau, die das Wasser hoch leitet, als kleiner als 30° zu definieren.

[0015] Aus diesem Grund ist ein Gegenstand dieser Erfindung den Winkel zwischen der Horizontalen und der rechtwinklig zur Strömungsrichtung betrachteten Geraden über der Oberfläche vom Vorbau, die das Wasser hoch leitet, als kleiner als 45° zu definieren.

[0016] Aus diesem Grund ist ein Gegenstand dieser Erfindung den Winkel zwischen der Horizontalen und der rechtwinklig zur Strömungsrichtung betrachteten Geraden über der Oberfläche vom Vorbau, die das Wasser hoch leitet, als kleiner als 60° zu definieren.

[0017] Auch ein Vorbau mit rechtwinkliger oder nach unten führender Schräge ist denkbar, da sich das Wasser aufstaut und je nach Widerstand selbständig die schräge zwischen stehendem und fliessendem Wasser bildet.

[0018] Auch Geschiebe wird den Raum früher oder später auffüllen.

[0019] Eine künstliche Schräge hat den Vorteil dass die Verwirbelung kleine gehalten werden kann.

[0020] Um das Geschiebe über die Anlage hinweg leiten zu können werden die Flügel wie in Fig. 6 gezeigt gekrümmt, damit sich eine Art Tasche bildet um angeschwemmtes Material darin aufgefangen wird und so nicht zwischen Rad und Vorbau gelangen kann, was früher oder später ein Klemmen zur Folge hat. Durch die konkave Fläche wird anströmendes und absinkendes Material aufgenommen und mit der Drehung vom Schaufelrad hinter die Anlage befördert.

[0021] Diese Aufgaben werden bei diesem Verfahren der eingangs genannten Gattung erfindungsgemäss so gelöst, wie dies im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 und den folgenden definiert ist.

[0022] Fig. 1 zeigt schematisch eine erste Ausführung einer solchen Konstruktion mit einem Schaufelrad 1 das einen Generator 2 antreibt einem Vorbau 3 der das Schaufelrad vor anströmenden Wasser schützt und dieses nach oben drückt, einer Einlassöffnung 4 zum Unterspülen der Anlage ein Vorrichtung, hier ein Blech 5 um das Wasser unter der Anlage hindurch strömen zu lassen und seitliche Öffnungen 6 um das vom Schaufelrad angetriebene, zurückfliessende Wasser entweichen zu lassen.

[0023] Der Vorbau kann auch ganz auf den Boden ragen womit die Einlassöffnung 4 entfällt wenn kein Durchfluss gewünscht wird, was auch die Konstruktion, das Blech 5 erübrigt.

[0024] Fig. 2 zeigt einen Querschnitt von Figur 1 mit einer partiellen Staumauer 7 über die Flussbreite, dem Schaufelrad 8, einer Nische 9 in der Staumauer um das rückwärts fliessende Wasser entweichen zu lassen, einem Richtungspfeil 10 der Strömung und Linien die die verschiedenen Wasserstände anzeigen, Niedrigwasser 11, Mittlerer Wasserstand 12, Hochwasser 13 und den Querschnitt von der Oberfläche 39 vom Vorbau.

[0025] Fig. 3 zeigt schematisch eine Variante einer Gesamtansicht mit dem Flussbett 14, einer seitlichen Begrenzung durch einen Damm 15, der Wasserlinie 16 den Maschinen 17 zur Stromerzeugung, der Partiellen Staumauer 18 dem Hohlraum 19 in der Staumauer zum entweichen lassen des Kehrwassers und eine Lücke 20 innerhalb der Staumauer um den Fischzug nicht zu hindern oder in grösseren Gewässern für die Schifffahrt.

[0026] Fig. 4 zeigt schematische eine Ausführungsvariante mit der minimalen Schaufelanzahl 21 von drei Stück was vorteilhaft als Schutz vor Schwemmgut und dergleichen ist, indem das Schaufelrad hinter und durch den Vorbau 22 geschützt wird.

Ausserdem wird in dieser Darstellung eine Blechkonstruktion mit querstreben 23 zur Verstärkung gezeigt.

Nebst dem 3-Schaufelblättrigen Rad könne beliebig viele Flächen eingesetzt werden. Das Optimum variiert je nach Fliessgeschwindigkeit und Volumen des jeweiligen Gewässers.

[0027] Fig. 5 zeigt schematisch eine Variante mit Umlenkanälen 24 um das Anströmende Wasser zusätzlich zum Antreiben des Schaufelrads 25 nutzen zu können der Vorbau 26 kann wie hier gezeigt über die Drehachse 27 hinaus ragen oder aber auch weniger hoch gebaut werden.

Durch das Hineinstellen eines Objekts 38 in die Strömung bildet sich dahinter ein Kehrwasser.

[0028] Für eine schwebende Konstruktion ist hier als ein Beispiel die Befestigung mit einem Seil 28 gezeigt. Durch eine hier gezeigte Dreipunktaufnahme 29 mit mindestens einem gefedertes Befestigungsseil 29 kann je nach Anströmkraft der Lagewinkel durch die Verlängerung variabel gestaltet werden.

[0029] Fig. 6 zeigt schematisch ein Querschnitt durch eine solche Maschine mit dem Schaufelrad 31 den in Drehrichtung nach oben gekrümmten Schaufeln 32 und verschiedenen Varianten vom Vorbau, als auf die ganze Höhe ragend 33 mit schräger Anströmfläche 34 mit Senkrechter Fläche 35, oder als Mauer 36. Eine nach hinten schräg nach unten verlaufende Variante ist nicht gezeigt.

[0030] Fig. 7 zeigt schematisch ein Querschnitt durch eine solche Maschine mit einzelnen Leitflächen als Vorbau, welche das Wasser gezielt auf das Schaufelrad leiten und umlenken.

[0031] Fig. 8 zeigt schematisch eine Vorrichtung mit seitlich überstehendem Vorbau 38, der den Abfluss des zurückfliessenden Wassers begünstigt, eine Schräg auf das Schaufelrad zuführende Staufläche 39, eine vereinfachte Ständerkonstruktion 41 als Dreieck, ein Ständeranbau 42 als Stützelement, eine Generatorvariante die in einer Art Taucherglocke vom Wasser geschützt 46 installiert ist und verschiedene Befestigungsvarianten für Seile, zum Transport gegen die Strömung 43, zum Versenken der Anlage durch den Staudruck 44 und zum Anheben 45 der Anlage an die Wasseroberfläche.

[0032] Finne oder Flügel welche ebenfalls zur Stabilisierung oder Positionierung der Konstruktion Verwendung finden, werden nicht gezeigt.

[0033] Mit den Finnen und Flügeln kann, wird durch gezieltes Umlenken der Strömung die Leistung optimiert und verbessert. Das geschieht sowohl in Strömungsrichtung als auch quer dazu.

[0034] Eine Anordnung mit mehreren Schaufelrädern über und hintereinander werden nicht gezeigt.

[0035] Ein Schaufelrad mit optimierten Aussparungen für ein optimales Anströmen und abfliessen wird nicht gezeigt.

[0036] Eine fix am Boden installierte Ausführungsvariante bei der keine Strömung unter der Anlage hindurch fliesst wird nicht gezeigt.

[0037] Heutzutage sind sehr viele Flüsse zwar bereits Wasserschutztechnisch verbaut, werden aber nicht zur Energienutzung verwendet.

[0038] Ein Beispiel dazu ist der Rhein zwischen Chur in der Schweiz und dem Bodensee welcher gerade etwa gleichviel potentielle Energie abbaut wie das Kernkraftwerk Beznau I Leistung hat.

[0039] Wasserkraftwerke im heutzutage herkömmlichen Sinn sind hier nicht mehr denkbar da diese mit einer Komplettsperre von mehreren Metern arbeiten was einen grossen Land und Naturverlust, Probleme bei Hochwasser und die Verschlammung vom Flussboden zur Folge hätte.

[0040] Gegenstand dieser Erfindung ist nun eine Technologie zu beschreiben welche die energetische Nutzung wirtschaftlich erlaubt bei minimalem Einfluss auf die Natur.

[0041] Gegenüber Wirbelkraftwerken sind die besonderen Vorteile, das die Elemente Vorgefertigt und ohne grosse Umgebungsarbeiten in einen Fluss versetzt werden können.

Das erleichtert die Montage und ermöglicht eine einfache Neupositionierung nach Veränderung der Umgebung. Auch für Reparaturzwecke könne die einzelnen Komponenten relativ einfach entnommen werden.

[0042] Eine Montagevariante ist an einem quer über den Fluss gespannten Seil an welchem die Maschinen- und Wehrelemente mit einem im Schwerpunkt befestigten Seil angehängt werden. Die Elemente können einzeln an Land montiert und als Kette auf Position gezogen werden.

[0043] Die bereits heutzutage eingesetzten Verfahren, meist Propellerräder als Turbine zur Nutzung frei strömender Gewässer haben den Nachteil eines eher geringen Durchmessers, da die Flüsse in der Regel bedeutend breiter als tief sind.

[0044] Aus diesem Grund wird in dem hier beschriebenen Verfahren ein Schaufelrad beschrieben dessen Drehachse ungefähr Horizontal und einigermassen rechtwinklig zur Strömungsrichtung verläuft, was eine bedeutend grössere Anströmfläche pro Maschine erlaubt als dies mit einem Propeller mit der Drehachse in Strömungsrichtung möglich ist.

Aus sicherheitstechnischen- der speziellen Strömungstechnischen Aspekten ist es auch denkbar die Drehachse des Schaufelrads unter einem Winkel von bis zu 60° von der Strömungsrichtung weg zu betreiben.

[0045] Damit sich das Schaufelrad bewegt, muss ein Kräfteungleichgewicht erstellt werden indem entweder die obere Hälfte vom Rad in der Luft steht, was bereits seit je her von Wasserrädern bekannt ist oder als Gegenstand dieser Erfindung sich das Schaufelrad ganzheitlich im oder unter Wasser befindet wobei ein Teil der Schaufelradfläche durch einen Vorbau vom Druck des anströmenden Wasser geschützt wird.

[0046] Durch die Gravitation wandelt das Wasser in einem Fluss seine potentielle Energie in Beschleunigung um, was je nach Gefälle und Rückstau langsam über mehrere Meter hinweg geschieht. Über die Wassertiefe hinweg betrachtet ist die Geschwindigkeit durch die Bremswirkung vom Untergrund auch noch unterschiedlich.

Gegenstand dieser Erfindung ist, die Energie über eine Strecke stark beschleunigtem Wasser an der Wasseroberfläche oder im oberen Teil vom Fluss zum Antreiben des Schaufelrads zu nutzen und im unteren Teil vom Schaufelrad welcher sich entgegen der Strömungsrichtung dreht durch einen Vorbau vor dem Wasserdruck zu schützen. Da das durch das geringe Gefälle und durch den Vorbau gestoppte Wasser nur langsam wieder abfließt kann mit minimalem Energieverlust am Schaufelrad die Bewegung entgegen der Hauptströmungsrichtung und aufwärts erfolgen.

[0047] Die Strömung um das Schaufelrad soll möglichst überall in Drehrichtung vom Schaufelrad geführt werden. Dies wird bei dieser hier beschriebenen Technologie erreicht, indem der Effekt von Kehrwassern genutzt und das Wasser durch gezieltes umlenken der Strömung auf die Turbine oder hier in dieser Schrift dem sogenannten Schaufelrad geführt wird.

[0048] Mehrere verschiedenen hier folgend beschriebenen Massnahmen begünstigen den Wirkungsgrad und können je nach Einsatz einzeln oder gemeinsam angewendet werden.

[0049] Da die Strömung durch die Reibung am Boden mit zunehmender Tiefe langsamer fließt, ist es vorteilhaft den unteren Bereich vom Schaufelrad von der direkten Strömung zu schützen.

[0050] Hinter einem Objekt welche sich in der Strömung befindet kann die Strömung komplett gestoppt werden oder sogar zum ändern der Strömungsrichtung gebracht werden, was im Wassersport als Kehrwasser bezeichnet wird. Das funktioniert sowohl horizontal wie beim Wassersport genutzt als auch vertikal und kann zur Unterstützung der Drehbewegung vom Schaufelrad genutzt werden. Aus diesem Grund wird als ein Gegenstand dieser Erfindung dieser Effekt vom Kehrwasser zur Unterstützung der Drehbewegung und zum Antreiben vom Schaufelrad angewendet.

[0051] Der Vorbau hat neben der Funktion vom Schutz des Schaufelrads vor anströmendem Wasser die Aufgabe das anströmende Wasser über eine schräg nach oben führende Fläche, einem Bogen oder einer ähnlicher Form anzuheben und die kinetische Energie vom anströmenden Wasser, in potentielle Energie zu wandeln und anschliessend diese wiederum nach passieren des Vorbaus auf dem Schaufelrad zur Energiegewinnung zu entladen. Dies geschieht besonders effizient, wenn der Flusslauf nach dem Vorbau neben dem tieferen Niveau auch noch breiter gestaltet wird. Dies kann erreicht werden indem vorgängig im Bereich vom Vorbau der Flussquerschnitt durch eine partielle Stauung verengt wird. Diese Staumauer welche nur teilweise über den Fluss ragt wird vorteilhaft nicht höher als die Mittelwasser respektive die Hochwassermarken ausgeführt, um ein zu hohen Rückstau bei Hochwasser zu vermeiden. Durch die geringe Höhe der Stauung fließt das Wasser bei Hochwasser wiederum auf der gesamten Flussbreite ab.

[0052] Aus Umweltschutz und ästhetischen Überlegungen ist es sinnvoll die Stauung in der Höhe sogar nur bis zur niedrig Wassermarke zu bauen, damit diese praktisch immer unter Wasser und somit unsichtbar bleibt. Durch die Installation vom Schaufelrad und dem Vorbau erhöht sich die Wasserlinie was bei der Planung berücksichtigt werden sollte.

[0053] Da nur eine sanfte Korrektur zum Erhöhen des Wasserpegels an der Stelle vom Schaufelrad vorgenommen wird und besonders auch auf die Umwelt Rücksicht genommen werden soll, ist es sinnvoll auf eine maximale Energienutzung zu verzichten und einen Teil vom Flussquerschnitt unverbauter den Fisch, Wildwechsel frei zu halten. In grösseren Flüssen können solche freien Ausschnitte mit weder einem Schaufelrad noch einer Verbauung für die Schifffahrt genutzt werden.

[0054] Beim Schaufelrad zur Energiegewinnung ist eine Variante, dass etwas Strömung unter der Anlage durchfliesst, um dadurch ein Kehrwasser zu bilden. Ein weiterer Vorteil der Strömung unter der Anlage ist, dass sich Geschiebe ebenfalls unter der Anlage hindurch bewegen kann und ein Verschlammen verhindert wird.

[0055] Um den Effekt des zurückströmenden Wassers weiter zu verstärken werden weitere Kanäle zum Umlenken des anströmenden Wassers eingebaut welche die Strömung in Richtung der Drehbewegung leiten.

[0056] Nebst der Umlenkung zum Antreiben des Schaufelrad kann nach dem Vorbau nach oben umgelenktes Wasser Druck auf das oberhalb horizontal fliessende Wasser ausgeübt um dieses dadurch daran zu hindern, potentielle Energie vorzeitig entgegen der gewünschten Drehrichtung vom Schaufelrad abzubauen.

[0057] Diesen Effekt kann auch durch die Gestaltung der Schaufelform erreicht werden indem die Hochdrehende Fläche das anströmende Wasser über die vordere Hälfte vom Rad nach vorne und nicht nach unten lenkt.

[0058] Eine besonders vorteilhafte Konstruktionsvariante ist, wenn der Vorbau hohl, von der Schaufelradseite her offen ausgeführt wird, um Wasser seitlich entweichen zu lassen, welches ansonsten im Schaufelrad drinnen dem Anströmenden Wasser im Weg stehen würde.

[0059] Eine weitere Optimierung für den Abfluss beim Schaufelrad ist den von der Seite des Schaufelrads offene Vorbau zu belüften, was beispielsweise mit einer Art Kamin im Damm oder über dem Vorbau erreicht wird.

[0060] Der beschriebene hohle Vorbau ist besonders effizient, wenn die Öffnung in die Verbauung zur Flussverengung, hinter dem partiellen Wehr hinein verlängert wird und sich dadurch das ausströmende Wasser grossflächig und abseits der Hauptströmung ausbreiten kann.

[0061] Bei relativ tiefen Gewässern ist es sinnvoll mehrere Turbinenräder übereinander auf unterschiedlichen Ebenen vorzusehen.

[0062] Zum Einspeisen ist es sinnvoll den Strom von mehreren Aggregate welche sich entlang eines Flussabschnitts befinden zusammen zu sammeln, den Strom zu wandeln und dann in einen Netzknoten einzuspeisen.

[0063] Diverse Befestigungsmöglichkeiten wie eine fixe Montage oder beweglich mit Seilen welche eine Positionsänderung oder sogar anpassen der Konstruktion an die gegebenen Umstände ermöglicht.

Eine näher beschriebene Variante ist ein Seil welches im Schwerpunkt respektive durch Hilfsseile oder dergleichen ungefähr im Schwerpunkt befestigt wird. Diese Montage mittels eines Seils im Bereich vom Schwerpunkt zeichnet sich dadurch aus, dass die Anlage beweglich bleibt und beispielsweise einem angeströmten Baum nachgibt. Auch zur Reinigung kann lediglich durch abkippen verfangene Gegenstände wieder gelöst werden.

[0064] Durch ein Seil im Schwerpunkt oder eine Konstruktion mit Sollbruchstelle kann die Anlage vor Beschädigung durch Treibholz besonders ganzen Bäumen geschützt werden.

[0065] Das Befestigungsseil kann ausserdem so montiert werden, dass durch die Strömung die Konstruktion leicht nach unten gedrückt wird und mittels Füssen eine geeignete Position über dem Flussgrund einnehmen kann.

[0066] Durch eine grössere Krafteinwirkung bei Hochwasser kann durch den Einbau von mindestens einer Feder die Seillänge der Fixierung variiert werden und dadurch das System durch andere Anströmwinkel zum Schweben gebracht werden.

[0067] Weitere Hilfsmittel wie Finnen oder eine Art Leitwerk an der Konstruktion stabilisieren beim Schweben die anzustrebende Position.

[0068] Ein weiterer Mechanismus besteht in Füssen welche bei Niedrigwasser wegkippen um die Maschine komplett auf den Boden absenken zu können. Die kann mittels der Schwebeseigenschaft begünstigt und durch Ruder welche bei stärkerer Strömung ausschlagen und die Füsse einkippen lassen realisiert werden.

[0069] Nach einem Hochwasser und der Veränderung vom Untergrund setzt sich die Anlage in neuer Umgebung in richtiger Position wieder ab.

[0070] Federn können auch eingesetzt werden um bei verändertem Wasserdruck die Abstände vom Schaufelrad zum schützenden Vorbau zu verändern und so die Geometrie der Anlage optimal auf die Momentanen Wassermassen und Druckverhältnisse anzupassen.

[0071] Der Generator wird mit Vorteil im geschützten Vorbau der Anlage installiert und mittels einer Kurbelwelle oder ein Zahnradgestänge welches gerade eine Übersetzung beinhalten kann mit dem Schaufelrad verbunden. Auch eine Montage des Generators direkt an der Nabe ist denkbar.

Die Elektronik kann in einer Art Luftglocke oder und mit Fett geschützt werden oder die bekannten Schutzvorrichtungen für wasserdichte Motoren werden angewandt.

Eine weitere Variante ist, den Generator ausserhalb vom Fluss zu installieren.

[0072] Das Schaufelrad kann je nach Umgebungsbedingung unterschiedlich ausgeführt werden wie beispielsweise mit einer gleichbleibenden Schaufelfläche über die gesamte Achse hinweg, mit Aussparung oder ganzen Unterbrüchen innerhalb der Anströmfläche und mit einzelnen Lamellen welche unter einem Winkel zum anströmenden Wasser stehen und dieses umlenken.

[0073] Eine Ausführungsvariante besteht aus vernieteten Blechteilen aus Alu oder Korrosionsgeschützten Eisenmetallen als Schaufelrad und Verkleidung für den Vorbau. Um die Stabilität zu gewährleisten eignen sich T-Träger für den Vorbau und ein rundes oder mehrkantiges Rohr als Achse. Die Übertragung der Drehbewegung auf den Generator erfolgt durch ein Kreuzgelenk oder ein Getriebe welches eine Übersetzung der Drehbewegung erlaubt. Die Verkabelung kann über das Befestigungsseil zum Stromwandler respektive dem Netzkpunkt geführt werden.

[0074] Um den Druck auf die Anlage und somit den Wirkungsgrad zu verbessern wird bis kurz vor respektive im Bereich vom Schaufelrad der Flussquerschnitt teilweise gestaut.

Durch die Verengung der Flussbreite wird entweder der Pegel erhöht, was mehr potentielle Energie an der Anlage zur Folge hat, oder und die Fliessgeschwindigkeit erhöht was ebenfalls eine erhöhte Energiedichte bei der Anlage zur Folge hat.

[0075] Die Stauung kann sowohl quer als auch schräg zur Strömungsrichtung, vorteilhaft mit Zuführung vom Wasser auf die Maschine erfolgen.

[0076] Die Stauung vom Vorbau und dem nur zu einem Teil über den Fluss verlaufenden Wehr als Gegenstand dieser Erfindung hat den Zweck die abströmende Wassermasse zu konzentrieren und dadurch die Abflussmöglichkeit auf das Schaufelrad zu begrenzen. Nach der Energieabgabe auf die Schaufelräder und dem Passieren der Maschine begünstigt der wiederum breite Flusslauf das Abfließen, was nunmehr bei kleinerer Geschwindigkeit die gesamte Wassermasse passieren lässt.

[0077] Da das Wasser immer mit derselben Menge abfließen muss bündelt sich die Energie auf der einen Hälfte vom Schaufelrad.

Auf der gegenüberliegenden geschützten Hälfte vom Schaufelrad wird Energie verbraucht, indem das Schaufelrad entgegen der Abflussrichtung Wasser mitfördert.

Die Differenz dieser beiden Kräfte der vollen Anströmung mit maximalem Druck minus die Energie vom Fördern der Wassermasse entgegen der Strömungsrichtung ist die Energie die mit einem Generator zu Elektrizität gewandelt wird.

[0078] Aus Umwelt und Landschaftsschutz Gründen ist es vorteilhaft die Stauung nur etwa so hoch wie der Niederwasserpegel oder maximal so hoch wie der maximale mittlere Wasserstand zu bauen.

Für diesen Effekt ist es besonders sinnvoll die Anlage komplett unter Wasser zu installieren.

Dadurch wird die Anlage nahezu oder ganz unsichtbar, es entstehen keine Geräusche durch das aufschlagen der Schaufelräder an der Wasseroberfläche.

[0079] Durch die geringe Höhe der partiellen Staumauer wird die Anlage kaum wahrgenommen und bei Hochwasser kann die enorme Wassermasse ungehindert wieder über die gesamte Flussbreite abströmen und richtet somit keine Schäden an der Umgebung an.

[0080] Sollten Umwelt oder Hochwasserschutztechnische Gründe keinen Einfluss haben, kann die partielle Stauung auch höher als der Hochwasserstand gebaut werden.

[0081] Nebst den umwelttechnischen Überlegungen hat auch der Verwendungszweck der Energie einen entscheidenden Einfluss auf die Bauart.

Die Bauvielfalt erstreckt sich über einen maximalen Wirkungsgrad bei Niedrigwasser, zu einer möglichst konstanten Stromproduktion oder für eine maximale Ausbeutung, was eine hohe Flexibilität und Variantenvielfalt der hier beschriebenen Technologie bedingt und durch die beschriebenen Varianten auch erlaubt.

[0082] Weitere Vorteile dieser Art von nachhaltiger Stromgewinnung ist die Fähigkeit, Bandenergie zu liefern, keine Ressourcen zu verbrennen und durch die Nähe zum Verbraucher weniger Übertragungsverluste zu verursachen.

[0083] Als Baumaterial sind Massivholz, Holzwerkstoffe oder Holzwerkstoffplatten besonders gut geeignet, da Holz welches sich permanent im Süsswasser befindet, sich kaum zersetzt, das Material sehr kostengünstig, einfach zu bearbeiten, robust, flexibel und mit minimaler grauer Energie behaftet ist.

[0084] Das Holzmaterial eignet sich sowohl zur Konstruktion vom Schaufelrad als auch vom Vorbau und dem Ständer.

[0085] Andere Materialien können auch eingesetzt werden wie Stahl, Beton, Kunststoffe und dergleichen, sind aber normalerweise weniger gut geeignet als Holz.

[0086] In Fig. 8 wird eine Variante gezeigt, um mittels einer schräg in die Strömung gestellter Platte mehr anströmendes Wasser auf die Schaufelräder zu leiten. Durch schräg in die Strömung verlegte Flächen, Platten wird der Druck, die Geschwindigkeit und somit der Wirkungsgrad verbessert.

[0087] Streben, Rippen und Verstärkungen zum Stützen der Platten werden nicht gezeigt.

[0088] Bauelemente aus Geformten Holzwerkstoffen wie beispielsweise Formsperrholz sind eine weitere Konstruktionsvariante welche in dieser Schrift nicht als Zeichnung gezeigt werden.

[0089] Ein nicht dargestellter oberer Abschluss, eine Art Deckel auf der Schrägen Platte 39, vermag noch mehr Wasser zum Schaufelrad zu pressen.

[0090] Weitere solcher unzähligen Varianten von Stauflächen, Schrägen, Deckel oder Leitvorrichtungen werden nicht gezeigt.

[0091] Ausserdem zeigt die Darstellung verschiedenen Varianten für ein Befestigungsseil. Um die Anlage im Wasser transportieren zu können wird sie am geeignetsten seitlich 43 befestigt um einen möglichst kleinen Wasserwiderstand für den Transport zu erzeugen.

Um die Anlage über Wasser zu halten, für die Installation oder Wartungsarbeiten wird vorteilhaft eine Seil 45 gespannt. Dadurch wird der Vorbau vom Wasserdruck befreit und die Anlage taucht auf. Wir wiederum ein Seil 44 im oberen Teil des Vorbaus montiert, senkt sich die Vorbaufäche ins Wasser und wird durch den Druck auf den Boden zurück gedrückt.

[0092] Für Wartungsarbeiten können diese Positionen genutzt werde, besonders Vorteilhaft wenn die Seile etwas Weg haben, durch lösen des einten Seils das andere Seil gespannt wird, um die Anlage durch den Wasserdruck vor allfällig aufgestautem Geschiebe befreien zu können.

[0093] Die Seile wiederum werden an einer Brücke einem Pfosten oder an einem Seil über dem Fluss gespannt. Ein Variante ist an einem Seil das zwischen einer Schifffahrtspfosten und dem Land gespannt ist. Dabei können mehrere Anlagen am gleichen Seil hängen.

[0094] Um eine starker Beschädigung durch schweres Schwemmgut zu vermeiden ist es Vorteilhaft eine Sollbruchstelle im Seil oder der Verankerung vorzusehen.

[0095] Durch Krallen unter der Anlage, ähnlich wie Spikes an den Schuhen wird die Kraft in den Boden geleitet und das Seil etwas entspannt.

[0096] Die Spikes und weiter Bodennahe Teile werden Vorteilhaft aus einem verrottungsfesten Material gefertigt, da der Übergang vom Schlamm zum Wasser für Holzkonstruktionen etwas schlechter geeignet ist als ganzheitlich im Wasser.

Patentansprüche

1. Verfahren, Maschine und Vorrichtung zur Stromerzeugung aus Wasserkraft, dadurch gekennzeichnet dass, in Fliessgewässern ein vorwiegend unter Wasser 11 und mit der Achse eher quer zur Strömungsrichtung installiertes Schaufelrad 8 zur Stromproduktion eingesetzt wird, welches teilweise durch einen Vorbau 3 vor anströmendem Wasser geschützt ist.
2. Verfahren gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Vorbau so ausgeführt ist, dass sich ein Kehrwasser bildet damit die dadurch umgelenkte Strömung die Drehbewegung unterstützt oder möglichst wenig behindert.
3. Verfahren gemäss Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass sich das durch das Schaufelrad flussaufwärts geförderte Wasser durch einen Freiraum 6 im Vorbau hindurch abfließt.
4. Verfahren gemäss Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass im Vorbau mindestens ein Kanal 24 vorgesehen ist, welcher die Strömung in Richtung der Drehbewegung vom Schaufelrad umlenkt und unterstützt.
5. Verfahren gemäss Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass durch eine in Strömungsrichtung schräg nach oben verlaufende Oberfläche 3 vom Vorbau das anströmende Wasser 10 anhebt und dadurch die kinetische in potentielle Energie gewandelt, um diese wiederum zum Antreiben des Schaufelrads zu nutzen.
6. Verfahren gemäss Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass seitlich neben der Vorrichtung der Flusslauf 14 in der Breite teilweise gestaut wird 18, um dadurch den Pegel vor und über der vorderen Hälfte des Schaufelrads zu erhöhen.
7. Verfahren gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Maschine 17 und bei Bedarf auch die Wehrabschnitte 18 in Elementbauweise gefertigt werden und diese an einem Seil über dem Fluss befestigt und gesetzt werden.
8. Verfahren nach Anspruch 6 dadurch gekennzeichnet, dass die Stauung nur so hoch gebaut wird, dass diese bei hohem Wasserstand 12 mehrheitlich überflutet wird und das Wasser über die gesamte Flussbreite abfließen kann.
9. Vorrichtung nach einem der genannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zum Aufstauen des Wassers benötigten Flächen direkt an der Maschine befestigt sind, als Vorbau 3, Überstand 38 oder, und als schräge Zuführung 39.

10. Verfahren, Vorrichtung nach einem der oben genannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet das als Konstruktionsmaterial hauptsächlich Holz oder Wasserfest verleimte Holzwerkstoffplatten eingesetzt werden.

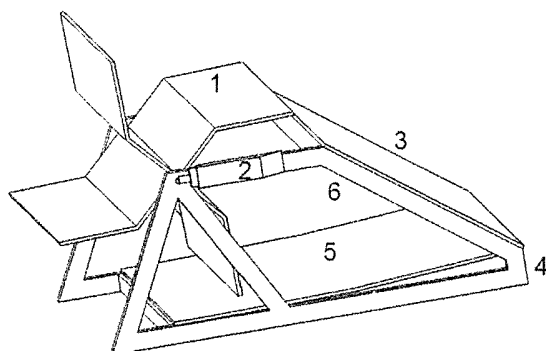


Fig. 1

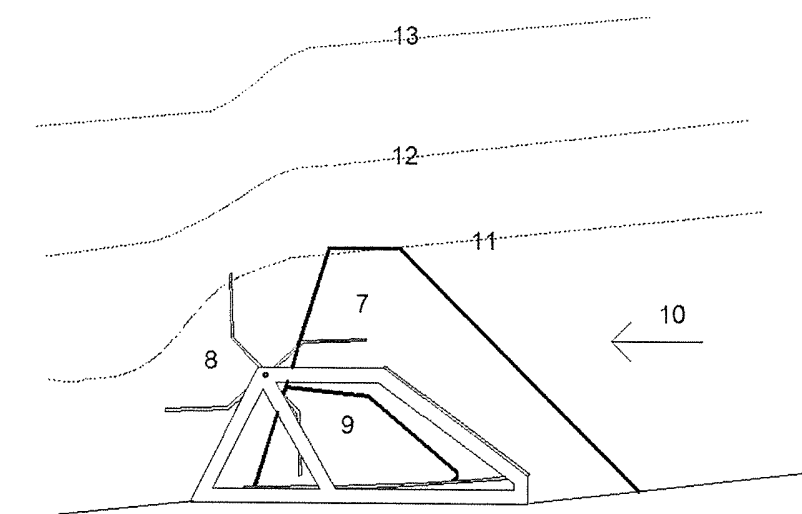


Fig. 2

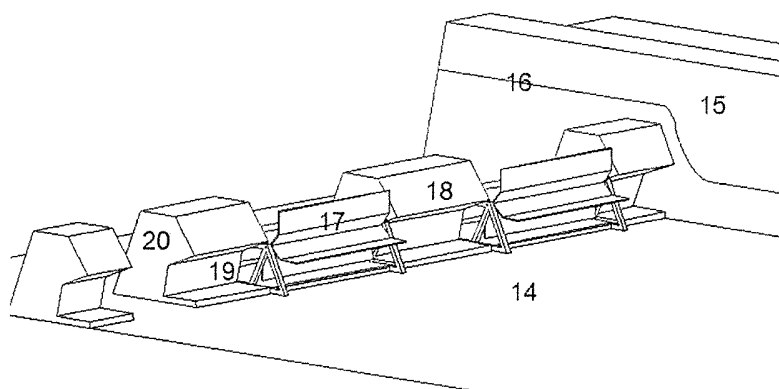


Fig. 3

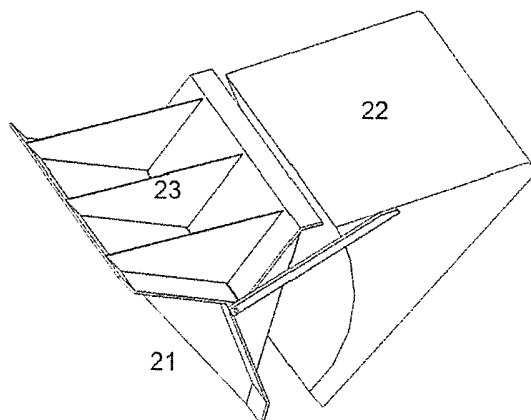


Fig.4

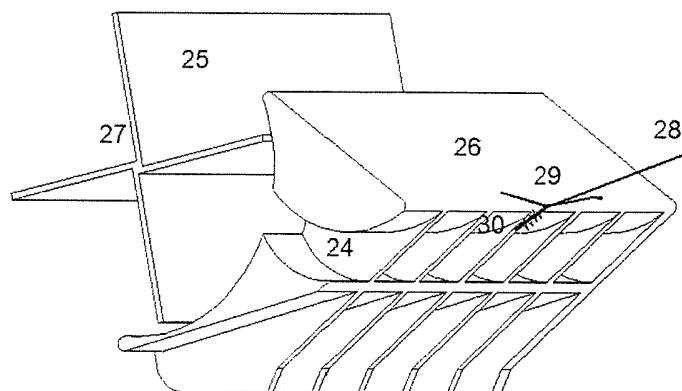


Fig.5

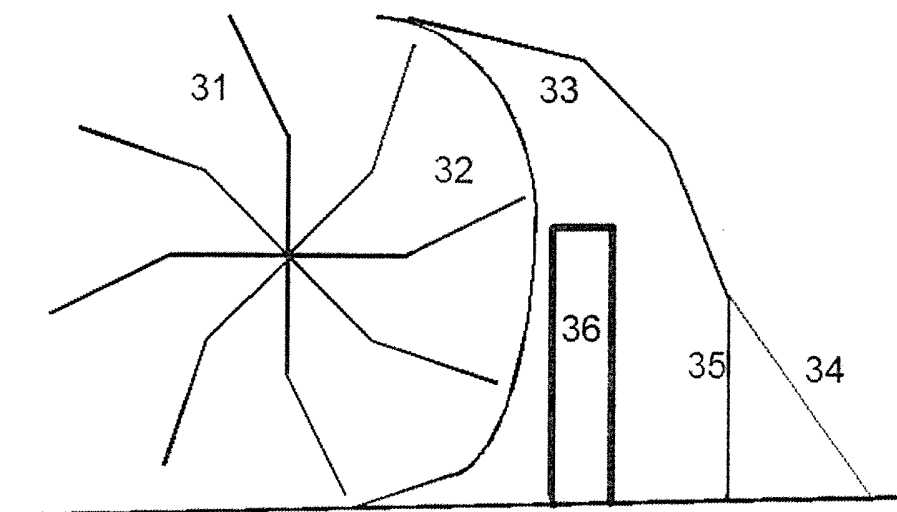


Fig.6

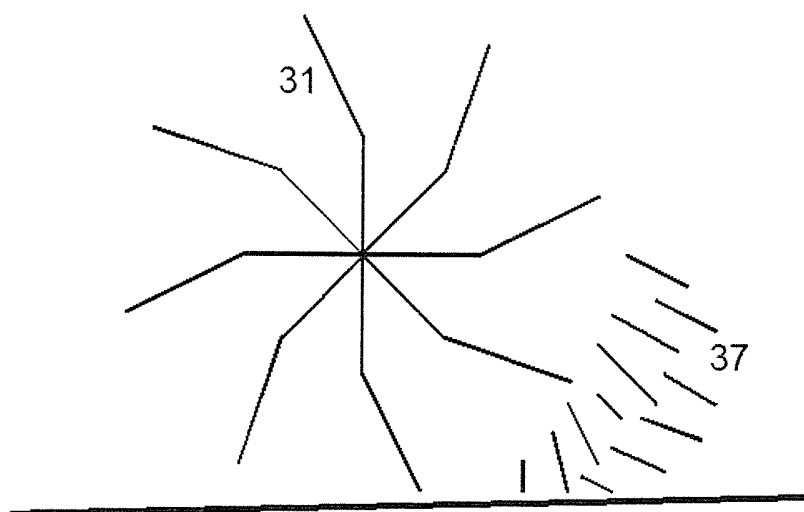


Fig.7

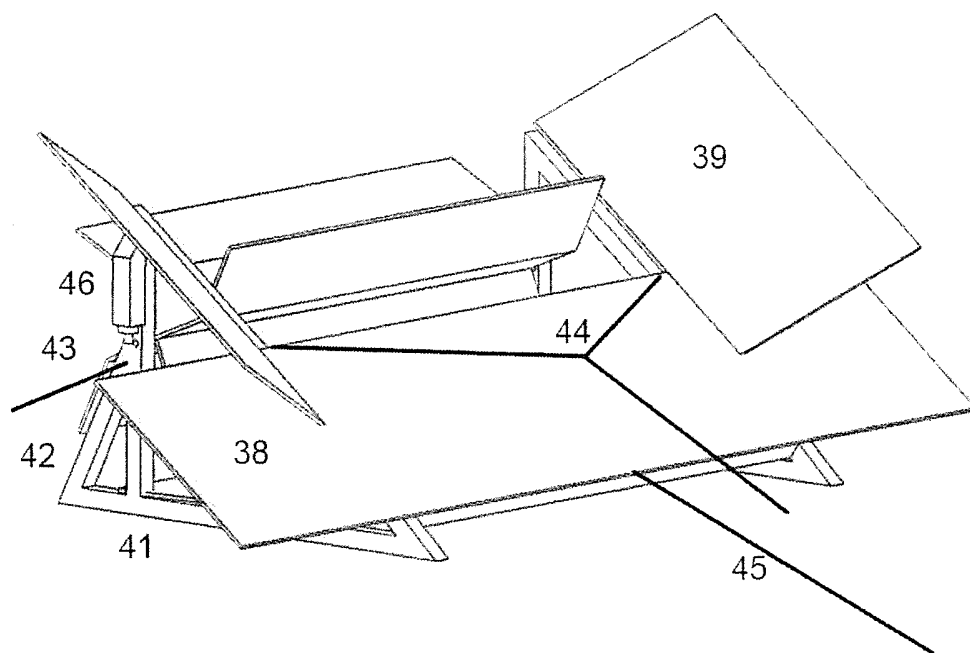


Fig.8