



REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer: **AT 409 888 B**

PATENTSCHRIFT

(12)

(21) Anmeldenummer: A 1262/2000
(22) Anmeldetag: 19.07.2000
(42) Beginn der Patentdauer: 15.04.2002
(45) Ausgabetag: 27.12.2002

(51) Int. Cl.⁷: **F03B 11/02**
F03B 11/00

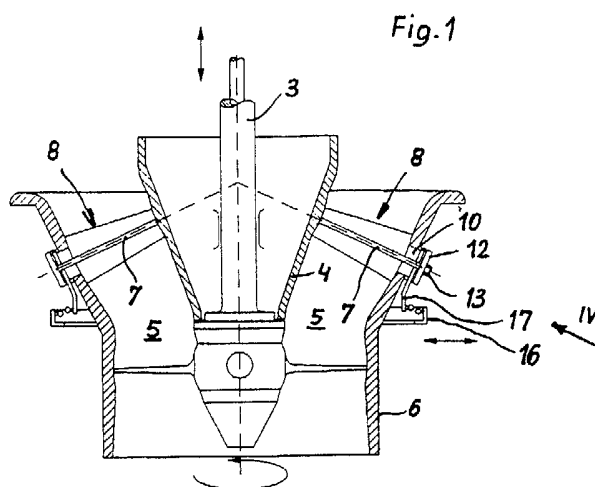
(56) Entgegenhaltungen:
QUANTZ-MEERWARTH
"WASSERKRAFTMASCHINEN", SPRINGER
VERLAG BERLIN/GÖTTINGEN/HEIDELBERG
1963
DE 270428C DE 2638147A1

(73) Patentinhaber:
JANK SIEGFRIED JR.
A-5222 JEGING, OBERÖSTERREICH (AT).

(54) LEITSCHAUFELBOLZEN

AT 409 888 B

- (57) Wasserturbine, insbesondere axiale Kaplan-turbine mit an einem Rotor (1) angeordneten Laufschaufeln (2) und einem den Laufschaufeln (2) vorgelagerten im Querschnitt im wesentlichen ringförmigen Zuströmkanal (5), welcher von einem Leitschaufelring (6) und einer die Rotorwelle (3) umgebende Birne (4) begrenzt wird, in welchem Leitschaufeln (8) und entsprechende Leitschaufelbolzen (7) im wesentlichen kreisringförmig um die Rotorwelle (3) angeordnet sind. Um das einströmende Wasser ungehindert auf die Leitschaufeln auftreffen zu lassen, ist vorgesehen, dass die Leitschaufelbolzen (7) im Zuströmkanal starr und nicht drehbar gehalten sind, um den Rotor (1) samt Welle (3) und diese umgebende Birne (4) in ihrer Position im Zuströmkanal (5) zu fixieren und die Leitschaufeln (8) um die Leitschaufelbolzen (7) drehbar sind.



Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Wasserturbine, insbesondere eine axiale Kaplan-turbine gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

5 Solche Kaplan-turbinen weisen neben Laufschaufeln, welche die kinetische und potentielle Energie des Wassers in mechanische Energie des Rotors umwandeln auch Leitschaufeln auf. Diese sind den Laufschaufeln vorgelagert und garantieren, dass das einströmende Wasser unter optimalem Winkel auf die Laufschaufeln auftrifft, wodurch die Strömungsenergie optimal ausge-
nutzt werden kann. Sie dienen weiters der Regelung der Durchflussmenge bzw. auch zur komplet-
ten Absperrung des Durchflusses.

10 Bei bekannten axialen Kaplan-turbinen sind vor den Leitschaufeln zusätzlich noch sogenannte Stützschaufeln angeordnet, welche im ringförmigen Zuströmkanal speichenförmig um die Birne herum angeordnet sind und so die Abtriebswelle des Rotors bzw. die sie umgebende Birne in ihrer Position konzentrisch zum Leitrading halten. Sie tragen zur Stabilität der gesamten Turbine bei.

15 Die Leitschaufeln samt Leitschaufelbolzen haben bei diesen bekannten axialen Kaplan-turbinen lediglich die Aufgabe, das einströmende Wasser entsprechend auf die Laufschaufeln zu lenken. Sie sind auf mit den Zuströmkanalwänden drehbar verbundenen Leitschaufelbolzen angeordnet. Die Leitschaufelbolzen sind in den Zuströmkanalwänden angeordneten Buchsen mit entsprechen-
der Passung drehbar gelagert, können dadurch jedoch keinerlei Stützaufgaben betreffend die Birne bzw. die Rotorwelle übernehmen.

20 Die Stützschaufeln bewirken jedoch ein zusätzliches Hindernis in der Strömung, wodurch die Strömung nachhaltig gestört wird, der Einstromdruck verringert und so der Wirkungsgrad der ge-
samten Turbine herabgesetzt wird.

Es sind weiters axiale Kaplan-turbinen bekannt, bei welchen die Leitschaufeln auf starren, nicht drehbaren Leitschaufelbolzen angeordnet sind, welche zwischen Leitrading und Leitradeckel ein-
gebaut sind.

25 Eine solche axiale Kaplan-turbine mit starren Leitschaufelbolzen ist beispielsweise aus der DE 270 428 C bekannt. Der dort offenbarte Leitschaufelbolzen ist jedoch nicht dazu geeignet, den genauen Abstand zwischen Leitrading und Leitradeckel herzustellen. Dazu sind die Leitradbol-
zen umgebende, zusätzliche Distanzrohre erforderlich, welche jedoch wiederum eine unerwünschte Verengung des Strömungsquerschnittes bewirken.

30 Die DE 26 38 147 A1 offenbart ein Spiralgehäuse für Turbomaschinen, welches ebenfalls Leit-
schaufeln auf starr angeordneten Leitschaufelbolzen aufweist. Die Durchströmung ist dort aller-
dings radial gerichtet und nicht axial. Die Leitschaufelbolzen sind außerdem nicht geeignet, den
Abstand zwischen den beiden Deckelteilen zu sichern.

35 Auch aus Quantz-Meerwarth „Wasserkraftmaschinen“, Springer Verlag Berlin/Göttingen/Hei-
delberg 1963, Seite 135ff sind starr zwischen Leitrading und Leitradeckel angeordnete Leitschau-
felbolzen bekannt. Die Ansteuerung der Leitschaufeln erfolgt dort jedoch über in der Strömung
angeordnete Lenkerlaschen. Eine Behinderung der Strömung ist somit unvermeidlich.

40 Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, diesen Nachteil zu verhindern und eine
axiale Kaplan-turbine der eingangs erwähnten Art vorzuschlagen, die diese Nachteile verhindert
und es ermöglicht, dass das einströmende Wasser ungehindert auf die Leitschaufeln auftreffen
kann, wobei die Festigkeit der gesamten Turbine nicht beeinträchtigt wird darf.

Erfindungsgemäß wird dies durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 erreicht.

45 Dadurch können die Leitschaufelbolzen die Fixierung der Birne bzw. in weiterer Folge die Fixie-
rung der Rotorwelle im Zuströmkanal vornehmen, jene Aufgabe also, die bei bekannten axialen
Kaplan-turbinen von den Stützschaufeln übernommen wird. Der Einsatz von Stützschaufeln entfällt
gänzlich. Die Strömung kann somit ungehindert auf die Leitschaufeln auftreffen. Um die Verstell-
barkeit der Leitschaufeln trotzdem zu gewährleisten, sind diese um die fix mit den Zuströmkanal-
wänden verbundenen Leitschaufelbolzen drehbar angeordnet.

Durch die Merkmale des Anspruchs 2 ist die Drehung der Buchsen erleichtert.

50 Die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 3 ermöglichen eine gemeinsame Ansteuerung
sämtlicher Leitschaufeln über einen Regulerring.

Die Merkmale des Anspruchs 4 garantieren eine stabile Befestigung des Leitschaufelbolzens
an der Birne.

Im folgenden folgt nun eine detaillierte Beschreibung der Erfindung. Dabei zeigt:

55 Fig.1 eine Schnittansicht durch eine axiale Kaplan-turbine mit erfindungsgemäßen Leitschau-

felbolzen

Fig.2 eine Draufsicht auf eine axiale Kaplan turbine mit erfindungsgemäßen Leitschaufelbolzen

Fig.3 eine Detailansicht eines erfindungsgemäßen Leitschaufelbolzen

5 In Fig.1 ist ein Rotor 1, an welchem Laufschaufeln 2 angeordnet sind über eine Welle 3 mit einem Generator (nicht gezeichnet) verbunden. Die Welle ist von einer birnenförmigen Verkleidung 4 (=Birne) umgeben, die gleichzeitig eine Wand des kreisringförmigen Zuströmkanals 5 bildet. Die andere Wand des kreisringförmigen Zuströmkanals wird durch einen Leitschaufelring 6 gebildet.

10 Im Zuströmkanal 5 sind speichenförmig um die Birne Leitschaufelbolzen 7 angeordnet. Entlang jedes Leitschaufelbolzen 7 sind die beiden Schaufelblätter 8a,8b einer Leitschaufel 8 von einer im Leitschaufelring 6 drehbar gelagerten Buchse 10 gehalten.

Jeder Leitschaufelbolzen 7 ist in seinem einen Endbereich mittels einer Mutter 9 fix an der Birne 4 befestigt. Der andere Endbereich eines jeden Leitschaufelbolzens 7 ist in der Buchse 10 und einem Spannteil 12 gelagert. Eine Mutter 13, welche über den Endbereich des Leitschaufelbolzens 7 angezogen ist, presst den Spannteil 12 gegen die Buchse 10 und diese in die vorgesehene Position im Leitschaufelring 6.

Zwischen Leitschaufelbolzen 7 und der Buchse 10, sowie zwischen der Buchse 10 und dem Leitschaufelring 6 sowie der Buchse 10 und dem Spannteil 12 ist ein Lagerwerkstoff 11, vorzugsweise Teflon angeordnet, um das Drehen der Buchse 10 zu erleichtern.

20 Die Steuerung der Drehrichtung und des Ausmaßes der Drehung der Buchse 10 erfolgt über einen Lenkhebel 17 und einer daran angeordneten Steuerkugel 14. Letztere kann über korrespondierende Steuerkugeln 15, welche an einem beweglichen Regulerring 16 angeordnet sind, bewegt werden. Durch die Drehung des Lenkhebels 17 wird die Buchse 10 und in weiterer Folge auch die damit verbundenen Schaufelblätter 8a,8b der Leitschaufeln 8 verstellt.

25 Die Steuerung des Regulierings 16 erfolgt üblicherweise auf elektronischem Wege. Durch die starre Befestigung des Leitschaufelbolzens 7 an der Birne 4 bzw. über das Spannelement 12 und die Buchse 10 am Leitschaufelring 6 ist es möglich, bezogen auf den Leitschaufelbolzen axial wirkende Kräfte zu übertragen. Dadurch kann die Birne 4 samt Rotorwelle 3 stabil in ihrer Position gehalten werden.

30

PATENTANSPRÜCHE:

- 35 1. Kaplan turbine mit an einem Rotor (1) angeordneten Laufschaufeln (2) und einem den Laufschaufeln (2) vorgelagerten, im Querschnitt im wesentlichen ringförmigen Zuströmkanal (5), welcher von einem Leitschaufelring (6) und einer die Rotorwelle (3) umgebende Birne (4) begrenzt wird, in welchem Leitschaufeln (8) und entsprechende Leitschaufelbolzen (7) im wesentlichen kreisringförmig um die Rotorwelle (3) angeordnet sind, wobei die Leitschaufelbolzen (7) im Zuströmkanal starr und nicht drehbar gehalten sind, um den Rotor (1) samt Welle (3) und diese umgebende Birne in ihrer Position im Zuströmkanal (5) zu fixieren und die Leitschaufeln (8) um die Leitschaufelbolzen (7) drehbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils ein Leitschaufelbolzen (7) in einer im Leitschaufelring (6) drehbar gelagerten, mit jeweils einer Leitschaufel (8) starr verbundenen Buchse (10) sowie in einem daran anschließenden Spannteil (12) gelagert ist und der Spannteil (12) mittels einer Mutter (13) gegen die im Leitschaufelring (6) sitzende Buchse (10) gepresst wird.
- 40 2. Kaplan turbine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Spannteil (12) und Buchse (10), Buchse (10) und Leitschaufelring (6) sowie Buchse (10) und Leitschaufelbolzen (7) ein Lagerwerkstoff (11), vorzugsweise Teflon vorgesehen ist.
- 45 3. Kaplan turbine nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** an jeder Buchse (10) ein Lenkhebel (17) angeordnet ist, welcher über einen Regulerring (16) bewegbar ist, über welchen die Stellung der Buchsen (10) im Leitradring (6) einstellbar ist.
- 50 4. Kaplan turbine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Leitschaufelbolzen (7) mittels einer Mutter (13) an der Birne (4) starr befestigt ist.

55

AT 409 888 B

HIEZU 2 BLATT ZEICHNUNGEN

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

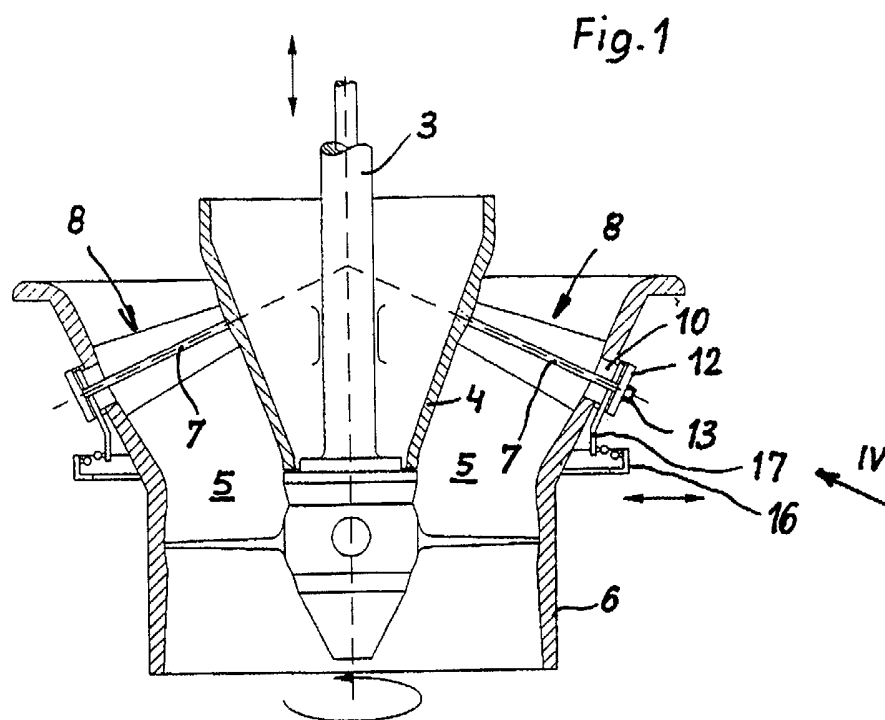


Fig. 2

