



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Aenderungsgesetzes
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

204 515

Int.Cl.³

3(51) F 04 D 29/20

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP F 04 D/ 2389 390

(22) 13.04.82

(44) 30.11.83

(71) siehe (72)

(72) SCHUSTER, HANS, DIPL.-ING.; DD;

(73) siehe (72)

(74) GOLDEMANN, ROLAND VEB KOMPRESSORENBAU BANNEWITZ BFN 8213 BANNEWITZ
ERNST-THAELMANN-STR. 35

(54) STUETZRING FUER HOCHTOURIGE SCHEIBEN

(57) Die Erfindung betrifft einen Stützring für hochtourige Scheiben, insbesondere für Laufräder von Strömungsmaschinen und Zentrifugen, deren Außendurchmesser im Vergleich zur Achsbohrung groß ist und im Betrieb hohen Drehzahlen bei thermischer Belastung ausgesetzt sind. Das Ziel der Erfindung ist es, einen Stützring zu schaffen, mit dem einfache Montage- und Demontagebedingungen sowie die Vermeidung einer material- und kostenaufwendigen Verbreiterung der Scheibe zur Achsbohrung hin, ermöglicht werden soll. Die Aufgabe der Erfindung, hochtourige Scheiben mit Achsbohrung auch bei fliehkraft- und thermischbedingten Aufweitungen ständig spielfrei auf der Welle zu zentrieren und festigkeitsmäßig zu entlasten, wird dadurch gelöst, daß ein Stützring, der eine Kragenpartie und eine Nabenpartie aufweist, ein- oder beidseitig zu der hochtourigen Scheibe zwischen vorgesehenen stirnseitigen Anlagen mittels eines Schraubelementes fixierbar ist. Fig. 1

Titel der Erfindung

Stützring für hochtourige Scheiben

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Stützring für hochtourige Scheiben zur zentrischen Halterung und festigkeitsmäßigen Entlastung scheibenförmiger Gebilde an Wellen, insbesondere für Laufräder von Strömungsmaschinen und Zentrifugen, deren Außendurchmesser im Vergleich zur Achsbohrung groß ist und die im Betrieb hohen Drehzahlen bei thermischer Belastung ausgesetzt sind.

Die Erfindung kann bei rotierenden scheibenförmigen Gebilden des Maschinenbaues angewendet werden, die hohe Anforderungen an die Zentrier-
güte und / oder Festigkeit stellen. Im besonderen ist die Anwendung bei Laufrädern von Strömungsmaschinen und Zentrifugen vorteilhaft.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Allgemein üblich ist die Scheibenanordnung auf Wellen mit Übermaß als Preßsitz ohne weitere konstruktive Besonderheiten. Diese Lösung besitzt die Nachteile erschwerter Montage und Demontage auf der Welle und führt im Betrieb bereits bei mäßiger mechanischer und thermischer Belastung zum Verlust zentrischer Scheibenlage.

Bekannt sind auch Scheibenformen, deren Bereich sich in Nähe der Achsbohrung entweder nur einseitig oder auch beidseitig vergrößert. Diese nabenartigen Seitenpartien weiten sich im Betrieb wegen ihres kleinen Außendurchmessers zwar nur wenig auf, doch ist auch hierbei zur

spielfreien Scheibenzentrierung ein Preßsitz auf der Welle bei Montage erforderlich. Ungünstig ist außerdem der große Materialaufwand für solche Scheibenformen..

Bekannt sind ferner ringförmige Hinterschneidungen, die in Achsbohrungsnähe von einer oder von beiden Stirnflächen aus axial in die Scheibe eingearbeitet sind. Diese Hinterschneidungen vermeiden zwar ein übermäßiges Aufweiten der benachbarten Bohrungspartien bei unverbreiteter Scheibe, verlangen aber ebenfalls die Montage und Demontage mit Preßsitz. Nachteilig ist auch die geringere Festigkeit einer mit diesen Hinterschneidungen versehenen Scheibe (Informationsquelle: DDR-WP 129481).

Eine weiterhin bekannte Aufnahme eines bohrungsnahen Scheibenbundes in einem darüberkragenden Ring behält zwar infolge der betriebsbedingten Aufweitungen der rotierenden Teile einen spielfreien Sitz zwischen Scheibe und Ring, erzielt aber keine Entlastung der Scheibe (Informationsquelle: DDR-WP 49 570).

Die Entlastung der die Festigkeit einer hochtourigen Scheibe bestimmenden bohrungsnahen Partien geschieht nach dem gegenwärtigen Stand der Technik allgemein durch Zunahme der Scheibenbreite zur Achsbohrung hin. Diese Maßnahme ist physikalisch nur bedingt wirksam sowie material- und kostenaufwendig.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, einen Stützring für hochtourige Scheiben zu schaffen, mit dem einfache Montage- oder Demontagebedingungen und die Vermeidung einer material- und kostenaufwendigen Verbreiterung der Scheibe zur Bohrung hin, ermöglicht werden sollen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, hochtourige Scheiben mit Achsbohrung auch bei fliehkraft- und thermischbedingten Aufweitungen im Betrieb

spielfrei auf der Welle zu zentrieren sowie eine festigkeitsmäßige Entlastung der bohrungsnahen Scheibenpartien zu erreichen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß ein Stützring eine Kragen- und eine Nabenpartie besitzt und an der hochtourigen Scheibe beidseitig oder einseitig angeordnet ist.

Der Stützring-Scheiben-Komplex ist zwischen stirnseitigen Anlagen axial auf der Welle durch ein Schraubelement fixiert.

Im Ruhezustand der Scheibe umschließt die Kragenpartie des Stützringes die Umfangsfläche der Scheibenschulter mit dem für eine einfache Montage notwendigen Mindestspiel. Im Betriebszustand stützt sich die Schulter der hochtourigen Scheibe aufgrund ihrer gegenüber der Kragenpartie des Stützringes höheren Radialverformung an dieser ab. Hierdurch wird die Zentrierwirkung zwischen Stützring und Scheibe zwangsläufig stabilisiert und es werden die in Bohrungsnähe auftretenden höchsten Spannungen dieser Scheibe gegenüber Scheiben ohne Stützring verringert. Die einseitige Anordnung eines Stützringes genügt dann den Erfordernissen, falls die hochtourige Scheibe infolge ihrer Gestaltung im wesentlichen nur an einer Seite durch Fliehkraft hoch beansprucht wird.

Der Krageninnendurchmesser des Stützringes bzw. der Schulterdurchmesser der hochtourigen Scheibe beträgt zweckmäßigerweise 25 % bis 50 % vom Scheibenaußendurchmesser. Die Werkstoffwahl für den Stützring erfolgt hinsichtlich Streckgrenze, Dichte, Elastizitätsmodul und Wärmedehnzahl gegenüber diesen Werten des Scheibenwerkstoffes nach Spannungs- und Verformungsbetrachtungen am Stützring-Scheiben-Komplex. Die richtige Wahl für Krageninnendurchmesser und Werkstoffkombination ergibt optimale festigkeitsmäßige Werkstoffausnutzung beider Bauteile bei größtmöglicher Entlastung der bohrungsnahen Scheibenpartien.

Die stirnseitigen Anlagen schließen sich unmittelbar am Bohrungsdurchmesser bzw. am Krageninnendurchmesser des Stützringes an. Außerdem soll der Nabenaußendurchmesser des Stützringes höchstens doppelt so groß sein, wie sein Bohrungsdurchmesser.

Mit diesen geometrischen Gegebenheiten erzeugen die, von der Schulter der durch Fliehkraft und Wärme hochbeanspruchten Scheibe, in die Kragenpartie des Stützringes eingeleiteten radialen und axialen Kräfte eine zusätzliche Biegeverformung des Stützringes. Hierdurch verringert sich im Betrieb der Bohrungsdurchmesser der Nabenpartie und wirkt dessen fliehkraftbedingter Aufweitung entgegen, so daß die Zentrierung des Stützring-Scheiben-Komplexes zur Drehachse ständig erhalten bleibt.

Zur Vermeidung einer überbestimmten Zentrierung bei Montage kann die Achsbohrung der hochtourigen Scheibe gegenüber der Welle größer sein.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird anhand einer Zeichnung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 die beidseitige Anordnung je eines Stützringes an einer Scheibe und Figur 2 die einseitige Anordnung für Scheiben mit vornehmlich einseitiger Aufweitung im Betrieb. Die Figuren sind im Halbschnitt längs zur Drehachse dargestellt.

Beide Stützringe 1 (Figur 1) bzw. der Stützring 1 (Figur 2) befinden sich gemeinsam mit Scheibe 4 auf Welle 2. Bei Montage von Schraubelement 5 wird jeder Stützring 1 mit der Scheibe 4 zwischen stirnseitigen Anlagen 6 und 7 axial fixiert.

Für die zentrische Lage der Scheibe 4 zu Drehachse 3 sorgt die Passung zwischen Schulter 9 der Scheibe 4 und Krageninnendurchmesser 11 des Stützringes 1. Die Abstützung der Schulter 9 an Kragenpartie 8 entlastet im Betrieb bohrungsnahe Scheibenpartien 10.

Infolge der betriebsbedingten radialen und axialen Verformungen der hochtourigen Scheibe 4 erzeugen die über die Schulter 9 in die Kragenpartie 8 eingeleiteten Kräfte durch Biegeverformung des Stützringes 1 eine Abnahme von Bohrungsdurchmesser 13 bei Nabenpartie 14.

Zur Vermeidung überbestimmter Zentrierung zwischen der Welle 2 und der Scheibe 4 erhält Achsbohrung 16 ein Durchmesserspiel 17 zur Welle 2.

Die Übertragung des Drehmomentes von der Welle 2 in die Scheibe 4 erfolgt in bekannter, hier nicht dargestellter, Weise.

Zur Vermeidung überbestimmter Zentrierung zwischen der Welle 2 und der Scheibe 4 erhält Achsbohrung 16 ein Durchmesserspiel 17 zur Welle 2.

Die Übertragung des Drehmomentes von der Welle 2 in die Scheibe 4 erfolgt in bekannter, hier nicht dargestellter, Weise.

Erfindungsanspruch

1. Stützring für hochtourige Scheiben mit Achsbohrung, gekennzeichnet dadurch, daß ein Stützring (1) eine Kragenpartie (8) und eine Nabenpartie (14) aufweist, ein- oder beidseitig zur Scheibe (4) zwischen vorgesehenen stirnseitigen Anlagen (6; 7) mittels eines an einer Welle (2) angeordneten Schraubelementes (5) fixierbar ist.
2. Stützring nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß dessen Bohrungsdurchmesser (13) und Krageninnendurchmesser (11) bei Montage vorzugsweise das Mindestspiel gegenüber der Welle (2) und Schulter (9) besitzen.
3. Stützring nach Punkt 1 und 2, gekennzeichnet dadurch, daß der Krageninnendurchmesser (11) zweckmäßigerweise 25 % bis 50 % vom Scheibenaußendurchmesser (12) beträgt.
4. Stützring nach Punkt 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß sich die stirnseitigen Anlagen (6; 7) am Bohrungsdurchmesser (13) sowie am Krageninnendurchmesser (11) des Stützringes (1) anschließen.
5. Stützring nach Punkt 1 bis 4, gekennzeichnet dadurch, daß Nabenaußendurchmesser (15) höchstens doppelt so groß ist, wie der Bohrungsdurchmesser (13) des Stützringes (1).
6. Stützring nach Punkt 1 bis 5, gekennzeichnet dadurch, daß dessen Werkstoff hinsichtlich seiner Parameter Streckgrenze, Dichte, Elastizitätsmodul und Wärmeausdehnungszahl in der Kombination mit dem Werkstoff der Scheibe (4) festigkeitsmäßig optimal ist.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

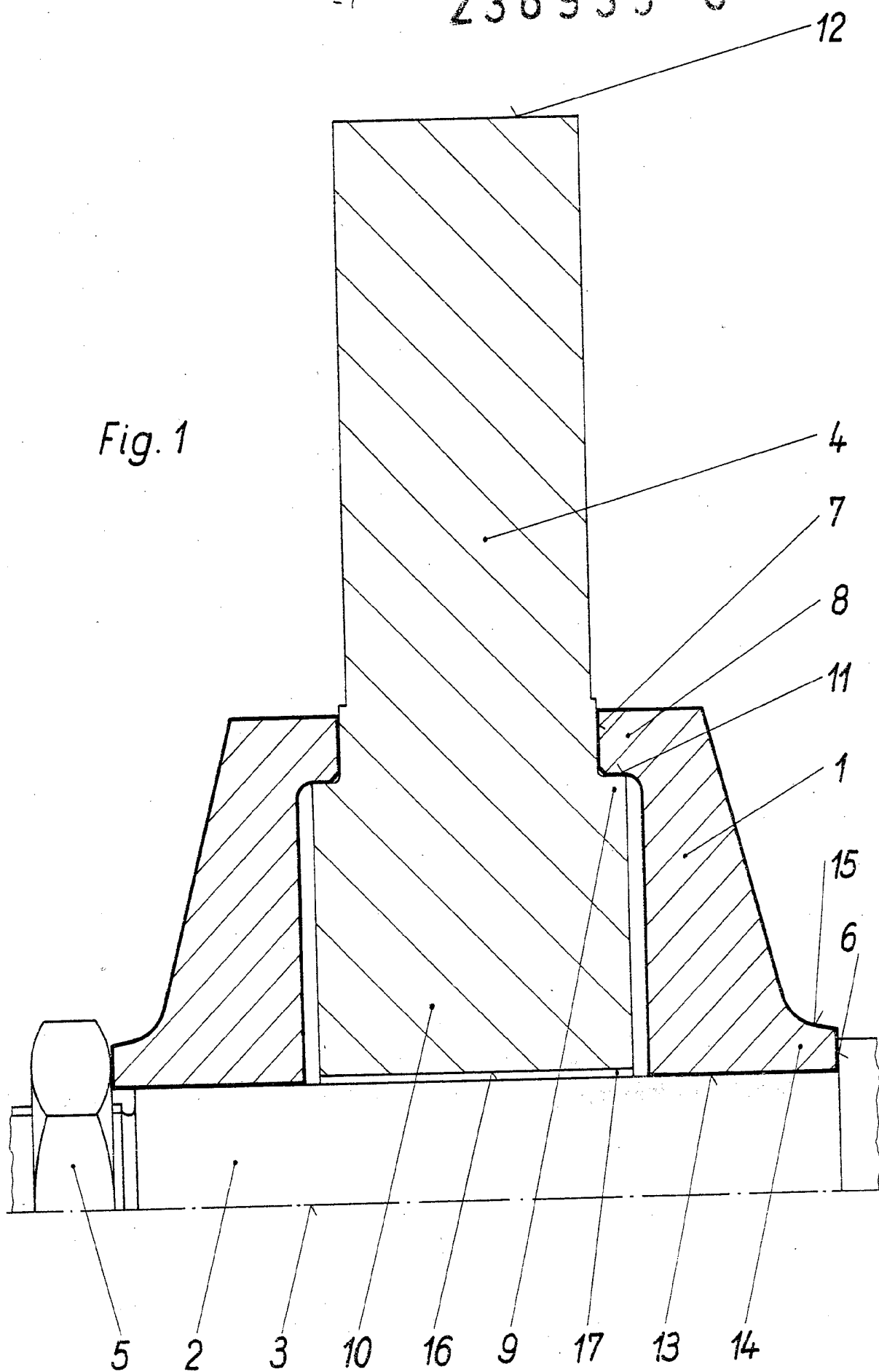


Fig. 2

