

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑰ Anmeldenummer: 82108334.2

⑤① Int. Cl.³: **F 01 D 17/14, F 16 K 1/38**

⑱ Anmeldetag: 09.09.82

③① Priorität: 22.09.81 DE 3137702

⑦① Anmelder: **KRAFTWERK UNION**
AKTIENGESELLSCHAFT, Wiesenstrasse 35,
D-4330 Mülheim (Ruhr) (DE)

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 30.03.83
Patentblatt 83/13

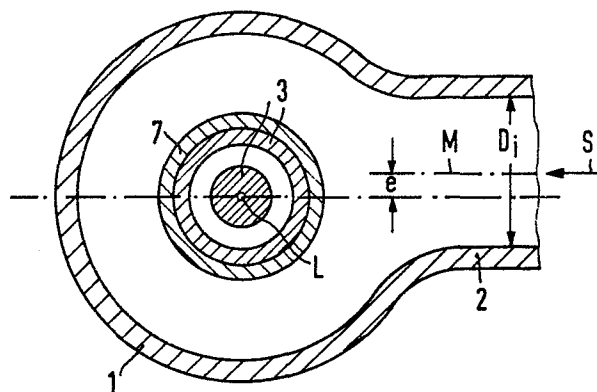
⑦② Erfinder: **von Schwerdtner, Otto, Dipl.-Ing., Oemberg 27,**
D-4330 Mülheim (Ruhr) (DE)
Erfinder: **Judtth, Hans, Dipl.-Ing., Föhrenkamp 28,**
D-4330 Mülheim (Ruhr) (DE)

⑥④ Benannte Vertragsstaaten: **CH FR GB LI**

⑦④ Vertreter: **Mehl, Ernst, Dipl.-Ing. et al, Postfach 22 01 76,**
D-8000 München 22 (DE)

⑤④ **Stellventil, insbesondere zur Steuerung und Regelung von Dampfturbinen.**

⑤⑦ Stellventil, insbesondere zur Steuerung und Regelung von Dampfturbinen, mit einem seitlich in das Ventilgehäuse (1) einmündenden Eintrittsstutzen (2), einem in einer Ventileführung (7) verschiebbaren Ventilkörper (3), einem im Ventilgehäuse (1) angeordneten Ventilsitz und einem nachgeschalteten Diffusor. Der Eintrittsstutzen (2) ist in bezug auf die Längsachse (L) des Ventilgehäuses (1) derart versetzt angeordnet, dass der in das Ventilgehäuse (1) eintretende Strömung (S) ein Drall aufgezungen wird. Dieser Drall verhindert durch die von ihm ausgehende Zentrifugalwirkung eine Ablösung der Strömung (S) von der Diffusorwand. Die den Ventilkörper (3) zu Schwingungen anregenden Wechselkräfte werden hierdurch minimiert. Dabei ist es besonders günstig, wenn der aussermittige Versatz (e) des Eintrittsstutzens (2) in der Größenordnung von 10 bis 50% seines Innendurchmesser (Di) liegt.



5 Stellventil, insbesondere zur Steuerung und
und Regelung von Dampfturbinen

Die Erfindung bezieht sich auf ein Stellventil, insbesondere zur Steuerung und Regelung von Dampfturbinen, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

10

Derartige Stellventile, die beispielsweise aus der Siemens-Zeitschrift 41 (1967) Beiheft "Dampfturbinen großer Leistung", Seiten 75 und 76 bekannt sind, sollen einerseits durch Verändern der Hubstellung des Ventilkörpers eine ge-
15 wünschte Drosselcharakteristik gewährleisten und andererseits in voll geöffnetem, d.h. in ausgesteuertem Zustand möglichst geringe Gefälleverluste verursachen. Darüber hinaus sollen im Hinblick auf Grenzen der Baumaße und der Leistung der zugehörigen Stellantriebe die Verstellkräfte
20 klein gehalten werden. Bei den im Dampfturbinenbau zumeist verwendeten Einsitzventilen werden die Verstellkräfte durch die Wahl eines relativ geringen Durchmessers des Ventilkörpers vermindert. Im engsten Querschnitt hinter dem Ventilsitz ergeben sich damit schon im voll
25 geöffneten Zustand des Stellventils hohe Strömungsgeschwindigkeiten. Um die Gefälleverluste in der nachfolgenden Rohrleitung klein zu halten, wird dann die Strömungsgeschwindigkeit in dem hinter dem Ventilsitz angeordneten Diffusor verlustarm verlangsamt. Bei diesem Querschnitts-
30 verlauf des Stellventils, der als konvergent-divergenter Kanal aufgefaßt werden kann, ergeben sich tiefste Drucke in dem engsten Querschnitt gefolgt von einem Druckanstieg längs des Diffusors.

Wird zu Steuerungszwecken die Strömung gedrosselt und der Ventilkörper hierzu in Richtung des Ventilsitzes verschoben, so kommt es im Diffusor in mit der Schließbewegung des Ventilkörpers zunehmenden Maße zu Strömungsablösungen.

- 5 Die Übergeschwindigkeiten der Strömung werden dabei durch Verwirbeln verlangsamt. Bei stärkerer Drosselung werden zunehmend Überschallgeschwindigkeiten der Strömung hinter dem Ventilsitz erzeugt, welche durch Verdichtungsstöße abgebaut werden. Beide Formen der Strömungsverlangsamung
- 10 bzw. Verlusterzeugung durch Verwirbeln oder durch Verdichtungsstöße bewirken jedoch einen stark instationären Strömungsverlauf mit ausgeprägter Grobturbulenz, mit Pulsieren und mit Hin- und Herschwanken der hinter dem Ventilsitz zunächst als Freistrahл verlaufenden Strömung.
- 15 Die hierdurch erzeugten Druckschwankungen wirken dann als unerwünschte Schwingungsanregung auf den Ventilkörper.

- Besonders starke Schwankungen können auch schon bei relativ schwacher Drosselung auftreten. Es ist für eine Diffusor-
- 20 strömung charakteristisch, daß der Beginn der Strömungsablösung instationär verläuft, da es zwischen noch anliegender und schon abgelöster Strömung zu stochastischem Wechsel kommt. Die hierdurch ausgelösten Zusammenbrüche des Druckanstieges im Diffusor und die davon ausgehenden
 - 25 starken Druckstöße wirken ebenfalls als Schwingungsanregungen auf den Ventilkörper.

- Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Stell-
- 30 ventил zu schaffen, bei welchem die den Ventilkörper zu Schwingungen anregenden Wechselkräfte minimiert werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß die Strömung hinter der Drosselstelle und im Diffusor durch einen Drall stabilisiert werden kann und daß ein derartiger Drall der Strömung durch eine gegenüber der Längsachse
5 des Ventilgehäuses versetzte Anordnung des Eintrittsstutzens aufgezwungen werden kann. Durch die von dem Drall ausgehende Zentrifugalwirkung wird die Strömung nach außen gezwungen und eine Ablösung der Strömung von der Diffusorwand vermieden.

10

Um zusätzliche Gefälleverluste zu vermeiden, muß die Stärke des der Strömung aufgezwungenen Dralles begrenzt werden. Hierzu ist es zweckmäßig, wenn der außermittige Versatz des Eintrittsstutzens in der Größenordnung von 10 - 50%
15 seines Innendurchmessers liegt.

Im folgenden sind Aufbau und Wirkungsweise eines Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt:

20

Fig. 1 einen teilweisen Längsschnitt durch das Ventilgehäuse eines Stellventils für Dampfturbinen und

Fig. 2 einen Querschnitt gemäß der Linie II - II der
25 Fig. 1.

In Fig. 1 ist das Ventilgehäuse 1 des Stellventils nur teilweise dargestellt. Die durch Pfeile S angedeutete Dampfströmung tritt durch einen seitlichen Eintrittsstutzen 2 in das Ventilgehäuse 1 ein, durchströmt
30 einen zwischen der Kegellippe 3¹ eines Ventilkörpers 3 und einem Ventilsitz 4 gebildeten Ringquerschnitt und tritt nach unten aus dem Ventilgehäuse 1 aus, wobei der Austrittsbereich als Diffusor 5 ausgebildet ist.

35

Der Querschnittsverlauf des Stellventils kann dabei als konvergent-divergenter Kanal aufgefaßt werden, wobei der Ventilsitz 4 im konvergenten Kanalteil vor dem engsten Querschnitt f liegt und wobei der divergente Kanalteil
5 durch den Diffusor 5 gebildet wird. Dabei ist die Kontur des konvergent-divergenten Kanals im Bereich des Ventilsitzes 4, des engsten Querschnittes f und des Anfangsbereichs des divergenten Kanalteils durch eine aus verschleißfestem Material bestehende und in das Ventilgehäuse 1
10 eingesetzte Ventilsitzbuchse 6 gebildet.

Der Ventilkörper 3 ist als Kolben ausgebildet und innerhalb einer als Zylinder ausgebildeten und im Ventilgehäuse 1 fest angeordneten Ventilfehrung 7 in axialer Richtung geführt. Die Hubstellung des Ventilkörpers 3, welche die
15 Drosselung der Dampfströmung S bestimmt, wird dabei in Richtung der Längsachse L des Ventilgehäuses 1 über eine formschlüssig mit dem Ventilkörper 3 verbundene Ventilschindel 8 von einem in der Zeichnung nicht dargestellten
20 Stellantrieb eingestellt.

Um nun die den Ventilkörper 3 zu Schwingungen anregenden Wechselkräfte zu minimieren, soll die Dampfströmung S hinter dem Ventilsitz 4 und im Diffusor 5 stabilisiert
25 werden. Dies gelingt mit Hilfe eines der Dampfströmung S aufgezwungenen Dralles, welcher durch einen schraubenlinienförmigen Pfeil D angedeutet ist. Der Drall D verhindert durch die auf die Dampfströmung S ausgeübte Zentrifugalwirkung eine Ablösung von der Wandung des Diffusors 5.

30

Wie nun der Drall D der Dampfströmung S aufgezwungen wird, geht aus dem Querschnitt nach Fig. 2 hervor. Hierzu ist die Mittenachse M des Eintrittsstützens 2 nicht wie sonst üblich in radialer Richtung auf die Längsachse L des
35 Ventilgehäuses 1 gerichtet, sondern derart ausgerichtet,

daß sich gegenüber der Längsachse L ein mit e bezeichneter
 Versatz ergibt. Aufgrund dieses außermittigen Versatzes e
 ergibt sich dann eine in bezug auf das Ventilgehäuse 1
 asymmetrische Einströmung und damit der in Fig. 1 dar-
 5 gestellte Drall D. Die Stärke des Dralles D ist zur
 Vermeidung zusätzlicher Gefälleverluste begrenzt. Diese
 Begrenzung erfolgt über eine entsprechende Bemessung des
 außermittigen Versatzes e, welcher im dargestellten
 Ausführungsbeispiel etwa 15% des Innendurchmessers D_i
 10 des Eintrittsstutzens 2 beträgt.

2 Figuren

2 Patentansprüche

Patentansprüche

1. Stellventil, insbesondere zur Steuerung und Regelung
von Dampfturbinen, mit einem seitlich in ein Ventilgehäuse
5 einmündenden Eintrittsstutzen, einem innerhalb des
Ventilgehäuses in einer Ventilfehrung verschiebbaren
Ventilkörper, einem in dem Ventilgehäuse angeordneten
Ventilsitz und einem dem Ventilsitz nachgeschalteten
Diffusor, wobei Ventilfehrung, Ventilkörper, Ventilsitz
10 und Diffusor coaxial zu der Längsachse des Ventilgehäuses
angeordnet sind, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß der Eintrittsstutzen (2) in bezug auf die Längsachse
(L) des Ventilgehäuses (1) derart versetzt angeordnet ist,
daß der in das Ventilgehäuse (1) eintretenden Strömung (S)
15 ein Drall (D) um die Längsachse (L) des Ventilgehäuses (1)
aufgezwungen wird.

2. Stellventil nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t, daß der außermittige Versatz (e)
20 des Eintrittsstutzens (2) in der Größenordnung von
10 - 50% seines Innendurchmessers (D_i) liegt.

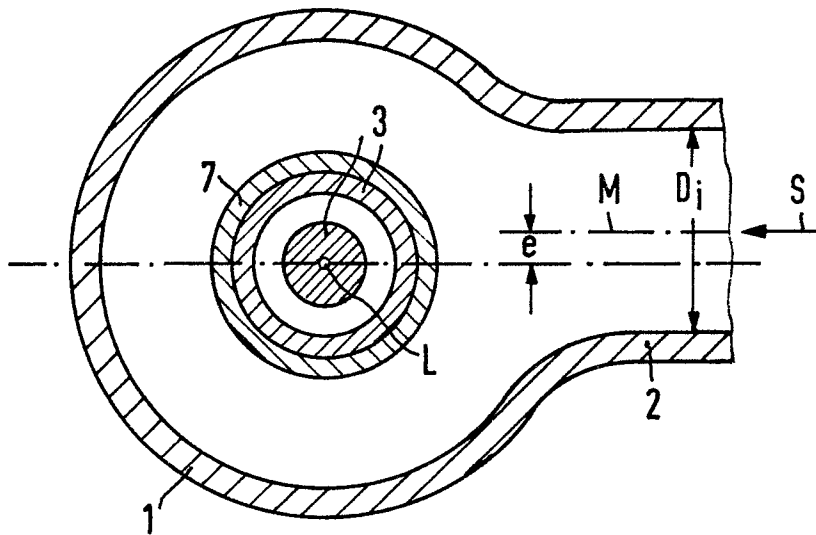


FIG 2