

(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
31. Mai 2018 (31.05.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/095453 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16C 23/08 (2006.01) *F16C 33/46* (2006.01)
F16C 33/36 (2006.01) *F16C 33/48* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2017/100706

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. August 2017 (23.08.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 223 408.0
25. November 2016 (25.11.2016) DE

(71) Anmelder: **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG** [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder: **SOLLANEK, Christoph**; Bogenstr. 10, 90559 Burghann (DE). **HARTMANN, Cornelius**; Am Holzacker 45, 91085 Weisendorf (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,

(54) Title: SPHERICAL ROLLER BEARING

(54) Bezeichnung: PENDELROLLENLAGER

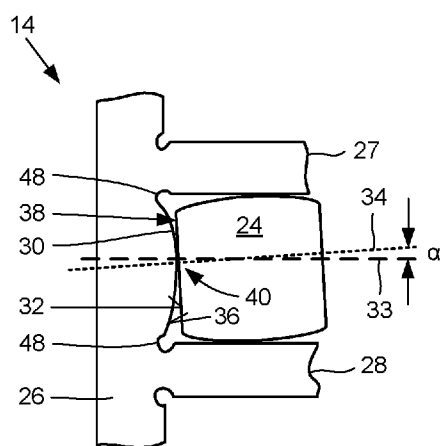


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a spherical roller bearing, comprising two barrel-shaped roller sets (8, 10) having respective roller axes (34) which, relative to the bearing longitudinal axis (33), are tilted radially inward axially toward the outside of the bearing and having common cages or one cage (14) per barrel-shaped roller set (8, 10), each cage having two side rings (25, 26) and a plurality of webs (27) connecting said side rings (25, 26), wherein the side rings (25, 26) and the webs (27) bound cage pockets, in each of which one roller (24) of the two barrel-shaped roller sets (8, 10) is held, and wherein the axially inner side rings (26) each have a cage bottom (30), on which the rollers (24) run axially. In order to reduce the effect of friction at the end faces of the roller (24), according to the invention, at least one of the two interacting surfaces, namely the contact surface (36) of the cage bottom (30) or the end surface (32) of the roller (24), is domed in such a way that frictional contact of the radially peripheral region (38) of the end surface (32) with the contact surface (36) of the cage bottom (30) is precluded even in the case of the greatest possible oblique motion of the roller (24).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Pendelrollenlager, aufweisend zwei Tonnenrollensätze (8, 10) mit jeweils gegenüber der Lagerlängsachse (33) axial zur Lageraußenseite hin nach radial innen geneigte Rollennachsen (34), sowie mit gemeinsamen oder je einem Käfig (14) pro Tonnenrollensatz (8, 10), welche jeweils zwei Seitenringe (25, 26) und eine Mehrzahl von diese Seitenringe (25, 26) verbindenden Stegen (27) aufweisen, wobei die Seitenringe (25, 26) und die Stege (27) Käfigtaschen begrenzen, in denen jeweils eine Rolle (24) der beiden Tonnenrollensätze (8, 10) aufgenommen ist, und bei dem die axial inneren Seitenringe (26) jeweils einen Käfigboden (30) aufweisen, an denen die Rollen (24) axial anlaufen. Zur Reduzierung der Reibungswirkung an den Stirnseiten der Rolle (24) ist vorgesehen, dass zumindest eine der beiden zusammenwirkenden

SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Flächen, nämlich die Anlagefläche (36) des Käfigbodens (30) oder die Stirnfläche (32) der Rolle (24) derart gewölbt ausgebildet ist, dass selbst bei einer größtmöglichen Schrägkbewegung der Rolle (24) ein Reibkontakt des radial peripheren Bereiches (38) der Stirnfläche (32) mit der Anlagefläche (36) des Käfigbodens (30) ausgeschlossen ist.

Pendelrollenlager

Beschreibung

5

Die Erfindung betrifft ein Pendelrollenlager, aufweisend zwei Tonnenrollensätze mit jeweils gegenüber der Lagerlängsachse axial zur Lageraußenseite hin nach radial innen geneigte Rollenachsen, sowie mit gemeinsamen oder je einem Käfig pro Tonnenrollensatz, welche jeweils zwei Seitenringe und einer Mehrzahl von diese Seitenringe verbindende Stege aufweisen, wobei die Seitenringe und die Stege Käfigtaschen begrenzen, in denen jeweils eine Rolle der beiden Tonnenrollensätze aufgenommen ist, und bei dem die axial inneren Seitenringe jeweils einen Käfigboden aufweisen, an denen die Rollen axial anlaufen.

10

15

Typische Pendelrollenlager haben zwei Tonnenrollensätze, wobei die Längsachsen der Rollen in Bezug zur Lagerlängsachse jeweils zur Lageraußenseite hin nach radial innen geneigt sind. Die Rollen laufen in bordlosen Lagerringen und werden von einem gemeinsamen Käfig oder zwei jeweils einem Rollensatz zugeordneten Käfigen geführt, die sich jeweils auf einem zwischen den Rollensätzen angeordneten Führungsring abstützen.

20

25

Insbesondere in Vibrationsmaschinen, wie zum Beispiel Schwingsieben, Vibrationsaggregaten, Straßenwalzen sowie in Planetengetrieben eingesetzte Pendelrollenlager müssen neben hohen Grund-Lagerbelastungen und hohen Drehzahlen zusätzlich auch noch hohe Beschleunigungs- und Zentrifugalkräfte aus den Vibrationsbewegungen aufnehmen. Besonders werden dabei die Käfige dieser Lager durch hohe Radialbeschleunigungen und überlagerter axialer Rollenschubkraft beansprucht.

30

Ein bekanntes und unvermeidbares Problem bei Pendelrollenlagern sind sogenannte Schräkungsbewegungen der Rollen in der Ebene der Käfigtaschen, die von den Käfigstegen nicht abgefangen werden. Diese Schräkbewegungen bewirken einen exzentrischen Kontakt der Stirnflächen dieser Rollen an dem jeweils zugeordneten, ebenen, axial inneren Käfigboden eines Käfigseitenrings. Hierbei kommen die radia-

len Peripheriebereiche der Stirnflächen der Rollen mit ihren hohen Umfangsgeschwindigkeiten in Reibkontakt mit dem Käfigboden, welches zu einer entsprechend hohen Reibung und damit signifikant erhöhter Betriebstemperaturen des Lagers führt.

5

Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Käfig der eingangs genannten Art so zu verbessern, dass bei den im harten Betrieb unvermeidbaren Schräknbewegungen der Rollen eine erhöhte Reibung der Rollenstirnflächen an den zugeordneten Käfigböden vermieden wird.

10

Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus den Merkmalen des Hauptanspruchs, während vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung den Unteransprüchen entnehmbar sind.

15

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass bei einer angepassten Wölbung einer der beiden zusammenwirkenden Flächen, nämlich der Anlagefläche des Käfigbodens einerseits beziehungsweise der Stirnfläche der Rollen andererseits ein Reibeingriff zwischen der radialen Stirnflächenperipherie und dem Käfigboden bei der Schräknbewegung der Rollen ausgeschlossen werden kann.

20

Demnach geht die Erfindung aus von einem Pendelrollenlager, aufweisend zwei Tonnenrollensätze mit jeweils gegenüber der Lagerlängsachse axial zur Lageraußenseite hin nach radial innen geneigte Rollenachsen, sowie mit gemeinsamen oder je einem Käfig pro Tonnenrollensatz, welche jeweils zwei Seitenringe und einem Mehrzahl von diese Seitenringe verbindende Stege aufweisen, wobei die Seitenringe und die Stege Käfigtaschen begrenzen, in denen jeweils eine Rolle der beiden Tonnenrollensätze aufgenommen ist, und bei dem die axial inneren Seitenringe jeweils einen Käfigboden aufweisen, an denen die Rollen axial anlaufen.

25

30

Zur Lösung der gestellten Aufgabe ist bei diesem Pendelrollenlager vorgesehen, dass zumindest eine der beiden zusammenwirkenden Flächen, nämlich die Anlagefläche des Käfigbodens oder die Stirnfläche der Rolle derart gewölbt ausgebildet ist, dass selbst bei einer größtmöglichen Schräknbewegung der Rolle ein Reibkontakt

des radial peripheren Bereiches der Stirnfläche mit der Anlagefläche des Käfigbodens ausgeschlossen ist.

5 Durch diese Maßnahme wird erreicht, dass auch bei größtmöglicher Schränkung der Rollen im Wesentlichen nur ein radial zentraler Bereich der Stirnflächen der Rollen an der Anlagefläche des Käfigbodens anliegt, wie anhand eines Ausführungsbeispiels noch näher erläutert wird.

10 Zwar ist aus der DE 10 2008 053 248 A1 schon ein insbesondere für Kegelrollenlager bestimmter Käfig bekannt, bei welchem die hier als Innenseiten der Umfangsstege bezeichneten Käfigböden zu den Verbindungsstegen hin einen Rücksprung aufweisen, welche eine zuverlässige, ungestörte Schmiermittelversorgung in den kritischen Bereichen der kooperierenden Flächen, hier den Wälzkörperstirnflächen einerseits und den diesen zugewandten inneren Flächen von Lagerringborden andererseits sicherstellen sollen. Es sind in diesem Fall demnach nicht die Käfige, welche
15 durch die von den Rollen aufgebrachtten Axialkräfte aufnehmen, sondern an den Lagerringen ausgebildete Borde. Die Problematik eines schädlichen Reibeingriffs zwischen den Stirnflächen und den Anlageflächen bei einer Schränkbewegung der Rollen ist hier nicht angesprochen, und ein Hinweis auf eine an den Grad der Schränkbewegung angepasste Formgebung einer der zusammenwirkenden Flächen von
20 Rolle und/oder Käfigboden ist nicht gegeben.

Da eine dreidimensionale Wölbung der Stirnflächen bei den Rollen herstellungstechnisch aufwendig wäre, wird gemäß der Erfindung vorzugsweise die Anlagefläche des
25 Käfigbodens gewölbt, wodurch der oben beschriebene erwünschte Effekt mit technisch wesentlich einfacheren Mitteln erreicht werden kann, wobei die Rollen ihre herkömmliche Form, also mit ebenen Stirnflächen, behalten können.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Anlagefläche des Käfigbodens im Wesentlichen über die ganze in Umfangsrichtung des
30 Käfigs sich erstreckende Breite in der Taschenebene gewölbt ist. Wie weiter vorne bereits ausgeführt wurde, kann die Wölbung an die im Betrieb zu erwartende größtmögliche Schränkbewegung der Rollen angepasst beziehungsweise so beschaffen

sein, dass bei einer derartigen Schrägkurbelbewegung gerade kein Kontakt zwischen den peripheren Bereichen der Rollen und dem Käfigboden zustande kommt.

Eine andere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Anlagefläche des Käfigbodens in einem mittleren Bereich ihrer sich in Umfangsrichtung erstreckenden Breite in der Taschenebene gewölbt ausgebildet ist, also gewissermaßen eine aus der an sich ebenen Anlagefläche vorstehende Anlaufnase bildet, welche zur zugeordneten Rolle weist.

Um in den Übergangsecken vom Käfigboden zu den Stegen Kerbspannungen zu vermeiden, ist weiterhin erfindungsgemäß in diesen Übergangsecken jeweils eine Entlastungskerbe ausgebildet.

Schließlich kann vorgesehen sein, dass auch an dem axial außen angeordneten Seitenring ein in Richtung zu der zugeordneten Rolle gewölbter Käfigboden ausgebildet ist.

Die Erfindung wird nachstehend anhand mehrerer Ausführungsbeispiele weiter erläutern. Dazu ist der Beschreibung eine Zeichnung beigelegt. In dieser zeigt

20

Fig. 1 einen radialen Teilschnitt durch ein bekanntes Pendelrollenlager mit zwei jeweils einem Rollensatz zugeordneten Käfigen,

25

Fig. 2 schematisch eine Draufsicht auf eine Käfigtasche mit einer darin geführten, geschränkten, am Käfigboden anliegenden Rolle, und

Fig. 3 eine Ansicht entsprechend der Fig. 2, jedoch mit einer anderen Ausgestaltung des Käfigbodens.

30

Das in Fig. 1 dargestellte Pendelrollenlager 2 hat einen herkömmlichen Aufbau und umfasst einen Außenring 4 mit einer hohlkugelförmigen Laufbahn sowie einen Innenring 6 mit zwei zur Lagerlängsachse 33 nach radial innen geneigten Laufbahnen für die Rollen 24, 24' von zwei Tonnenrollensätzen 8, 10. Jedem der Tonnenrollensätze 8,

10 ist ein Käfig 12, 12' zugeordnet, die gemeinsam von einem zwischen den Rollensätzen 8, 10 angeordneten Führungsring 16 geführt werden. Die beiden Käfige 12, 12' weisen jeweils einen axial äußeren Seitenring 25, 25' und einen axial inneren Seitenring 26, 26' auf, welche durch Stege 27, 27' unter Bildung von Käfigtaschen
5 miteinander verbunden sind. In den Käfigtaschen ist jeweils eine Rolle 24, 24' angeordnet.

Im Betrieb wirkt auf die Rollen 24, 24' eine zur Lagerlängsachse 33 senkrechte Fliehkraft F , deren Größe von den weiter vorne bereits genannten allgemeinen Betriebsbedingungen sowie insbesondere durch Vibrationskräfte erzeugten Kräften abhängt. Die Fliehkraft F lässt sich in eine zur Lauffläche des Außenringes senkrechte Komponente $K1$ und eine axial zum Lagerinneren hin gerichtete Axialkraft $K2$ zerlegen. Es ist ersichtlich, dass durch die Axialkräfte $K2$ der jeweils innere Käfigboden 28, 28' des Käfigs 12, 12' sowie der radial äußere Bereich der axial inneren Stirnflächen der Rollen 24, 24' belastet wird.
15

Fig. 2 zeigt einen gemäß der Erfindung ausgebildeten Käfig 14 in einer radialen Draufsicht in Richtung des Pfeils 22 in Fig. 1 mit zwei die zugeordnete Rolle 24 längs Mantellinien führenden Stegen 27, 28 und einem axial inneren Seitenring 26. Dieser
20 Seitenring 26 weist taschenseitig einen ballig ausgebildeten Käfigboden 30 auf, an dem die Rolle 24 mit ihrer nach axial innen weisenden Stirnfläche 32 anliegt. Wie zu erkennen ist, nimmt die Rolle 24 gegenüber einer zur Lagerlängsachse 33 parallelen Achse der Käfigtasche eine in der Taschenebene geschränkte Lage ein, so dass die Rollenlängsachse 34 mit einem Schräkungswinkel α zur Lagerlängsachse 33 ausgerichtet ist. Da die Anlagefläche 36 des Käfigbodens 30 konvex in Richtung zum Tascheninneren gewölbt ist, kommt der radial periphere Bereich 38 der Rolle 24, welcher im Betrieb eine hohe Umfangsgeschwindigkeit aufweist, mit der Anlagefläche 36 des Käfigbodens 30 nicht in Berührung, sondern es verbleibt ein zentraler Bereich 40 der Rolle 24 mit geringer Umfangsgeschwindigkeit in Kontakt mit dieser
25 Anlagefläche 36, womit eine höhere Reibung vermieden wird.
30

Fig. 3 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäß ausgebildeten Käfigs 15 in einer Ansicht ähnlich wie die der Fig. 2, welche sich von dieser nur in

- der Ausgestaltung der Anlagefläche 42 am Käfigboden 43 unterscheidet. In diesem Ausführungsbeispiel ist die Anlagefläche 42 in einem mittleren Bereich ihrer sich in Umfangsrichtung des Käfigs 15 erstreckenden Breite als eine konkav gewölbte Anlaufnase 44 ausgebildet, welche sich in hin zu der Rolle 24 erstreckt. Ein Vorteil dieser Ausgestaltung ist, dass die Anlaufnase 44 im Vergleich zur Ausgestaltung gemäß der Fig. 2 bei gleichem Vorsprungsmaß gegenüber dem Käfigboden 43 eine stärkere Krümmung hat, welches bei gleichem Schräkungswinkel α dazu führt, dass der Berührungsbereich der Stirnfläche 46 der Rolle 24 noch zentraler verbleibt.
- 5
- 10 Um in den Übergangsecken vom Käfigboden 30 zu den Stegen 26, 28 Kerbspannungen zu vermeiden, ist in diesen Übergangsecken jeweils eine Entlastungskerbe 48 ausgebildet, wodurch die Festigkeit dieser stark belasteten Bereiche weiter verbessert wird.
- 15 Um den Reibkontakt der Rollen 24 auch an deren axial äußeren Stirnseite zu verbessern, kann vorgesehen sein, dass auch die axial äußeren Seitenringe taschenseitig eine Wölbung aufweisen, die wie beschrieben ausgebildet ist.

Bezugszeichen

	2	Pendelrollenlager
	4	Außenring
5	6	Innenring
	8	Erster Tonnenrollensatz
	10	Zweiter Tonnenrollensatz
	12	Erster Käfig (Stand der Technik)
	12'	Zweiter Käfig (Stand der Technik)
10	14	Käfig gemäß der Erfindung (erste Ausführungsform)
	15	Käfig gemäß der Erfindung (zweite Ausführungsform)
	16	Führungsring
	22	Pfeil
	24	Rolle
15	25	Erster Seitenring des ersten Käfigs 12
	25'	Erster Seitenring des zweiten Käfigs 12'
	26	Zweiter Seitenring des ersten Käfigs 12
	26'	Zweiter Seitenring des zweiten Käfigs 12'
	27	Steg des ersten Käfigs 12
20	27'	Steg des ersten zweiten Käfigs 12'
	28	Boden des zweiten Seitenrings 26 des ersten Käfigs 12
	28'	Boden des zweiten Seitenrings 26 des zweiten Käfigs 12'
	30	Käfigboden
	32	Stirnfläche der Rolle 24
25	33	Lagerlängsachse
	34	Rollenachse
	36	Anlagefläche am Käfigboden 30
	38	Peripherer Bereich von Stirnfläche 32
	40	Zentraler Bereich von Stirnfläche 32
30	42	Anlagefläche am Käfigboden 43
	43	Käfigboden
	44	Anlaufnase am Käfigboden 43
	46	Stirnfläche einer Rolle 24

48	Entlastungskerbe
F	Fliehkraft
K1	Kraftkomponente
K2	Axialkraft
5	α Schränkungswinkel

Patentansprüche

1. Pendelrollenlager (2), aufweisend zwei Tonnenrollensätze (8, 10) mit jeweils gegenüber der Lagerlängsachse (33) axial zur Lageraußenseite hin nach radial innen geneigte Rollenachsen (34), sowie mit einem gemeinsamen oder je einem Käfig (12; 12'; 14, 15) pro Tonnenrollensatz (8, 10), welche jeweils zwei Seitenringe (25, 26; 25', 26') und einem Mehrzahl von diese Seitenringe (25, 26; 25', 26') verbindende Stege (27; 27') aufweisen, wobei die Seitenringe (25, 26; 25', 26') und die Stege (27; 27') Käfigtaschen begrenzen, in denen jeweils eine Rolle (24; 24') der beiden Tonnenrollensätze (8, 10) aufgenommen ist, und bei dem die axial inneren Seitenringe (26, 26') jeweils einen Käfigboden (28, 28'; 30) aufweisen, an denen die Rollen (24; 24') axial anlaufen, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine der beiden zusammenwirkenden Flächen, nämlich die Anlagefläche (36) des Käfigbodens (30) oder die Stirnfläche (32) der Rolle (24; 24') derart gewölbt ausgebildet ist, dass selbst bei einer größtmöglichen Schrägkurbelbewegung der Rolle (24, 24') ein Reibkontakt des radial peripheren Bereiches (38) der Stirnfläche (32) mit der Anlagefläche (36) des Käfigbodens (30) ausgeschlossen ist.
2. Pendelrollenlager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Anlagefläche (36) des Käfigbodens (30) über die ganze in Umfangsrichtung des Käfigs (14) sich erstreckende Breite in der Taschenebene gewölbt ausgebildet ist.
3. Pendelrollenlager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Anlagefläche (42) des Käfigbodens (43) in einem mittleren Bereich ihrer sich in Umfangsrichtung erstreckenden Breite in der Taschenebene gewölbt ausgebildet ist.
4. Pendelrollenlager nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass in den Übergangsecken vom Käfigboden (30) zu den Stegen (26, 28) jeweils eine Entlastungskerbe (48) ausgebildet ist.
5. Pendelrollenlager nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass auch an dem axial außen angeordneten ersten Seitenring (12; 12') ein in Richtung zu der zugeordneten Rolle (24; 24') gewölbter Käfigboden ausgebildet ist.

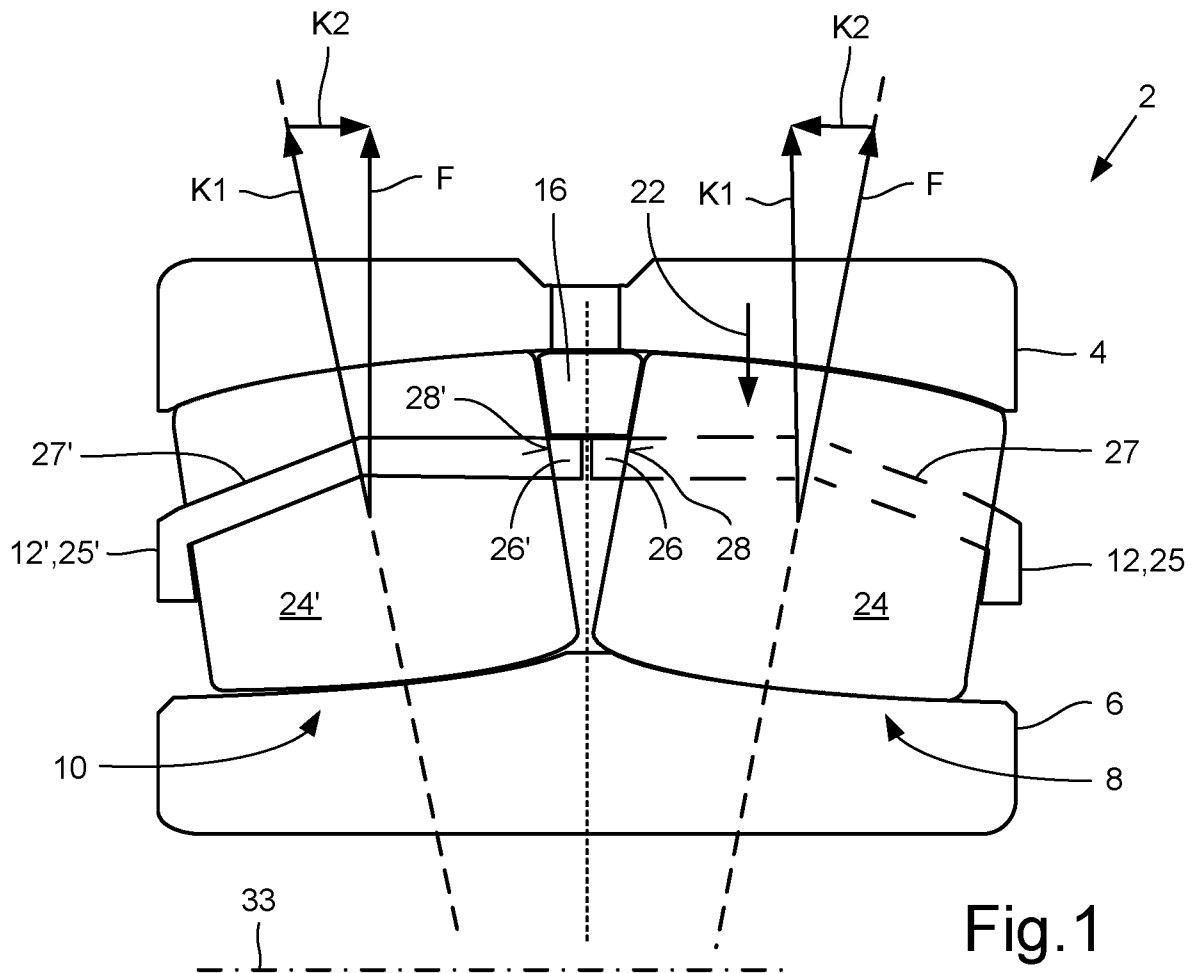


Fig.1
(Stand der Technik)

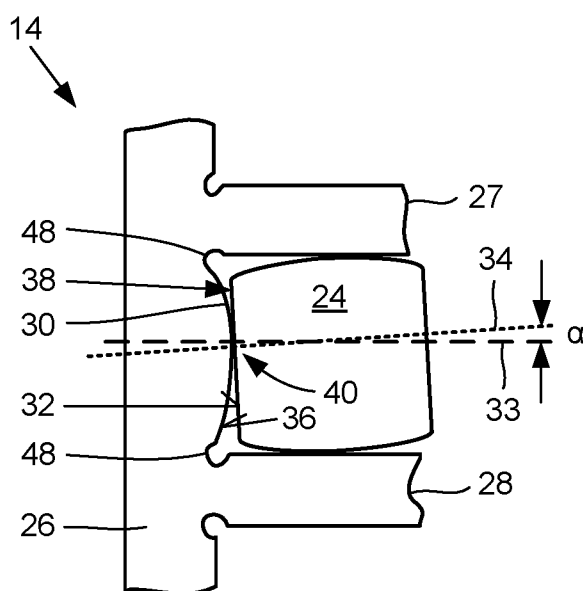


Fig.2

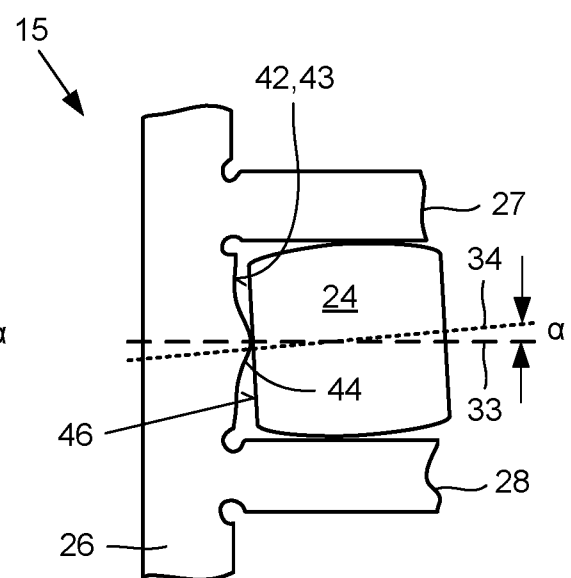


Fig.3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2017/100706

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F16C23/08 F16C33/36 F16C33/46 F16C33/48 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F16C		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CS 227 983 B1 (KOUDELA VOJTECH; STAREK FRANTISEK) 14 May 1984 (1984-05-14)	1
Y	figures	2-5
Y	----- US 4 403 813 A (SCHAEFER JAMES R [US]) 13 September 1983 (1983-09-13) column 2, line 16 - line 28; figures 3, 4	2,4,5
Y	----- DE 24 47 908 A1 (SKF IND TRADING & DEV) 17 April 1975 (1975-04-17) claims; figures	3,5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 9 October 2017		Date of mailing of the international search report 18/10/2017
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Martin, Christophe

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2017/100706

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
CS 227983	B1	14-05-1984	NONE
US 4403813	A	13-09-1983	NONE
DE 2447908	A1	17-04-1975	DE 2447908 A1 17-04-1975
		FR 2246765 A1	02-05-1975
		GB 1481085 A	27-07-1977
		IT 1024593 B	20-07-1978
		JP S5077747 A	25-06-1975
		JP S5926809 B2	30-06-1984
		SE 397715 B	14-11-1977
		US 3963285 A	15-06-1976

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F16C23/08 F16C33/36 F16C33/46 F16C33/48 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F16C		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	CS 227 983 B1 (KOUDELA VOJTECH; STAREK FRANTISEK) 14. Mai 1984 (1984-05-14)	1
Y	Abbildungen	2-5
Y	US 4 403 813 A (SCHAEFER JAMES R [US]) 13. September 1983 (1983-09-13) Spalte 2, Zeile 16 - Zeile 28; Abbildungen 3, 4	2,4,5
Y	DE 24 47 908 A1 (SKF IND TRADING & DEV) 17. April 1975 (1975-04-17) Ansprüche; Abbildungen	3,5
☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
9. Oktober 2017		18/10/2017
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Martin, Christophe

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2017/100706

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CS 227983	B1	14-05-1984	KEINE
US 4403813	A	13-09-1983	KEINE
DE 2447908	A1	17-04-1975	DE 2447908 A1 17-04-1975
			FR 2246765 A1 02-05-1975
			GB 1481085 A 27-07-1977
			IT 1024593 B 20-07-1978
			JP S5077747 A 25-06-1975
			JP S5926809 B2 30-06-1984
			SE 397715 B 14-11-1977
			US 3963285 A 15-06-1976