

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

0153 614

Int.Cl.<sup>3</sup>

3(51) D 06 F 37/22

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP D 06 F/ 224 568

(22) 15.10.80

(44) 20.01.82

(71) siehe (72)

(72) BARTH, ERICH; BOCHMANN, HENRY; FISCHER, HARALD, DIPL.-ING.; KEMPE, HARRY; DD;  
SOLBRIG, GUNTRAM, DIPL.-ING.; SOLBRIG, VOLKMAR, DIPL.-ING.; VOIDEL, GOETZ; WELLNER, HANS; DD;

(73) siehe (72)

(74) HANS WELLNER, VEB WASCHGERAETEWERK SCHWARZENBERG, BFS, 9430 SCHWARZENBERG,  
WILDENAUER WEG 3

(54) TROMMELLAGERUNG, INSBESONDERE FUER TROMMELWASCHMASCHINEN UND ZENTRIFUGEN

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Trommellagerung fuer Trommelwaschmaschinen und Zentrifugen, die unterschiedlichen mechanischen Belastungen ausgesetzt und mit Waelzlagern ausgestattet sind. Durch die Erfindung soll die Aufgabe geloeset werden, einen hinsichtlich der mechanischen Belastungen und verwendeten Werkstoffe entsprechenden optimalen Lagersitz mit je einem Waelzlager zu erreichen. Erfindungsgemaeß wird die Aufgabe dadurch geloeset, daß die Lagersitze sowohl in der Nabe als auch auf der Welle nur in den Randzonen harte Preßsitz darstellen und dazwischen Freisparungen aufweisen, so daß zwei Auflageringflaechen vorhanden sind, wobei die montageseitig zuerst gepreßte breiter ist als die zweite Auflageringflaechen und daß die Freisparungen in ihrer Breite in Abhaengigkeit vom Werkstoff der Weile bzw. Nabe und Breite des Waelzlagers so bemessen sind, daß bei der gewaehlten Passung infolge geringer Staechung und Glaettung im Preßbereich etwa gleiche elastische Flaechenvorspannung und Oberflaechenverdichtung besteht. Moegliche Anwendungsgebiete sind Trommellagerungen fuer Trommelwaschmaschinen und Zentrifugen sowie Lagerungen, bei denen der Werkstoff des Lagersitzes wesentlich weicher als der des Lagers ist. -Figur 2-

Titel der Erfindung

Trommellagerung, insbesondere für Trommelwaschmaschinen und Zentrifugen

5 Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Trommellagerung für Trommelwaschmaschinen und Zentrifugen, die unterschiedlichen mechanischen Belastungen ausgesetzt und mit Wälzlager ausstattet sind.

10

Charakteristik der bisher bekannten technischen Lösungen

Trommellagerungen für beidseitig horizontal gelagerte Trommeln sind in der Form bekannt, daß jedes Lager mit zwei in einem axialen Abstand zueinander angeordneten Wälzlager

15 angeordnet ist (DD-PS 137 809).

Diese Lagerungen besitzen gegenüber allen Belastungen eine sehr hohe Stabilität und Sicherheit, erfordern jedoch hohe Aufwendungen, insbesondere hinsichtlich der Fertigungstoleranzen zur genauen koaxialen Fluchtung der Wälzlager.

20 Des weiteren sind diese Lagerungen in bezug auf Radialbelastungen um das Vielfache überdimensioniert und erfordern ein relativ großes Lagergehäuse. Insgesamt sind diese Lagerungen für eine Massenproduktion in der Perspektive ökonomisch nicht mehr vertretbar und wurden bereits durch

25 weitere bekannte Lagerungen mit nur je einem Wälzlager teilweise substituiert. Bei diesen Lagerungen ist jedoch an die Stelle von hohen Aufwendungen der Nachteil von geringer Sicherheit und Lebensdauer getreten, wobei im wesentlichen nicht das Wälzlager, sondern dessen Sitz auf

der Welle und Nabe die Schwachstellen sind. Die Ursachen hierfür liegen darin, daß die meist genormten Sitze zwar den Radialbelastungen standhalten, jedoch bei den auftretenden Quermomentenbelastungen, insbesondere im Schleuderprozeß, die Kantenbelastung der elastischen Vorspannung und zulässigen Flächenpressung überwiegt, da Nabe und Welle in der Regel aus weicherem Werkstoff als das Lager sind. Unter diesen dynamischen Belastungen kommt es zu Bewegungen in den Lagersitzen, was bei den meist verwendeten Alu-Werkstoffen zu Verschleiß und Aufweitungen in den Lagersitzen führt. Bei der Realisierung härterer Preßsitze der Wälzlager zur Erzeugung höherer Flächenvorspannung erfolgt jedoch ein Überdrücken der Wälzlagerringe, was wiederum Schwergängigkeit und Erwärmung in den Wälzlagern und damit vorzeitigen Verschleiß hervorruft. Des weiteren ergibt sich, insbesondere bei Naben aus weichen Werkstoffen wie Aluminium, ein etwas konischer Lagersitz beim Einpressen, da während des Einpreßvorganges die spezifische Flächenpressung mit der Eindringtiefe des Wälzlagers abnimmt als Folge, daß die elastische Aufweitung der Passung zunimmt.

#### Ziel der Erfindung

Mit der Erfindung wird das Ziel verfolgt, einen über die gesamte Lebensdauer allen mechanischen Belastungen entsprechenden festen Lagersitz mit je einem Wälzlager zu erreichen, ohne daß infolge eines harten Preßsitzes das Wälzlager in sich überdrückt und somit schwergängig wird.

#### 30 Darlegung des Wesens der Erfindung

Die technische Aufgabe, die durch die Erfindung gelöst werden soll, besteht darin, den Lagersitz in seinen Abmessungen hinsichtlich der vorliegenden Belastungen und der verwendeten Werkstoffe optimal zu gestalten. Im allgemeinen sind in Trommelwaschmaschinen und Zentrifugen die mit der Lagerung belastungsseitig in Verbindung stehenden

Bauelemente, wie Wasch- und Schleudertrommel und Laugenbehälter biegeelastische Blechteile, wodurch sowohl Radialbelastungen als auch Quermomentenbelastungen auf die Lager einwirken. Die in Folge der Radialbelastungen auf die Wälzlager und die Lagersitze einwirkenden Belastungen liegen vielfach unter den zulässigen Werten. Die jedoch für die Wälzlager noch zulässigen axial- und quermomentseitigen Belastungen weisen in den Lagersitzen in Form von Kantenpressung Spitzenspannungen auf, welche größer als die vorhandenen Flächenvorspannungen, mitunter sogar größer als die zulässigen Flächenpressungen, insbesondere bei Alu-Werkstoffen, sind, wenn ein herkömmlicher Lagersitz vorliegt. Mit der Erfindung soll mittels einer größeren Flächenvorspannung als die auftretenden Kantenpressungen ein sicherer Sitz erzielt werden, ohne daß die Wälzlageringe überspannt und die Wälzlager geklemmt werden.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Lagersitze sowohl in der Nabe als auch auf der Welle nur in den Randzonen harte Preßsitze darstellen und dazwischen periphere Freisparungen aufweisen, so daß zwei in einen Abstand voneinanderliegende Auflageringflächen vorhanden sind.

Ein weiteres Merkmal der Erfindung besteht darin, daß die Freisparungen in ihrer Breite in Abhängigkeit vom Werkstoff der Welle bzw. der Nabe und der Breite des Wälzlagers so bemessen sind, daß im Zusammenwirken mit der gewählten Fassung infolge geringer Stauchung und Glättung im Preßbereich bei allen Fertigungstoleranzen in etwa gleiche elastische Flächenvorspannung und Oberflächenverdichtung besteht.

Erfinderisch ist ferner, daß die montageseitig zuerst gepreßte Auflageringfläche breiter ist als die zweite Auflageringfläche.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll an Hand eines Ausführungsbeispielles näher erläutert werden.

In den Zeichnungen zeigen

- 5 Fig. 1 : eine Prinzipdarstellung eines Waschvollautomaten mit einer zweiseitig gelagerten Trommel und je einem Wälzlager
- Fig. 2 : einen Querschnitt eines Lagereinsatzes mit einem Wälzlager
- 10 Fig. 3 : eine konstruktive Darstellung eines erfindungsgemäß dimensionierten Lagersitzes.

In dem in Figur 1 dargestellten Waschvollautomaten ist die Trommel 1 beidseitig gelagert und die Lagerstellen 8 nur  
15 mit einem Wälzlager 2 versehen. Die in der Trommel 1 entstehenden Unwuchtkräfte  $F_U$  werden durch die Lagerung auf die Ausgleichsmassen 3 über die Federungselemente 4 und Dämpfungselemente 5 auf die Stellfläche 6 übertragen. An den Lagerstellen 8 entstehen die Radialkräfte  $F_R$  außerhalb  
20 der Lagermitte und erzeugen mit den Unwuchtkräften  $F_U$  insbesondere Biegemomente  $M_B$  quer zur Lagerachse 7. Ist nur ein Wälzlager 2 vorhanden, muß dieses, im Verhältnis zum Durchmesser relativ schmale Lager, in seinem Sitz diese Kräfte von der Welle 9 auf die Nabe 10 und umgekehrt über-  
25 tragen. In Figur 2 sind die Lagersitze und die sich einstellenden Belastungsverhältnisse dargestellt. Die bei einem herkömmlichen Lagereinsatz auftretenden Spannungen erreichen Spitzenwerte an den Randzonen 11 und führen zur sogenannten Kantenpressung und somit zur Ausarbeitung in den Kantenbereichen und in der Folge zur Lockerung des  
30 Lagersitzes. Ein extrem harter Lagersitz würde unter Voraussetzung einer geringen Oberflächenrauheit einen festeren Lagersitz schaffen, verursacht jedoch eine Überdrückung der Wälzlagerringe und macht das Lager schwer-  
35 gängig und kurzlebig. Mit einer mittigen Freisparung 14 in Abstimmung mit dem Werkstoff der Welle 9 und Nabe 10, mit der Größe des Wälzlagers 2 und den Temperatur- und

Lastverhältnissen ist dank der verringerten Auflagering-  
flächen 12 und 13 ein zuverlässiger Lagersitz in den hoch  
beanspruchten Randzonen 11 gewährleistet, ohne daß es zu  
einer Überdrückung der Wälzlageringringe kommt. Die tragenden  
5 Bereiche der Passung werden in Abhängigkeit von der jewei-  
ligen Toleranzlage beim Eindrücken des Wälzlagers 2 mehr  
oder weniger stark kalibriert bis bei jeder vorgesehenen  
Toleranzlage ein bestimmter elastisch vorgespannter Lager-  
sitz und eine absolut glatte und verdichtete Oberfläche  
10 entsteht. In Figur 3 sind die Flächenverhältnisse und die  
Anordnung der Auflageringflächen 12 und 13 dargestellt.  
Die Passung, insbesondere an der Nabe 10, bringt in Ab-  
hängigkeit von der Eindrücktiefe des Wälzlagers 2 eine  
zunehmende Aufweitung des Durchmessers mit sich und be-  
15 dingt dadurch eine Flächenpressung an der montageseitig  
zuerst gepreßten Auflageringfläche 12 nach Montage des  
Wälzlagers 2, die geringer ist als an der zweiten Auf-  
lageringfläche 13. Zur Erzielung gleicher Preßkräfte an  
beiden Auflageringflächen 12 und 13 wird deshalb die  
20 Auflagebreite  $x_1 + x_2$  als Korrekturfaktor für die Flächen-  
pressung unterschiedlich gehalten.

Erfindungsansprüche

1. Trommellagerung, insbesondere für Trommelwaschmaschinen und Zentrifugen, gekennzeichnet dadurch, daß die Lagersitze sowohl in der Nabe (10) als auch auf der Welle (9) nur in den Randzonen (11) als harte Preßsitze ausgebildet und dazwischen periphere Freisparungen (14) sind, so daß zwei in einem Abstand voneinander liegende Auflageringflächen (12, 13) vorhanden sind.
2. Trommellagerung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Freisparungen (14) in ihrer Breite (c) in Abhängigkeit vom Werkstoff der Welle (9) bzw. der Nabe (10) und der Breite (b) des Wälzlagers (2) so bemessen sind, daß im Zusammenwirken mit der gewählten Passung, infolge geringer Stauchung und Glättung im Preßbereich bei allen Fertigungstoleranzen in etwa gleiche elastische Flächenvorspannung und Oberflächenverdichtung besteht.
3. Trommellagerung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die montageseitig zuerst gepreßte Auflageringfläche (12) breiter ist als die zweite Auflageringfläche (13).

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

224 568 -7-

Fig. 1

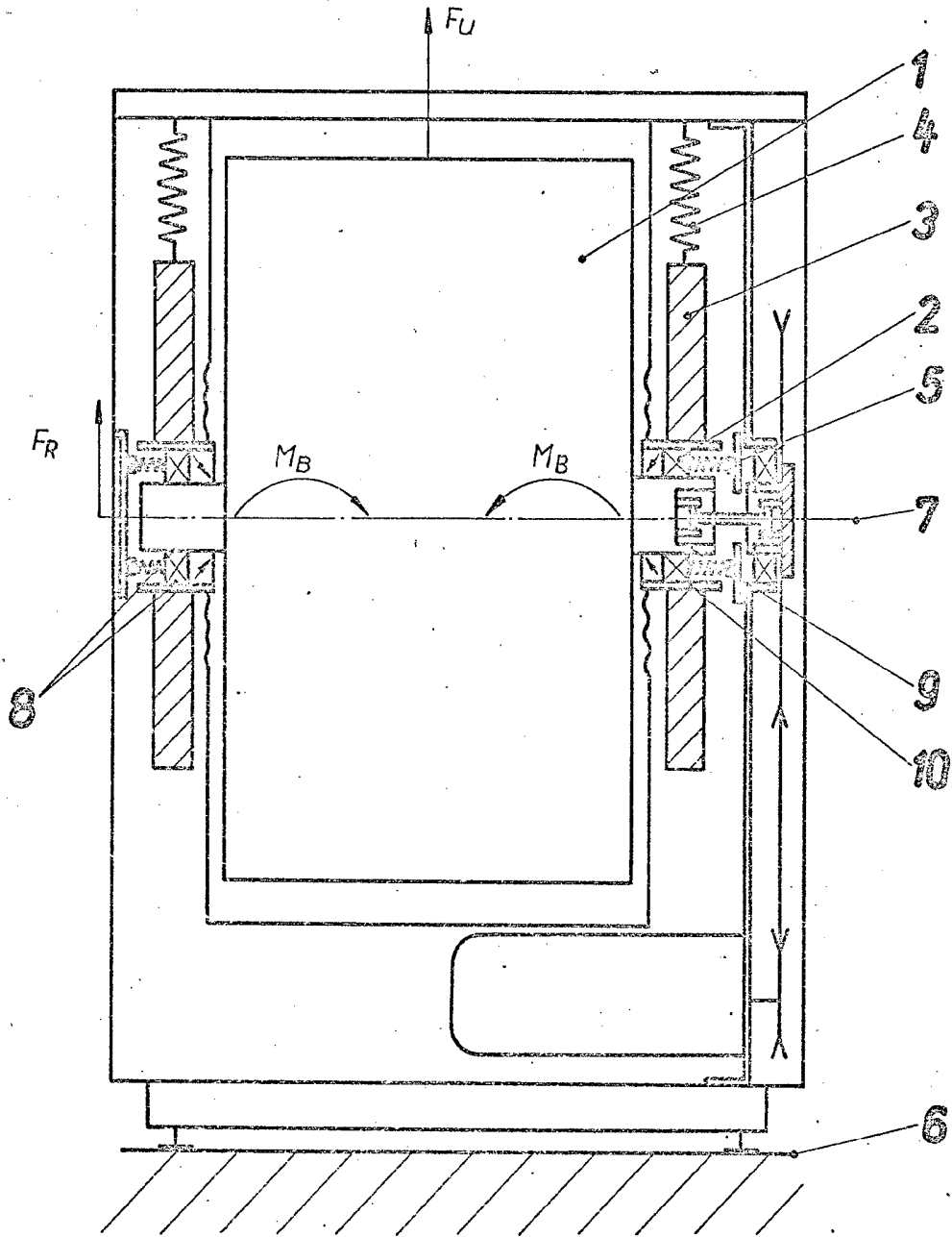
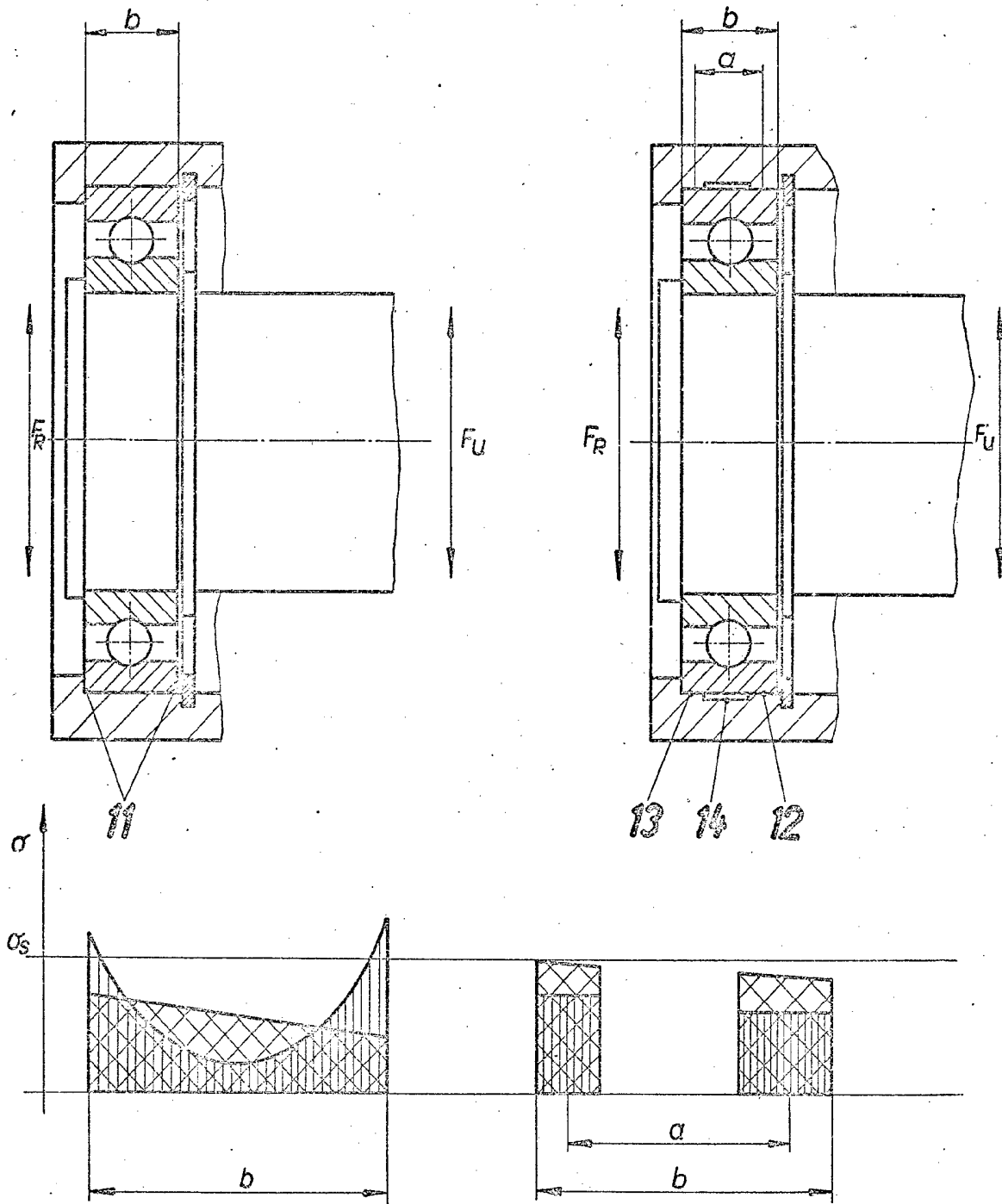


Fig. 2

224 568 -8-



 elastische Flächenvorspannung, statisch


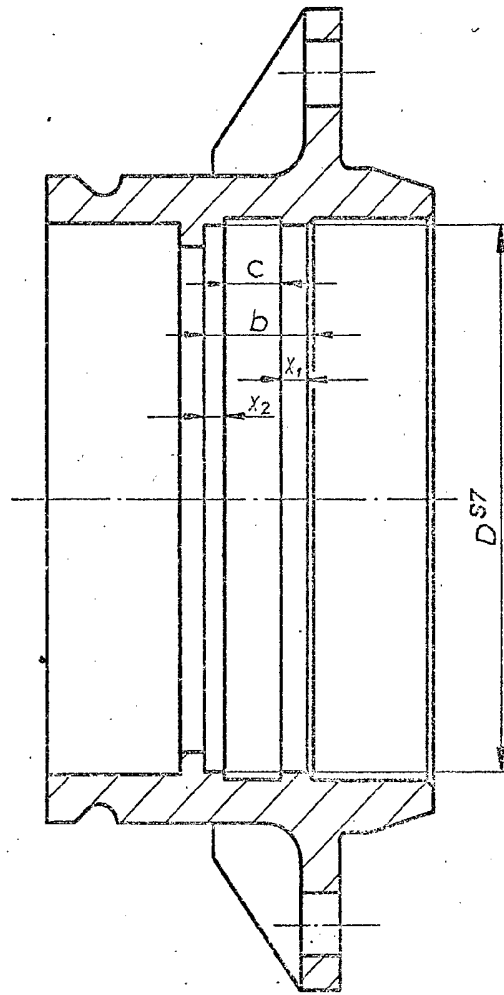
 dynamische Flächenbelastung

Fig. 3

2.24 568 -9-



$$c = \frac{1}{2}b \text{ bis } \frac{2}{3}b$$

$$x_1 > x_2$$