

(19)



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer:

AT 405 965 B

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 81/97

(51) Int.Cl.⁷ : F03B 3/18

(22) Anmeldetag: 21. 1.1997

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 5.1999

(45) Ausgabetag: 25. 1.2000

(56) Entgegenhaltungen:

AT 395897B DE 661672C EP 637688A1 AT E 155852T1
EP 28211A1

(73) Patentinhaber:

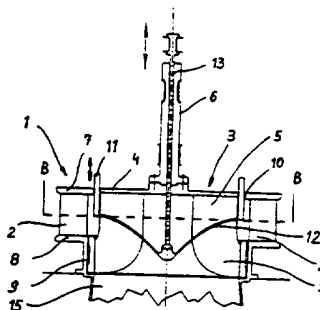
JANK SIEGFRIED
A-5222 JEGING/MUNDERFING, OBERÖSTERREICH (AT).

(72) Erfinder:

JANK JOHANN
JEGING/MUNDERFING, OBERÖSTERREICH (AT).
JANK SIEGFRIED JUN.
JEGING/MUNDERFING, OBERÖSTERREICH (AT).

(54) WASSERTURBINE

(57) Turbine mit einer mit Leitschaufeln (2) bestückten ringförmigen Einlaufeinrichtung (1) mit einem sich über den gesamten inneren Umfang erstreckenden, gegen ein Laufrad (3) gerichteten Auslaß, welches Laufrad (3) von der Einlaufeinrichtung (1) mit Spiel umschlossen ist und einen Laufradboden (4) aufweist, von dem Laufradschaufeln (5) im wesentlichen in axialer Richtung weitgehend starr abstehen, wobei das Laufrad (3) mit einer Welle gekuppelt. Um auch bei stark schwankendem Wasserangebot durchgehend hohe Wirkungsgrade zu ermöglichen, ist vorgesehen, daß der Querschnitt des Auslasses der Einlaufeinrichtung (1) mit einer zylindrischen, in axialer Richtung des Laufrades (3) gegenüber der Einlaufeinrichtung (1) verstellbar gehaltenen Wand (11) veränderbar ist.



AT 405 965 B

Die Erfindung bezieht sich auf eine Wasserturbine gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Bei einer aus der EP 0 637 688 A bekannten derartigen Turbine, ist ein mit radial abstehenden Flügeln versehenes Laufrad vorgesehen, dessen Lage in axialer Richtung in Bezug auf die Einlaufeinrichtung betriebsmäßig unveränderbar festgelegt ist. Dabei ist der Einlaufquerschnitt mittels der zylindrischen Wand veränderbar. An dieser axial verstellbaren, den Einlaufquerschnitt steuernden zylindrischen Wand sind einen Teil des Einlaufapparates darstellende teleskopartig ineinander schiebbare Ringe abgestützt, deren Unterseiten bei vollständig angehobener zylindrischer Wand und damit bei voll geöffnetem Einlaufquerschnitt, der Mantelfläche eines Paraboloids entsprechen. Bei durch die zylindrische Wand teilweise abgedecktem Einlaufquerschnitt ergeben sich durch die zusammengeschobenen Ringe scharfe ringförmig verlaufende Kanten die zu Verwirbelungen des einströmenden Wassers und damit zu einer Verminderung des hydraulischen Wirkungsgrades führen. Außerdem bedingen die zusammenschiebbaren Ringe auch einen sehr erheblichen konstruktiven Aufwand.

Weiters wurde durch die AT E 155 852 T1 eine Turbine der eingangs erwähnten Art bekannt, bei der die den Querschnitt der dem Laufrad zugekehrten Austrittsöffnung der Einlaufeinrichtung mittels einer hydraulischen Einrichtung in axialer Richtung der Welle des Laufrades verstellbar ist.

Bei dieser Lösung ergibt sich der Nachteil, daß bei vermindertem Querschnitt der Austrittsöffnung der Einlaufeinrichtung sehr erhebliche Verwirbelungen entstehen und daher der hydraulische Wirkungsgrad der Turbine erheblich absinkt.

Ziel der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und eine Turbine der eingangs erwähnten Art vorzuschlagen, die eine sehr weitgehende Anpassung der Turbine an eine stark schwankende Wasserführung und einen relativ hohen Wirkungsgrad auch bei geringer Wasserführung ermöglicht.

Erfindungsgemäß wird dies bei einer Turbine der eingangs erwähnten Art durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 erreicht.

Durch die vorgeschlagenen Maßnahmen wird erreicht, daß es auch bei teilweise abgedecktem Einlaufquerschnitt zu keiner Ausbildung von Kanten im Einlaufbereich kommt und sich daher auch keine nennenswerten Verwirbelungen des Wassers ergibt. Dadurch ergibt sich über einen großen Regelbereich ein hoher Wirkungsgrad. Die Anströmung des Laufrades kann daher auch bei stark schwankendem Wasserangebot weitgehend konstant gehalten werden und auch der angeströmte Durchmesser des Laufrades kann dadurch weitgehend konstant gehalten werden. So ergibt sich bei einer erfindungsgemäßen Turbine beim Nenndurchfluß ein Wirkungsgrad von ca. 90 Prozent und bei einem Durchsatz von nur 10% immer noch ein Wirkungsgrad von ca. 70%.

Außerdem ergibt sich durch die vorgeschlagenen Merkmale eine in konstruktiver Hinsicht sehr einfache Lösung, bei der zu Regelzwecken nur relativ geringe Massen bewegt werden müssen.

Eine in konstruktiver Hinsicht sehr einfache Verstellmöglichkeit für die zylindrische Wand, die den Auslaßquerschnitt der Einlaufeinrichtung steuert, ergibt sich durch die Merkmale des Anspruches 2. Dabei ergeben sich für die Hohlwelle und die Stellstange gleiche Drehzahlen.

Grundsätzlich kann aber auf eine Hohlwelle auch verzichtet werden. In einem solchen Fall kann zwischen dem die Laufradschaufeln tragenden Laufradboden, der auch eben ausgebildet sein kann, und dem mit der zylindrischen Wand verbunden Boden eine Stelleinrichtung, z.B. ein Stellmotor, zur Änderung des axialen Abstandes der beiden Böden vorgesehen sein.

Grundsätzlich könnte die zylindrische Wand aber auch durch andere Mittel, etwa an dessen äußerem Rand eingreifenden Hubeinrichtungen bewegt werden. So könnte die zylindrische Wand mit einem Flansch versehen sein, der auf Stützeinrichtungen aufliegt, mit deren Hilfe die zylindrische Wand in axialer Richtung bewegt werden kann.

Nach einer Variante der Erfindung können bei einer eingangs erwähnten Turbine die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 3 vorgesehen sein. Auch bei einer solchen Lösung ergibt sich eine sehr günstige Durchströmung der Turbine, wobei durch axiales Verstellen des Laufrades gegenüber der Einlaufeinrichtung der Querschnitt deren Austrittsöffnung variiert werden kann.

Grundsätzlich kann eine erfindungsgemäße Turbine in beliebiger Lage eingebaut werden.

Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 schematisch einen Schnitt durch eine erfindungsgemäße Turbine und

Fig. 2 schematisch einen Schnitt gemäß der Linie B-B in der Fig. 1.

Die erfindungsgemäße Turbine weist eine ringförmige Einlaufeinrichtung 1 auf, die beim dargestellten Ausführungsbeispiel mit verstellbaren Leitschaufeln 2 versehen ist. Die Verstellbarkeit der Leitschaufeln ist jedoch für die Erfindung nicht wesentlich und es können auch starre Leitschaufeln vorgesehen sein. Diese Leitschaufeln 2 sind zwischen einer ringförmigen Platte 7 und einem Flansch 8 eines Laufradgehäuses 9 gehalten. Der Flansch 8 und die Platte 7 sind über eine nicht dargestellte Einlaufschnecke miteinander verbunden.

Im Inneren der Einlaufeinrichtung 1 ist ein umlaufendes Laufrad 3 angeordnet. Dieses Laufrad 3 weist einen Laufradboden 4 auf, von dem Laufradschaufeln 5 in axialer Richtung abstehen. Dieser Laufradboden 4 ist mit einer Hohlwelle 6 gekoppelt.

Zwischen der Einlaufeinrichtung 1 und dem Laufrad 3 verbleibt ein Ringspalt 10, in dem eine
5 zylindrische Wand 11 in axialer Richtung verstellbar gehalten ist.

Diese zylindrische Wand 11 ist mit einem paraboloidförmigen Boden 12 verbunden, der in seinem zentralen Bereich mit einer im Inneren der Hohlwelle 6 verlaufenden Stellstange 13 verbunden ist. Diese Stellstange 13 ist mittels eines nicht dargestellten Antriebes in vertikaler Richtung verstellbar. Damit ist die zylindrische Wand 11 ebenfalls in vertikaler Richtung verstellbar, wodurch der Austrittsquerschnitt der
10 Einlaufeinrichtung 1 verstellbar ist.

Der mit der zylindrischen Wand 11 verbundene Boden 12 weist Schlitze 14 auf, die von den Laufradschaufeln 5 durchsetzt sind. Dabei wird der Boden 12 und die zylindrische Wand 11 vom Laufrad 3, bzw. dessen Schaufeln 5 mitgenommen und dreht sich mit der gleichen Drehzahl wie der Laufradboden 4. Damit drehen sich aber auch die mit dem Laufradboden 4 verbundene Hohlwelle 6 und die mit dem Boden
15 12 verbundene Stellstange 12 mit gleicher Drehzahl.

Das Wasser strömt über die Einlaufeinrichtung 1 über den Umfang verteilt im wesentlichen tangential auf das Laufrad 3, bzw. dessen Schaufeln ein. Dadurch wird das Laufrad 3 angetrieben und das Wasser strömt über einen Auslauf 15 ab.

Durch vertikale Verstellung der zylindrischen Wand 11 kann der Ausströmquerschnitt der Einlaufeinrichtung 1 verändert und damit an die jeweilige Wasserführung angepaßt werden.
20

Durch die Veränderung des Ausströmquerschnittes der Einlaufeinrichtung 1 ist es möglich auch bei starker Schwankung des Wasserangebots die Anströmung des Laufrades im wesentlichen konstant zu halten, desgleichen kann auch der angeströmte Durchmesser des Laufrades weitgehend konstant gehalten werden. Dadurch ergeben sich auch bei stark schwankender Wasserführung hohe Wirkungsgrade.

25

Patentansprüche

1. Wasserturbine mit einer mit Leitschaufeln (2) bestückten ringförmigen Einlaufeinrichtung (1) mit einer sich über den gesamten inneren Umfang erstreckenden, einem Laufrad (3) zugekehrten Austrittsöffnung, wobei die Einlaufeinrichtung (1) das Laufrad (3) mit Spiel umschließt und der Querschnitt der
30 dem Laufrad (3) zugekehrten Austrittsöffnung der Einlaufeinrichtung (1) mit einer zylindrischen, in axialer Richtung des Laufrades (3) verstellbaren Wand (11) veränderbar ist, und das Laufrad (3) mit einer Welle gekuppelt ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß in bekannter Weise starre Laufradschaufeln (5) vorgesehen sind, die in axialer Richtung der Welle (6) von einem Laufradboden (4) abstehen, der
35 durchgehend, starr und eben ausgebildet ist, und daß die zylindrische Wand (11) fest mit einem weiteren, kegel- oder paraboloidförmigen Laufradboden (12) verbunden ist, der in axialer Richtung des Laufrades (3) gegenüber dessen die Laufradschaufeln (5) tragenden Laufradboden (4) verstellbar gehalten ist und Schlitze (14) aufweist, die von den Laufradschaufeln (5) durchsetzt sind.
- 40 2. Turbine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der kegel- oder paraboloidförmige Laufradboden (12) mit einer axial verstellbaren Stellstange (13) verbunden ist, die im Inneren einer Hohlwelle (6) verläuft, die mit dem die Laufradschaufeln (5) tragenden Laufradboden (4) gekoppelt ist.
- 45 3. Wasserturbine mit einer mit Leitschaufeln (2) bestückten ringförmigen Einlaufeinrichtung (1) mit einer sich über den gesamten inneren Umfang erstreckenden, einem Laufrad (3) zugekehrten Austrittsöffnung, wobei die Einlaufeinrichtung (1) das Laufrad (3) mit Spiel umschließt und der Querschnitt der dem Laufrad (3) zugekehrten Austrittsöffnung der Einlaufeinrichtung (1) mit einer zylindrischen, in axialer Richtung des Laufrades (3) verstellbaren Wand (11) veränderbar ist, und das Laufrad (3) mit einer Welle gekuppelt ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß in bekannter Weise starre Laufradschaufeln
50 (5) vorgesehen sind, die in axialer Richtung der Welle (6) von einem Laufradboden abstehen und mit diesem fest verbunden sind und daß die zur Steuerung des Querschnittes der dem Laufrad (3) zugekehrten Austrittsöffnung der Einlaufeinrichtung (1) vorgesehene zylindrische Wand (11) fest mit diesem die Laufradschaufeln (5) tragenden Laufradboden verbunden ist und das gesamte Laufrad (3) in dessen axialer Richtung gegenüber der Einlaufeinrichtung (1) verstellbar gehalten ist.

55

Hiezu 1 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

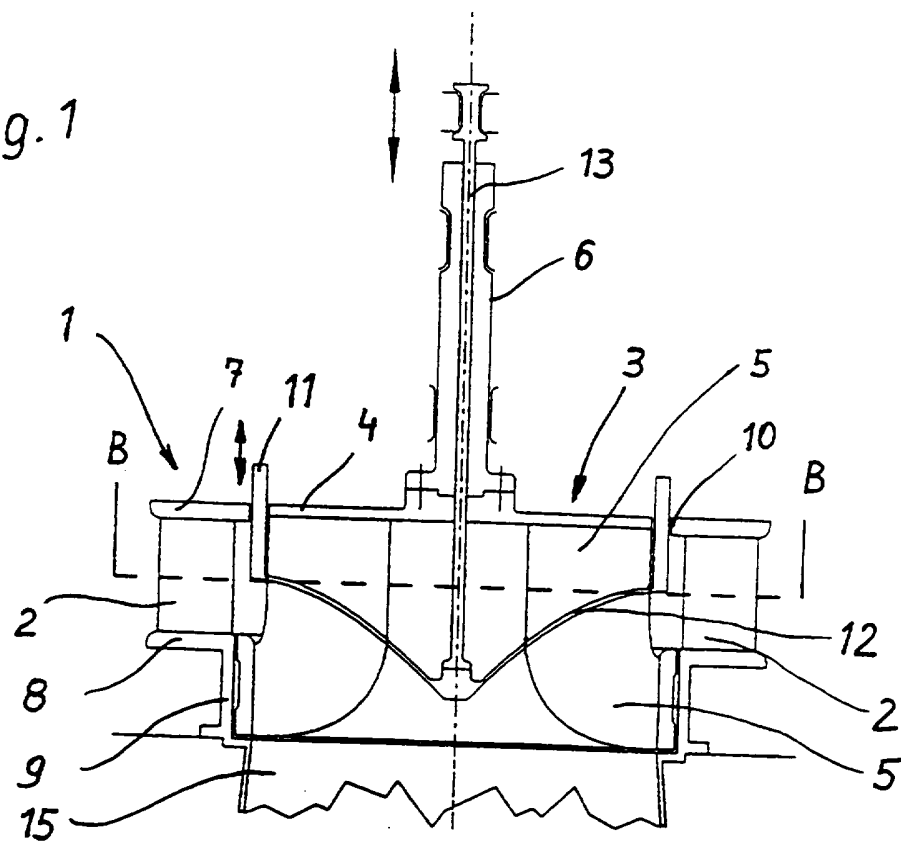


Fig. 2

