

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50697/2018
(22) Anmeldetag: 16.08.2018
(45) Veröffentlicht am: 15.03.2020

(51) Int. Cl.: **F16C 19/16** (2006.01)
F16C 33/58 (2006.01)
F16C 33/78 (2006.01)
B60B 27/00 (2006.01)

(30) **Priorität:**
20.11.2017 IT 102017000131966 beansprucht.

(56) **Entgegenhaltungen:**
DE 102015215192 A1
WO 2004099637 A1
DE 102006050940 A1
DE 102007061193 A1
DE 102009025536 A1
DE 102014202948 A1
JP 2013044420 A
JP 2013057340 A
EP 1566289 A2
US 2015316103 A1

(73) **Patentinhaber:**
Aktiebolaget SKF
41550 Göteborg (SE)

(74) **Vertreter:**
Hübscher & Partner Patentanwälte GmbH
4020 Linz (AT)

(54) **Schrägkontaktwälzlager**

(57) Schrägkontaktwälzlager (50) für Hyperfahrzeuggadnaben mit einem stationären radial äußeren Ring (31), der mit einer radial äußeren Laufbahn (32) ausgestattet ist, mit einem drehbaren radial inneren Ring (34), der mit einer radial inneren Laufbahn (35) ausgestattet ist und mit einer Reihe von Wälzkörpern (33), die zwischen dem radial äußeren Ring (31) und dem radial inneren Ring (34) angeordnet sind, wobei das Schrägkontaktwälzlager (50) mit einer integrierten Kassettendichtung (40) ausgestattet ist, und wobei ein Sitz (37) für die integrierte Kassettendichtung (40) an einem Absatz, welcher die Form einer ringförmigen, einseitig berandungslosen Nut aufweist, des radial inneren Rings (34) realisiert ist, wobei der Absatz in einer Tragschulter (38) der radial inneren Laufbahn (35) des Wälzlagers (50) ausgebildet ist. Um vorteilhafte Verhältnisse zu schaffen, ist eine zusätzliche integrierte Dichtung (60) vorgesehen, die an einer axial der Kassettendichtung (40) gegenüberliegenden inneren Seite des Wälzlagers (50) angebracht ist.

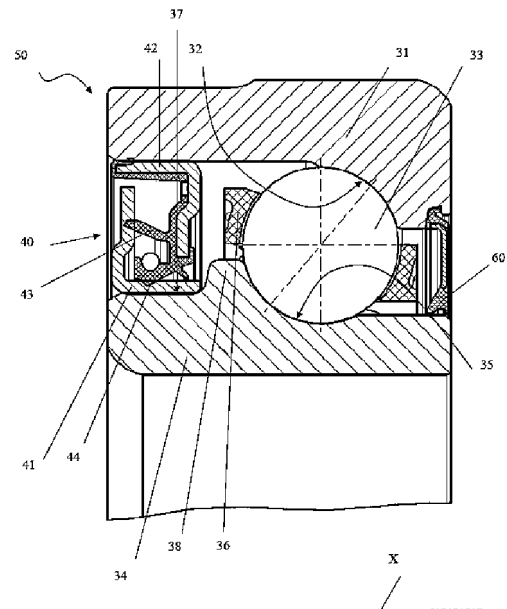


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Schrägkontaktwälzlager, insbesondere ein Lager für Kraftfahrzeugradnaben, mit einem stationären radial äußeren Ring, der mit einer radial äußeren Laufbahn ausgestattet ist, mit einem drehbaren radial inneren Ring, der mit einer radial inneren Laufbahn ausgestattet ist, und mit einer Reihe von Wälzkörpern, die zwischen dem radial äußeren Ring und dem radial inneren Ring angeordnet sind, wobei das Schrägkontaktwälzlager mit einer integrierten Kassettendichtung ausgestattet ist, und wobei ein Sitz für die integrierte Kassettendichtung an einem Absatz, welcher die Form einer ringförmigen, einseitig berandungslosen Nut aufweist, des radial inneren Rings realisiert ist, wobei der Absatz in einer Tragschulter der radial inneren Laufbahn des Wälzlagers ausgebildet ist. Ein Kraftfahrzeug kann ein gewöhnliches Auto aber auch ein Hyperfahrzeug, das ein Hochleistungsfahrzeug ist, sein.

[0002] Ein derartiges Schrägkontaktwälzlager ist aus der DE 102015215192 A1 bekannt. Gemäß der Lehre dieser Druckschrift und der DE 102009025536 A1 ist Lagerinnenseitig ein neben dem Außenring angeordneter Haltering vorgesehen, der auch eine Dichtfunktion aufweisen kann. Dieser Haltering vergrößert allerdings den Bauraum des Schrägkontaktwälzlagers.

[0003] Bekannte Hyperfahrzeugradnaben weisen eine komplexe Anordnung auf mit einem Schrägkontaktwälzlager, das eine einzelne Reihe von Wälzkörpern hat. Das Wälzlager ist an einem Sitz des Federbeins angebracht. Das Schrägkontaktwälzlager weist einen radial inneren Ring, einen radial äußeren Ring und einen Satz von Kugeln zwischen den Ringen auf, die von einem Käfig an Ort und Stelle gehalten werden. Die Radnabe weist auch ein Dichtelement auf, das neben dem Schrägkontaktwälzlager und an einer äußeren Seite hinsichtlich des Federbeins angebracht ist.

[0004] Momentan ist eine typische Lageranordnung der Hyperfahrzeugradnaben mit zwei Schrägkontaktwälzlager realisiert, die eine einzelne Reihe von Kugeln und eine einfache Lagerdichtung haben. Um das Lager gegen Kontamination von außen zu schützen, wird eine zusätzliche Dichtung vor dem Lager angeordnet.

[0005] Die momentane Lageranordnung für Hyperfahrzeugradnaben zeigt mehrere Nachteile. Zu allererst erfordert die momentane Lageranordnung ein komplexes Design des Federbeins, der Nabe und der Adapterkomponenten, um das Lager und das Dichtungselement korrekt zu befestigen. Zusätzlich zu dem komplexen Design erfordert auch das Anbringen der Komponenten eine große Mühe.

[0006] Darüber hinaus braucht die gesamte momentane Anordnung sehr viel Platz und das Gewicht der gesamten Radnabe ist hoch.

[0007] Letztendlich reduziert eine nicht ideale Dichtlösung die Lebensdauer des Lagers.

[0008] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Schrägkontaktwälzlager für Fahrzeugradnaben zu realisieren, das die oben beschriebenen Nachteile vermeidet. Es sollen die Komplexität der Lageranordnung reduziert und Bauraum und Gewicht gespart werden können.

[0009] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird ein Schrägkontaktwälzlager für Fahrzeugradnaben beschrieben, welches eine zusätzliche integrierte Dichtung aufweist, die an einer axial der Kassettendichtung gegenüberliegenden inneren Seite des Wälzlagers angebracht ist.

[0010] Weitere Ausführungsformen der Erfindung, die bevorzugt und/oder insbesondere vorteilhaft sind, werden in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0011] Die zusätzliche Dichtung ist vorzugsweise eine kontaktlose Dichtung.

[0012] Die integrierte Kassettendichtung kann einen drehenden Teil aufweisen, der an dem radial inneren Ring angebracht ist, und einen stationären Teil aufweisen, der an dem radial äußeren Ring angebracht ist.

[0013] Die integrierte Kassettendichtung weist vorzugsweise eine axiale Lippe und eine feder-

vorgespannte radiale Lippe auf.

[0014] Die integrierte Kassettendichtung (40) weist vorzugsweise eine Fettlippe auf.

[0015] Die Kassettendichtung und die zusätzliche Dichtung sind vorzugsweise aus einem Fluoroelastomermaterial oder einem Nitril-Butadien-Gummi oder einem hydrierten Nitril-Butadien-Gummi hergestellt.

[0016] Die Wälzkörper sind vorzugsweise aus einem keramischen Material hergestellt.

[0017] Der radial äußere Ring und/oder der radial innere Ring sind vorzugsweise schwarz oxidiert.

[0018] Die Erfindung wird nun mit Referenz auf die anhängenden Zeichnungen beschrieben, die einige Beispiele einer nicht limitierenden Implementation illustrieren, in denen:

[0019] Figur 1 einen Schnitt eines aus dem Stand der Technik bekannten Schrägkontaktwälzlagers und

[0020] Figur 2 einen Schnitt eines erfindungsgemäßen Schrägkontaktwälzlagers.

[0021] Mit Bezugnahme auf Figur 1 zeigt das Bezugszeichen 30 ein Schrägkontaktwälzlager für Fahrzeugradnaben (insbesondere eines Hyperfahrzeugs), das mit einer axialen Symmetrie hinsichtlich seiner X-Achse ausgestattet ist.

[0022] In der gesamten vorliegenden Beschreibung und den anhängigen Ansprüchen, sollen Begriffe und Ausdrücke, die die Positionen und Richtungen beschreiben, wie „radial“ oder „axial“ als in Bezug auf die Rotationsachse X verstanden werden.

[0023] Begriffe wie beispielsweise „axial innen“ oder „axial außen“ müssen bezogen werden auf den Zusammenbauzustand der Radlagereinheit an dem Motorfahrzeug.

[0024] Das Wälzlager 30 umfasst einen stationären radial äußeren Ring 31, der mit einer radial äußeren Laufbahn 32 ausgestattet ist und einen drehbaren radial inneren Ring 34, der mit einer radial inneren Laufbahn 35 ausgestattet ist. Beide Ringe sind so dünn und schmal wie möglich, um Gewicht zu sparen. In einer typischen Anwendung für Hyperfahrzeugradnaben ist die minimale Wanddicke des radial äußeren Rings 31 ungefähr 4,5 mm, während die minimale Wanddicke des radial inneren Rings 34 ungefähr 3,1 mm ist.

[0025] Sowohl Innen- als auch Außenring können final schwarz oxidiert werden. Das Schwarz-Oxidieren der Ringe hat hauptsächlich visuelle Gründe: Korrosion ist weniger sichtbar auf beschichteten Ringen als auf nichtbeschichteten. Darüber hinaus werden die tribologischen Eigenschaften verbessert.

[0026] Das Wälzlager 30 weist auch eine Reihe von Wälzkörpern 33, in diesem Beispiel Kugeln, auf. Die Reihe von Wälzkörpern ist zwischen dem radial äußeren Ring 31 und dem radial inneren Ring 34 angeordnet. Für die Einfachheit der grafischen Darstellung wird das Bezugszeichen 33 sowohl den individuellen Kugeln als auch der Kugelreihe zugeordnet. Wiederum aufgrund der Vereinfachung kann der Begriff „Kugel“ in der vorliegenden Beschreibung statt des allgemeineren Begriffs „Wälzkörper“ verwendet werden (und das gleiche Bezugszeichen wird auch in den angehängten Zeichnungen verwendet). Es ist immer zu verstehen, dass statt der Kugeln jeder andere Wälzkörper verwendet werden kann (beispielsweise Rollen, Kegelrollen, Nadelrollen etc.).

[0027] Die Wälzkörper 33 werden von einem Käfig 36, der aus Kunststoffmaterial hergestellt ist, in Position gehalten. Das Lager ist fettgeschmiert.

[0028] Die Wälzkörper 33 sind im Allgemeinen aus Stahl hergestellt, aber sie können auch aus keramischem Material realisiert sein. Tatsächlich kann durch das Verwenden von keramischen Wälzkörpern die Lagermasse weiter reduziert werden, und die Schmiermittellebensdauer kann weiter vergrößert werden.

[0029] Das Wälzlager 30 ist mit einer integrierten Kassettendichtung 40 ausgestattet, die an der

axial äußeren Seite des Lagers angeordnet ist. Die Dichtung kann eine zweistückige Kassettdichtung sein, mit einem sich drehenden Teil 41, der an dem radial inneren Ring 34 angebracht ist, und einem statischen Teil 42, der an dem radial äußeren Ring 31 angebracht ist. Beispielsweise kann die Dichtung 40 mit einer axialen Lippe 43 ausgebildet sein, und einer federvorgespannten radialen Lippe 44. Die Dichtung 40 könnte auch eine Fettilippe aufweisen. Unabhängig davon ist zu verstehen, dass das Dichtlippendesign, deren Anordnung und Anzahl geändert werden können, ohne von dem Schutzbereich der vorliegenden Erfindung abzuweichen.

[0030] Wichtig für ein korrektes Befestigen der integrierten Kassettdichtung 40 ist, dass der Sitz 37 für die Dichtung an einer Ringnut des radial inneren Rings 34 realisiert ist, die in der Tragschulter 38 der radial inneren Laufbahn 35 ausgebildet ist. Insbesondere kann an dem Sitz 37 der rotierende Teil 41 der Dichtung 40 angebracht werden.

[0031] Die Kassettdichtung 40 kann aus einem Fluoroelastomermaterial (FKM) oder Nitril-Butadien-Gummi (NBR) oder hydriertem Nitril-Butadien-Gummi (HNBR) hergestellt sein.

[0032] Mit Bezugnahme auf Figur 2 wird ein Ausführungsbeispiel gemäß der vorliegenden Erfindung gezeigt. Das Wälzlager 50 weist die gleichen Komponenten wie das Wälzlager 30 in Figur 1 auf: Einen radial äußeren Ring 31 und einen radial inneren Ring 34 (hinsichtlich der Laufbahnen), ein Satz von Wälzkörpern, einen Käfig und eine integrierte Kassettdichtung. Deshalb haben solche Komponenten die gleichen Bezugszeichen und werden nicht weiter beschrieben.

[0033] Erfindungsgemäß ist das Wälzlager 50 mit einer zusätzlichen Dichtung 60 ausgestattet ist, die an der axial inneren Seite des Lagers angebracht ist. Die zusätzliche Dichtung ist eine kontaktlose Dichtung 60.

[0034] Genauso wie die Kassettdichtung kann auch die kontaktlose Dichtung 60 aus einem Fluoroelastomermaterial (FKM) oder Nitril-Butadien-Gummi (NBR) oder hydrierten Nitril-Butadien-Gummi (HNBR) hergestellt sein.

[0035] Die axial innere kontaktlose Dichtung schützt das Lager gegen grobe Kontamination, aber der Hauptzweck ist, das Schmiermittel innerhalb des Lagers zu halten. Dies ermöglicht eine Verlängerung der Schmiermittellebensdauer und deshalb eine Verlängerung der Lagerlebensdauer.

[0036] Ganz im Gegenteil, wenn die axiale innere Dichtung weggelassen wird, kann die Lagermasse weiter reduziert werden, aber auf der anderen Seite beinhaltet diese Lösung das Risiko, dass Fett aus dem Lager leckt, was die Schmiermittellebensdauer reduziert.

[0037] Diese Erfindung hat einige Vorteile: Aufgrund der Dichtungsintegration kann die Komplexität der Lageranordnung reduziert werden (weniger Komponenten) und auf der anderen Seite können Bauraum und Gewicht gespart werden. Eine Gewichtsreduktion der Radnabenanordnung wiederum hat einen positiven Einfluss auf die CO₂-Emission des Fahrzeugs.

[0038] Ein weiterer Vorteil der Dichtungsintegration ist die Verlängerung der Lagerlebensdauer. Die Toleranzkette wird mit diesem Lagerdesign verbessert, was eine bessere Kontrolle der Lagervorspannung ermöglicht. Deshalb kann die Reibung verbessert und die Lebensdauer des Lagers verlängert werden.

[0039] Die Integration der Kassettdichtung ermöglicht ein einfacheres Design des Federbeins und auch der Radnabe: Die zusätzliche Dichtung und die Befestigungshülse sind bei dem Radlagerdesign nicht mehr nötig. Dies führt zu einer einfacheren und schnelleren Befestigungsprozedur.

[0040] Anders als das Ausführungsbeispiel der Erfindung, wie es oben offenbart ist, ist zu verstehen, dass eine große Anzahl von Variationen existiert. Es sollte auch anerkannt werden, dass das beispielhafte Ausführungsbeispiel oder die beispielhaften Ausführungsbeispiele nur Beispiele sind und nicht dazu gedacht sind, den Schutzbereich, die Anwendbarkeit oder die Konfiguration in irgendeiner Weise zu beschränken. Stattdessen wird die vorstehende Zusam-

menfassung und detaillierte Beschreibung den Fachleuten als bequemer Plan zum Implementieren von zumindest einem exemplarischen Ausführungsbeispiel bereitgestellt, wobei zu verstehen ist, dass verschiedene Änderungen an der Funktion und der Anordnung der Elemente, die in einem beispielhaften Ausführungsbeispiel beschrieben sind, gemacht werden können, ohne von dem Schutzbereich, wie er in den anhängigen Ansprüchen und ihren rechtmäßigen Äquivalenten festgelegt ist, abzuweichen.

Patentansprüche

1. Schrägkontaktwälzlager (50) für Fahrzeugradnaben mit:
 - einem stationären radial äußeren Ring (31), der mit einer radial äußeren Laufbahn (32) ausgestattet ist,
 - einem drehbaren radial inneren Ring (34), der mit einer radial inneren Laufbahn (35) ausgestattet ist,
 - einer Reihe von Wälzkörpern (33), die zwischen dem radial äußeren Ring (31) und dem radial inneren Ring (34) angeordnet sind,wobei das Schrägkontaktwälzlager (50) mit einer integrierten Kassettendichtung (40) ausgestattet ist, und wobei ein Sitz (37) für die integrierte Kassettendichtung (40) an einem Absatz, welcher die Form einer ringförmigen, einseitig berandungslosen Nut aufweist, des radial inneren Rings (34) realisiert ist, wobei der Absatz in einer Tragschulter (38) der radial inneren Laufbahn (35) des Wälzlagers (50) ausgebildet ist, **gekennzeichnet durch** eine zusätzliche integrierte Dichtung (60), die an einer axial der Kassettendichtung (40) gegenüberliegenden inneren Seite des Wälzlagers (50) angebracht ist.
2. Schrägkontaktwälzlager (50) nach Anspruch 1, wobei die zusätzliche Dichtung (60) eine kontaktlose Dichtung ist.
3. Schrägkontaktwälzlager (50) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die integrierte Kassettendichtung (40) einen drehenden Teil (41), der an dem radial inneren Ring (34) angebracht ist, und einen stationären Teil (42), der an dem radial äußeren Ring (31) angebracht ist, aufweist.
4. Schrägkontaktwälzlager (50) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die integrierte Kassettendichtung (40) eine axiale Lippe (43) und eine federvorgespannte radiale Lippe (44) aufweist.
5. Schrägkontaktwälzlager (50) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die integrierte Kassettendichtung (40) eine Fettilippe aufweist.
6. Schrägkontaktwälzlager (50) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Kassettendichtung (40) und die zusätzliche Dichtung (60) aus einem Fluoroelastomermaterial (FKN) oder einem Nitril-Butadien-Gummi (NBR) oder einem hydrierten Nitril-Butadien-Gummi (HNBR) hergestellt sind.
7. Schrägkontaktwälzlager (50) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Wälzkörper (33) aus einem keramischen Material hergestellt sind.
8. Schrägkontaktwälzlager (50) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der radial äußere Ring (31) und/oder der radial innere Ring (34) schwarz oxidiert sind.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

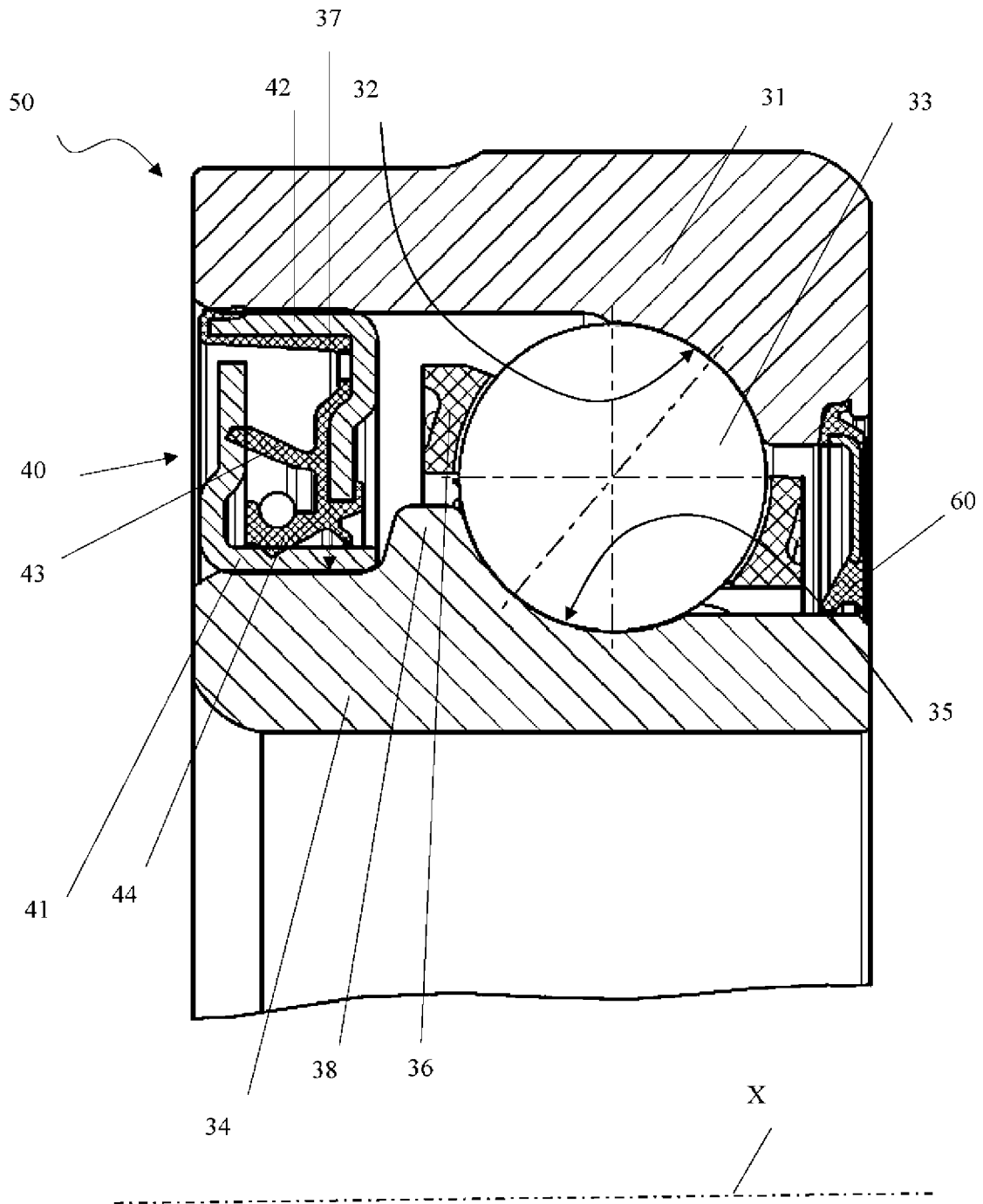


Fig. 2