

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer: **0 280 850
A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **88100577.1**

51 Int. Cl. 4: **F04D 29/46**

22 Anmeldetag: **16.01.88**

30 Priorität: **05.03.87 DE 3707103**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.09.88 Patentblatt 88/36

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

71 Anmelder: **Borsig GmbH
Berlinerstrasse 27-37
D-1000 Berlin 27(DE)**

72 Erfinder: **Griepentrog, Hartmut
Veitstrasse 17
D-1000 Berlin 27(DE)
Erfinder: Beer, Helmut
Schramberger Strasse 43
D-1000 Berlin 28(DE)**

74 Vertreter: **Müller, Jürgen
Lizenz- und Patentabteilung Dulsburger
Strasse 375
D-4200 Oberhausen 1(DE)**

54 **Turbo-Arbeitsmaschine radialer Bauart mit Scheibendiffusor.**

57 Eine Turbo-Arbeitsmaschine weist ein in einem Gehäuse (1) umlaufendes Laufrad (2) auf, das von einem Scheibendiffusor umgeben ist. Die radiale Länge des Diffusorkanals ist örtlich derart unterschiedlich, daß der statische Druck am Umfang des Scheibendiffusors möglichst gleichmäßig ist (Fig. 1).

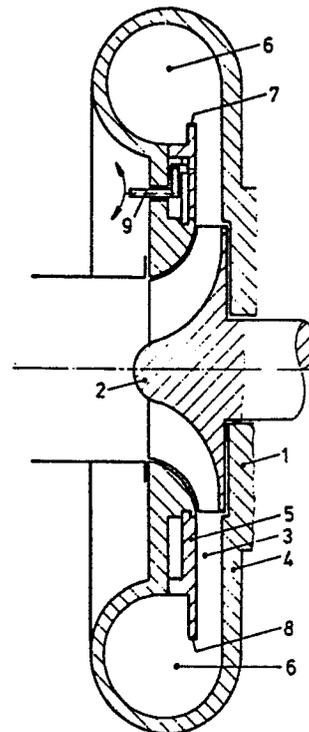


Fig.1

EP 0 280 850 A2

Turbo-Arbeitsmaschine radialer Bauart mit Scheibendiffusor

Die Erfindung betrifft eine Turbo-Arbeitsmaschine radialer Bauart nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Die Diffusoren dienen in Turbo-Arbeitsmaschinen radialer Bauart dazu, die Strömungsgeschwindigkeit des Mediums zu reduzieren und in statischen Druck umzuwandeln. Die bekannten Scheibendiffusoren können parallelwandig sein, oder sich nach außen konisch verengen oder erweitern. Die Scheibendiffusoren können ohne oder mit Leitschaufeln versehen sein, wobei diese Leitschaufeln fest oder verstellbar sind. Weiterhin können die bekannten Scheibendiffusoren axial profiliert sein, um besondere Eigenschaften der Turbomaschine zu verändern, zum Beispiel um auf die Pumpgrenze einzuwirken. Schließlich können die Scheibendiffusoren auch zur Beeinflussung des Regelverhaltens der Turbomaschine axial verstellbar sein.

In den Gehäusen von Turbo-Arbeitsmaschinen radialer Bauart können rotationsunsymmetrische Druckverteilungen durch Störkörper, lokale Öffnungen, diskontinuierliche Querschnitte und über-oder unterbelastete Spiralen hervorgerufen werden. Die bekannten Scheibendiffusoren leiten die Einflüsse dieser rotationsunsymmetrischen Strömung rückwirkend auf das Laufrad weiter. Die daraus resultierenden Druckunterschiede am Umfang beeinflussen das Betriebsverhalten der Turbomaschine nachhaltig, mindern den Wirkungsgrad und wirken schwingungsanregend auf die Schaufeln des Laufrades.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die gattungsgemäße radiale Turbo-Arbeitsmaschine derart zu gestalten, daß die nachteiligen Auswirkungen peripherer Druckunterschiede abgeschwächt werden.

Diese Aufgabe wird bei einer gattungsgemäßen Turbo-Arbeitsmaschine erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Der erfindungsgemäß ausgebildete Scheibendiffusor kann derart auf einen geringeren örtlichen Druck am Umfang des Scheibendiffusors eingestellt werden, daß durch die örtlich unterschiedliche radiale Länge des Diffusorkanals der Druck an dieser Stelle angehoben wird. Der Scheibendiffusor kann auch bei einer Änderung der Betriebslast der Verdrehung des peripheren Druckprofils nachgeführt werden. Damit wird die periphere Druckverteilung hinter dem Laufrad insgesamt gleichmäßig und das Laufrad gleichmäßig beaufschlagt. Durch diese Vergleichmäßigung der Druckverteilung und der Beaufschlagung des Laufrades

werden der Wirkungsgrad und das Pumpverhalten der Turbo-Arbeitsmaschine verbessert. Die Schwingungsanregung der Laufradschaufeln durch nunmehr kleinere Rotationsunsymmetrien des Druckes wird gemildert. Die bisher sehr aufwendigen Spiralen können durch einfache rotationssymmetrische Sammelräume ersetzt werden, da die aerodynamischen Nachteile solcher Sammelräume kompensiert werden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 den Schnitt durch eine Turbo-Arbeitsmaschine gemäß der Erfindung und

Fig. 2 die Ansicht auf eine Scheibe des Scheibendiffusors.

In einem nur teilweise gezeigten Gehäuse 1 einer Turbo-Arbeitsmaschine läuft ein Laufrad 2 um. Radial über dem Laufrad 2 befindet sich der Diffusorkanal 3 eines Scheibendiffusors, in dem die Strömungsgeschwindigkeit des Mediums reduziert und in statischen Druck umgewandelt wird. Der Diffusorkanal 3 ist von der Rückwand 4 des Gehäuses 1 und einer ringförmigen Diffusorscheibe 5 gebildet. Der Diffusorkanal 3 mündet in einen Sammelraum 6 ein, der innerhalb des Gehäuses 1 gebildet ist. An den Sammelraum 6 schließt sich ein nicht gezeigter Stutzen zur Abführung des Mediums an. Aufgrund der nachfolgend beschriebenen Ausbildung des Scheibendiffusors ist der Sammelraum 6 vorzugsweise rotationssymmetrisch und kann einen kreisringförmigen Querschnitt aufweisen. Der Sammelraum 6 kann sich auch zum Austrittsstutzen hin kontinuierlich erweitern.

Die Diffusorscheibe 5 ist um die Rotationsachse des Laufrades 2 drehbar in dem Gehäuse 1 gehalten und mit einer Hebelanordnung 9 verbunden. Über diese Hebelanordnung 9 kann die Diffusorscheibe 5 um einen bestimmten Winkel relativ zum Gehäuse 1 verdreht werden.

Die radiale Länge des Diffusorkanals 3 ist örtlich unterschiedlich groß. Wie am besten aus Fig. 2 zu ersehen ist, ist der radial äußere Rand der Diffusorscheibe 5 durch eine spiralförmige Kurve gebildet. An einer Stelle ist die Kurve nach innen eingezogen, so daß eine geschlossene Linie 7 mit einer Ausbuchtung 8 entstanden ist. Die radial äußere Begrenzung des durch die Rückwand 3 und die Diffusorscheibe 5 gebildeten Diffusorkanals 3 folgt der Außenkontur der Diffusorscheibe 5, so daß auch der Diffusorkanal 3 über den Querschnitt gesehen in radialer Richtung unterschiedlich lang ist.

Tritt nun in der Turbo-Arbeitsmaschine eine

ungleichmäßige periphere Druckverteilung durch eine örtliche Drucksenke auf, so wird die Diffusorscheibe 5 so gedreht, daß die örtliche Lage der Drucksenke mit der Ausbuchtung 8 der Diffusorscheibe 5 übereinstimmt. Die erwähnten Drucksenken können mit dem Lastzustand der Turbo-Arbeitsmaschine in Umfangsrichtung wandern. Vor der Inbetriebnahme einer neuen Turbo-Arbeitsmaschine kann für jeden Lastpunkt das Druckprofil am Umfang des Scheibendiffusors bestimmt werden. Jedem Lastpunkt wird eine bestimmte Winkelstellung des Scheibendiffusors 5 zugeordnet. Im Betrieb kann dann der Scheibendiffusor entsprechend der Last verstellt werden, so daß stets eine möglichst gleichmäßige Verteilung des statischen Druckes am Umfang des Scheibendiffusors herrscht.

5

10

15

Ansprüche

20

1. Turbo-Arbeitsmaschine radialer Bauart mit einem in einem Gehäuse (1) umlaufenden Laufrad (2), dem ein Scheibendiffusor nachgeschaltet ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Scheibendiffusor einen Diffusorkanal (3) aufweist, dessen radiale Länge örtlich derart unterschiedlich groß ist, daß der statische Druck am Umfang des Scheibendiffusors möglichst gleichmäßig ist.

25

2. Turbo-Arbeitsmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Scheibendiffusor oder Teile davon um die Rotationsachse des Laufrades (2) verdrehbar sind.

30

3. Turbo-Arbeitsmaschinen nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stellung des verdrehbaren Scheibendiffusors von dem jeweiligen Lastzustand der Turbo-Arbeitsmaschine abhängig ist.

35

4. Turbo-Arbeitsmaschine nach den Ansprüchen 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Diffusorkanal (3) durch eine ringförmige, verdrehbare Diffusorscheibe (5) und eine gehäusefeste Wand begrenzt ist.

40

5. Turbo-Arbeitsmaschine nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (1) einen rotationssymmetrischen Sammelkanal (6) aufweist, der den Scheibendiffusor umgibt.

45

50

55

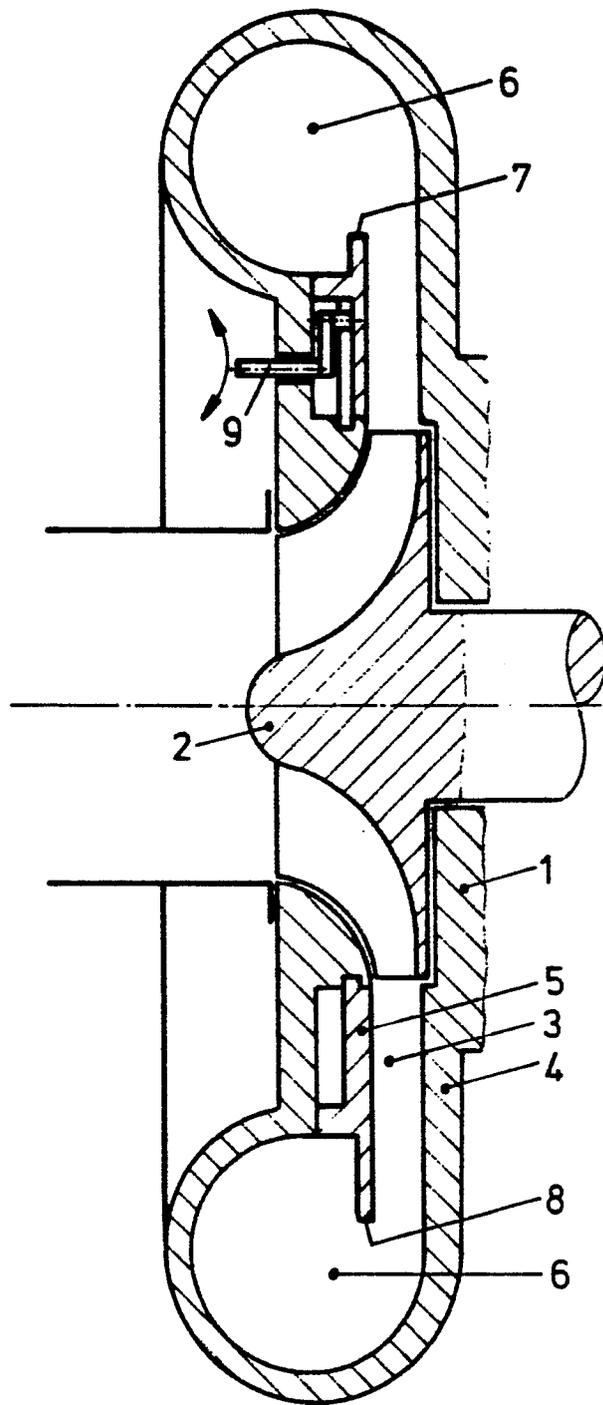


Fig. 1

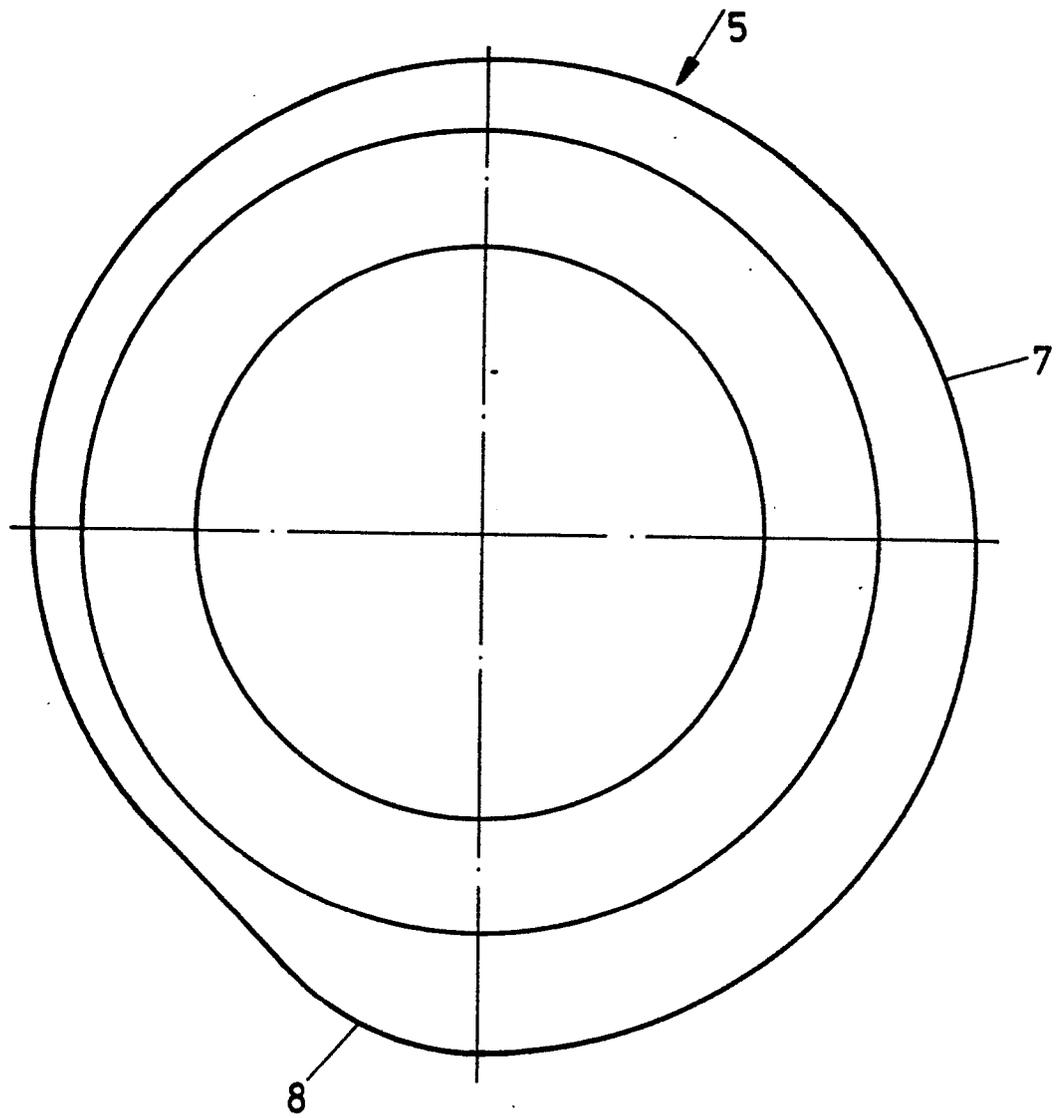


Fig. 2