



(19) Republik  
Österreich  
Patentamt

(11) Nummer: AT 392 824 B

(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1024/89

(51) Int.Cl.<sup>5</sup> : F03B 11/00

(22) Anmeldetag: 28. 4.1989

(42) Beginn der Patentdauer: 15.11.1990

(45) Ausgabetag: 25. 6.1991

(56) Entgegenhaltungen:

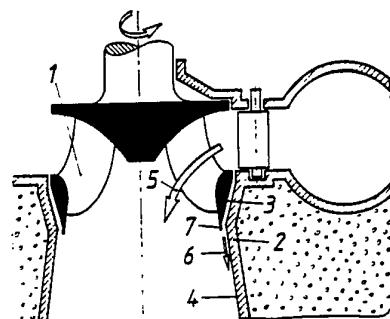
AT-PS 78316 DE-PS 832549

(73) Patentinhaber:

LOGAR REINHOLD HANS DIPL.ING. DR.TECHN.  
A-8010 GRAZ, STEIERMARK (AT).

(54) LAUFRADAUSSENSPALT VON FRANCISTURBINEN UND KREISELPUMPEN

(57) Laufradaußenspalt von Francisturbinen und Kreiselpumpen, wobei die Spaltströmung im Bereich des Laufradaustrittes bzw. bei Kreiselpumpen im Bereich des Laufraedeneintrittes parallel oder annähernd parallel zur Mantelfläche des Saugrohres (4) in Strömungsrichtung aus geleitet wird.



AT 392 824 B

Die Erfindung bezieht sich auf die Gestaltung des Laufradaußenspaltes von Francisturbinen und Kreiselpumpen.

Der Laufradaußenspalt ergibt sich als notwendiger freier Raum zwischen dem feststehenden Gehäuse und dem rotierenden Laufrad. Durch den Laufradaußenspalt strömt Leckwasser am Laufrad vorbei. Die Leckwassermenge beträgt zirka 1 % bis 5 % der Turbinen- bzw. Pumpenwassermenge.

Bei den meisten Francisturbinen bzw. Kreiselpumpen tritt das Spalt- oder Leckwasser senkrecht oder annähernd senkrecht zur Strömung bzw. Gehäusewandung in die Hauptströmung aus. Dabei strömt das Leckwasser energetisch ungenutzt am Laufrad vorbei. Der senkrechte Austritt des Leckwassers stört außerdem die Hauptströmung und führt zu einem schlechteren Druckrückgewinn im Saugrohr der Turbine bzw. zu einer gestörten Laufradzuströmung bei der Kreiselpumpe. Zum einen blieb also bisher die im Spaltwasser enthaltene hydraulische Energie ungenutzt, zum anderen bewirkte der senkrechte Austritt eine Störung der Eintrittsströmung in das Saugrohr. Beide Umstände bewirkten eine Verminderung des Turbinen- bzw. Pumpenwirkungsgrades.

In der österreichischen Patentschrift Nr. 78316 ist eine Kreiselpumpe beschrieben, die einen zur Mantelfläche des Saugrohres parallelen Laufradaußenspalt besitzt. Die Öffnung des achsparallelen Laufradaußenspaltes ist gegen die Hauptströmung im Saugrohr gerichtet. Eine Ausleitung der Spaltströmung in das Saugrohr in Richtung der dort vorhandenen Hauptströmung ist mit der beschriebenen Spaltgeometrie nicht möglich.

In der deutschen Patentschrift Nr. 832549 sind Spaltabdichtungen an Kreiselpumpen und Wasserturbinen beschrieben, die einen zur Mantelfläche des Saugrohres parallelen Laufradaußenspalt aufweisen. Für Kreiselpumpen ist die Öffnung des achsparallelen Laufradaußenspaltes gegen die Hauptströmung im Saugrohr gerichtet. Damit ist bei Kreiselpumpen eine Ausleitung der Spaltströmung in Richtung der Hauptströmung des Saugrohres nicht möglich. Für Turbinen ist zwar eine Ausleitung des Spaltwassers in Richtung der Hauptströmung gegeben, jedoch geht ein Großteil der kinetischen Energie der Spaltströmung am Ende des Dichtspaltes und weiters beim Eintritt in das Saugrohr infolge plötzlicher Erweiterung des Strömungsquerschnittes verloren.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Laufradaußenspalt so zu gestalten, daß mit geringem Mehraufwand eine teilweise Nutzung der im Leckwasser enthaltenen hydraulischen Energie und damit eine Wirkungsgradverbesserung der Turbine bzw. Pumpe erreicht wird.

Die Erfindung löst die Aufgabe dadurch, daß das Leckwasser parallel oder annähernd parallel zur Gehäusewandung in Strömungsrichtung ausgeleitet wird. Durch diese Maßnahme wird die im Spaltwasser enthaltene hydraulische Energie der Hauptströmung zugeführt und verbessert ihr Geschwindigkeitsprofil derart, daß bei Francisturbinen im Saugrohr ein verbesserter Druckrückgewinn und damit ein besserer Maschinenwirkungsgrad erreicht wird. Der Druckrückgewinn ist insbesondere bei spezifisch schnellaufenden Francisturbinen - das sind solche mit großem Durchfluß und kleiner Fallhöhe - von Bedeutung, da ihr Wirkungsgrad wesentlich davon beeinflußt wird.

Bei Kreiselpumpen wird durch die erfindungsgemäße Ausleitung des Leckwassers eine bessere Laufradzuströmung und damit ebenfalls ein besserer Wirkungsgrad erreicht.

Die Erfindung ist mit geringem Aufwand auch bei bereits bestehenden Maschinen anzuwenden.

In den Zeichnungen ist der Erfindungsgegenstand in zwei Ausführungsbeispielen dargestellt. Fig. 1 zeigt einen Axialschnitt durch eine Francisturbine mit erfindungsgemäßem Laufradaußenspalt. Fig. 2 zeigt den Laufradaußenspalt in vergrößerter Darstellung. Fig. 3 zeigt den Laufradaußenspalt mit Leitvorrichtungen zur Beeinflussung des Dralles der Leckströmung. Fig. 4 zeigt einen Axialschnitt durch eine Kreiselpumpe mit erfindungsgemäßem Laufradaußenspalt.

Das Laufrad (1) dreht sich gegenüber dem feststehenden Gehäuse (2). Dazwischen befindet sich der Laufradaußenspalt (3). Vom Hauptstrom (5) zweigt ein kleiner Teil (6) ab, strömt als Spaltwasser am Laufrad vorbei und wird durch die erfindungsgemäße Gestaltung des Laufradaußenkranzes (7) parallel oder annähernd parallel zur Gehäusewandung des Saugrohres (4) in die Hauptströmung eingeleitet. Zur Drallbeeinflussung der Leckströmung können Leitvorrichtungen (8) angebracht werden. Bei Kreiselpumpen wird das Spaltwasser (6) durch die erfindungsgemäße Gestaltung des Pumpengehäuses als Leitfläche (9) parallel oder annähernd parallel zur Mantelfläche des Saugrohres (4) in Richtung der Hauptströmung (5) ausgeleitet.

50

## PATENTANSPRÜCHE

55

1. Laufradaußenspalt von Francisturbinen, dadurch gekennzeichnet, daß der Außenkranz des Laufrades im Bereich des Laufradaustrittes als Leitfläche (7) ausgebildet ist, welche die Spaltströmung parallel oder annähernd parallel zur Mantelfläche des Saugrohres (4) in Strömungsrichtung umlenkt.

AT 392 824 B

2. Laufradaußenspalt von Kreiselpumpen, dadurch gekennzeichnet, daß das Pumpengehäuse im Bereich des Laufradeintrittes als Leitfläche (9) ausgebildet ist, welche die Spaltströmung parallel oder annähernd parallel zur Mantelfläche des Saugrohres (4) in Strömungsrichtung umlenkt.
- 5    3. Laufradaußenspalt nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Drallbeeinflussung der Leckwasserströmung entweder auf der stillstehenden Gehäuseseite oder auf der rotierenden Laufradseite Leitvorrichtungen (8) vorgesehen sind.

10

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

Ausgegeben

25.06.1991

Int. Cl. 5: F03B 11/00

Blatt 1

Fig. 1

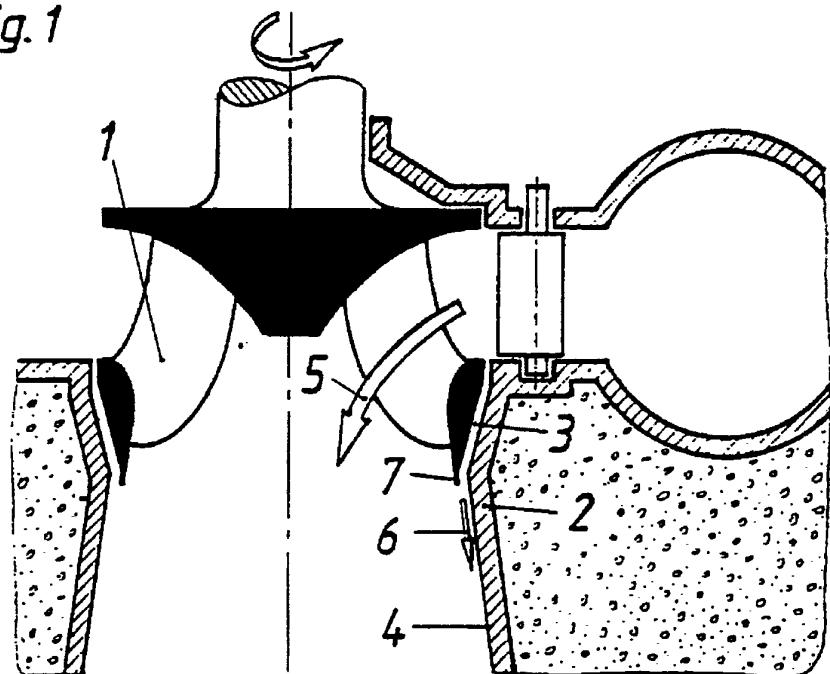


Fig. 3

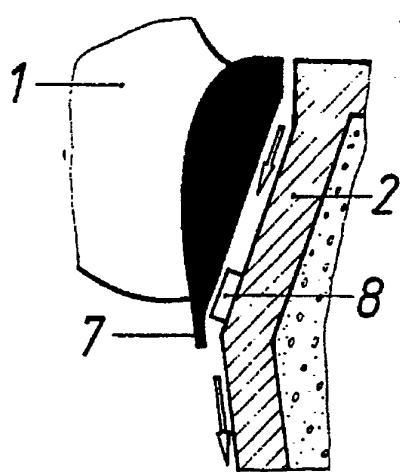
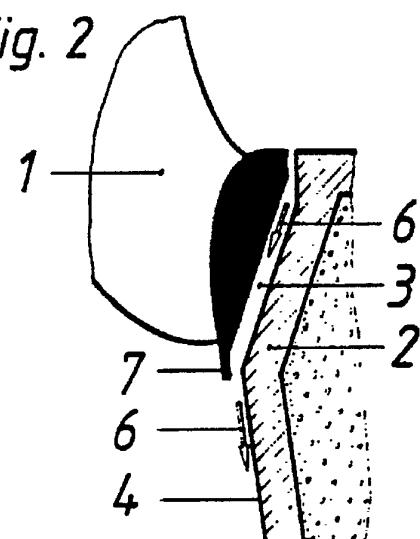


Fig. 2



Ausgegeben

25. 06.1991

Int. Cl.<sup>5</sup>: F03B 11/00

Blatt 2

*Fig. 4*

