

(12)

(21)

(51)

(56)

(71)

(72)

(74)

(54)

(57)



Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Anlage zur Energiegewinnung mit einer Wasserturbine (1), einem Wasserzulauf (4) und einem Wasserablauf (5). Sie ist vornehmlich dadurch gekennzeichnet, dass im Wasserzulauf (4) eine oder mehrere Zusatzschaufeln (8) vorgesehen sind, die in den Wasserzulauf (4) einführbar sind. Dadurch lassen sich Wirbelbildungen im Wasserzulauf (4) stark reduzieren und ermöglichen somit eine Ausweitung des Betriebsbereiches in den unteren Leistungsbereich.

(Fig. 1)

Die Erfindung betrifft eine Anlage zur Energiegewinnung mit einer Wasserturbine, einem Wasserzulauf und einem Wasserablauf.

Als Wasserturbine kommen hier insbesondere Kaplan турbinen, Diagonalturbinen, Propellerturbinen und Rohrturbinen in Frage. Im unteren Leistungsbereich der Turbinen, d.h. bei Start, geringer Leistung oder einem Schleusen- oder Segelbetrieb bei dem Wasser über die Turbinen geführt wird, ohne Turbinenleistung zu erzeugen, kommt es aufgrund von Wirbelbildungen im Zulauf zwischen Leit- und Laufrad der Turbine zu starken Druckschwankungen, die zu Vibrationen führen. Dadurch wird der Einsatzbereich der Turbine eingeschränkt.

Bei Francisturbinen sind z.B. aus der EP2399022A1 drehbare Leitschaufeln im Wasserablauf bekannt, um die Durchströmung zu stabilisieren.

Ziel der Erfindung ist es daher die Wirbelbildung im Wasserzulauf von Wasserturbinen zu reduzieren.

Dies erfolgt erfindungsgemäß dadurch, dass im Wasserzulauf eine oder mehrere Schaufeln vorgesehen sind, die in den Wasserzulauf einführbar sind. Dadurch kann die Wirbelbildung reduziert und der Normal-Betriebsbereich auch für kleinere Leistungen ausgeweitet werden. Solange die Schaufeln nicht in den Wasserzulauf eingeführt sind, kommt es auch zu keinen Änderungen des Betriebsverhaltens. Bestehende Anlagen können mit diesen Schaufeln nachgerüstet werden und ermöglichen damit einen ausgeweiteten Betrieb.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Schaufeln einschwenkbar oder einschiebbar ausgestaltet sind. Dadurch können sie bei Bedarf in einfacher Weise gegebenenfalls auch mittels eines Antriebes in den Wasserzulauf eingeführt werden.

Eine günstige Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Schaufeln einstellbar, insbesondere um ihre Achse drehbar sind. Damit können sie derart eingestellt werden, dass sie gezielt die Strömung beeinflussen und die Wirbelbildung reduzieren.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass mehrere, vorzugsweise 4 bis 8, Zusatzschaufeln am Umfang des Wasserzulaufes angeordnet sind. So kann gegebenenfalls die Strömung in allen Bereichen des Wasserzulaufes beeinflusst werden.

Eine günstige Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Wasserturbine eine Kaplan turbine ist, wobei sie auch eine Rohrturbine, eine Diagonalturbine oder eine Propellerturbine sein kann. Durch die Beeinflussung der Strömung zur Turbine kann speziell bei Kaplan-, Diagonal-, Propeller- oder Rohrturbinen unter gewissen Betriebsbedingungen zusätzlich der Wirkungsgrad im unteren Leistungsbereich verbessert werden.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass zur Verstellung der Zusatzschaufeln Pneumatik- oder Hydraulikzylinder, oder eine elektrisch betriebene Verstellvorrichtung vorgesehen sind. Damit kann das Einführen der Zusatzschaufeln in den Wasserzulauf von einer Leitwarte aus in einfacher Weise gesteuert werden.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Zeichnungen beispielhaft beschrieben, wobei

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Anlage mit einer Kaplan turbine,

Fig. 2 eine erfindungsgemäße Anlage mit einer Rohrturbine,

Fig. 3 a eine erste Variante einer Zusatzschaufel in Seitenansicht,

Fig. 3 b eine erste Variante einer Zusatzschaufel in Ansicht III-III gemäß Fig. 3 a

Fig. 4 a eine zweite Variante einer Zusatzschaufel mit ausgefahrener Schaufel und

Fig. 4 b eine zweite Variante mit eingezogener Schaufel

darstellt.

Fig. 1 zeigt eine Anlage zur Energiegewinnung mit einer Wasserturbine 1, die als Kaplan turbine mit einem Kaplanlaufrad 2 ausgeführt ist. Das Laufrad 2 ist mit einer Welle mit einem Generator 3 verbunden. Das Wasser wird hier radial mittels eines Wasserzulaufs 4, der in Form einer Spirale ausgebildet ist, zugeführt. Der Wasserablauf 5 ist mit einem konisch ausgeführten Saugrohr ausgebildet. Der Wasserzulauf 4 erfolgt ausgehend von einer Spirale durch Leitschaufeln 6 hindurch, die im Allgemeinen regelbar ausgestaltet sind. Nach den Leitschaufeln 6 erfolgt eine Umlenkung zum Laufrad 2 hin, wobei der Kanal im oberen Bereich einen Turbinendeckel 7 aufweist. Im Turbinendeckel sind nun Öffnungen vorgesehen, durch die Zusatzschaufeln 8 in den Wasserzulauf 4 eingeführt werden können. In Fig. 1 ist eine erste Variante der Zusatzschaufeln 8 (siehe auch Fig. 3 a und 3b) dargestellt,

die in den Wasserzulauf 4 einschwenkbar ist. Über den Umfang des Wasserzulaufes 4 sind dabei vorzugsweise 4 bis 8, Zusatzschaufeln 8 angeordnet. Diese werden nach Bedarf in den Wasserzulauf 4 eingeführt um die Wirbelbildung zu reduzieren. Gegebenenfalls können auch nur ein Teil der Zusatzschaufeln 8 eingeführt oder herausgenommen werden. Das Einführen der Zusatzschaufeln 8 in den Wasserzulauf 4 kann von der Leitwarte aus gesteuert werden. Fig. 1 dient auch beispielhaft für eine Ausführung bei Diagonal- und Propellerturbinen. Diese unterscheidet sich von der in der Skizze Fig. 1 dargestellten Ausführung bei Kaplan-turbinen nur dadurch, dass die Form der Laufradschaufeln in der Regel anders ist, und dadurch, dass die Laufradschaufeln nicht verstellbar sind.

Fig. 2 zeigt eine weitere Variante der Erfindung mit einer Anlage zur Energiegewinnung mit einer Wasserturbine 1, die als Rohrturbine mit einem Axiallaufrad 2' ausgeführt ist. Gleiche Teile werden in weiterer Folge mit gleichen Bezugszeichen versehen. Auch hier ist das Laufrad 2' mittels einer Welle mit einem Generator 3 verbunden. Der Wasserzulauf 4 erfolgt hier durch ein Rohr um den gekapselten Generator herum zur Axialturbine 2'. Im Wasserstrom befinden sich noch Leitschaufeln 6, die regelbar sein können. Nach dem Axiallaufrad 2' erfolgt der Wasserablauf 5 durch ein konisch auseinandergehendes Rohr. An der Wand 7' des Wasserzulaufs 4 sind hier mehrere Zusatzschaufeln 8 angebracht, die wie bei der vorhergehenden Variante durch Öffnungen in den Wasserstrom eingeführt werden können. Auch hier ist die Variante nach Fig. 3 a und 3 b dargestellt, wobei sie natürlich ebenfalls nach den Figuren 4 a und 4 b oder auch auf eine andere Art und Weise ausgeführt sein kann. Die Steuerung der Zusatzschaufeln 8 erfolgt analog wie bei einer Anlage nach Fig. 1 in Abhängigkeit der Wirbelbildung.

In den Figuren 3 a und 3 b ist eine Variante der Zusatzschaufeln 8 dargestellt. Das Schaufelblatt 9 ist um eine Achse 10 schwenkbar angeordnet und weist einen Hebel 11 auf. Dieser Hebel 11 ist mit einem Pneumatik- oder Hydraulikzylinder 12, oder einer elektrisch betriebenen Verstellvorrichtung verbunden, durch den das Schaufelblatt 9 aus der ausgeschwenkten Position in eine eingeschwenkte Position (Schaufelblatt 9') gebracht werden kann. Das Einschwenken erfolgt in ein Gehäuse 13, das mit dem Wasserzulauf 4 flüssigkeitsmäßig verbunden und gegenüber der Außenseite abgedichtet ist. In Fig. 3 b ist die Ansicht gemäß Linie III-III in Fig. 3 a dargestellt, wobei gut die Lage des Schaufelblatts 9 in ausgeschwenkter Position und in eingeschwenkter Position (9') zu sehen ist. Auch ist erkennbar, dass sich der Verstellmechanismus mit Hebel 11 und Zylinder 12 außerhalb des Gehäuses 13 befindet. Durch die Verwendung von Pneumatik- oder Hydraulikzylindern 12,

oder alternativ durch eine elektrische Verstellvorrichtung, kann das Schaufelblatt 9 von der Schaltwarte aus je nach Bedarf eingeschwenkt oder hinausgeschwenkt werden.

In den Figuren 4 a und 4 b ist eine zweite Variante der Zusatzschaufeln 8 dargestellt, wobei hier das Schaufelblatt 9 in den Wasserzulauf 4 eingeschoben wird. Fig. 4 a zeigt die Position des Schaufelblattes 9 in ausgefahrenem Zustand und Fig. 4 b die Position des Schaufelblattes 9' in eingezogenem Zustand. Hier ist erkennbar, dass der Zylinder 12 sich im Gehäuse 13 befindet und gegen das Wasser durch einen Stempel 14 entsprechend abgedichtet werden muss. Durch eine Steuerung der Zylinder 12 von der Schaltwarte aus kann das Schaufelblatt 9 je nach Bedarf ein- oder ausgefahren werden.

Die Erfindung ist nicht auf die Beispiele in den Zeichnungen beschränkt. Es können so andere Antriebe der Schaufelblätter wie z.B. Spindeln vorgesehen sein. Auch können die Zusatzschaufeln im Wasserzulauf an anderer Stelle angeordnet werden.

Ansprüche:

1. Anlage zur Energiegewinnung mit einer Wasserturbine (1), einem Wasserzulauf (4) und einem Wasserablauf (5), dadurch gekennzeichnet, dass im Wasserzulauf (4) eine oder mehrere Zusatzschaufeln (8) vorgesehen sind, die in den Wasserzulauf (4) einführbar sind.
2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusatzschaufeln (8) einschwenkbar ausgestaltet sind.
3. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusatzschaufeln (8) einschiebbar ausgestaltet sind.
4. Anlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusatzschaufeln (8) einstellbar, insbesondere um ihre Achse drehbar sind.
5. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere, vorzugsweise 4 bis 8, Zusatzschaufeln (8) am Umfang des Wasserzulaufes (4) angeordnet sind.
6. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Wasserturbine (1) eine Kaplan turbine ist.
7. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Wasserturbine (1) eine Rohrturbine ist.
8. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Wasserturbine (1) eine Diagonalturbine ist.
9. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Wasserturbine (1) eine Propellerturbine ist.
10. Anlage nach einem der Ansprüche 2 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass zur Verstellung der Zusatzschaufeln (8) Pneumatik-, Hydraulikzylinder (12) oder elektrisch betriebene Verstellvorrichtungen vorgesehen sind.

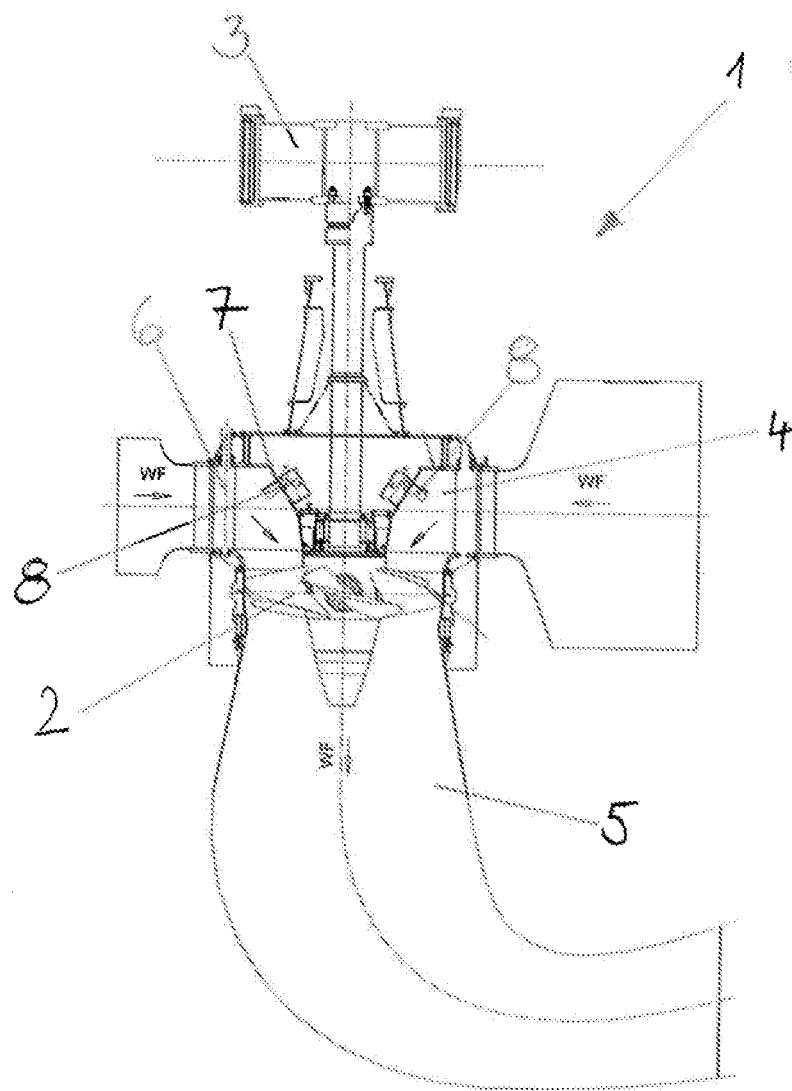


Fig. 1

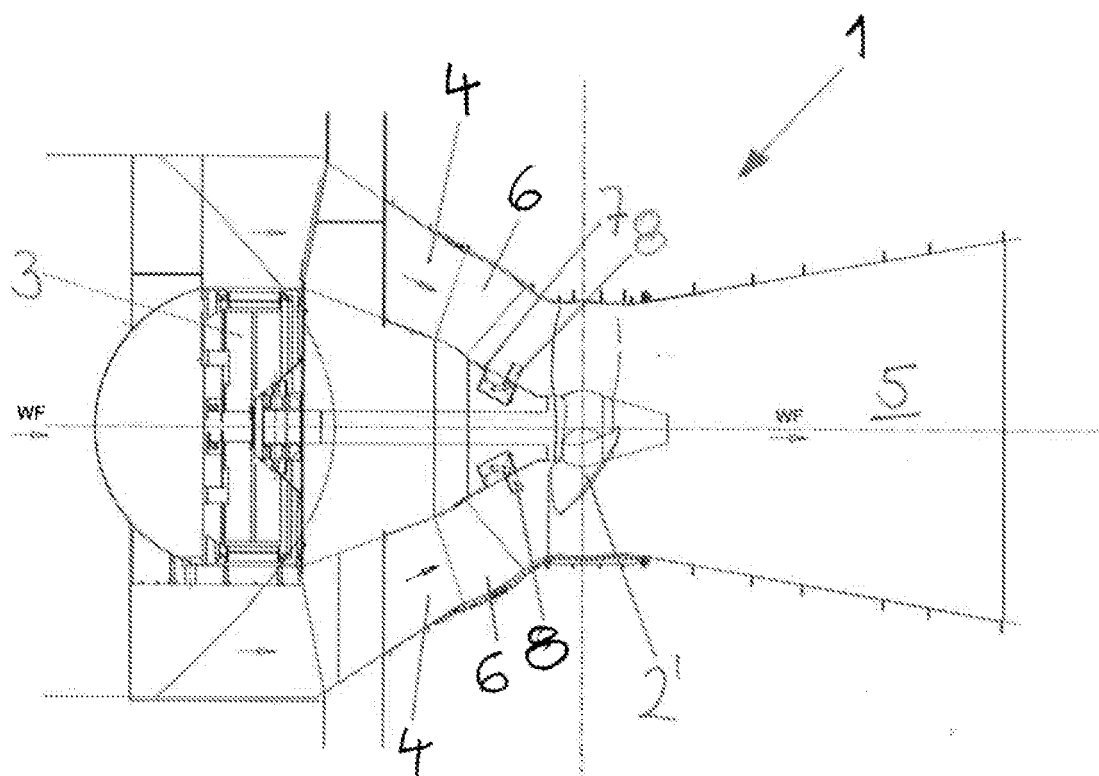
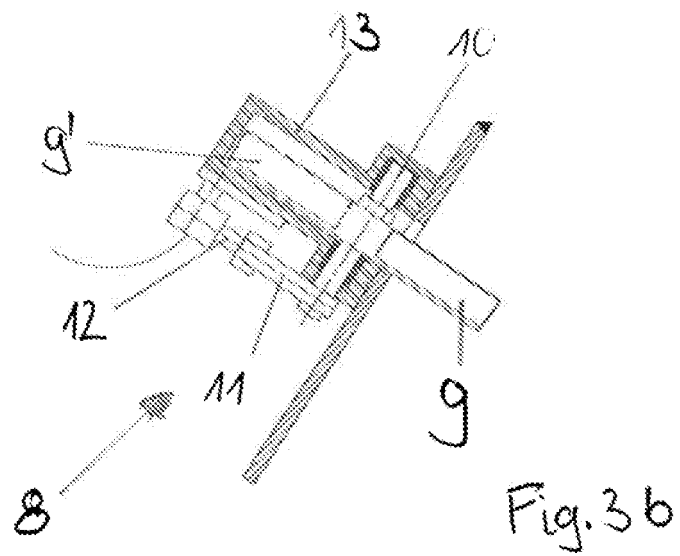
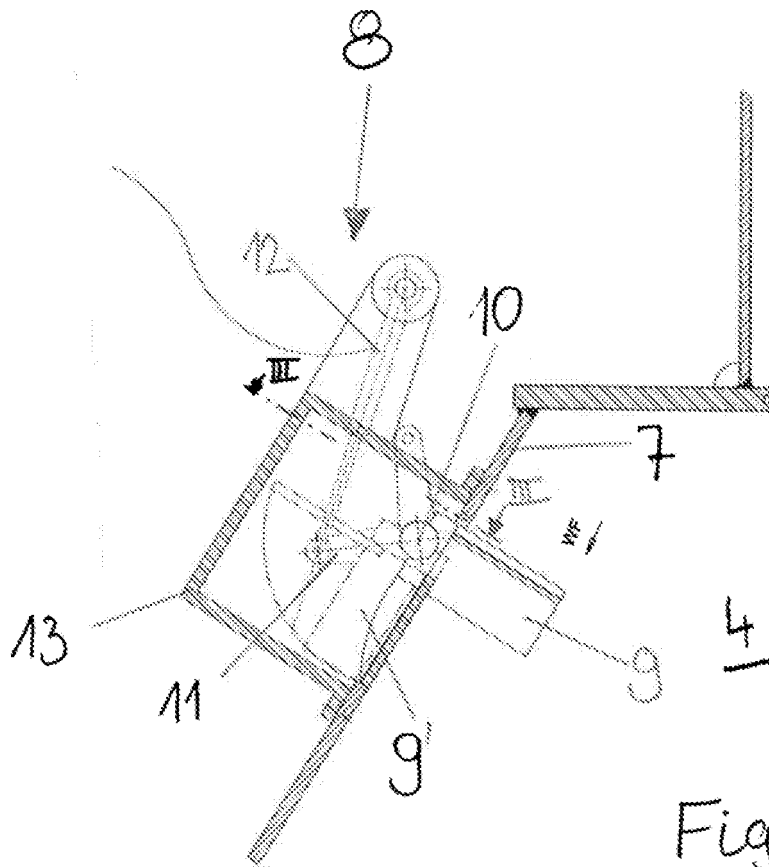
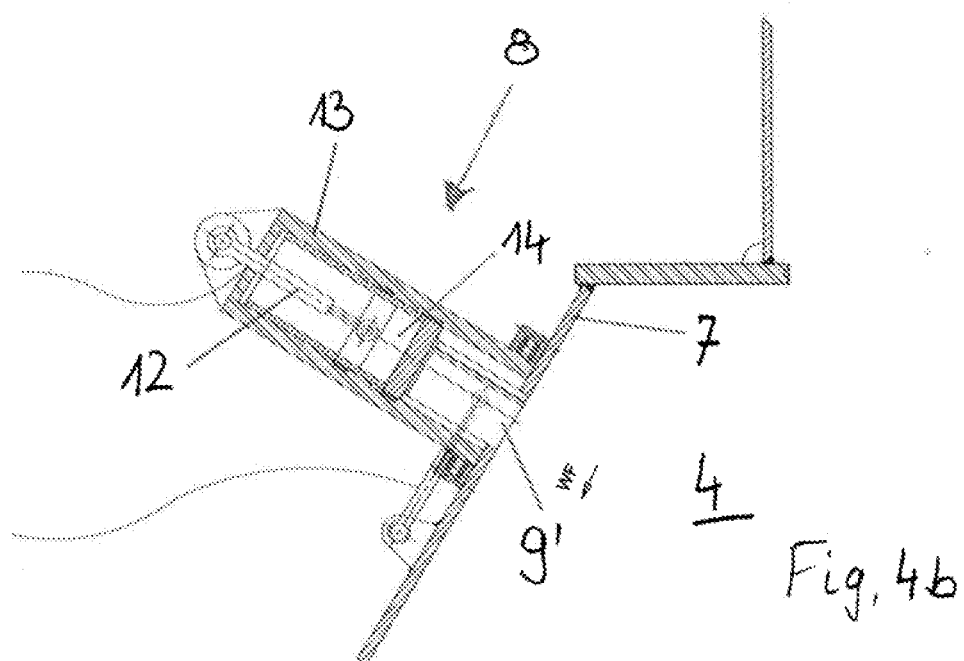
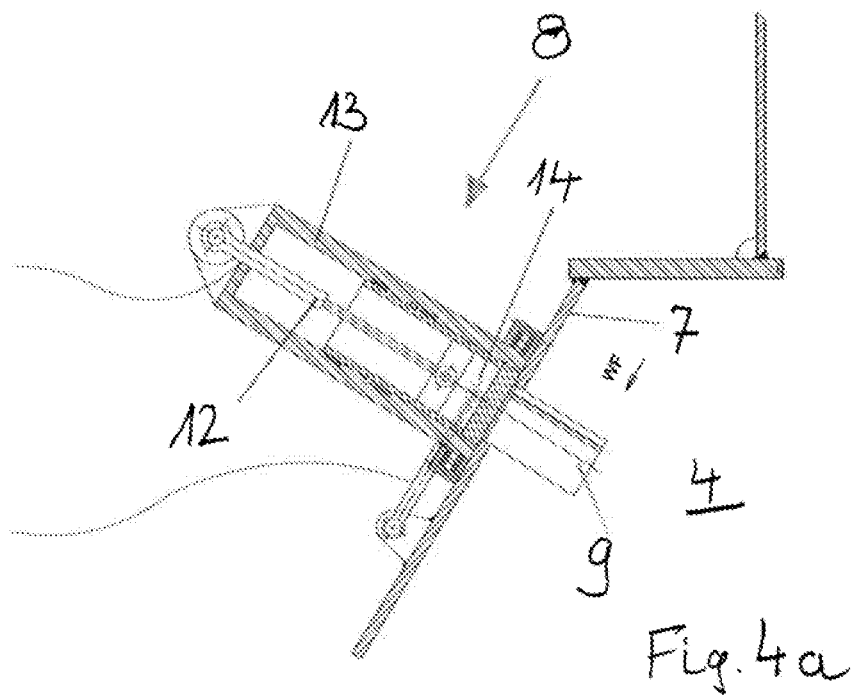


Fig. 2





Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:

F03B 3/04 (2006.01); **F03B 3/06** (2006.01); **F03B 3/16** (2006.01); **F03B 3/18** (2006.01); **F03B 3/14** (2006.01); **F03B 11/00** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:

F03B 3/04 (2013.01); **F03B 3/06** (2013.01); **F03B 3/16** (2013.01); **F03B 3/18** (2017.08); **F03B 3/14** (2013.01); **F03B 11/00** (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):

F03B

Konsultierte Online-Datenbank:

TXTN

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **03.07.2018** eingereichten Ansprüchen **1-10** erstellt.

Kategorie*)	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	DE 1503279 A1 (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 09. April 1970 (09.04.1970) Figuren 1 und 3 und deren Beschreibung	1, 3, 5, 10
X	AT 284034 B (CKD BLANSKO) 25. August 1970 (25.08.1970) Figuren 1 und 3, Seite 2, Zeilen 29-34	1, 3, 5, 10
A	AT 248255 B (SULZER AG) 25. Juli 1966 (25.07.1966) Figur 2, Seite 2, Zeile 9 ff	1, 2, 4, 5, 10
A	WO 2012059174 A2 (VOITH PATENT GMBH) 10. Mai 2012 (10.05.2012) Figuren 1 und 2	1, 3, 5, 10

Datum der Beendigung der Recherche:
29.11.2018

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

RIEDER Wolfgang

*) **Kategorien** der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.

Ansprüche:

1. Anlage zur Energiegewinnung mit einer Kaplan-, Rohr-, Diagonal- oder Propellerturbine (1), einem Wasserzulauf (4) und einem Wasserablauf (5), dadurch gekennzeichnet, dass im Wasserzulauf (4) eine oder mehrere separate Zusatzschaufeln (8) vorgesehen sind, die durch Öffnungen in den Wasserzulauf (4) einführbar sind.
2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusatzschaufeln (8) einschwenkbar ausgestaltet sind.
3. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusatzschaufeln (8) einschiebbar ausgestaltet sind.
4. Anlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusatzschaufeln (8) einstellbar, insbesondere um ihre Achse drehbar sind.
5. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere, vorzugsweise 4 bis 8, Zusatzschaufeln (8) am Umfang des Wasserzulaufes (4) angeordnet sind.
6. Anlage nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass zur Verstellung der Zusatzschaufeln (8) Pneumatik-, Hydraulikzylinder (12) oder elektrisch betriebene Verstellvorrichtungen vorgesehen sind.