

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 426/2014
(22) Anmeldetag: 30.05.2014
(45) Veröffentlicht am: 15.03.2017

(51) Int. Cl.: **E02B 9/00** (2006.01)
E02B 8/00 (2006.01)
F03B 13/10 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
WO 2011054447 A2
DE 102010018806 A1
EP 1455087 A1
DE 2528028 A1

(73) Patentinhaber:
ANDRITZ Hydro GmbH
1120 Wien (AT)

(72) Erfinder:
Bihlmayer Alexander
4203 Altenberg bei Linz (AT)
Hetzmannseder Günter
4102 Goldwörth (AT)

(74) Vertreter:
Schweinzer Friedrich Dipl.Ing.
8045 Graz (AT)

(54) Anlage zur Erzeugung elektrischer Energie aus einem strömenden Medium

(57) Die Erfindung betrifft eine A Anlage zur Erzeugung elektrischer Energie aus einem strömenden Medium, z.B. Wasser. Sie ist vornehmlich dadurch gekennzeichnet, dass im Umleitungstunnel (2) einer Wehranlage eine oder mehrere Turbinen-Generatoreinheiten vorgesehen sind. Dadurch kann ein üblicherweise nach dem Bau verschlossener Umleitungstunnel zur Energieerzeugung eingesetzt werden.

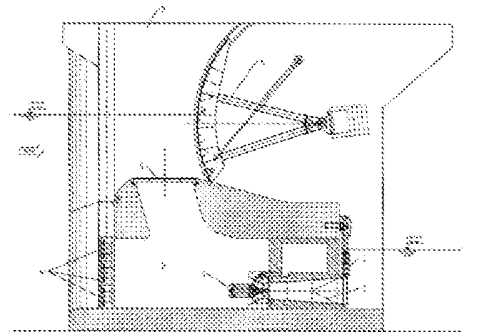


Fig 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anlage zur Erzeugung elektrischer Energie aus einem strömenden Medium, z.B. Wasser.

[0002] Derartige Anlagen werden in vielfältiger Art insbesondere in Flussläufen eingesetzt. Neben den Kraftwerken werden in den Flussläufen auch Wehranlagen eingebaut, um einerseits das Wasser für die Energieerzeugung aufzustauen, andererseits bei Hochwasser einen geregelten Abfluss zu ermöglichen. Beim Bau der Wehranlage ist während der Bauzeit aber das laufend anfallende Wasser entsprechend abzuleiten, bis der Damm der Wehranlage eine ausreichende Höhe aufweist. Dazu werden sogenannte Umgehungs- oder Umleitungstunnel gebaut, die nach Abschluss der Bauarbeiten an der Wehranlage permanent verschlossen werden, oder ungenutzt bleiben.

[0003] Ziel der Erfindung ist es die Energieerzeugung bei strömenden Gewässern zu erhöhen.

[0004] Die Erfindung ist daher dadurch gekennzeichnet, dass im Umleitungstunnel einer Wehranlage eine oder mehrere Turbinen-Generatoreinheiten vorgesehen sind. Durch den Einbau von kleinen Turbinen-Generatoreinheiten kann der räumlich stark begrenzte Bereich der Umgehungs-/Umleitungstunnel gut für eine zusätzliche Energieerzeugung genutzt werden. Es ergibt sich somit ein erheblicher wirtschaftlicher Zusatznutzen. Auch können in einfacher Weise bestehende Wehranlagen mit Umgehungstunnels ausreichender Größe zur zusätzlichen Energienutzung umgebaut werden. Als weiterer Nutzen ergibt sich die Möglichkeit, den Triebwasserweg für die Abfuhr von Sedimentablagerungen im Oberwasserbereich der Wehranlage zu nutzen, welche gleichmäßig verteilt über die gesamte Breite der Gewässersohle flussabwärts transportiert wird.

[0005] Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Turbinen-Generatoreinheiten einzeln oder in Gruppen nebeneinander und/oder übereinander im Umleitungstunnel angeordnet sind. Dadurch kann ein vorgegebener Tunnelquerschnitt bestmöglich zur Energienutzung herangezogen werden.

[0006] Eine günstige Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Umleitungstunnel durch Verschlussorgane absperrbar ist. Durch die Absperrung eines Umleitungstunnels können in einfacher Weise Installationen und Reparaturen durchgeführt werden.

[0007] Besonders günstig hat sich erwiesen, wenn die Verschlussorgane fest mit dem Bauwerk verbunden sind. Dadurch ist eine stabile Absperrung auch gegenüber starker Strömung gewährleistet.

[0008] Wenn die Verschlussorgane Einrichtungen zum Öffnen für Strömungswasser aufweisen, kann auch die Energieerzeugung besser geregelt werden.

[0009] Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Umleitungstunnel eine oder mehrere auf der Oberwasserseite gelegene Öffnungen aufweist. Dies führt auch zu besseren Strömungsverläufen.

[0010] Weisen die Öffnungen einen Einlaufrechen auf, so kann auch verhindert werden, dass Schadstoffe in die Turbinen gelangen.

[0011] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnungen einen Querschnitt aufweisen, der ausreicht um eine Turbinen-Generatoreinheit nach oben herauszuheben. Damit können in einfacher Weise die Turbinen-Generatoreinheiten eingebaut und auch zu Wartungszwecken ohne wesentlichen Stillstand ausgebaut werden.

[0012] Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnungen beispielhaft beschrieben, wobei

[0013] Fig. 1 einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Anlage,

[0014] Fig. 2 eine Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Anlage,

[0015] Fig. 3 eine Variante einer eingesetzten Turbinen-Generatoreinheit und

[0016] Fig. 4 eine alternative Variante einer eingesetzten Turbinen-Generatoreinheit darstellt.

[0017] Fig. 1 zeigt einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Anlage zur Erzeugung elektrischer Energie aus einem strömenden Medium, nämlich Wasser, mit einer Dammstruktur 7, mittels welcher ein Bereich mit höherem Wasserpegel von einem Bereich mit niedrigerem Wasserpegel getrennt werden kann. Im vorliegenden Fall erfolgt die Trennung durch ein Wehr 6, welches durch Verschwenken um eine horizontale Achse heb- und senkbar ist, wobei in der gehobenen Position des Wehrs 6 ein Abfließen des Wassers aus dem Bereich mit höherem Wasserpegel in den Bereich mit niedrigerem Wasserpegel möglich ist und in der abgesenkten Position des Wehrs 6 das Abfließen des Wassers verhindert wird. Dieses Wehr 6 dient speziell bei Hochwasser zum verstärkten Abfluss des Wassers auf der Oberwasserseite.

[0018] Weiters weist die Dammstruktur 7 einen Umleitungstunnel 2 auf, der eine Umleitung des Wassers von der Oberwasserseite zur Unterwasserseite während der Bauphase der Dammstruktur 7 erlaubt. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist eine oder mehrere Turbinen-Generatoreinheiten 1, einzeln oder in Gruppen nebeneinander im Umleitungstunnel 2 angeordnet. Abweichend vom gezeigten Anwendungsbeispiel können die Turbinen-Generatoreinheiten 1 auch einzeln oder in Gruppen übereinander angeordnet sein. In diesem Beispiel werden Turbinen-Generatoreinheiten 1 in Rohrturbinen-Bauweise gemäß Fig. 3 verwendet, wobei natürlich ohne Einschränkung der Allgemeinheit auch jede beliebig andere Turbinen-Generatoreinheit, wie beispielsweise in sogenannter Straflo-Bauweise, gemäß Fig. 4, verwendet werden kann. Neben der Turbinen-Generatoreinheit 1 weist die Anlage ein zur Turbinen-Generatoreinheit gehöriges Saugrohr 3 auf, das während oder nach der Herstellung des Umleitungstunnels in demselben errichtet wird.

[0019] Ein oder mehrere Verschlussorgane 4, die vor und/oder nach einer Turbinen-Generatoreinheit 1 oder mehreren Turbinen-Generatoreinheiten 1 angeordnet ist/sind, dient/dienen zum Starten und Stoppen einer oder mehrerer Turbinen-Generatoreinheiten 1 und/oder zum Absperren des Umleitungstunnels 2 und / oder der Dammstruktur 7. Letztere Funktion ist in Fig. 1 nicht dargestellt, es sind nur die Führungsschienen für das Verschlussorgan sichtbar, welche bis zur Oberkante der Dammstruktur reichen.

[0020] Der Umleitungstunnel 2 der Wehranlage weist einen oder mehrere auf der Oberwasserseite gelegene Öffnungen auf, die mit einem Einlaufrechen 5 ausgestattet und/oder durch Verschlussorgane 4 verschließbar sind.

[0021] Die Turbinen-Generatoreinheit 1 ist lösbar mit dem Saugrohr 3 verbunden und kann zu Installations- und Wartungszwecken durch die obenliegende mit dem Einlaufrechen 5 ausgestattete Einlauföffnung ein- und ausgehoben werden. Zu diesem Zweck muss vorher der oberwasserseitige Bereich vor dem Wehr 7 mittels Verschlussorgan 4 abgedämmt werden, das in diesem Falle üblicherweise bis über den maximalen oberwasserseitigen Wasserspiegel reicht und in Führungen eingesetzt wird. Alternativ könnte auch der oberseitige Wasserspiegel entsprechend abgesenkt werden.

[0022] Fig. 2 zeigt eine Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Anlage. Man erkennt hier gut, dass hier im Umleitungstunnel 2 eine Anzahl von Turbinen-Generatoreinheiten 1 vorgesehen sind, wobei diese hier in Gruppen zu jeweils drei Einheiten zusammengefasst sind. Diese Turbinen-Generatoreinheiten 1 weisen jeweils ein gemeinsames Verschlussorgan 4 auf der Oberwasserseite und einzelne Verschlussorgane 4, die an die jeweiligen Saugrohre 3 anschließen, an der Unterwasserseite auf. So können die unterwasserseitigen Verschlussorgane 4 günstig für den Start der Turbinen-Generatoreinheiten 1 und die oberwasserseitigen Verschlussorgane 4 für Installations- und Wartungsarbeiten entsprechend eingesetzt werden. Gegebenenfalls können die Turbinen-Generatoreinheiten 1 auch noch in weiteren Ebenen übereinander angeordnet werden. Dies erfolgt je nach den gegebenen Platzverhältnissen in den Umleitungstunnels 2.

[0023] Fig. 3 zeigt ein Beispiel einer eingesetzten Turbinen-Generatoreinheit 1 in Rohrturbinen-

bauweise. Die Turbinen-Generatoreinheit 1 weist dabei einen permanentmagneterregten Generator auf. Der Generator ist hier in einem birnenförmigen Generatorgehäuse angeordnet. Der Rotor des Generators ist kraftschlüssig mit einer Welle verbunden, die durch eine Turbine angetrieben wird. Dazu ist am in Strömungsrichtung dem Generator abgewandten Ende der Welle kraftschlüssig eine Turbine mit Turbinenschaufeln angeordnet, die durch das vorbeifließende Medium in Rotation versetzt wird. Der Rotor weist nicht näher dargestellte Permanentmagnetpole auf, die als Erreger für den Generator dienen. Der Stator ist direkt an der Innenwand des Generatorgehäuses ortsfest befestigt. Die Kühlung des Generators erfolgt ausschließlich über das vorbeifließende Medium. Das Generatorgehäuse ist gegen das umströmende Medium, z.B. Wasser, abgedichtet und mittels Leitschaufeln an einem konischen Ansaugrohr befestigt.

[0024] Fig. 4 zeigt dann eine alternative Ausführung einer Turbinen-Generatoreinheit 1 in Straflo-Ausführung. Die Turbinen-Generatoreinheit 1 weist dabei eine Turbine mit Turbinenschaufeln auf, die kraftschlüssig miteinander und mit einer Welle verbunden sind, welche in einem birnenförmigen Lagergehäuse der Turbinen-Generatoreinheit 1 gelagert und gegen das umströmende Medium, z.B. Wasser, gedichtet ist. Das Lagergehäuse ist mittels Leitschaufeln an einem konischen Einlaufrohr befestigt. Im Bereich der Turbinenschaufeln befindet sich der Generator, welcher einen ringförmigen Rotor des Generators der Turbinen-Generatoreinheit 1 aufweist. Konzentrisch um den Rotor ist der ebenso ringförmige Stator des Generators angeordnet, welcher drehfest in dem Modul angeordnet und hier in einem als Gehäuse ausgebildeten Abschnitt des Einlaufrohrs verankert ist. Der Rotor weist auch hier Permanentmagnetpole auf.

Patentansprüche

1. Anlage zur Erzeugung elektrischer Energie aus einem strömenden Medium, z.B. Wasser, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Umleitungstunnel (2) einer Wehranlage eine oder mehrere Turbinen-Generatoreinheiten (1) vorgesehen sind.
2. Anlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Turbinen-Generatoreinheiten (1) einzeln oder in Gruppen nebeneinander und/oder übereinander im Umleitungstunnel (2) angeordnet sind.
3. Anlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Umleitungstunnel (2) durch Verschlussorgane (4) absperbar ist.
4. Anlage nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verschlussorgane (4) fest mit dem Bauwerk verbunden sind.
5. Anlage nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verschlussorgane (4) Einrichtungen (6) zum Öffnen für Strömungswasser aufweisen.
6. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Umleitungstunnel (2) eine oder mehrere auf der Oberwasserseite gelegene Öffnungen aufweist.
7. Anlage nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Öffnungen einen Einlaufrechen (5) aufweisen.
8. Anlage nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Öffnungen einen Querschnitt aufweisen, der ausreicht um eine Turbinen-Generatoreinheit (1) nach oben herauszuheben.

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen

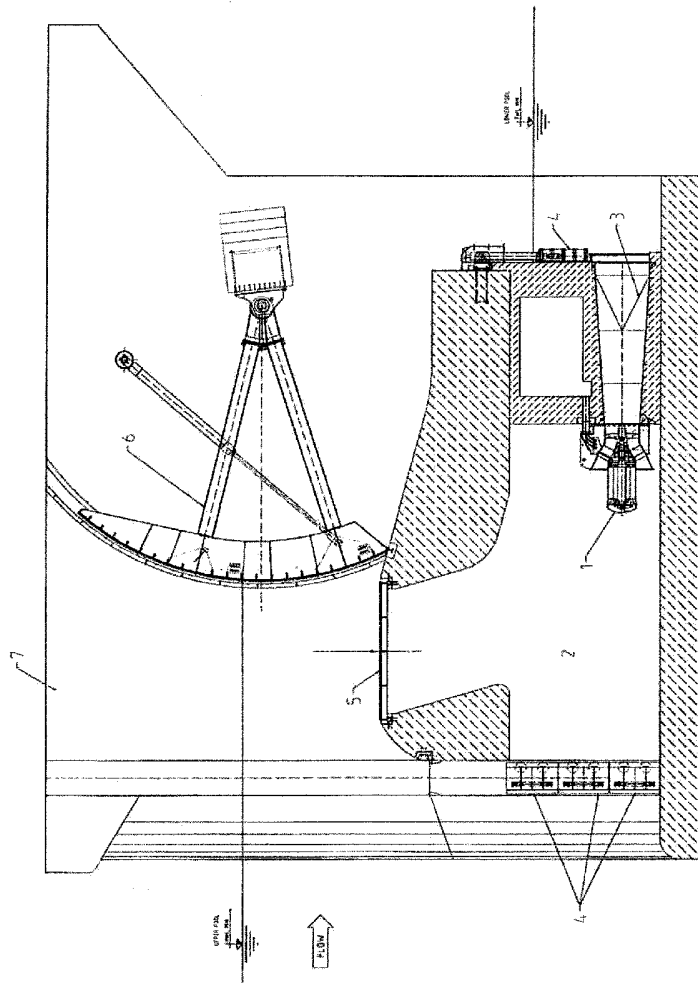


Fig. 1

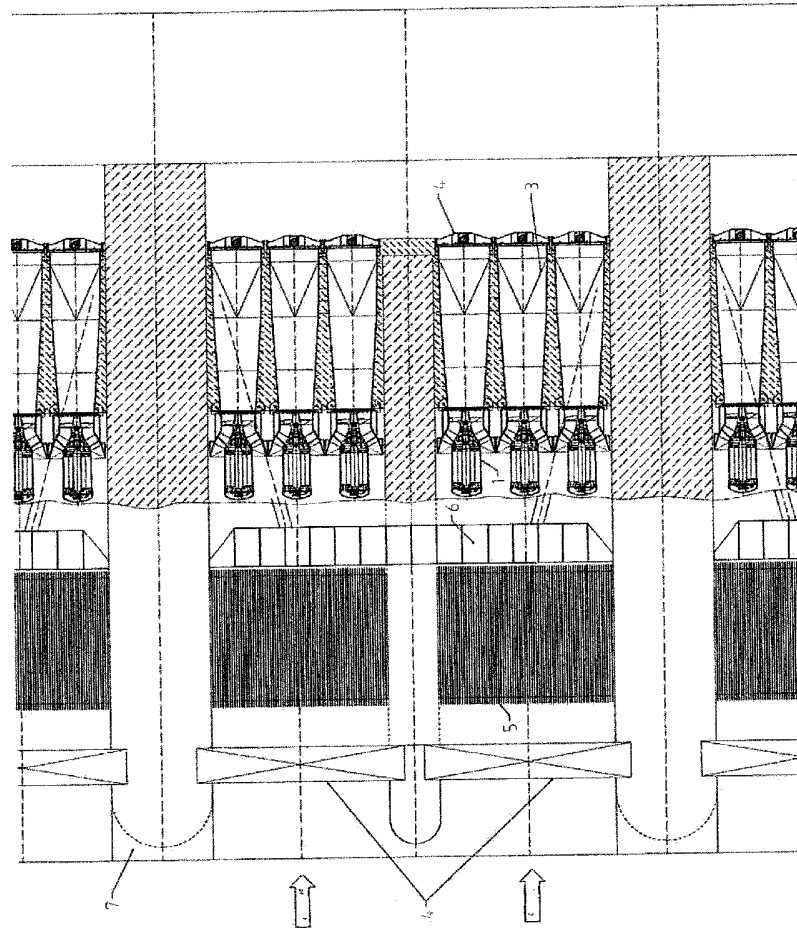


Fig. 2

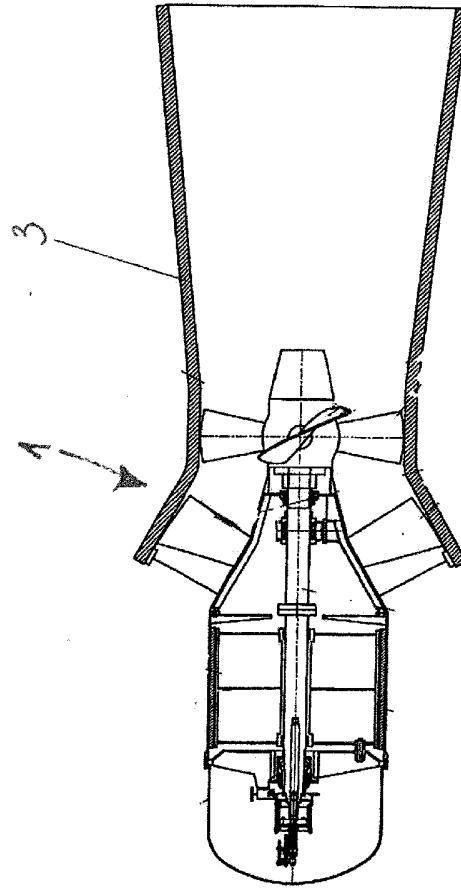


Fig. 3

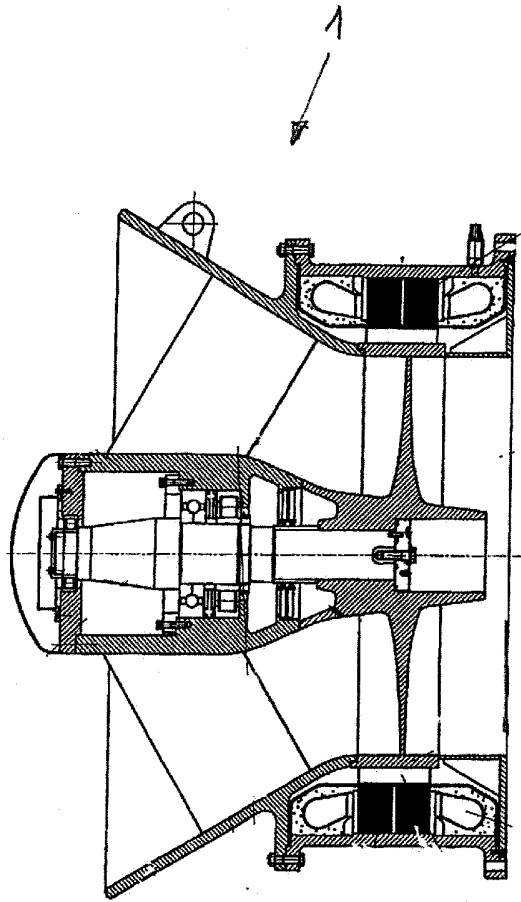


Fig. 4