

(19) DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK  
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

ISSN 0433-6461

# PATENTSCHRIFT 200 640/1

**Wirtschaftspatent**

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(11)	200 640/1	(44)	25.05.83	Int. Cl. <sup>3</sup>
				3(51) F 04 D 29/36
(21)	WP F 04 D / 234 266 6	(22)	22.10.81	

---

(71) siehe (72)

(72) Hüttenrauch, Jochen, Dipl.-Ing., DD

(73) siehe (72)

(74) Wolfgang Sterne, VEB Lufttechnische Anlagen Berlin, BfN, 1130 Berlin, Herzbergstraße 126

---

(54) Stalleinrichtung für Strömungsmaschinen

---

(57) Stalleinrichtung für Strömungsmaschinen, wie sie insbesondere bei Turbomaschinen angewendet wird. Ziel der Erfindung ist es, eine konstruktiv einfache Stalleinrichtung zu schaffen, die einen hohen Wirkungsgrad erreicht, wobei das Schaufelgitter eines Drallreglers so gestaltet ist, daß sowohl bei positivem als auch negativem Vordrall eine optimale aerodynamische Wirkung erreicht wird. Das Wesen der Erfindung besteht darin, daß die Drallreglerschaukel aus einem plattenförmigen elastischen Material, vorzugsweise relativ dünnem Federstahl besteht, wobei sich durch Verwindung desselben ein Vordrallwinkel  $\alpha = f(r)$  ergibt, der sich positiv auf das Regelverhalten der Turbomaschine auswirkt. Anwendungsgebiet ist die Lüftungstechnik. Fig. 1

Titel der Erfindung

Stelleinrichtung für Strömungsmaschinen.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Stelleinrichtung für Strömungs-  
5 maschinen, wie sie zur energieökonomischen Regelung, insbe-  
sondere bei Turbomaschinen angewendet wird.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bekannt sind Drallregler mit Schaufeln zum Verstellen des Vor-  
dralles, die zur Erreichung eines sowohl positiven als auch  
10 negativen Vordralles überwiegend aus symmetrischen Profilen  
oder ebenen Platten bestehen. Durch Verstellen der Drallreg-  
lerschaufeln wird hierbei der Anströmwinkel zum Laufrad ge-  
ändert und damit sowohl die Energiedifferenz als auch die Liefer-  
menge der Strömungsmaschine verändert.

15 Im Bereich kleiner Änderungen der Leistungsdaten ist diese Art  
der Regelung energieökonomischer als eine Drosselregelung.

Der Nachteil dieser Stelleinrichtungen besteht jedoch darin,  
daß der Drallregler bei einer größeren Umlenkung und damit  
verbundenen stärkeren Veränderung der Leistungsdaten mittels  
20 der symmetrischen Profile drosselnd wirkt, wodurch der wesent-  
liche Vorteil gegenüber der Drosselregelung verlorengeht.

Soll mittels Vordrallregelung ein großer Regelbereich mit ei-  
nem hohen Wirkungsgrad erreicht werden, ist es erforderlich,  
die Drallreglerschaufeln zu profilieren.

25 In den DD - WP 58 567, DE - AS 24 03 113, DE - OS 24 16 724  
und DE - OS 25 02 986 wurden Stelleinrichtungen vorgeschlagen,  
bei denen zwei hintereinanderliegende, gegeneinander verstell-  
bare, Schaufeln oder Leitflügel angeordnet sind.

Der Nachteil dieser Stelleinrichtungen besteht darin, daß die  
30 aerodynamische Ausbildung des Schaufelgitters auf Grund des  
Einsatzes von symmetrischen Gittern nur näherungsweise erreicht

wird oder die Vordrallverstellung nur nach einer Richtung  
möglich ist. Außerdem wirkt sich nachteilig aus, daß die  
vorgeschlagenen Drallregler konstruktiv aufwendig gestaltet  
35 sind.

#### Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, eine konstruktiv einfache Stell -  
einrichtung für Turbomaschinen zu schaffen, die einen hohen  
Wirkungsgrad erreicht.

#### 40 Darstellung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Schaufelgitter  
eines Drallreglers so zu gestalten, daß sowohl bei positivem  
als auch negativem Vordrall eine optimale aerodynamische  
Wirkung erreicht wird, wobei der Vordrallwinkel in Abhängig-  
45 keit vom Radius im Ringquerschnitt der Strömungsmaschine nicht  
konstant ist.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die  
Drallreglerschaufel aus einem plattenförmigen elastischen  
Material, vorzugsweise relativ dünnem Federstahl besteht,  
50 wobei sie auf der Zuströmseite des Drallreglers im Außenra -  
dius an einem gegen das Drallreglergehäuse drehbaren Ring und  
am Innenradius an einer Nahe befestigt ist und an der Abström-  
seite am Außenradius in einem Schlitz von im Drallreglergehäuse  
drehbar gelagerten Köpfen geführt wird.

55 Die Vordrallwinkelverstellung erfolgt durch Verdrehen des Ringe  
an der Zuströmseite gegen das Drallreglergehäuse. In Abhängig-  
keit von der Elastizität des als Drallreglerschaufel einge -  
setzten Materials und der Ausbildung des Schlitzes im Kopf  
stellt sich ein Schaufelwinkel ein, der auf Grund der Ver -  
60 windung der Drallreglerschaufel vom Außenradius zum Innenra -  
dius des Ringquerschnittes kleiner wird.

Der sich durch die Verwindung der Drallreglerschaufel ergebende  
Vordrallwinkel  $\alpha = f(r)$  wirkt sich derart positiv auf das  
Regelverhalten der Turbomaschine aus, daß der Regelbereich

65 durch Drosselung bei einer bestimmten, vor allem großen, Vordrallverstellung erweitert wird. Dies wird durch eine bessere Anpassung der Vordrallverteilung an die Abreißgrenzen des Laufrades in Abhängigkeit vom Radius erreicht.

Ausführungsbeispiel

70 Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

In der zugehörigen Zeichnung zeigen

Fig.1 : Eine Perspektivdarstellung eines Drallreglers.

75 Fig.2 : Eine Prinzipdarstellung der Drallreglerschaufel in Verbindung mit dem Laufrad.

Fig.3 : Eine Darstellung der Drallverteilung in Abhängigkeit vom Radius.

80 Nach Figur 1 wird die Drallreglerschaufel 1 aus elastischem Material, vorzugsweise dünnem Federstahl, im Ring 2 und in der Nabe 3 mittels Keil 4 befestigt.

Der Ring 2 ist im Drallreglergehäuse 5 drehbar gelagert und kann mittels Stellhebel 6 gegen das Drallreglergehäuse 5 ver-  
85 dreht werden. An der Abströmseite wird die Drallreglerschaufel 1 durch die Zunge 8 im Schlitz des drehbar gelagerten Kopfes 7 geführt.

Durch das Verdrehen des Ringes 2 mittels des Stellhebels 6 erfolgt eine Biegung und gleichzeitige Verwindung der Drall-  
90 reglerschaufel 1 derart, daß sich ein Schaufelwinkel  $\beta$  in Abhängigkeit vom Radius einstellt. Auf Grund der Minderumlenkung im Gitter stellt sich in Abhängigkeit vom Schaufelwinkel  $\beta$  der Vordrallwinkel  $\alpha$  ein.

Infolge der zu erwartenden großen Stellkräfte muß die Verstellung  
95 über den Stellhebel 6 mittels einer in Figur 1 nicht dargestellten Spindel von Hand oder durch einen Stellmotor erfolgen.

In der Figur 3 wird die Verwindung der Drallreglerschaufel 1 bei einem Schaufelwinkel  $\alpha = 45$  Grad am Außenradius dargestellt. Dabei wurde Federstahl mit einem Dickenverhältnis 0,006 eingesetzt.

Bei dieser Anordnung wird also der Vordrall sowohl bei Mit- als auch Gegendrall mittels eines aerodynamisch ausgebildeten Gitters vorgenommen. Die aerodynamische Ausbildung wird durch die Biegung der elastischen Drallreglerschaufel 1 erreicht, wobei die Biegung durch Verdrehen des Ringes 2 erfolgt. Dabei verschiebt sich die Zunge 8 im Schlitz des drehbar gelagerten Kopfes 7. Durch die einseitige Führung der Drallreglerschaufel 1 an der Abströmseite am Außenradius entsteht die Verwindung, die sich positiv auf die Regelbarkeit der Strömungsmaschine auswirkt.

Erfindungsanspruch

Stelleinrichtung für Strömungsmaschinen, dadurch gekenn -  
zeichnet, daß die Drallreglerschaufel ( 1 ) aus einem  
plattenförmigen elastischen Material, vorzugsweise relativ  
5 dünnem Federstahl, besteht, wobei die Drallreglerschaufel ( 1 )  
auf der Zuströmseite des Drallreglers im Außenradius an einem  
gegen das Drallreglergehäuse ( 5 ) drehbar gelagerten Ring ( 2 )  
und am Innenradius an einer Nabe ( 3 ) befestigt ist und an  
der Abströmseite die Drallreglerschaufel ( 1 ) am Außenradius  
10 in einem Schlitz von im Drallreglergehäuse ( 5 ) drehbar ge -  
lagerten Köpfen ( 7 ) geführt wird.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Fig. 1

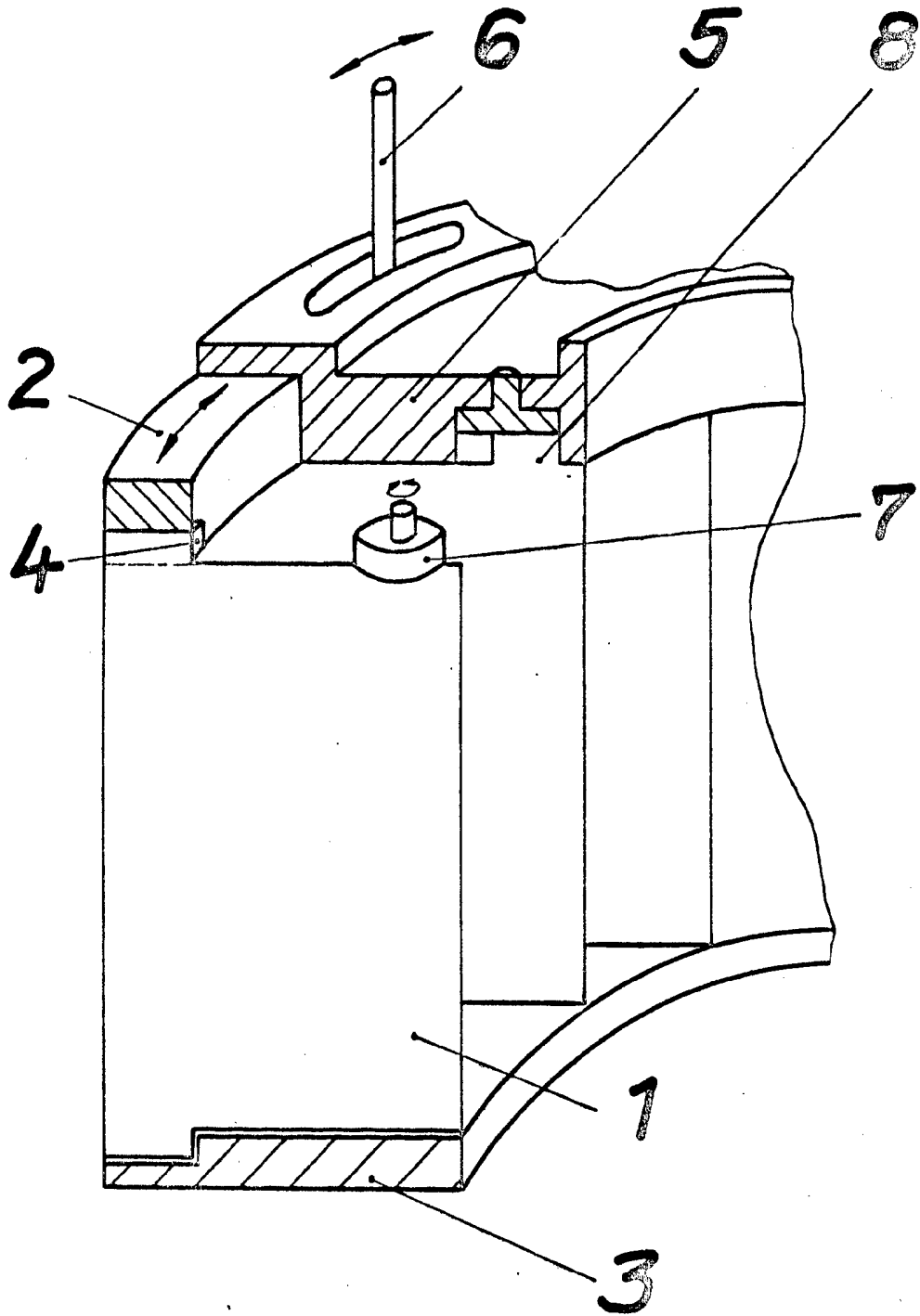


Fig. 2

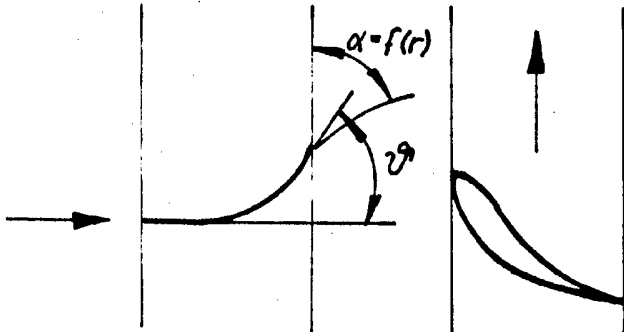


Fig. 3

