

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
3. Dezember 2009 (03.12.2009)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/143804 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F01C 21/02 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2009/000692
- (22) Internationales Anmeldedatum:
19. Mai 2009 (19.05.2009)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2008 025 352.9 27. Mai 2008 (27.05.2008) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SCHAEFFLER KG [DE/DE]; Industriestrasse 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).
- (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GEORGI, Jan [DE/DE]; Von Wenkheim Strasse 2, 97464 Niederwern (DE). KROHNS, Jens [DE/DE]; Elmußweg 20, 97520 Röthlein (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

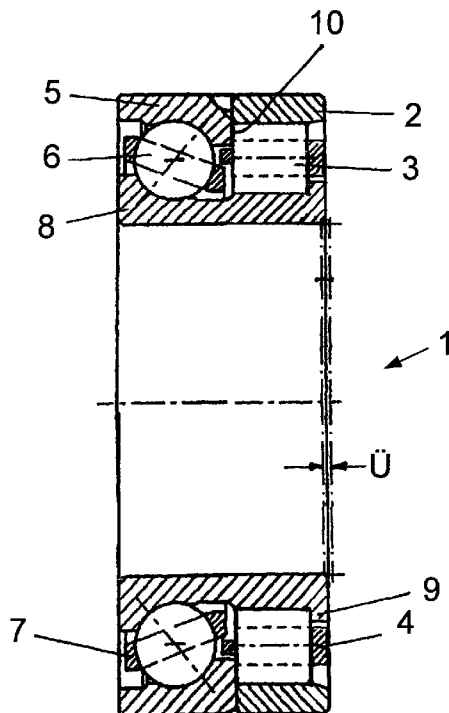
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)

(54) Title: BEARING SET FOR A SHAFT TO BE GUIDED AXIALLY AND RADially

(54) Bezeichnung: LAGERSATZ FÜR EINE AXIAL- UND RADIAL ZU FÜHRENDE WELLE



(57) Abstract: A bearing set (1) for a shaft, an impeller or the like to be guided axially and radially, comprising a ball bearing (5, 6, 7, 8) that absorbs operation-related axial forces and a cylinder roller bearing (2, 3, 4, 8) that absorbs back pressure forces which develop and is configured as a support bearing, wherein the cylinder roller bearing (2, 3, 4, 8) on the side facing the ball bearing (5, 6, 7, 8) is shortened by the rib width at the inner and outer races (2, 8), the outer or inner race (2, 8) on the side facing away from the ball bearing (5, 6, 7, 8) has a conventional, radial thrust rib (9), and the cylinder rollers (3) rest against the front (10) of the outer or inner race (5, 8) of the ball bearing (5, 6, 7, 8) and against the thrust rib (9) of the cylinder roller bearing (2, 3, 4, 8) when a back pressure force develops.

(57) Zusammenfassung: Lagersatz (1) für eine axial und radial zu führende Welle, ein Laufrad oder dergleichen, bestehend aus einem betriebsbedingte Axialkräfte aufnehmenden Kugellager (5, 6, 7, 8) und einem auftretende Rückdruckkräfte aufnehmenden, als Stützlager ausgebildeten Zylinderrollenlager (2, 3, 4, 8), wobei dass das Zylinderrollenlager (2, 3, 4, 8) auf der dem Kugellager (5, 6, 7, 8) zugewandten Seite um die Bordbreite am Innen- und Außenring (2, 8) gekürzt ist, der Außen- oder der Innenring (2, 8) auf der dem Kugellager (5, 6, 7, 8) abgewandten Seite einen üblichen, radialen Anlaufbord (9) aufweist, und die Zylinderrollen (3) beim Auftreten einer Rückdruckkraft an der Stirnseite (10) des Außen- und/oder Innenrings (5, 8) des Kugellagers (5, 6, 7, 8) und am Anlaufbord (9) des Zylinderrollenlagers (2, 3, 4, 8) anliegen.

WO 2009/143804 A2

5

10

Bezeichnung der Erfindung

Lagersatz für eine axial- und radial zu führende Welle

15

Beschreibung**Gebiet der Erfindung**

Die Erfindung bezieht sich auf einen Lagersatz für eine axial- und radial zu
20 führende Welle, ein Laufrad oder dergleichen, bestehend aus einem be-
triebsbedingte Axialkräfte aufnehmenden Kugellager und einem auftretende
Rückdruckkräfte aufnehmenden, als Stützlager ausgebildeten Zylinderrollen-
lager.

25

Hintergrund der Erfindung

In allen Bereichen des Maschinenbaus, in denen ein Laufrad, wie ein Lüfter-
rad, oder ähnliches gegenüber der Umgebungsstruktur axial sehr eng
30 geführt werden muss, insbesondere bei der Lagerung von axial sehr genau
zu führenden Wellen, wie beispielsweise bei Getriebewellen oder Drehkol-
bengebläsen, werden Lagersätze aus mehreren Lagerarten verwendet. Vor

5 allem bei Anwendungen, die im Betrieb eine gerichtete Axialkraft aufweisen und bei denen nur in speziellen Betriebszuständen, mit zeitlich geringem Anteil, beispielsweise beim Hoch- und Herunterfahren einer Anlage, eine geringere als die axiale Betriebsdruckkraft axiale Rückdruckkraft besteht, muss kein vollwertiges und teures axiales Rückdrucklager verwendet werden.

10 Für diese Anwendungen wurde gemäß der DE 10 2005 054 705 A1 ein Lagersatz für eine axial eng und genau zu führende Welle, ein Laufrad oder dergleichen für Maschinenaggregate vorgeschlagen, bei dem ein betriebsbedingte Druckkräfte aufnehmendes Schrägkugellager und ein auftretende Rückdruckkräfte aufnehmendes, als Stützlager ausgebildetes Zylinderrollenlager zur Anwendung kommen, wobei das Zylinderrollenlager als NJ-Zylinderrollenlager mit zwei radialen Borden am Außenring und einem auf der dem Schrägkugellager abgewandten Seite angeordneten Radialbord im
15 Ring ausgebildet ist.

20 Ein ähnlich aufgebauter Lagersatz für den gleichen Zweck ist in der DE 10 2006 033 777 A1 beschrieben. Bei diesem Lagersatz weist der Außenring des Zylinderrollenlagers einen einzigen Radialbord und der Innenring ebenfalls einen einzigen Radialbord auf, wobei der zwischen dem Innenring und dem Außenring angeordnete Satz von Zylinderrollen axial von den Borden des Außenrings und des Innenrings begrenzt ist.

25 Beide Ausführungsformen des Lagersatzes haben sich bewährt, bestehen jedoch jeweils aus zwei in ihren Abmessungen der Norm entsprechenden Wälzlager.

Aufgabe der Erfindung

Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Lagersatz für eine axial zu führende Welle, ein Laufrad oder dergleichen, beispielsweise für eine Getriebewelle oder den Rotor eines Schraubverdichters oder eines Drehkolbengebläses zu schaffen, der einen geringeren Bau-
5 raum erfordert, somit kostengünstig ist und eine verringerte Reibung aufweist.

Zusammenfassung der Erfindung

10

Ausgehend von dieser Aufgabenstellung wird für einen Lagersatz der eingangs erwähnten Art vorgeschlagen, dass erfindungsgemäß das Zylinderrollenlager auf der dem Kugellager zugewandten Seite um die Bordbreite am Innen- und Außenring gekürzt ist, der Außen- oder der Innenring auf der
15 dem Kugellager abgewandten Seite einen üblichen, radialen Anlaufbord aufweist, und die Zylinderrollen beim Auftreten einer Rückdruckkraft an der Stirnseite des Außen- oder Innenrings des Kugellagers und am Anlaufbord des Zylinderrollenlagers anliegen.

20 Das Kugellager trägt lediglich axial in der Hauptbetriebsdruckrichtung, während das Zylinderrollenlager kombinierte Lasten aus axialer Rückdruckkraft und der Radiallast aufnimmt. Die Funktion des dem Axiallager zugewandten Zylinderrollenlagerbordes am Außenring übernimmt das Axiallager, das an seiner Stirnseite am Innen- und/oder Außenring, gegebenenfalls um eine
25 optimierte Bordgeometrie angepasst sein kann. Vorteilhaft ist insbesondere, dass es dabei keine Reduzierung der Bordhöhe durch Einstiche gibt, sich die gesamte Bordhöhe somit ausnutzen lässt.

Gemäß einer Ausführungsform kann das Axiallager aus einem Rillenkugellager
30 bestehen, das vorzugsweise eine erhöhte radiale Lagerluft aufweist, um die Belastbarkeit zu erhöhen.

Gemäß einer anderen Ausführungsform kann das Axiallager aus einem Schrägkugellager bestehen, das besonders dann angezeigt ist, wenn höhere axiale Belastungen auftreten. Das Schrägkugellager kann mit dem NJ-Zylinderrollenlager eine X- oder O-Anordnung bilden.

5

Da der Zylinderrollenlagerkäfig in das Axiallager hineinragt, ist es vorteilhaft, für das Axiallager einen axial einen geringen Bauraum beanspruchenden Schnappkäfig zu verwenden, der bei Rillenkugellagern geläufig ist.

10 Eine weitere Kostenverminderung lässt sich erreichen, wenn die Innen- oder die Außenringe des Kugellagers und des Zylinderrollenlagers zusammenhängend aus einem Stück bestehen, da sich dadurch Ungenauigkeiten der sich aufaddierenden Toleranzen zwischen den Innenringen oder den Außenringen vermeiden lassen.

15

Vorteilhaft ist bei dem erfindungsgemäßen Lagersatz, dass die Axialluft bei 0,1 mm, vorzugsweise darunter, liegen kann, und dass das Überstandsmaß der Außenringe gegenüber dem Innenring bei $\pm 0,005$ mm liegen kann.

20

Kurze Beschreibung der Zeichnung

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der beiliegenden Zeichnung an einer Ausführungsform näher erläutert. Im Einzelnen zeigt die Zeichnung
25 eine geschnittene Seitenansicht eines erfindungsgemäß ausgebildeten Lagersatzes.

Detaillierte Beschreibung der Zeichnung

30

Der in der Zeichnung dargestellte Lagersatz 1 besteht aus einem Außenring 2 des Zylinderrollenlagers mit in einem Käfig 4 geführten Zylinderrollen 3 und

einem Außenring 5 des Kugellagers mit in einem Käfig 7 geführten Kugeln 6. Ein einteiliger Innenring 8 mit Laufbahnen für die Kugeln 6 und die Rollen 3 vervollständigt den Lagersatz 1.

- 5 Der Außenring 2 des Zylinderrollenlagers ist auf der dem Außenring 5 des Kugellagers zugewandten Seite um die Bordbreite am Außenring gekürzt, während der Innenring 8 im Bereich des Zylinderrollenlagers außen einen üblichen, radialen Anlaufbord 9 aufweist.
- 10 Dementsprechend übernimmt das als Schrägkugellager ausgebildete Kugellager die großen Axialkräfte in einer Richtung, während das Zylinderrollenlager beim Auftreten einer geringeren Rückdruckkraft diese Axialkraft aufnimmt, indem die Zylinderrollen einerseits an der Stirnseite 10 des Außenrings 5 des Schrägkugellagers und andererseits am Anlaufbord 9 des Innenrings 8 im Bereich des Zylinderrollenlagers anlaufen.
- 15

Der Lagersatz lässt sich auf einfache Weise so einstellen, dass die Axialluft nur bei 0,1 mm oder darunter liegt. Ebenso braucht das Überstandsmaß der Außenringe 2, 5 gegenüber dem Innenring 8 nur bei $\pm 0,005$ mm zu liegen.

20

- Das dargestellte Ausführungsbeispiel zeigt einen Lagersatz aus einem Schrägkugellager 5, 6, 7, 8 und einem Zylinderrollenlager 2, 3, 4, 9, mit ungeteiltem Innenring 8, jedoch ist die Erfindung auf den dargestellten Lagersatz 1 nicht beschränkt. Vielmehr kann der Lagersatz 1 auch aus zwei getrennten Wälzlagern, einem Kugellager und einem Zylinderrollenlager bestehen, wobei das Zylinderrollenlager auf der dem Kugellager zugewandten Seite um die Bordbreite am Innen- und Außenring gekürzt ist und der Außen- oder der Innenring des Zylinderrollenlagers auf der dem Kugellager abgewandten Seite einen üblichen, radialen Anlaufbord aufweist, so dass die
- 25
- 30 Zylinderrollen beim Auftreten einer Rückdruckkraft an der Stirnseite des Außen- und/oder Innenrings des Kugellagers und am Anlaufbord des Zylinderrollenlagers anliegen.

Insbesondere kann das Kugellager aus einem einfachen Rillenkugellager bestehen, wenn die betriebsbedingten Axialkräfte nicht allzu groß sind, wobei das Rillenkugellager zur Anpassung an die betriebsbedingten Axialkräfte eine erhöhte radiale Lagerluft aufweisen kann. Des Weiteren ist für die Ausführung 5 form mit einem NJ-Zylinderrollenlager sowie einem Schrägkugellager sowohl die X-Anordnung als auch die O-Anordnung möglich. Eine X-Anordnung oder eine O-Anordnung ist auch mit einem NJ-Zylinderrollenlager sowie einem Rillenkugellager möglich.

Bezugszeichen

	1	Lagersatz
	2	Außenring des Zylinderrollenlagers
5	3	Zylinderrollen
	4	Käfig
	5	Außenring des Kugellagers
	6	Kugeln
	7	Käfig
10	8	Einteiliger Innenring
	9	Anlaufbord
	10	Stirnseite des Außenrings

5

10

Patentansprüche

1. Lagersatz (1) für eine axial und radial zu führende Welle, ein Laufrad oder dergleichen, bestehend aus einem betriebsbedingte Axialkräfte aufnehmenden Kugellager (5, 6, 7, 8) und einem auftretende Rückdruckkräfte aufnehmenden, als Stützlager ausgebildeten Zylinderrollenlager (2, 3, 4, 8), **dadurch gekennzeichnet**, dass das Zylinderrollenlager (2, 3, 4, 8) auf der dem Kugellager (5, 6, 7, 8) zugewandten Seite um die Bordbreite am Innen- und Außenring (2, 8) gekürzt ist, der Außen- oder der Innenring (2, 8) auf der dem Kugellager (5, 6, 7, 8) abgewandten Seite einen üblichen, radialen Anlaufbord (9) aufweist und die Zylinderrollen (3) beim Auftreten einer Rückdruckkraft an der Stirnseite (10) des Außen- oder Innenrings (5, 8) des Kugellagers (5, 6, 7, 8) und am Anlaufbord (9) des Zylinderrollenlagers (2, 3, 4, 8) anliegen.
2. Lagersatz nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Axiallager (5, 6, 7, 8) aus einem Rillenkugellager besteht.
3. Lagersatz nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Rillenkugellager eine erhöhte radiale Lagerluft aufweist.

4. Lagersatz nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Axiallager (5, 6, 7, 8) aus einem Schrägkugellager in X- oder O-Anordnung besteht.
- 5 5. Lagersatz nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zylinderrollen (3) in einem axial einen geringen Bauraum beanspruchenden Schnappkäfig (4) geführt sind.
- 10 6. Lagersatz nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Innen- oder die Außenringe des Kugellagers (5, 6, 7, 8) und des Zylinderrollenlagers (2, 3, 4, 8) zusammenhängend aus einem Stück (8) bestehen.
- 15 7. Lagersatz nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Axialluft bei 0,1 mm, vorzugsweise darunter, liegt.
8. Lagersatz nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Überstandsmaß (\ddot{U}) der Außenringe (2, 5) gegenüber dem Innenring (8) bei $\pm 0,005$ mm liegt.

