

(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
29. Dezember 2011 (29.12.2011)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/160894 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16C 33/66 (2006.01) F16D 23/06 (2006.01)
F16D 23/04 (2006.01) F16H 57/04 (2010.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/057859

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. Mai 2011 (16.05.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 024 598.4 22. Juni 2010 (22.06.2010) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHÄFER, Christian** [DE/DE]; Stadtweg 21, 90453 Nürnberg (DE). **WINKLER, Manfred** [DE/DE]; Buchleithe 9, 91086 Aurachtal (DE). **REHNER, Reinhard** [DE/DE]; Therese-Müller-Straße 9, 90451 Nürnberg (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, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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.

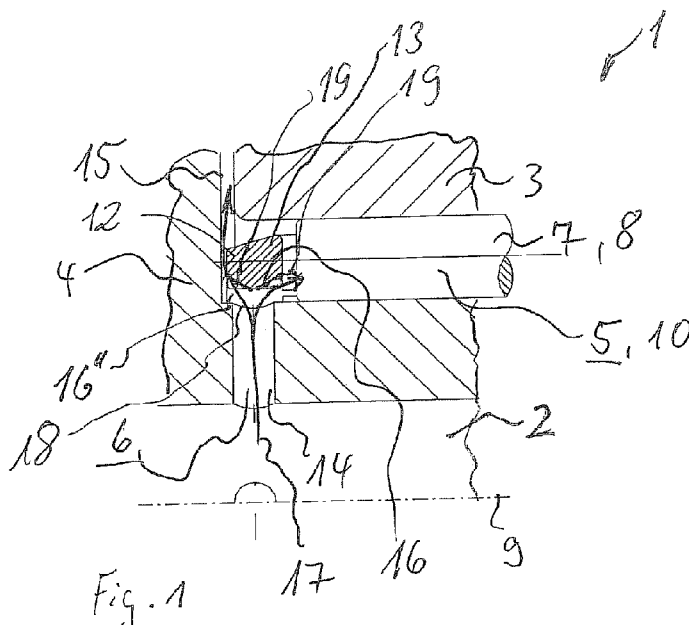
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: TRANSMISSION DEVICE AND LUBRICATING DEVICE, AND ANTI-FRICTION BEARING FOR THE TRANSMISSION DEVICE

(54) Bezeichnung : GETRIEBEVORRICHTUNG UND SCHMIERVORRICHTUNG SOWIE WÄLZLAGER FÜR DIE GETRIEBEVORRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to a transmission device (1) having at least one transmission shaft (2), having at least one idler gear (3) which is mounted on the transmission shaft (2), wherein the idler gear (3) is mounted rotatably on the transmission shaft (2) by means of at least one bearing point (5), and having at least one lubricating device (6) which is formed from at least one lubricating oil bore (14) in the transmission shaft (2), wherein the bearing point (5) has at least rolling bodies (7) and at least one cage (12), and wherein the cage (12) is formed from webs (11) arranged on the circumferential side between the rolling bodies (7) and side edges (13) connecting the webs (11) on the circumferential side.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Getriebevorrichtung (1) mit wenigstens einer Getriebewelle (2), mit mindestens einem auf der Getriebewelle (2) gelagerten Losrad (3), wobei das Losrad (3) mittels wenigstens einer Lagerstelle (5) drehbar auf der Getriebewelle (2) gelagert ist, und mit wenigstens einer Schmiervorrichtung (6), welche aus wenigstens einer Schmierölbohrung (14) in der Getriebewelle (2) gebildet ist, wobei die Lagerstelle (5) wenigstens Wälzkörper

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Bezeichnung der Erfindung

Getriebevorrichtung und Schmiervorrichtung sowie Wälzlager für die Getriebe-
5 vorrichtung

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Getriebevorrichtung mit wenigstens einer Getriebewelle, mit mindestens einem auf der Getriebewelle gelagerten Losrad, wobei das Losrad mittels wenigstens einer Lagerstelle drehbar auf der Getriebewelle gelagert ist, und mit wenigstens einer Schmiervorrichtung, welche aus wenigstens einer Schmierölbohrung in der Getriebewelle zum Beölen der Lagerstelle mit Schmieröl gebildet ist, wobei die Lagerstelle wenigstens Wälzkörper und mindestens einen Käfig aufweist, und wobei der Käfig aus umfangsseitig zwischen den Wälzkörpern angeordneten Stegen und die Stege umfangsseitig verbindenden Seitenrändern gebildet ist. Die Erfindung betrifft weiter eine Schmiervorrichtung und ein Wälzlager für die Getriebevorrichtung.

Hintergrund der Erfindung

DE 10 2008 024 633 A1 zeigt ein Doppelkupplungsgetriebe mit fünf Festräd –
25 Losradpaarungen, über die sieben Vorwärtsgänge und ein Rückwärtsgang
schaltbar sind. Losräder sind Zahnräder in Getrieben, die drehbar auf einer
Getriebewelle oder anderen Drehmomente übertragenden Maschinenelemen-
ten gelagert sind. Ein Fahrzeuggetriebe weist in der Regel eine Anzahl an Los-
rädern auf, die der Zahl der Vorwärtsgänge entsprechen. Jeweils zwei der Los-
30 räder sind häufig paarweise beidseitig einer Synchrongschaltkupplung an-
geordnet. Sie stehen jeweils dauerhaft im Zahneingriff mit einem weiteren Ge-
trieberad, dem sogenannten Festräd. Festräder sind drehmomentfest mit der
Welle verbunden, auf der sie sitzen. Bei der konstruktiven Gestaltung von Ge-

triebevorrichtungen der gattungsbildenden Art wird der Versorgung der Lagerstellen der Losräder mit Schmieröl, der Schmierung des Axialanlaufs der Losräder und der Bereitstellung von Schmieröl als Kühlmittel für Elemente der Synchrongangschaltkupplung besondere Aufmerksamkeit gewidmet.

5

Im nicht geschalteten Zustand wird das Losrad durch das Festrad mitgeschleppt und ist dementsprechend nahezu lastfrei. Das Losrad dreht in diesem Zustand mit Relativedrehzahlen zur Getriebewelle, auf der es drehbar gelagert ist. Die Lagerstelle des Losrades auf der Getriebewelle ist im nicht geschalteten
10 Zustand geringen Belastungen aber oftmals hohen Drehzahlen ausgesetzt.

Beim Schalten eines Ganges wird das Losrad mittels der Gangschaltkupplung mit der Getriebewelle drehmomentfest verbunden. Wenn der Gang geschaltet ist, werden Drehmomente über das geschaltete Losrad auf die Getriebewelle
15 übertragen. Losrad und die Getriebewelle laufen mit gleichen Drehzahlen in die gleiche Richtung um, so dass die Relativedrehzahl gleich Null ist. Die Lagerstelle des Losrades ist durch die am Losrad wirkenden Zahnkräfte und durch die Durchbiegung der Getriebewelle belastet.

20 Lagerstellen von Losrädern sind oft mit Wälzlager zur drehbaren Lagerung des Losrades auf der Getriebewelle versehen. Die Wälzlager weisen in der Regel Wälzkörper in Form von Rollen oder Nadeln auf. Nadeln sind Rollen, deren Länge mindestens dem Dreifachen des Nadeldurchmessers entspricht. Die Laufbahnen für die Wälzkörper sind in der Regel direkt an der Oberfläche der
25 Bohrungen der Losräder ausgebildet. Die Lagerstellen weisen eine, zwei und selten auch mehr axial nebeneinander angeordnete Reihen Wälzkörper auf.

Die Wälzkörper sind im lastfreiem Zustand des Losrades hohen Drehzahlen, hohen Anfahr- bzw. Bremsbeschleunigungen und anderen auf das Losrad wirkenden Randbedingungen ausgesetzt, die die Führung der Wälzkörper durch
30 einen Käfig notwendig machen. Im anderen Fall würden diese aufeinander prallen und aneinander reiben, verkippen und sich schräg zur Laufrichtung stellen.

Der Käfig ist in der Regel ein zylindrisch ausgeführtes Gebilde, dessen Abwicklung in einer Ebene einer Leiter entspricht. Die Holme der Leiter und damit die Seitenränder des Käfigs sind mit einzelnen als Stege bezeichneten Sprossen miteinander verbunden. Die von den Seitenrändern und Stegen eingerahmten
5 Fenster werden als Käfigtaschen bezeichnet, in denen in der Regel jeweils eine der Rollen aufgenommen und geführt ist.

Die Führung der Wälzkörper mit Käfigen kann jedoch Schlupf zwischen Wälzkörpern und ihren Laufbahnen im lastfreien Betrieb nicht vollständig verhindern.
10 Die Lagerstellen müssen dementsprechend gut geschmiert werden. DE 10 2007 045 368 A1 zeigt eine Lagerstelle eines Losrads mit zwei Reihen Wälzkörpern, in die durch eine Schmiervorrichtung versorgt wird, die aus einer hohlen Getriebewelle und aus einer Querbohrung gebildet ist und mit der Schmieröl zwischen die beiden Reihen gefördert wird. Da die Querschnitte der
15 Wälzkörper und der Käfige den Spalt zwischen dem Losrad und der Getriebewelle nahezu ausfüllen, gelangt wenig Schmieröl an die Ränder der Lagerstellen, an den Axialanlauf und an die Synchrongangschaltkupplungen.

Dem Axialanlauf von Losrädern, insbesondere von Losrädern mit Schrägverzahnung, wird nach wie vor besondere Beachtung geschenkt. Axialanläufe sind
20 an Getriebeelementen, an denen das rotierende Losrad axial abgestützt und bei Relativdrehzahlen zum Axialanlauf axial gleitgelagert ist, ausgebildet. Axialanläufe können Elemente einer Synchrongangschaltkupplung oder Wellenabsätze der Getriebewelle bzw. Anlaufscheiben bilden. Bekannt sind Anlaufschei-
25 ben mit speziell ausgebildeten Schmiertaschen. Zur Kompensation des Schmierstoffmangels werden auch reibungsmindernde Beschichtungen und Werkstoffe werden eingesetzt. DE 10 2007 045 368 A1 zeigt eine Anordnung eines Losrads in einem Fahrzeuggetriebe, das axial an einem drehfest auf der Getriebewelle angeordneten Getriebeelement einer Synchrongangschaltkupp-
30 lung anläuft. Die Schmierung wird mit einer Schmiervorrichtung realisiert, die eine Ölzufuhr und durch mit der Ölzufuhr fluidtechnisch verbundene Ölleitstrukturen an dem Getriebelement gebildet ist.

Schmiervorrichtungen zur Beölung der Lagerstellen von Losrädern und deren Umgebungskonstruktion sind infolge der Bohrungen in der Getriebewelle, insbesondere Querbohrungen, Kanäle und Ölleitstrukturen, oft nur durch kostenintensive spanabhebende Bearbeitung wie Bohren, Stoßen und Drehen einzubringen.

Wenn der Gang geschaltet ist, laufen das Losrad und die Getriebewelle mit gleichen Drehzahlen in die gleiche Richtung um, so dass die Relativdrehzahl zwischen ihnen gleich Null ist. Die Wälzkörper wälzen nicht ab. Durch die Belastung der Lagerstelle im Stand und insbesondere durch Mikrobewegungen besteht die Gefahr, dass sich die Wälzkörper in die Laufbahn einarbeiten. Dieses Problem ist dem Fachmann auch unter dem Begriff „Riffelbildung“ bekannt. Der Gestaltung der Käfige wird zur Lösung dieses Problems besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Die Käfige sind geschlitzt und über die Wälzkörper geführt, so dass ein gegenseitiges Verschieben der Wälzkörper über den Käfig in Umfangsrichtung abgesichert ist.

Häufig und insbesondere an schlecht beöhlten Lagerstellen ist der Schmierfilm zwischen Wälzkörpern und dem Kontakt an der Laufbahn in diesem Betriebszustand unterbrochen, was die Riffelbildung beschleunigen kann. Das Problem Riffelbildung ist Gegenstand von DE 197 28 919B4. Als Maßnahme zur Beseitigung der Wirkung des Problems wird eine gesonderte Feststoffschmierschicht auf den Laufbahnen vorgeschlagen. Diese Feststoffschmierschicht muss zusätzlich aufgebracht werden und verursacht dementsprechend auch zusätzlich Kosten. Außerdem wird diese Schicht im Betrieb relativ schnell abgetragen und verliert ihre Wirkung. Darüber hinaus wird in DE 10 2005 027 186 B4 ein Käfig für eine zweireihige Losradlagerung beschrieben, in dem axial zwischen den Taschen Durchbrüche ausgebildet sind. Eine derartige Maßnahme fördert die Verteilung des Schmieröls durch die Durchbrüche in der Lagerstelle, insbesondere wenn der Käfig relativ zur Getriebewelle umläuft. Wenn das Losrad und die Getriebewelle miteinander drehfest verbunden sind und der Käfig somit still steht, entfaltet diese Maßnahme nahezu keine Wirkung.

- Beim Schalten eines Ganges wird die Drehzahl des Losrades zunächst mit einer in die Gangschaltkupplung integrierten Synchronisiereinrichtung an die Drehzahl der Getriebewelle angepasst. Anschließend wird das Losrad mittels der Gangschaltkupplung mit der Getriebewelle drehmomentfest verbunden.
- 5 Synchronisierung und Gangschaltkupplung sind axial unmittelbar an das Losrad anschließend angeordnet. Beim Synchronisieren, d.h. beim Abbremsen des Losrades, wird durch Reibung der Synchronringe viel Wärme frei gesetzt. Diese Wärme muss abgeführt werden. Als Medium zum Abführen der Wärme wird das Schmieröl genutzt. Mit der in DE 31 13 650 A1 beschriebenen Vorrichtung
- 10 wird aus dem Schmierkreislauf des Getriebes über Querbohrungen und Hohlräume aufwendig Schmieröl an die zu kühlenden Reibpaarungen herangeführt.

- Die Versorgung von Losradlagerungen und ihrer Umgebung mit Schmieröl stellt die Fachwelt immer wieder vor neue Probleme, um deren Lösung sich in der
- 15 Vergangenheit mit mehr oder weniger großem Erfolg bemüht wurde. Jede der zuvor beschriebenen Maßnahmen sind Einzelmaßnahmen, die oft aufwändig und entsprechend kostenintensiv sind.

Aufgabe der Erfindung

20

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, die zuvor genannten Nachteile zu vermeiden.

Beschreibung der Erfindung

25

Die Aufgabe der Erfindung ist mit einer Getriebevorrichtung nach dem Gegenstand des Anspruchs 1 gelöst.

- Die Erfindung sieht vor, dass wenigstens ein Seitenrand des Käfigs, der axial
- 30 zwischen den Wälzkörpern und einem Getriebeelement die Getriebewelle umgibt, mit radialem Abstand zumindest teilweise über einer Austrittsöffnung der Schmierölbohrung angeordnet ist. Aus der Schmierölbohrung austretendes Schmieröl wird an dem unteren Rand oder an der unteren Kante des Seiten-

randes des Käfigs gezielt geteilt, oder gebrochen oder in eine bzw. verschiedene Richtungen umgelenkt. Der untere Rand ist beispielsweise eine innenzyklische Fläche oder ist eine scharfe Kante. Da die Seitenränder umfangsseitig um die Getriebewelle verlaufen, ist diese Funktion in jedem Fall bei Rotation
5 als auch bei Stillstand des Käfigs relativ zur Getriebewelle abgesichert.

Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass das zu dem Käfig bzw. zu dem Losrad axial benachbarte Getriebeelement ein Axialanlauf für eine Stirnseite des Losrades bietet. Dieser Axialanlauf kann an einem Wellenabsatz der
10 Getriebewelle, an einem benachbarten Zahnrad oder, wie eine weitere Ausgestaltung der Erfindung vorsieht, an einem Element einer Synchrongangschaltkupplung ausgebildet sein. Dieses Element ist beispielsweise ein Träger für eine Schiebemuffe der Synchrongangschaltkupplung.

15 Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass zwischen Axialanlauf und Stirnseite zumindest zeitweise ein Schmierspalt ausgebildet ist, wobei der Schmierspalt zumindest teilweise mit an dem Seitenrand verteiltem Schmieröl befüllt ist. Der Schmierspalt ist entweder hydrodynamisch ausgebildet oder durch axiale Abstandshalter zwischen der Stirnfläche des Losrades und dem
20 Getriebeelement gewährleistet. Der Axialanlauf kann demnach eine Axialanlaufscheibe zwischen dem Getriebeelement und dem Losrad sein.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass mehrere am Umfang verteilte Schmierspalt zwischen dem Axialanlauf und der Stirnseite ausgebil-
25 det sind. Diese Schmierspalt sind zum Beispiel axiale Vertiefungen in der Stirnfläche des Losrades oder des Axialanlaufs, die im Wesentlichen radial ausgerichtet sind oder schrauben bzw. schaufelförmig gekrümmt verlaufen.

Mit einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass eine der
30 Austrittsöffnung zugewandte Unterseite des Seitenrandes durch wenigstens ein Profil gebildet ist, welches in einem gedachten Längsschnitt entlang der Rotationsachse der Getriebewelle keilförmig mit einer auf die Austrittsöffnung gerichteten Spitze ausgebildet ist. An der Spitze wird der aus der Austrittsöffnung

austretende Schmierölstrahl in zwei Ströme geteilt, die aufgrund der Ausführung und Neigung der sich der Spitze anschließenden Prallflächen gezielt in die Lagerstelle und auf den Axialanlauf sowie auf die Elemente der Synchrongangschaltkupplung gerichtet werden können. Das in dem Längsschnitt als Keil mit

5 geraden oder gekrümmten Flanken abgebildete Profil bildet eine gebrochene oder scharfe umfangsseitig innen des Seitenrands durchgängig umlaufende oder stellenweise durch Ausnehmungen oder Durchbrüche unterbrochene Kante. So ist abgesichert, dass auch am relativ zu der Austrittsöffnung rotierenden Käfig der Schmierölstrom am Seitenrand geteilt oder umgelenkt werden kann.

10 Alternativ oder zusammen mit den anderen Maßnahmen weist der Verteiler in dem Seitenrand radial, axial oder schräg ausgerichtete Durchtritte, Kanäle oder Schmierbohrungen auf.

Die Erfindung sieht weiter eine Schmiervorrichtung für eine Getriebevorrichtung

15 nach Anspruch 1 vor. Die Schmiervorrichtung weist wenigstens einen an dem Seitenrand des Käfigs ausgebildeten Verteiler für das aus der Austrittsöffnung austretende Schmieröl auf. Der Verteiler ist beispielsweise durch radial und/oder axial aus dem Rand hervorstehende umfangsseitig zueinander benachbarte Zacken oder turbinenschaufelförmige Vorsprünge gebildet. Alternativ

20 weist der Verteiler an der radial zur Rotationsachse gerichteten Innenseite Schlitze auf, mit denen das aus der Austrittsöffnung heraus strömende Schmieröl verteilt werden kann.

Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der Verteiler durch wenigstens eine radial nach innen sowie in eine axiale Richtung gerichtete Prallfläche

25 an dem Seitenrand gebildet ist. Die Prallfläche ist beispielsweise innenkonisch ausgebildet. Der kleinste Durchmesser der innenkonischen Fläche ist an der Innenkante des Seitenrandes ausgebildet. Den größten Durchmesser weist die innenkonische Fläche an einer Stirnseite des Seitenrandes auf. Diese Stirnseite ist beispielsweise von den Wälzkörpern weg zu einem Getriebeelement oder

30 auf die Wälzkörper zu nach innen auf das Lager gerichtet. Dementsprechend wird ein Teil des aus der Austrittsöffnung ausströmenden Schmieröls entweder auf das Getriebeelement oder in das Innere des Wälzlagers verteilt.

Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der Verteiler durch zwei voneinander weg weisende geneigte Prallflächen gebildet ist, wobei eine der Prallflächen axial in Richtung des Getriebeelements und eine der Prallflächen entgegen-

5 gegengesetzt axial in Richtung der Wälzkörper gewandt ist. Das Schmieröl wird entsprechend der Größe und Neigung der Prallflächen zu gleichen oder zu voneinander abweichenden Anteilen in Richtung des Getriebeelements oder radial nach außen zwischen das Getriebeelement und das Losrad sowie in das Innere der Lagerstelle des Losrad geleitet. Die Krümmung der Prallflächen

10 kann umfangsgerichtet und radial über der Rotationsachse der Getriebewelle ansteigend vom Verlauf einer innenkonischen Fläche abweichen und kann konvex oder konkav gekrümmt sein oder drallflächenartig ausgebildet sein.

Die Erfindung sieht weiter ein Wälzlager für die Lagerung eines Losrades nach

15 Anspruch 1 vor. Das Wälzlager weist Rollen, bevorzugt der Gattung Nadeln, und wenigstens einen Käfig auf. Der Käfig ist aus Kunststoff oder aus Metall und weist umfangsseitig zwischen den Wälzkörpern angeordneten Stege auf. Die Stege verbinden in axialer Richtung die umfangsseitig umlaufenden Seitenränder, zwischen denen axial die Wälzkörper angeordnet sind. Die Erfindung

20 sieht wenigstens eine innenumfangsseitige Fläche an einem der Stege vor, die in beliebigen durch die Rotationsachse des Käfigs gelegten Längsschnitten über der Rotationsachse zu einer axialen Stirnseite des Stegs hin linear oder progressiv bzw. degressiv ansteigend verläuft. Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass an dem Steg zwei der Flächen ausgebildet sind, die von-

25 einander weg gewandt sind und die sich mit zunehmenden radialem Abstand von der Rotationsachse voneinander entfernen. Das Schmieröl kann entsprechend der Größe und Neigung der Prallflächen zu gleichen oder zu voneinander abweichenden Anteilen in Richtung des Getriebeelements oder radial nach außen zwischen das Getriebeelement und das Losrad sowie in das Innere der

30 Lagerstelle des Losrad geleitet werden.

Bis zu dem Zeitpunkt, an dem die Erfindung gemacht wurde, wurde die konstruktive Gestaltung des Käfigs nur bei Maßnahmen zur Beseitigung der Riffel-

bildung und zur passiven Ölversorgung genutzt. Bei der Lösung der Aufgabe dieser Erfindung wurden neue Wege eingeschlagen, in dem der Käfig aktiv in die Schmiervorrichtung integriert wurde. Der Vorteil der Erfindung liegt darin, dass von einer oder mehreren Querbohrungen in der Getriebewelle mit Aus-

5 trittsöffnungen unterhalb des oder der Seitenstege des Wälzlagerkäfigs aus gleichzeitig die Schmierölversorgung der Lagerstelle, des Axialanlaufes und der Synchrongangschaltkupplung sicher gestellt werden kann. Darüber hinaus kann die Versorgung durch gezielte Gestaltung des Verteilers wesentlich verbessert und gezielt beeinflusst werden. Darüber hinaus ist es außerdem noch

10 möglich weitere Schmierstellen mit der entsprechenden Schmierölmenge zu versorgen. Menge und Anteil des verteilten Schmieröls können durch die Größe der Austrittsöffnung, durch den Druck des austretenden Schmierölstroms, durch die Größe und Ausführung des Verteilers und durch unsymmetrische oder symmetrische Ausbildung der Prallflächen gezielt beeinflusst werden.

15 Mehrere einzelne Schmierölauführungen zu den genannten Stellen sind nicht mehr nötig.

Beschreibung der Zeichnungen

20 Figur 1 zeigt eine vereinfachte Darstellung eines Teils einer Getriebevorrichtung 1 in einem Längsschnitt entlang der Rotationsachse 9. Die Getriebevorrichtung 1 ist mit wenigstens einer Getriebewelle 2, mit mindestens einem auf der Getriebewelle 2 gelagerten Losrad 3, mit einer Schmiervorrichtung 6 und mit einem Getriebelement 4 versehen. Das Losrad 3 ist mittels wenigstens einer La-

25 gerstelle 5 drehbar auf der Getriebewelle 2 gelagert. Die Lagerstelle ist durch wenigstens ein Wälzlager 10 mit mindestens einer Reihe Wälzkörpern 7 gebildet.

Figur 2 zeigt einen Teil eines Wälzlagers 10 in einer Seitenansicht. Die Wälzkörper 7 sind als Rollen 8 ausgebildet. Die Rollen 8 sind in Umfangsrichtung um die Rotationsachse 9 zueinander benachbart angeordnet und durch jeweils einen Steg 11 eines Käfigs 12 umfangsseitig auf Abstand gehalten. Ein Ausschnitt in der Draufsicht auf den Käfig 12 ist in Figur 4 dargestellt. Die Stege 11

30

verbinden in axialer Richtung Seitenränder 13 des Käfigs 12. Figur 3 zeigt den Längsschnitt durch ein Wälzlager 10 entlang der Linie III-III nach Figur 2.

Die Schmiervorrichtung 6 ist in Figur 1 gezeigt und durch wenigstens eine
5 Schmierölbohrung 14 in der Getriebewelle 2 und durch einen Verteiler 16 gebildet. Der Verteiler 16 ist in dem Längsschnitt nach Figur 3 keilförmig ausgebildet. Die im Längsschnitt als Spitze 16' des Keils sichtbare Körperkante läuft an dem Käfig 12 umfangsseitig um. In der Darstellung nach Figur 1 ist diese Kante umfangsseitig durch teilumfangsseitige innenzylindrischen Flächenabschnitte 16'' unterbrochen. Die Schmiervorrichtung 6 ist zum Versorgen der
10 Lagerstelle 5, des Axialanlaufs 15 und einer nicht weiter dargestellten Synchrongangschaltkupplung mit Schmieröl vorgesehen. Der Schmierölstrom 17 ist mit den Pfeilen symbolisiert. Der zwischen den Wälzkörpern 7 und dem Getriebeelement 4 angeordneter Seitenrand 13 des Käfigs 12 ist mit radialem Abstand über einer Austrittsöffnung 18 der Schmierölbohrung 14 aus der Getriebe-
15 bewelle angeordnet. Die der Austrittsöffnung 18 zugewandte Unterseite des Seitenrandes 13 ist durch das im Längsschnitt nach den Figuren 1 und 3 dachförmige/keilförmige Profil des Seitenrandes 13 mit der Spitze 16' auf die Austrittsöffnung gerichtet. Von der Spitze 16' gehen zwei tangential zur Umfangs-
20 richtung um die Rotationsachse verlaufende Prallflächen 19 bzw. 19 und 20 aus, die voneinander abgewandt, zur Rotationsachse 9 geneigt und in Richtung des Getriebeelements 4 bzw. in Richtung der Wälzkörper 7 gewandt sind. Die Prallflächen 19 bzw. 19 und 20 entfernen sich mit zunehmenden radialem Abstand von der Rotationsachse 9 und gehen in die dem Axialanlauf 15 zugewandte Stirnseite bzw. in die Käfigtaschen 22 über.
25

An dem mit Figur 1 dargestellten Käfig 12 weisen die Prallflächen 19 die gleichen Abmessungen und gleiche Neigungswinkel zur Rotationsachse auf. An dem mit Figur 3 dargestellten Käfig 12 weisen die Prallflächen 19 und 20 unter-
30 schiedliche Abmessungen auf und sind mit anderem Winkel zur Rotationsachse 9 geneigt, wobei die Spitze 16' am Seitenrand 13 in Richtung der Wälzkörper 7 verschoben ist. Die Konturlinien der Prallflächen 19 und 20 sind im Längsschnitt Geraden. In Figur 5, einer alternativen Gestaltung der Seitenrän-

der 13 eines Käfigs 12, ist die Prallfläche 21 keine Ebene sondern ist gekrümmt, so dass die Konturlinien in dem mit Figur 5 dargestellten Längsschnitt auch gekrümmt sind. Figur 6 zeigt eine alternative Darstellung eines Seitenrands 13 mit Prallflächen 19 und 20, bei dem die Spitze 16' abgeflacht ist.

5

Figur 7 zeigt alternativ das Wälzlager 10 für die Lagerung des Losrades 3, bei dem eine innenumfangsseitige Fläche 19 eines der Seitenränder 13 in beliebigen durch die Rotationsachse 9 des Käfigs 12 gelegten Längsschnitten über der Rotationsachse 9 zu einer axialen Stirnseite 23 des Seitenrands 13 hin ansteigend verlaufend ausgerichtet ist.

Figur 8 zeigt alternativ das Wälzlager 10 für die Lagerung des Losrades 3, bei dem eine innenumfangsseitige Fläche 19 eines der Seitenränder 13 in beliebigen durch die Rotationsachse 9 des Käfigs 12 gelegten Längsschnitten über der Rotationsachse 9 zu einer axialen Stirnseite 23 des Seitenrands 13 hin und die andere Fläche 20 zu den Käfigtaschen 22 des Käfigs 12 hin ansteigend verlaufend ausgerichtet ist. Die Stirnseite 23 ist mit radial durchgehenden axialen Vertiefungen 24 versehen, wobei die Vertiefungen 24 sich radial zumindest bis an die Fläche 19 erstrecken und in diese übergehen. Die Vertiefungen 24 lassen radiale Teilströme des Schmierölstromes 17 beispielsweise zur Synchrongangschaltkupplung durch oder fördern diese zur Synchrongangschaltkupplung.

Figur 9 zeigt alternativ das Wälzlager 10 für die Lagerung des Losrades 3, bei dem eine innenumfangsseitige Fläche 19 eines der Seitenränder 13 in beliebigen durch die Rotationsachse 9 des Käfigs 12 gelegten Längsschnitten über der Rotationsachse 9 zu einer axialen Stirnseite 23 des Seitenrands 13 hin ansteigend verlaufend ausgerichtet ist. Taschenseitig ist der Seitenrand 13 mit radial durchgehenden axialen Vertiefungen 24 versehen, wobei die Vertiefungen 24 sich radial zumindest bis an die Fläche 19 erstrecken und in diese übergehen. Die Vertiefungen 24 lassen radiale Teilströme des Schmierölstromes 17 durch die beispielsweise zur Synchrongangschaltkupplung oder in die Lagerstelle des Losrades 3 nach Figur 1 gefördert werden.

Figur 10 zeigt alternativ das Wälzlager 10 für die Lagerung des Losrades 3, bei dem eine innenumfangsseitige Fläche 19 eines der Seitenränder 13 in beliebigen durch die Rotationsachse 9 des Käfigs 12 gelegten Längsschnitten über
5 der Rotationsachse 9 zu einer axialen Stirnseite 23 des Seitenrands 13 hin und die andere Fläche 20 zu den Käfigtaschen 22 des Käfigs 12 ansteigend verlaufend ausgerichtet ist. Der Seitenrand 13 ist mit radial durchgehenden Löchern 25 versehen. Die Löcher 25 fördern radial Teilströme des Schmierölstromes 17 beispielsweise zur Synchrongangschaltkupplung.

10

Figur 11 zeigt einen Ausschnitt einer Stirnseite 23 eines Seitenrandes 13 eines Käfigs 12 mit der Kante 16', an dem umfangsseitig benachbart turbinenschau-
felartige axial hervorstehende Vorsprünge 26, z.B. schaufelartige, oder axiale
Vertiefungen in gekrümmter Form ausgebildet sind, die zur Verteilung eines
15 Teilstroms des Schmieröl vorgesehen sind.

Patentansprüche

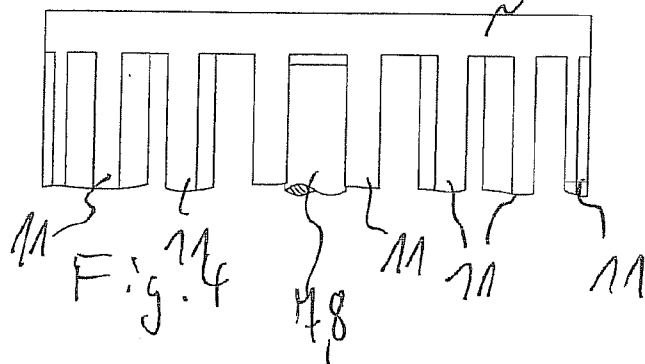
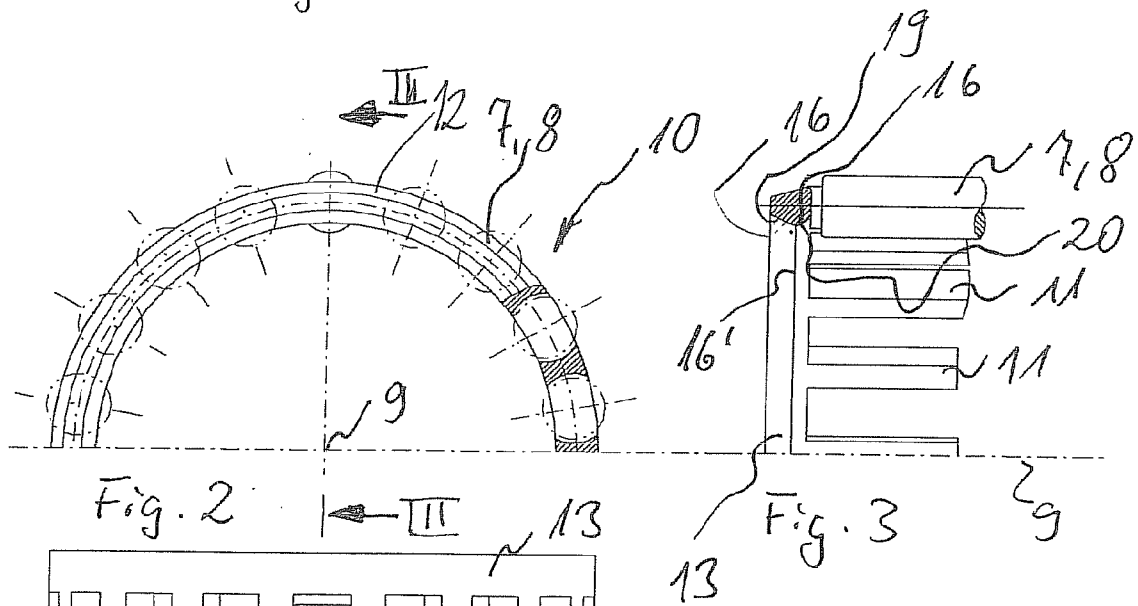
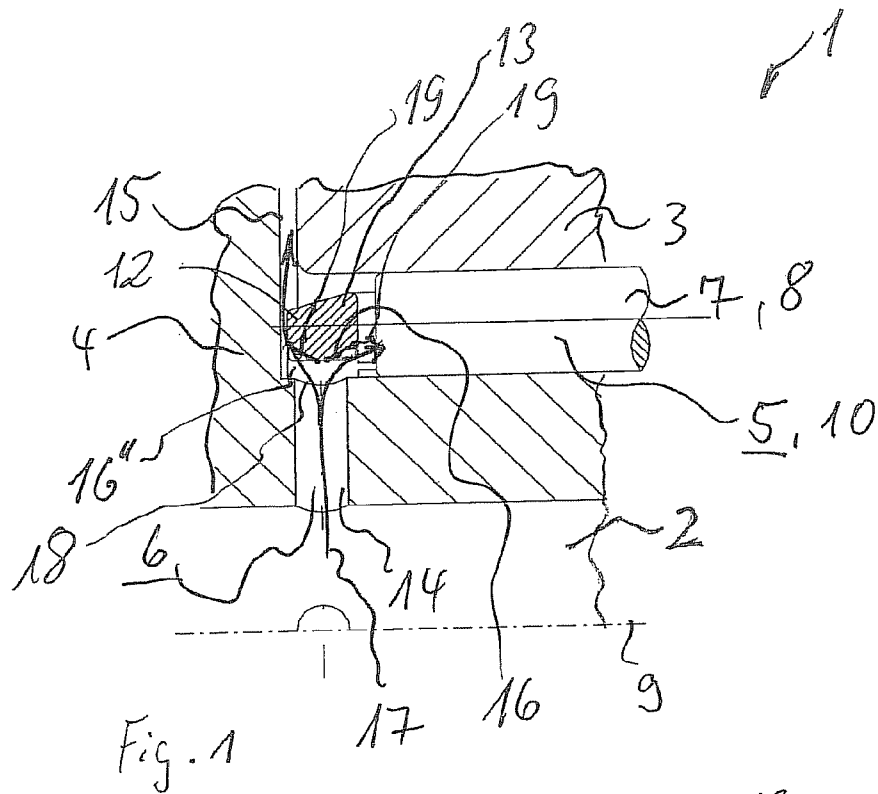
1. Getriebevorrichtung (1) mit wenigstens einer Getriebewelle (2), mit mindestens einem auf der Getriebewelle (2) gelagerten Losrad (3) , wobei das Losrad (3) mittels wenigstens einer Lagerstelle (5) drehbar auf der Getriebewelle (2) gelagert ist, und mit wenigstens einer Schmiervorrichtung (6), welche aus wenigstens einer Schmierölbohrung (14) in der Getriebewelle (2) gebildet ist, wobei die Lagerstelle (5) wenigstens Wälzkörper (7) und mindestens einen Käfig (12) aufweist, und wobei der Käfig (12) aus umfangsseitig zwischen den Wälzkörpern (7) angeordneten Stegen (11) und die Stege (11) umfangsseitig verbindenden Seitenrändern (13) gebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens ein axial zwischen den Wälzkörpern (7) und einem Getriebeelement (4) angeordneter Seitenrand (13) mit radialem Abstand zumindest teilweise über einer Austrittsöffnung (18) der Schmierölbohrung (14) angeordnet ist.
2. Getriebevorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine der Austrittsöffnung (18) zugewandte Unterseite des Seitenrandes (13) durch ein Profil des Seitenrandes (13) gebildet ist, das in einem gedachten Längsschnitt entlang der Rotationsachse (9) der Getriebewelle keilförmig mit einer auf die Austrittsöffnung gerichteten Spitze (16') ausgebildet ist.
3. Getriebevorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Spitze abgeflacht ist.
4. Getriebevorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass von der Spitze (16') wenigstens eine wenigstens teils tangential zur Umfangsrichtung um die Rotationsachse verlaufende Prallfläche (19, 20) ausgeht, die in dem Längsschnitt einen axial gerichteten und zur Rotationsachse (9) geneigten Verlauf aufweist.

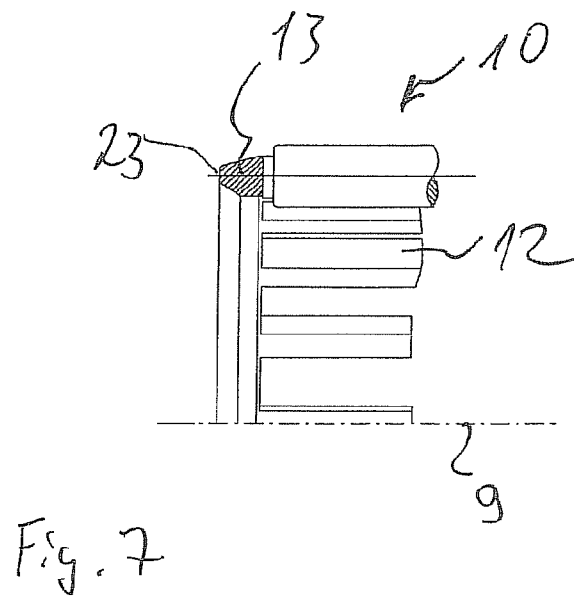
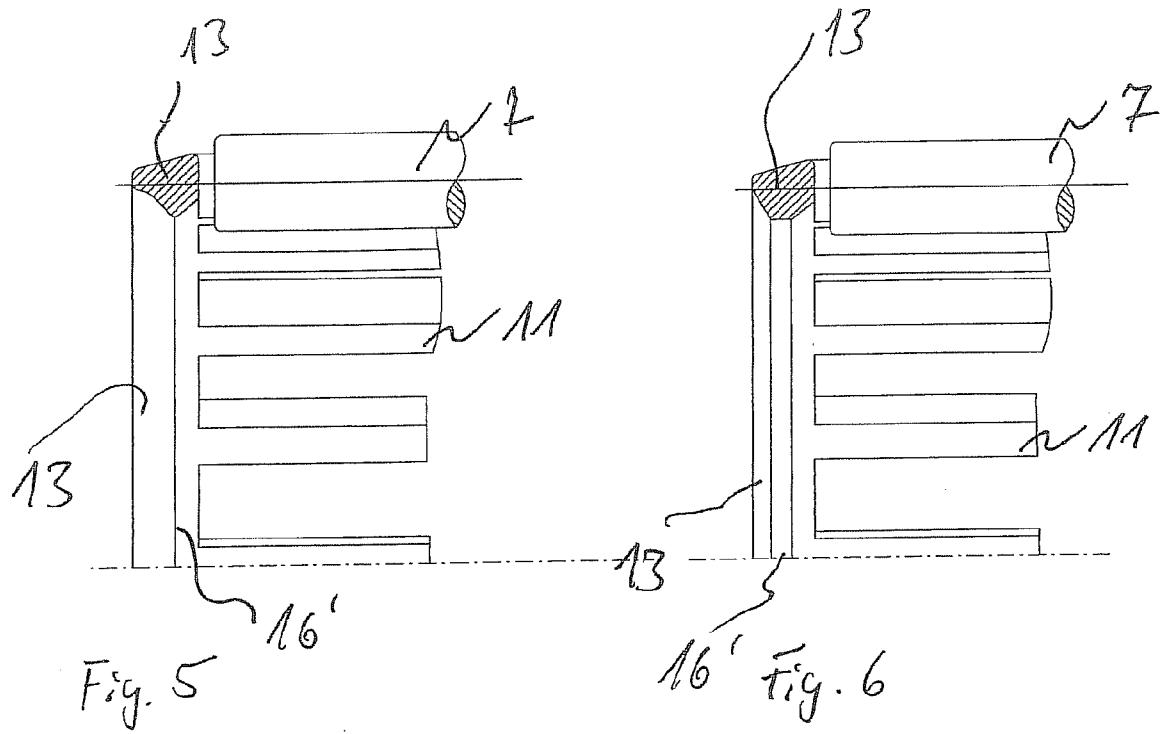
5. Getriebevorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass von der Spitze (16') wenigstens zwei voneinander gewandte und zumindest teils tangential zur Umfangsrichtung um die Rotationsachse (9) verlaufende Prallflächen (19, 20) ausgehen, die mit zunehmenden radialen Abständen von der Rotationsachse (9) weg sich voneinander entfernen, wobei eine der Prallflächen (20) zu den Wälzkörpern (7) hin und eine der Prallflächen (19) axial von den Wälzkörpern weg gewandt ist.
6. Schmiervorrichtung für eine Getriebevorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schmiervorrichtung (6) wenigstens einen an dem Seitenrand (13) des Käfigs (12) ausgebildeten Verteiler (16) für das aus der Austrittsöffnung (18) austretende Schmieröl aufweist.
7. Schmiervorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verteiler (16) durch wenigstens eine radial nach innen sowie in eine axiale Richtung gerichtete Prallfläche (19, 20) an dem Seitenrand (13) gebildet ist.
8. Schmiervorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verteiler (16) durch zwei voneinander weg weisende geneigte Prallflächen (19, 20) gebildet ist, wobei eine der Prallflächen (19) axial in Richtung des Getriebeelements (4) und eine der Prallflächen (20) entgegengesetzt axial in Richtung der Wälzkörper (7) gewandt ist.

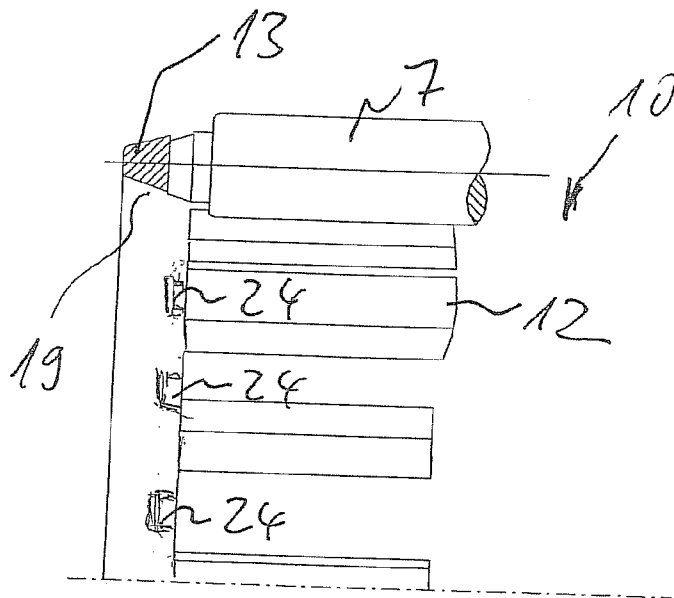
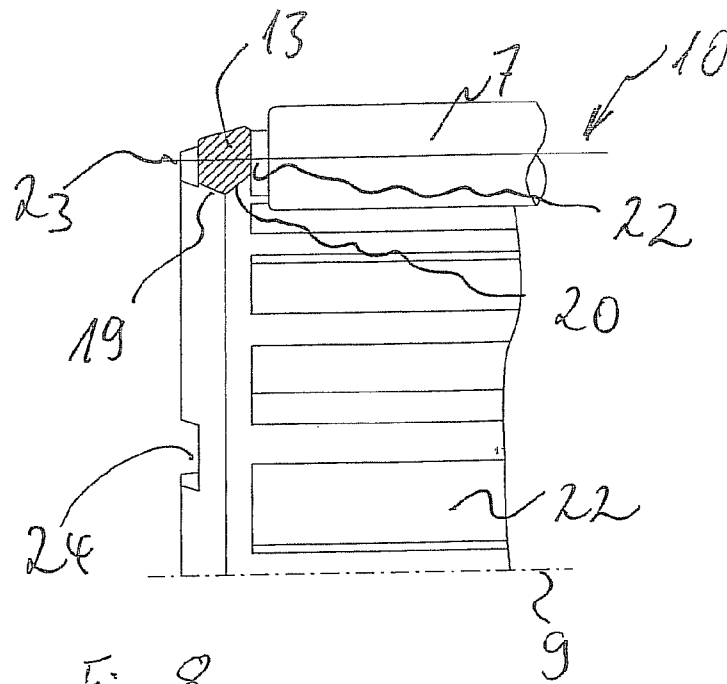
25

30

9. Wälzlager (10) für die Lagerung eines Losrades (3) nach Anspruch 1, wobei das Wälzlager (10) Rollen (8) und wenigstens einen Käfig (12) aufweist, und wobei der Käfig (12) aus umfangsseitig zwischen den Wälzkörpern (7) angeordneten Stegen (11) und die Stege (11) umfangs-
5 seitig verbindenden Seitenrändern (13) gebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens eine innenumfangsseitige Fläche (19, 20) wenigstens eines der Seitenränder (13) in beliebigen durch die Rotationsachse (9) des Käfigs (12) gelegten Längsschnitten über der Rotationsachse (9) zu einer axialen Stirnseite (23) des Seitenrands (13) hin ansteigend verlaufend ausgerichtet ist.
10
10. Wälzlager nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stirnseite (23) mit radial durchgehenden axialen Vertiefungen (24) versehen ist, wobei die Vertiefungen (24) sich radial zumindest bis an die Fläche
15 (19) erstrecken und in diese übergehen.







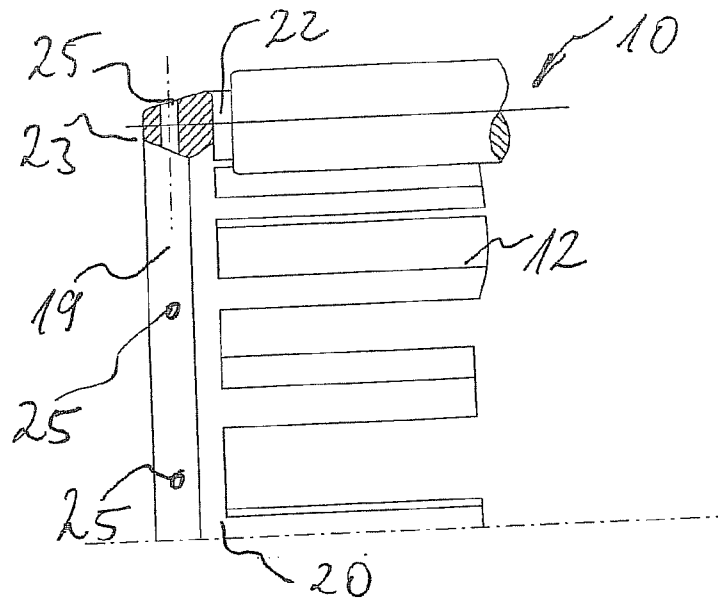


Fig. 10

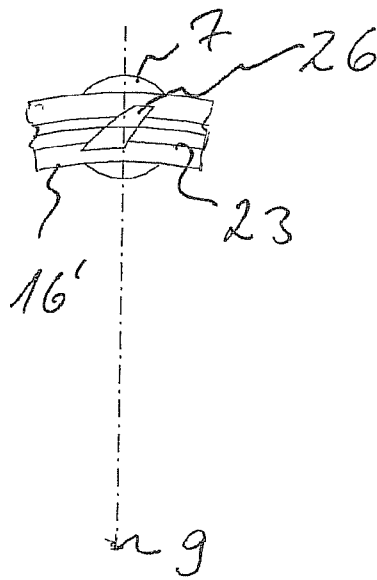


Fig. 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/057859

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16C33/66 F16D23/04 F16D23/06 F16H57/04
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 F16D F16H

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 practical, 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	DE 196 03 975 A1 (DAIMLER BENZ AG [DE]) 3 July 1997 (1997-07-03) column 2, lines 34,35,40-55; figure 1 -----	1
A	FR 2 888 909 A1 (RENAULT SAS [FR]) 26 January 2007 (2007-01-26) page 3, line 2 - line 12; figures 1,2 -----	1-10
A	DE 10 2007 045368 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 2 April 2009 (2009-04-02) cited in the application figures 1,3 -----	1-10
A	US 5 852 947 A (TSUJIMOTO TAKASHI [JP] ET AL) 29 December 1998 (1998-12-29) figure 1 ----- -/-	1-10



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 document 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

29 July 2011

Date of mailing of the international search report

04/08/2011

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

Bourgoin, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2011/057859

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 1 238 199 A (MAN TURBO) 7 July 1971 (1971-07-07) figures 1,4 -----	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/057859

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19603975	A1	03-07-1997	NONE
FR 2888909	A1	26-01-2007	AT 458937 T 15-03-2010 EP 1910712 A2 16-04-2008 WO 2007010152 A2 25-01-2007
DE 102007045368	A1	02-04-2009	AT 499550 T 15-03-2011 EP 2191171 A1 02-06-2010 WO 2009037241 A1 26-03-2009 JP 2010539422 A 16-12-2010 US 2010200335 A1 12-08-2010
US 5852947	A	29-12-1998	DE 19708293 A1 04-09-1997 JP 4023860 B2 19-12-2007 JP 9292008 A 11-11-1997
GB 1238199	A	07-07-1971	AT 279282 B 25-02-1970 DE 1811333 A1 21-08-1969 FR 1593487 A 25-05-1970 US 3549222 A 22-12-1970

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F16C33/66 F16D23/04 F16D23/06 F16H57/04
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F16C F16D F16H

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	DE 196 03 975 A1 (DAIMLER BENZ AG [DE]) 3. Juli 1997 (1997-07-03) Spalte 2, Zeilen 34,35,40-55; Abbildung 1 -----	1
A	FR 2 888 909 A1 (RENAULT SAS [FR]) 26. Januar 2007 (2007-01-26) Seite 3, Zeile 2 - Zeile 12; Abbildungen 1,2 -----	1-10
A	DE 10 2007 045368 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 2. April 2009 (2009-04-02) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen 1,3 -----	1-10
A	US 5 852 947 A (TSUJIMOTO TAKASHI [JP] ET AL) 29. Dezember 1998 (1998-12-29) Abbildung 1 ----- -/-	1-10



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" älteres Dokument, 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 anderen 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

29. Juli 2011

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04/08/2011

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

Bourgoin, J

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	GB 1 238 199 A (MAN TURBO) 7. Juli 1971 (1971-07-07) Abbildungen 1,4 -----	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/057859

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19603975	A1	03-07-1997	KEINE
FR 2888909	A1	26-01-2007	AT 458937 T 15-03-2010 EP 1910712 A2 16-04-2008 WO 2007010152 A2 25-01-2007
DE 102007045368	A1	02-04-2009	AT 499550 T 15-03-2011 EP 2191171 A1 02-06-2010 WO 2009037241 A1 26-03-2009 JP 2010539422 A 16-12-2010 US 2010200335 A1 12-08-2010
US 5852947	A	29-12-1998	DE 19708293 A1 04-09-1997 JP 4023860 B2 19-12-2007 JP 9292008 A 11-11-1997
GB 1238199	A	07-07-1971	AT 279282 B 25-02-1970 DE 1811333 A1 21-08-1969 FR 1593487 A 25-05-1970 US 3549222 A 22-12-1970