



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 16 949 T2** 2007.12.06

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 436 152 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 16 949.6**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP02/10606**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 775 330.0**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2003/033277**

(86) PCT-Anmeldetag: **11.10.2002**

(87) Veröffentlichungstag  
der PCT-Anmeldung: **24.04.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **14.07.2004**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **20.12.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **06.12.2007**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B60B 27/00** (2006.01)  
**G01P 3/44** (2006.01)

(30) Unionspriorität:  
**2001318434 16.10.2001 JP**

(73) Patentinhaber:  
**NSK Ltd., Tokio/Tokyo, JP**

(74) Vertreter:  
**derzeit kein Vertreter bestellt**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE, GB**

(72) Erfinder:  
**Sakamoto, Junshi, Fujisawa, Kanagawa, JP**

(54) Bezeichnung: **DREHSTÜTZENEINRICHTUNG MIT DREHGEBERVORRICHTUNG FÜR ANTRIEBSRAD**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

**Beschreibung**

## TECHNISCHES GEBIET DER ERFINDUNG

**[0001]** Die Drehlagervorrichtung mit Rotationssensorvorrichtung für ein Antriebsrad dieser Erfindung wird zum Lagern der Antriebsräder eines Autos (Hinterräder eines Autos mit Frontmotor und Hinterradantrieb und eines Autos mit Heckmotor und Heckantrieb, Vorderräder eines Autos mit Frontmotor und Frontantrieb sowie alle Räder eines Autos mit Allradantrieb) verwendet, so dass sie sich mit Bezug auf die Radaufhängung des Autos frei drehen, und auch zum Erkennen der Drehzahl der Antriebsräder.

## ALLGEMEINER STAND DER TECHNIK

**[0002]** Zum Steuern eines Antiblockiersystems (ABS) oder einer Antriebsschlupfregelung (ASR/TCR: Traction Control System) muss die Drehzahl der Räder erkannt werden. Aus diesem Grund ist eine Drehlagervorrichtung mit Rotationssensorvorrichtung für ein Antriebsrad notwendig, um die Antriebsräder so zu lagern, dass sie sich in Bezug auf die Radaufhängung frei drehen, und um die Drehzahl der Antriebsräder erkennen. Von dieser Art von Rolllagereinheit mit Rotationssensorvorrichtung ist eine Vorrichtung zum Messen der Drehzahl der Antriebsräder bekannt und in der japanischen Patentschrift Nr. Tokukai Hei 9-21823 offenbart.

**[0003]** [Fig. 5](#) zeigt die Drehlagervorrichtung mit Rotationssensorvorrichtung für ein Antriebsrad wie in dieser Patentschrift beschrieben. Diese Drehlagervorrichtung mit Rotationssensorvorrichtung für ein Antriebsrad umfasst: ein Gelenk **1**, einen äußeren Laufring **2**, eine Nabe **3**, einen inneren Laufring **4**, eine Vielzahl von Rollelementen **5**, ein Gleichlaufgelenk **6**, einen Geber **7**, einen Rotationserfassungssensor **8** und erste bis dritte Dichtungsringe **9** bis **11**.

**[0004]** Hiervon ist das Gelenk **1** Teil der Radaufhängung und hat ein Lagerloch **12** zum Lagern des äußeren Laufrings **2**.

**[0005]** Der äußere Laufring **2** hat auch eine um seine innere Umfangsfläche gebildete Doppelreihe von Außenring-Laufbahnen **13a**, **13b** und hat einen um seine äußere Umfangsfläche gebildeten nach außen gekehrten flanschförmigen Einbauabschnitt **14**. Dieser äußere Laufring **2** ist mit Schrauben (in der Figur nicht abgebildet) sicher am Gelenk **1** befestigt, so dass Teil des äußeren Laufrings **2**, der axial weiter innen liegt als der Einbauabschnitt **14** (axial innenliegend ist die Richtung hin zur Mitte in Breitenrichtung, wenn im Auto eingebaut, oder anders ausgedrückt die rechte Seite in den Zeichnungen, und dies ist in dieser Beschreibung durchgehend gleich), in die Innenseite des Lagerlochs **12** eingebaut ist.

**[0006]** Darüber hinaus hat die Nabe **3** einen um ihre äußere Umfangsfläche am axial außenliegenden Ende (axiale außenliegend ist die Seite in Richtung der Außenseite in der Breitenrichtung, wenn im Auto eingebaut, oder anders ausgedrückt die linke Seite in den Zeichnungen, und dies ist in dieser Beschreibung durchgehend gleich) gebildeten Flansch **15** zum Befestigen an oder Tragen von dem Rad (Antriebsrad) (in der Figur nicht gezeigt) und auch einen um seine äußere Umfangsfläche im axial mittleren Abschnitt gebildeten ersten inneren Laufring **16**, einen gestuften Abschnitt mit kleinem Durchmesser **17**, der am axial innenliegenden Ende ausgebildet ist, und ein durch ihre Mitte ausgebildetes Keilnutloch **18**.

**[0007]** Der innere Laufring **4** passt um den abgestuften Abschnitt mit kleinem Durchmesser **17** und ist an ihm befestigt. Dieser innere Laufring **4** hat eine zweite Innenring-Laufbahn **19**, die um seine äußere Umfangsfläche ausgebildet ist, und sitzt auf dem abgestuften Abschnitt mit kleinem Durchmesser **17** und die axial außenliegende Endfläche des inneren Laufrings **4** kommt mit einer Absatzfläche **20** am axial außenliegenden Ende des abgestuften Abschnitts mit kleinem Durchmesser **17** in Kontakt, so dass die axial innenliegende Endfläche in der axialen Richtung weiter einwärts vorspringt als die axial innenliegende Endfläche der Nabe **3**.

**[0008]** Zwischen jeder der Außenring-Laufbahnen **13a**, **13b** und der ersten und der zweiten Innenring-Laufbahn **16**, **19** befindet sich eine Vielzahl von Rollelementen **5** und diese lagern die Nabe **3** und den inneren Laufring **4**, so dass sie sich vom äußeren Laufring radial innenliegend frei drehen.

**[0009]** Außerdem umfasst das Gleichlaufgelenk **6** eine Keilwelle **21**, die sich auf der axial äußeren Hälfte befindet, und einen äußeren Ring **22** für das Gleichlaufgelenk auf der axial inneren Hälfte. Diese Art von Gleichlaufgelenk **6** ist durch eine Keilnutverbindung zwischen der Keilwelle **21** und dem Keilnutloch **18** und durch Festziehen einer Mutter **23** um den Teil des Spitzenendes (axial äußeren Endes) der Keilwelle **21**, das aus dem Keilnutloch **18** herausragt, an der Nabe **3** befestigt, so dass Drehmoment auf die Nabe **3** übertragen werden kann. In diesem Zustand kommt außerdem die axial innenliegende Endfläche des inneren Laufrings **4** mit der axial außenliegenden Endfläche des äußeren Rings **22** des Gleichlaufgelenks in Kontakt, so dass dies verhindert, dass sich der innere Laufring **4** vom Abschnitt mit kleinem Durchmesser **17** trennt, und eine Vorspannung auf die Rollelemente **5** ausübt.

**[0010]** Der Geber **7** ist aus einer magnetischen Metallplatte in einer kreisförmigen Ringform mit einem L-förmigen Querschnitt ausgebildet und seine charakteristischen Merkmale an der axial innenliegenden Oberfläche wechseln in Umfangsrichtung ab-

wechselnd in gleichen Abständen und er ist am axial innenliegenden Ende des inneren Laufrings **4** gelagert und befestigt.

**[0011]** Der Rotationserfassungssensor **8** ist mit einer kreisförmigen Abdeckung **25** so am äußeren Laufring **2** befestigt, dass der Erfassungsabschnitt des Rotationserfassungssensors **8** dicht an der axial innenliegenden Endfläche des Gebers **7** liegt und ihr zugekehrt ist.

**[0012]** Des Weiteren umfasst der erste Dichtungsring **9** der ersten bis dritten Dichtungsringe **9** bis **11** einen Metallkern und Dichtungslippen, und wenn der Metallkern in das axial äußere Ende des äußeren Laufrings **2** eingesetzt ist und von ihm getragen wird, kommen die Dichtungslippen um die äußere Umfangsfläche im axial mittleren Abschnitt der Nabe **3** in Gleitkontakt. Darüber hinaus umfasst auch der zweite Dichtungsring **10** einen Metallkern und Dichtungslippen, und wenn der Metallkern in das axial innenliegende Ende des inneren Laufrings **2** eingesetzt ist und von ihm getragen wird, kommen die Dichtungslippen mit der äußeren Umfangsfläche des Basisendes des Gebers **7** in Gleitkontakt, das um das axial innenliegende Ende des inneren Laufrings **4** angebracht ist. Des Weiteren ist der dritte Dichtungsring **11** gänzlich aus einem elastischen Material hergestellt und in dem Zustand, in dem das Basisende des dritten Dichtungsringes um den inneren Umfangsrand der Abdeckung **25** befestigt ist, kommt das Spitzende des dritten Dichtungsringes **11** mit der äußeren Umfangsfläche des äußeren Rings **22** für das Gleichlaufgelenk in Gleitkontakt.

**[0013]** Im Fall der wie oben beschrieben aufgebauten Drehlagervorrichtung mit Rotationssensorvorrichtung für ein Antriebsrad vom Stand der Technik ist das Antriebsrad, das an der Nabe **3** befestigt ist, so gelagert, dass es sich in Bezug auf das Gelenk **1**, an dem der äußere Laufring **2** befestigt ist, frei dreht, und es ist daher möglich, das Antriebsrad mittels des Gleichlaufgelenks **6** anzutreiben und zu drehen. Auch ist der Rotationserfassungssensor **8** zur axial innenliegenden Oberfläche des Gebers **7** gekehrt, der über den inneren Laufring **4** an der Nabe **3** befestigt ist, und wenn die Nabe **3** sich zusammen mit dem Antriebsrad dreht, ändert sich die Ausgabe des Rotationserfassungssensors **8**. Die Frequenz, mit der sich die Ausgabe dieses Rotationserfassungssensors **8** ändert, ist proportional zur Drehzahl des Antriebsrads. Daher wird es durch Anlegen des vom Rotationserfassungssensor **8** ausgegebenen Signals an einen Controller (nicht gezeigt) möglich, die Drehzahl des Antriebsrads zu ermitteln und ABS- oder TCS-Steuerung ordnungsgemäß durchzuführen.

**[0014]** Auch ist es, da der erste und der zweite Dichtungsring **9**, **10** den Lagerraum **26** im Inneren des Lagers, wo sich die Rollelemente **5** befinden, nach au-

ßen abdichten, möglich zu verhindern, dass Fremdstoffe außen in den Lagerraum **26** eindringen, und außerdem ist es möglich, dass verhindert wird, dass Schmierfett im Inneren des Lagerraums **26** nach außen auslaufen kann. Des Weiteren gelangen weder Fremdstoffe noch Schmierfett in den Erfassungsraum **27**, da der zweite Dichtungsring **10** den Lagerraum **26** vom Erfassungsraum **27**, in dem der Geber **7** und der Rotationserfassungssensor **8** verstaut sind, abdichtet und der dritte Dichtungsring **11** diesen Erfassungsraum **27** nach außen abdichtet.

**[0015]** Im Fall des oben beschriebenen Aufbaus vom Stand der Technik dichten die erste, zweite und dritte Dichtung **9** bis **11**, die Kontaktdichtungen bilden, den Lagerraum **26** und den Erfassungsraum **27** nach außen ab und dichten auch die beiden Räume **26**, **27** gegeneinander ab. Der Oberflächendruck am Kontaktbereich zwischen den Rändern der elastischen Dichtungslippen der ersten bis dritten Dichtungsringe **9** bis **11** und den gegenüberliegenden Oberflächen ist niedrig, da die Länge des Kontaktbereichs aber lang ist, kann der Reibwiderstand am Kontaktbereich nicht ignoriert werden. Daher wird die Erhöhung des Drehwiderstands der Drehlagervorrichtung mit Rotationssensorvorrichtung für ein Antriebsrad aufgrund der ersten bis dritten Dichtungsringe **9** bis **11** so groß, dass er nicht ignoriert werden kann. Diese Erhöhung des Drehwiderstands verursacht eine geringere Leistung des Autos, hauptsächlich der Beschleunigungsleistung und des Kraftstoffverbrauchs, und ist nicht erwünscht.

**[0016]** US 5.975.761 (OUCHI et al) offenbart eine Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1, die eine Rolllagereinheit mit einem Umdrehungsgeschwindigkeitssensor hat, umfassend einen ersten unbeweglichen äußeren Ring mit einer ersten Laufbahn, einen drehbaren Innenring mit einer zweiten Laufbahn, eine Vielzahl von Rollelementen, die drehbar zwischen der ersten und der zweiten Laufbahn bereitgestellt sind, ein Sensorlagergehäuse mit einem Absatzabschnitt für axiales Positionieren, einem Erfassungsabschnitt und einem darin montierten Sensor, einen Geber, der in Umfangsrichtung wechselnde magnetische charakteristische Eigenschaften hat und mit dem drehbaren Ring verbunden ist, eine Abdeckung aus einem Kunstharz, die mit dem unbeweglichen Ring verbunden ist, und mit einem Einbauabschnitt in Bezug auf den äußeren Ring, wobei der Einbauabschnitt mit einer Nut zum Einsetzen eines Dichtungsringes in sie ausgebildet ist, ein Einbauloch zum Einsetzen eines Teils des Sensorlagergehäuses in es und einen am Absatzabschnitt des Sensorlagergehäuses für axiales Positionieren anliegenden Abschnitt und ein elastisches Element mit einem ersten Abschnitt, der mit der Abdeckung in Eingriff ist, und einem zweiten Abschnitt, der mit dem Sensorlagergehäuse in Eingriff ist, zum Befestigen des Sensorlagergehäuses an der Abdeckung.

**[0017]** Zwischen dem Rolllager und dem Sensor gibt es keine wirksame Dichtung, so dass zum Schmieren verwendetes Schmierfett zum Sensor gelangen kann. Es ist eine Aufgabe der Erfindung, dies zu verhindern. Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst.

#### BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

**[0018]** Gemäß der vorliegenden Erfindung ist eine Drehlagervorrichtung mit Rotationssensorvorrichtung zum Verbinden eines Antriebsrads mit einer Radaufhängung nach den angehängten Ansprüchen vorgesehen.

**[0019]** Ähnlich der oben beschriebenen Drehlagervorrichtung mit Rotationssensorvorrichtung für ein Antriebsrad vom Stand der Technik umfasst die Drehlagervorrichtung mit Rotationssensorvorrichtung für ein Antriebsrad der vorliegenden Erfindung Folgendes: ein Gelenk, einen äußeren Laufring, eine Nabe, einen inneren Laufring, eine Vielzahl von Rollelementen, ein Gleichlaufgelenk, einen Geber, einen Rotationserfassungssensor und einen Dichtungsring.

**[0020]** Hiervon ist das Gelenk Teil der Radaufhängungsvorrichtung und hat ein Lagerloch.

**[0021]** Außerdem hat der äußere Laufring eine Doppelreihe von Außenring-Laufbahnen, die um seine innere Umfangsfläche ausgebildet sind, und ist an dem Gelenk befestigt und gelagert, wobei wenigstens ein Teil davon in das Lagerloch eingeführt ist.

**[0022]** Die Nabe hat außerdem einen um ihre äußere Umfangsfläche am axial äußeren Ende gebildeten Flansch zum Befestigen am und Tragen von dem Rad, eine erste entweder direkt oder mittels eines separaten inneren Laufrings um ihre äußere Umfangsfläche im axial mittleren Abschnitt ausgebildete Innenring-Laufbahn, einen gestuften Abschnitt mit kleinem Durchmesser, der am axial innenliegenden Ende ausgebildet ist, und ein in der Mitte ausgebildetes Keilnutloch.

**[0023]** Außerdem hat der innere Laufring eine um seine äußere Umfangsfläche ausgebildete zweite Innenring-Laufbahn und sitzt auf dem Abschnitt mit kleinem Durchmesser.

**[0024]** Außerdem befindet sich die Vielzahl von Rollelementen zwischen jeder der Reihen von Außenring-Laufbahnen und der ersten und der zweiten Innenring-Laufbahn.

**[0025]** Außerdem ist das Gleichlaufgelenk durch eine Keilnutverbindung zwischen der Keilwelle, die an der axial äußeren Hälfte ausgebildet ist, und dem Keilnutloch so an der Nabe befestigt, dass Drehmoment auf die Nabe übertragen werden kann.

**[0026]** Außerdem ist der Geber an dem axial innenliegenden Abschnitt des inneren Laufrings befestigt und gelagert, der die zweite Innenring-Laufbahn hat, und charakteristische Merkmale, oder, anders ausgedrückt, aus magnetischen Merkmalen, elektrischen Merkmalen oder optischen Merkmalen ausgewählte charakteristische Merkmale, an der axial innenliegenden Oberfläche wechseln in der Umfangsrichtung abwechselnd.

**[0027]** Außerdem liegt der Erfassungsabschnitt des Rotationserfassungssensors der axial innenliegenden Oberfläche des Gebers gegenüber.

**[0028]** Des Weiteren befindet sich der Dichtungsring weiter axial innenliegend als der Rotationserfassungssensor und deckt den Spalt zwischen dem Gelenk und einem Gleichlaufgelenk ab.

**[0029]** Speziell wird der Rotationserfassungssensor im Fall der Drehlagervorrichtung mit Rotationssensorvorrichtung für ein Antriebsrad der vorliegenden Erfindung durch Einsetzen in ein Einbauloch, das in einem Teil des Gelenks ausgebildet ist, von einem Teil des Gelenks gestützt, der sich in der axialen Richtung weiter einwärts als die axial innenliegende Endfläche des äußeren Laufrings befindet.

**[0030]** Außerdem wird dadurch, dass bewirkt wird, dass der äußere Umfangsrand des Gebers und/oder der Bereich nahe der äußeren Peripherie des Gebers nahe an die innere Umfangsfläche des äußeren Laufrings und/oder die axial innenliegende Endfläche des äußeren Laufrings kommt und ihr gegenüberliegt, eine Labyrinthdichtung mit einem Spalt von höchstens 1 mm zwischen dem äußeren Laufring und dem Geber gebildet.

**[0031]** Die Funktionen der wie oben beschrieben aufgebauten Drehlagervorrichtung mit Rotationssensorvorrichtung für ein Antriebsrad der vorliegenden Erfindung, das Antriebsrad so zu lagern, dass es sich in Bezug auf die Radaufhängung frei dreht, das Antriebsrad anzutreiben und zu drehen und die Drehzahl des Antriebsrads zu erfassen, sind im Wesentlichen dieselben wie jene im Fall des oben beschriebenen Aufbaus vom Stand der Technik.

**[0032]** Speziell sind im Fall der Drehlagervorrichtung mit Rotationssensorvorrichtung für ein Antriebsrad der vorliegenden Erfindung der Lagerraum, in dem sich die Vielzahl von Rollelementen befindet, und der Erfassungsraum, in dem sich der Geber und der Rotationserfassungssensor befinden, durch eine berührungsfreie Labyrinthdichtung abgedichtet, so dass Drehwiderstand des Antriebsrads unterdrückt wird und klein ist. Die Dichtung zwischen dem Lagerraum und dem Erfassungsraum ist notwendig, um zu verhindern, dass das Schmierfett ausläuft, das zum Schmieren des Rollkontaktbereichs zwischen der

Rollkontaktfläche der Rollelemente und den Laufbahnen, die sich im Lagerraum befinden, verwendet wird, und um die Schmierfettmenge im Inneren des Lageraums zu halten und die Dauerhaftigkeit des Rolllagers aufrecht zu erhalten.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0033]** [Fig. 1](#) ist eine Querschnittansicht, die ein erstes Beispiel für die Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung zeigt.

**[0034]** [Fig. 2](#) ist eine teilweise Querschnittansicht, die nur einen Geber zeigt.

**[0035]** [Fig. 3](#) ist eine Querschnittansicht, die ein zweites Beispiel für die Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung zeigt.

**[0036]** [Fig. 4](#) ist eine Querschnittansicht, die ein drittes Beispiel für die Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung zeigt.

**[0037]** [Fig. 5](#) ist eine Querschnittansicht, die ein Beispiel für die konventionelle Konstruktion zeigt.

#### BESCHREIBUNG DER BESTEN AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

**[0038]** Im Folgenden wird die vorliegende Erfindung nun unter Bezugnahme auf die angefügten Zeichnungen weiter erläutert, in denen den gleichen Elementen gleiche Bezugsnummern zugeordnet sind.

**[0039]** [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) zeigen ein erstes Beispiel für die Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung. Die Drehlagervorrichtung mit Rotationssensorvorrichtung für ein Antriebsrad dieses Beispiels umfasst: ein Gelenk **1**, einen äußeren Laufring **2**, eine Nabe **3**, einen inneren Laufring **4**, eine Vielzahl von Rollelementen **5**, ein Gleichlaufgelenk **6**, einen Geber **7**, einen Rotationserfassungssensor **8**, einen ersten Dichtungsring **9** und einen separaten Dichtungsring **28**.

**[0040]** Unter diesen ist das Gelenk **1** Teil der Rad-aufhängung und hat ein kreisförmiges Lagerloch **29**. Außerdem hat der äußere Laufring **2** eine um seine innere Umfangsfläche ausgebildete Doppelreihe von Außenring-Laufbahnen **13** vom Winkeltyp und hat einen nach außen gekehrten flanschförmigen Einbauabschnitt **14**, der um seine äußere Umfangsfläche ausgebildet ist. Der äußere Laufring **2** wird am Gelenk **1** befestigt, indem der Teil, der sich weiter auf der axialen Innenseite als der Einbauabschnitt **14** befindet, sicher in das Lagerloch **29** eingebaut wird und dann weiter mit Schrauben (in der Figur nicht abgebildet) festgezogen wird, die in die im Einbauabschnitt **14** gebildeten Schraubenlöcher eingeschraubt sind.

**[0041]** Darüber hinaus hat die Nabe **3** einen um ihre äußere Umfangsfläche am axial außenliegenden Ende gebildeten Flansch zum Befestigen an und Tragen von dem Fahrzeugrad, einen ersten inneren Laufring **16**, der direkt um die äußere Umfangsfläche im axial mittleren Abschnitt ausgebildet ist, einen gestuften Abschnitt mit kleinem Durchmesser **17**, der am axial innenliegenden Ende ausgebildet ist, und ein durch ihre Mitte ausgebildetes Keilnutloch **18**. Auch hat der innere Laufring **4** eine zweite Innenring-Laufbahn **19**, die um seine äußere Umfangsfläche ausgebildet ist, und in dem Zustand, in dem der innere Laufring **4** um den abgestuften Abschnitt mit kleinem Durchmesser **17** der Nabe **3** sitzt, wobei die axial außenliegende Endfläche des inneren Laufrings **4** mit der Absatzfläche **20** an der axial außenliegenden Endfläche des abgestuften Abschnitts mit kleinem Durchmesser **17** in Kontakt gebracht ist, springt die axial innenliegende Endfläche des inneren Laufrings **4** in der axialen Richtung weiter einwärts vor als die axial innenliegende Endfläche der Nabe **3**. Auch befinden sich die Rollelemente **5** zwischen jeder der Reihen von Außenring-Laufbahnen **13a**, **13b** und der ersten und der zweiten Innenring-Laufbahn **16**, **19**, um die Nabe **3** und den inneren Laufring **4** so zu lagern, dass sie sich auf der radialen Innenseite des äußeren Laufrings **2** frei drehen.

**[0042]** Das Gleichlaufgelenk **6** umfasst eine Keilwelle **21**, die auf der axial inneren Hälfte ausgebildet ist, und einen äußeren Ring **22** für das Gleichlaufgelenk, der auf der axial inneren Hälfte ausgebildet ist. Dieses Gleichlaufgelenk **6** wird durch Herstellen einer Keilnutverbindung zwischen der Keilwelle **21** und dem Keilnutloch **18** und dann Festziehen einer Mutter **23** an dem Abschnitt des Spitzenendes (axial außenliegenden Endes) der Keilwelle **21**, das aus dem Keilnutloch **18** herausragt, an der Nabe **3** befestigt, so dass Drehmoment auf die Nabe **3** übertragen werden kann. In diesem Zustand kommt die axial innenliegende Endfläche des inneren Laufrings **4** mit der axial außenliegenden Endfläche des äußeren Rings **22** für das Gleichlaufgelenk in Kontakt, um zu verhindern, dass sich der innere Laufring **4** vom Abschnitt mit kleinem Durchmesser **17** trennt, und um eine Vorspannung auf die Rollelemente **5** auszuüben.

**[0043]** Der Geber **7** ist durch Kombinieren eines Metallkerns **30** und eines Gummimagneten **31** allgemein in einer kreisförmigen Gestalt ausgebildet. Der Metallkern **30** wird dabei allgemein in einer kreisförmigen Gestalt mit einem L-förmigen Querschnitt ausgebildet, indem Kunststoffverarbeitung wie das Pressen von Magnetmetallblech, z.B. Kohlenstoffstahlblech wie SPCC, durchgeführt wird, so dass er einen zylindrischen Abschnitt **32** und einen kreisförmigen Abschnitt **33** hat, der durch Biegen des axial innenliegenden Endes des zylindrischen Abschnitts **32** in der radialen Richtung im rechten Winkel nach außen gebildet wird. Auch ist der Gummimagnet aus einem

Gummimaterial hergestellt, dem ferromagnetisches Pulver wie Ferritpulver beigemischt ist, und allgemein in einer kreisförmigen Gestalt mit einem J-förmigen Querschnitt ausgebildet und in der axialen Richtung magnetisiert. Darüber hinaus wechselt die magnetische Ausrichtung in der Umfangsrichtung abwechselnd in einheitlichen Intervallen. Dementsprechend sind der S-Pol und der N-Pol in gleichen Intervallen um die axial innenliegende Oberfläche des Gummimagneten **31** abwechselnd angeordnet.

**[0044]** Der Gummimagnet **31** ist auf den kreisförmigen Abschnitt **33** aufgebracht, so dass er die axial innenliegende Oberfläche des kreisförmigen Abschnitts **33** fast vollständig, allgemein den äußeren Umfangsrand des kreisförmigen Abschnitts **33** bzw. den Außendurchmesserabschnitt der axial außenliegenden Oberfläche des kreisförmigen Abschnitts **33** am ganzen Umfang entlang bedeckt.

**[0045]** Das zum Aufbringen des Gummimagneten **31** auf den kreisförmigen Abschnitt **33** angewendete Verfahren kann ein Verfahren sein, das die Magnetkraft und Elastizität dieses Gummimagneten **31** nutzt, oder ein beliebiges geeignetes Verfahren wie Klebstoff, Formen oder dergleichen. Von diesen wird das Setzen des Metallkerns **30** in den Hohlraum einer Spritzgussform und Aufbringen des Gummimagneten **31** durch Spritzgießen bevorzugt, da es möglich ist, den Gummimagneten **31** zu formen und ihn gleichzeitig mit dem Metallkern **30** zusammenzufügen. Bei jedem Verfahren, das verwendet wird, ist der Teil der axial außenliegenden Oberfläche des kreisförmigen Abschnitts **33**, der sich in der radialen Richtung weiter einwärts befindet als der Gummimagnet **31**, ein ringförmiger ausgesparter Abschnitt **35**, der in der axialen Richtung einwärts ausgespart ist. Dieser ringförmige ausgesparte Abschnitt **35** funktioniert als Schmierfettfang, wie an späterer Stelle noch beschrieben wird, und dient dem Zweck, zu verhindern, dass Schmierfett im Lagerraum **26**, wo sich die Rollelemente **5** befinden, in Richtung auf den Erfassungsraum **27**, wo sich der Rotationserfassungssensor **8** befindet, der ebenfalls an späterer Stelle beschrieben wird, ausläuft.

**[0046]** Dieser Geber **7** wird am inneren Laufring **4** befestigt, indem der zylindrische Abschnitt **32** des Metallkerns **30** eng anliegend um eine Schulter **34** angebracht wird, die am axial innenliegenden Ende des inneren Laufrings **4** ausgebildet ist. In diesem Zustand ist der äußere Umfangsrand des Gummimagneten **31** dicht an der inneren Umfangsfläche am axial innenliegenden Ende des äußeren Laufrings **2** und ihr zugekehrt. Der Außendurchmesser  $D_{31}$  des Gummimagneten **3** ist daher etwas kleiner (zum Beispiel 2 mm oder weniger) als der Innendurchmesser  $R_2$  des axial innenliegenden Endes des äußeren Laufrings **2** ( $0 \text{ mm} < R_2 - D_{31} \leq 2 \text{ mm}$ ) und der Gummimagnet ist so positioniert, dass er mit dem äußeren

Laufring **2** konzentrisch ist. Daher ist rund um den ganzen Umfang zwischen dem äußeren Umfangsrand des Gummimagneten **31** und der inneren Umfangsfläche am axial innenliegenden Ende des äußeren Laufrings **2** ein Labyrinthspalt **36** mit einer Breite  $\delta$  in der radialen Richtung von 1 mm oder weniger ausgebildet.

**[0047]** Die Drehtagervorrichtung der vorliegenden Erfindung nimmt während des Betriebs eine große Last auf, so dass, obwohl der Gummimagnet **31** und der äußere Laufring **2** so angeordnet sind, dass sie zusammengefügt konzentrisch sind, der Gummimagnet **31** und der äußere Laufring **2** bei Belastung exzentrisch werden und die Breite  $\delta$  des Labyrinthspalts **36** um den Umfang nicht einheitlich ist. Der Wert der Breite  $\delta$  ist so festgelegt, dass selbst in diesem Fall die Breite  $\delta$  an keiner Stelle „0“ wird.

**[0048]** Wie an späterer Stelle noch beschrieben wird, dient dieser Labyrinthspalt **36** dem Zweck, zu verhindern, dass das Schmierfett, das sich im Lagerraum **26** befindet, in Richtung auf den Erfassungsraum **27** ausläuft. Die Länge  $L_{36}$  dieses Labyrinthspalts **36** ist gleich dem Betrag der Überlappung des äußeren Umfangsrand des Gummimagneten **31** und der inneren Umfangsfläche am axial innenliegenden Ende des äußeren Laufrings **2**, und vom Standpunkt des Bereitstellens einer guten Dichtung ist es umso besser, je größer sie ist, aber aufgrund von Größenbeschränkungen beträgt sie im Fall dieses Beispiels etwa 0,8 bis 2 mm. Unter Berücksichtigung dessen ist es möglich, um die Länge  $L_{36}$  zum Verbessern der Dichtung in der axialen Richtung zu befestigen, einen dachüberhangförmigen (kurzen zylinderförmigen) Vorsprung zu bilden, der vom äußeren Umfangsrand des Gummimagneten **31** in einem Bereich, der die Rollelemente **5** nicht stört, in der axialen Richtung nach außen vorspringt.

**[0049]** Am inneren Umfangsrand des axial innenliegenden Endes des äußeren Laufrings **2** befindet sich ein abgeschrägter Abschnitt, es wird allerdings bevorzugt, dass das axial außenliegende Ende des äußeren Umfangsrandes des Gummimagneten **31** zum zylindrischen Oberflächenabschnitt verläuft, der in der axialen Richtung weiter außen liegt als der abgeschrägte Abschnitt. Wie an späterer Stelle noch beschrieben wird, ist der Grund hierfür, dass es für die Zentrifugalkraft, die auf das in den Labyrinthraum **36** eindringende Schmierfett wirkt, schwierig sein soll so zu wirken, dass sie verursacht, dass das Schmierfett in Richtung auf den Erfassungsraum **27** fließt.

**[0050]** Der Rotationserfassungssensor **8** ist in das Einbauloch **37** eingeführt, das in einem Teil des Gelenks **1** ausgebildet ist, um von dem Teil des Gelenks **1** gestützt zu werden, der sich in der axialen Richtung weiter einwärts als die axial innenliegende Endfläche des äußeren Laufrings **2** befindet. Das Einbauloch **37**



ist im zylindrischen Teil des Gelenks **1** ausgebildet, so dass es diesen Teil in der radialen Richtung durchdringt. Wenn der Rotationserfassungssensor **8** von der äußeren Umfangsfläche des Gelenks **1** in Richtung auf die innere Umfangsfläche in dieses Einbauloch **37** eingeführt wird, kommt die Erfassungseinheit, die sich am Spitzenende (dem oberen Ende in [Fig. 1](#)) des Rotationserfassungssensors **8** befindet, dicht an der axial innenliegende Oberfläche des Gummimagneten **31** zu liegen und ist ihr durch einen winzigen Zwischenraum dazwischen zugekehrt.

**[0051]** Um einen Teil des axial mittleren Abschnitts des Rotationserfassungssensors **8**, der sich im Einbauloch **37** befindet, ist ein O-Ring **38** angebracht und dieser verhindert, dass Fremdstoffe wie z.B. Regenwasser durch den winzigen Zwischenraum zwischen der äußeren Umfangsfläche des Rotationserfassungssensors **8** und der inneren Umfangsfläche des Einbaulochs **37** und in den Erfassungsraum **27** dringen.

**[0052]** Der erste Dichtungsring **9** hat einen Metallkern und Dichtungslippen und wenn der Metallkern im axial außenliegenden Ende des äußeren Laufrings **2** eingesetzt ist und von ihm getragen wird, kommen die Dichtungslippen in Gleitkontakt mit der äußeren Umfangsfläche um den axial mittleren Abschnitt der Nabe **3**. Dieser erste Dichtungsring **9** bedeckt die Öffnung am axial außenliegenden Ende des Lagerraums **26** und macht es möglich, dass das Eindringen von Fremdstoffen in den Lagerraum **26** verhindert wird, und ermöglicht zudem, dass das Schmierfett im Lagerraum am Ausfließen gehindert wird. Des Weiteren hat der Dichtungsring **28** einen Metallkern und Dichtungslippen, und wenn der Metallkern sicher im axial innenliegenden Ende des Lagerlochs **29** eingebaut und durch Presspassung befestigt wird, kommen die Dichtungslippen um den ganzen Umfang herum mit dem Schulterabschnitt **39** des äußeren Rings **22** des Gleichlaufgelenks **6** in Gleitkontakt. Das heißt, dass der Dichtungsring **28** den Spalt zwischen dem Gelenk **1** und dem Gleichlaufgelenk **6** in dem Bereich bedeckt, der sich in der axialen Richtung weiter einwärts befindet als der Rotationserfassungssensor **8**, und dass er das Eindringen von Fremdstoffen wie Regenwasser in den Erfassungsraum **27** verhindert.

**[0053]** Im Fall der wie oben beschrieben aufgebauten Drehlagervorrichtung mit Rotationssensorvorrichtung für ein Antriebsrad dieses Beispiels ist es möglich, das an der Nabe **3** befestigte Antriebsrad so zu lagern, dass es sich in Bezug auf das Gelenk **1**, an dem der äußere Laufring **2** befestigt ist, frei dreht, und es ist auch möglich, das Antriebsrad mittels des Gleichlaufgelenks **6** anzutreiben und zu drehen.

**[0054]** Darüber hinaus ist der Rotationserfassungssensor **8** zur axial innenliegenden Oberfläche des

Gebers **7** gekehrt, der über den inneren Laufring **4** an der Nabe **3** befestigt ist, und wenn die Nabe **3** sich zusammen mit dem Antriebsrad dreht, ändert sich die Ausgabe des Rotationserfassungssensors **8**. Die Frequenz, mit der sich die Ausgabe dieses Rotationserfassungssensors **8** ändert, ist proportional zur Drehzahl des Antriebsrads. Daher wird es durch Anlegen des Ausgangssignals vom Rotationserfassungssensor **8** an einen Controller (in den Figuren nicht abgebildet) möglich, die Drehzahl des Antriebsrads zu ermitteln, und es ist daher möglich, geeignete ABS- oder TCS-Steuerung durchzuführen.

**[0055]** Im Fall dieses Beispiels wurde als Geber **7** ein Geber mit einem Gummimagneten **31** verwendet und als Rotationserfassungssensor **8** wurde ein Sensor vom aktiven Typ mit einem Magneterfassungselement, dessen charakteristische Eigenschaften gemäß der Richtung des magnetischen Flusses wechseln, verwendet, so dass selbst dann, wenn das Antriebsrad sich sogar mit niedriger Geschwindigkeit dreht, die Drehzahl des Antriebsrads genau erkannt werden kann.

**[0056]** Des Weiteren sind im Fall der Drehlagervorrichtung mit Rotationssensorvorrichtung für ein Antriebsrad der vorliegenden Erfindung der Lagerraum **26**, wo sich die Vielzahl von Rollelementen **5** befinden, und der Erfassungsraum **27**, wo sich der Geber **7** und der Rotationserfassungssensor **8** befinden, durch eine berührungsfreie Labyrinthdichtung abgedichtet, so dass es möglich ist, Widerstand gegen die Drehung des Antriebsrads minimal zu halten. Insbesondere ist im Fall dieses Beispiels zusammen mit dem Bilden eines ringförmigen ausgesparten Abschnitts **35** um die axial außenliegende Oberfläche des Gebers **7** der Labyrinthspalt **36** der Labyrinthdichtung zwischen der inneren Umfangsfläche des axial innenliegenden Endes des äußeren Laufrings **2** und der äußeren Umfangsfläche des Gummimagneten **31** ausgebildet, so dass es möglich ist, selbst mit einem berührungsfreien Dichtungstyp eine gute Dichtungsleistung zu erhalten. Dies wird unten noch ausführlicher erläutert.

**[0057]** Zunächst funktioniert der ringförmig ausgesparte Abschnitt **35** so, dass er der Bewegung des Schmierfetts, das die axial außenliegende Oberfläche des Gebers **7** erreicht hat, entgegenwirkt, speziell um zu verhindern, dass sich Schmierfett aufgrund von Zentrifugalkraft in der radialen Richtung nach außen bewegt. Infolgedessen kann die Schmierfettmenge, die den Labyrinthspalt **36** erreicht, minimal gehalten werden und es kann dazu beigetragen werden, Schmierfett am Auslaufen zu hindern. Da der Gummimagnet **31** die innere Umfangsseite des Labyrinthspalts **36** teilt, ist es darüber hinaus möglich, die Abmessungen des Innendurchmessers des Labyrinthspalts **36** genau zu regeln. Das heißt, es ist möglich, die Labyrinthdichtung zu bilden, indem man

den äußeren Umfangsrand des Metallkerns **30** dicht an die äußere Umfangsfläche am axial innenliegenden Ende des äußeren Laufrings **2** kommen und ihr zugekehrt sein lässt, es ist aber nicht nur schwierig, die Abmessungen in der axialen Richtung des äußeren Umfangsrandes des Metallkerns **30** zu vergrößern, sondern es ist auch unmöglich, die Präzision der Abmessungen und Gestalt dieses äußeren Umfangsrandes so genau zu regeln wie die Präzision der Abmessungen und Gestalt der äußeren Umfangsfläche des Gummimagneten **31**. Das heißt, es ist leicht, die Abmessungen in der axialen Richtung der äußeren Umfangsfläche des Gummimagneten **31** zu sichern, und es ist möglich, die Präzision der Abmessungen und Gestalt dieser äußeren Umfangsfläche zu regeln, weshalb es möglich ist, eine stabile Labyrinthdichtung mit einer hervorragenden Dichtungscharakteristik zu erhalten.

**[0058]** Da der Labyrinthspalt **36** in der axialen Richtung besteht, wirkt des Weiteren selbst dann, wenn Zentrifugalkraft auf Schmierfett wirkt, das in den Labyrinthspalt **36** gelangen könnte, diese Zentrifugalkraft nicht in einer Richtung, die das Schmierfett aus dem Lagerraum **26** hinaustreiben wird. Angenommen, Schmierfett gelangt in den Labyrinthspalt **36**, ist es daher für das Schmierfett schwierig, aus dem Lagerraum **26** zum Erfassungsraum **27** zu fließen, und daher hindert die Labyrinthdichtung das Schmierfett sehr effektiv am Auslaufen.

**[0059]** Als nächstes zeigt [Fig. 3](#) ein zweites Beispiel für die Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung. Im Fall dieses Beispiels ist ein separater innerer Laufring **40** mit einer ersten Innenring-Laufbahn **16**, die um seine äußere Umfangsfläche ausgebildet ist, um den axial mittleren Abschnitt der Nabe **3** angebracht, und ein innerer Laufring **4** mit einer zweiten Innenring-Laufbahn **19**, die um seine äußere Umfangsfläche ausgebildet ist, ist um das axial innenliegende Ende der Nabe **3** angebracht, und in dem Zustand sind beide inneren Laufringe **40, 4** durch umgepressten Abschnitt **41**, der am innenliegenden Ende der Nabe **3** ausgebildet ist, an der Nabe **3** befestigt. Außerdem wird ein kombinierter Dichtungsring als der erste Dichtungsring **9** verwendet, der die Öffnung am axial außenliegenden Ende des Lagerraums **26** bedeckt.

**[0060]** Im Fall dieses Beispiels umfasst auch ein Geber **7** einen Metallkern **30** mit einem kreisförmigen Ringabschnitt **33** und einen ringförmigen Gummimagnet **31**, der nur auf die axial innenliegende Oberfläche des kreisförmigen Abschnitts **33** aufgebracht ist. Auch wird dadurch, dass der Außendurchmesserabschnitt an der axial außenliegenden Oberfläche des kreisförmigen Abschnitts **33** dicht an die axial innenliegende Endfläche des äußeren Laufrings **2** gebracht wird und ihr zugekehrt ist, ein Labyrinthspalt **36** zwischen diesen beiden Oberflächen mit einer

Breite  $\delta$  in der axialen Richtung von 1 mm oder weniger ausgebildet. Im Fall dieser Ausgestaltung zwingt die Zentrifugalkraft, die auf das Schmierfett wirkt, das in diesen Labyrinthspalt **36** gelangen könnte, das Schmierfett aus dem Lagerraum **26** zum Erfassungsraum **27**, so dass eine Verringerung der Leistung der Dichtung im Vergleich zu der des ersten Beispiels unvermeidlich ist. Da aber der Drehwiderstand des Antriebsrads minimal gehalten wird, kann sie je nach Anwendung hinlänglich verwendet werden. Der Aufbau und die Funktion der anderen Teile sind im Wesentlichen die gleichen wie die der ersten Ausgestaltung, weshalb die gleichen Kennnummern für gleiche Teile verwendet werden und jede überflüssige Erläuterung weggelassen wird.

**[0061]** Als nächstes zeigt [Fig. 4](#) ein drittes Beispiel für die Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung. Dieses Beispiel zeigt den Fall, wenn die vorliegende Erfindung auf eine Doppelreihen-Kegelrollenlageranordnung angewendet wird. Daher haben im Fall dieses Beispiels die Reihen von Außenring-Laufbahnen **13a, 13b** konkave kegelige Oberflächen, die so geneigt sind, dass der Innenradius in der Richtung aufeinander zu kleiner wird, die erste und die zweite Laufbahn **16, 19** haben konvexe kegelige Oberflächen, die so geneigt sind, dass der Außenradius in der Richtung aufeinander zu kleiner wird, und die Rollenelemente **5** sind Kegelrollen. Die erste und die zweite Innenring-Laufbahn **16, 19** sind um die äußere Umfangsfläche der inneren Laufringe **40, 4** ausgebildet, die jeweils von der Nabe **3** getrennt sind. Wenn die Drehtagervorrichtung mit Rotationssensorvorrichtung für ein Antriebsrad zusammengebaut ist, werden die inneren Laufringe **40, 4** zwischen der axial außenliegenden Endfläche des äußeren Rings **22** des Gleichlaufgelenks **6** und der Absatzfläche **20**, die um die äußere Umfangsfläche im axial mittleren Abschnitt der Nabe **3** ausgebildet ist, gehalten.

**[0062]** Im Fall dieses Beispiels ist auch ein Labyrinthspalt **36**, der sich so biegt, dass er einen L-förmigen Querschnitt hat, zwischen dem Lagerraum **26** und dem Erfassungsraum **27** ausgebildet. Hier hat die radial äußere Hälfte des Gummimagneten **31** des Gebers **7**, die in der axialen Richtung weiter außen liegt als der kreisförmige Abschnitt **33** des Metallkerns **30**, einen kreisförmigen Abschnitt **42** und einen zylindrischen Abschnitt **43**, die einen L-förmigen Querschnitt bilden. Wenn die Doppelreihen-Kegelrollenlageranordnung zusammengebaut ist und der kreisförmige Abschnitt **32** des Metallkerns **30** um die Schulter **34** am axial innenliegenden Ende des inneren Laufrings **4** gefügt und befestigt ist, wird die axial außenliegende Oberfläche des kreisförmigen Abschnitts **42** dicht an die axial innenliegende Endfläche des äußeren Laufrings **2** gebracht und ihr zugekehrt und die äußere Umfangsfläche des zylindrischen Abschnitts **43** wird dicht an die innere Umfangsfläche des axial innenliegenden Endes des äußeren Lauf-



rings **2** gebracht und ihr zugekehrt. Dies bildet den Labyrinthspalt **36** zwischen dem Lagerraum **26** und dem Erfassungsraum **27**. Mit der durch diese Art von Labyrinthspalt **36** hergestellten Labyrinthdichtung lässt sich eine gute Dichtungsleistung erreichen, da die Abmessung dieses Labyrinthspalts **36** in der Richtung, in der das Schmierfett ausläuft, lang ist. Infolgedessen verhindert er sehr effektiv einen Verlust von Schmierfett im Lagerraum **26** und macht es somit möglich, die Dauerhaftigkeit der Doppelreihen-Kegelrollenlagereinheit zu verbessern.

**[0063]** Des Weiteren ist im Fall dieses Beispiels eine ausgesparte Nut **44**, die in der radialen Richtung nach außen ausgespart ist, rund um den Umfang von Teil der inneren Umfangsfläche des äußeren Laufrings **2** in dem Bereich ausgebildet, der sich neben der axialen Innenseite des Endes mit großem Durchmesser der Außenring-Laufbahn **13a** befindet, das heißt an der Innenseite in der axialen Richtung. Anders ausgedrückt heißt das, dass die ausgesparte Nut **4** gebildet wird, indem der Innendurchmesser  $R_{44}$  dieses Teils im Bereich neben dem Ende mit großem Durchmesser der Außenring-Laufbahn **13a** größer gemacht wird als der Innendurchmesser  $R_2$  des axial innenliegenden Endes des äußeren Laufrings **2** ( $R_{44} > R_{2a}$ ). Diese ausgesparte Nut **44** fängt und nimmt das Schmierfett auf, das diesem Teil in dem Bereich neben dem Ende mit großem Durchmesser der Außenring-Laufbahn **13a** durch Pumpwirkung zugeführt wird, die durch die Umlaufbewegung der Rollelemente **5** verursacht wird, die sich zwischen der Außenring-Laufbahn **13a** und der zweiten Innenring-Laufbahn **19** befinden, und macht es für dieses Schmierfett schwierig, den Labyrinthspalt **36** zu erreichen. Das Schmierfett, das vorübergehend in dieser ausgesparten Nut **44** aufgenommen und gehalten wird, tropft aufgrund von Schwerkraft oder Schwingung, die während des Betriebs stattfindet, auf die Seite der zweiten Innenring-Laufbahn **19** und schmiert den Kontaktbereich zwischen der Rollkontaktfläche der Rollelemente **5** und den Reihen von Außenring-Laufbahnen **13a**, **13b** und der ersten und der zweiten Innenring-Laufbahn **16**, **19**.

**[0064]** Vorzugsweise wird das Volumen der ausgesparten Nut **44** mit dieser Funktion etwas groß ausgeführt, solange die Festigkeit des äußeren Laufrings **2** noch aufrecht erhalten werden kann, ohne die Größe des äußeren Laufrings **2** vergrößern zu müssen. Die Tiefe  $\{(R_{44} - R_2)/2\}$  wird innerhalb eines Bereichs von etwa 1 bis 2 mm entsprechend reguliert, damit die Festigkeit aufrecht erhalten werden kann. Andererseits wird die Breite  $W_{44}$  in der axialen Richtung innerhalb eines Bereichs so groß wie möglich gemacht, in dem die Größe des äußeren Laufrings **2** nicht vergrößert werden muss, und um die Wirkung des Verhinderns eines Auslaufens von Schmierfett zu verbessern, wird bevorzugt, dass diese Breite  $W_{44}$  auf 2 mm oder mehr gehalten wird. Indem diese ausge-

sparte Nut **44** in einer solchen Gestalt ausgebildet wird, dass sie auch als Entlastungsnut dienen kann, die beim Schleifen und Polieren der innenliegenden Außenring-Laufbahn **13** an der axialen Innenseite notwendig ist, kann die Bearbeitung vereinfacht werden und es ist möglich, steigende Bearbeitungskosten durch Bilden der ausgesparten Nut **44** zu unterdrücken.

**[0065]** Im Fall des Aufbaus dieses Beispiels ist es möglich, die Schmierfettmenge zu unterdrücken, die verloren geht, wenn Schmierfett durch die von der Umlaufbewegung der Rollelemente **5** verursachte Pumpwirkung aus dem Lagerraum **26** axial einwärts aus der Doppelreihen-Rollenlagereinheit heraus gepresst wird. Der Aufbau und die Funktion der anderen Teile sind im Wesentlichen die gleichen wie die für das in [Fig. 3](#) gezeigte zweite Beispiel beschriebenen, weshalb die gleichen Kennnummern für gleiche Teile verwendet werden und jede überflüssige Erläuterung weggelassen wird.

## INDUSTRIELLE ANWENDUNG

**[0066]** Mit der wie oben beschrieben aufgebauten und funktionierenden Drehlagervorrichtung mit Rotationssensorvorrichtung für ein Antriebsrad der vorliegenden Erfindung ist es möglich, den Drehwiderstand des Antriebsrads zu verringern und die Leistung des Autos, wie die Beschleunigungsleistung, den Kraftstoffverbrauch und dergleichen, zu verbessern.

## Patentansprüche

1. Drehlagervorrichtung mit Rotationssensorvorrichtung zum Verbinden eines Antriebsrads mit einer Radaufhängung, umfassend:  
ein Gelenk (**1**), das Teil der Radaufhängung ist und in dem ein Lagerloch (**29**) und ein Einbauloch (**37**) ausgebildet sind,  
einen äußeren Laufring (**2**), der axial außen- und innenliegende Endflächen und eine innere Umfangsfläche hat, die mit einer Doppelreihe von Außenring-Laufbahnen (**13**) darin ausgebildet ist, und an dem Gelenk (**1**) befestigt und gelagert ist, wobei wenigstens ein Teil davon in das Lagerloch (**29**) eingeführt ist,  
eine Nabe (**3**), die eine äußere Umfangsfläche hat, die am axial außenliegenden Ende mit einem Flansch (**15**), an dem ein Fahrzeugrad befestigt ist zum Tragen, und mit einer entweder direkt oder mittels eines separaten inneren Laufrings (**4**) ausgebildeten ersten Innenring-Laufbahn (**16**) im axial mittleren Abschnitt und einem gestuften Abschnitt mit kleinem Durchmesser (**17**), der am axial innenliegenden Ende ausgebildet ist, und einem in der Mitte ausgebildeten Keilnutloch (**18**) ausgebildet ist,  
einen inneren Laufring (**4**) mit einer äußeren Umfangsfläche, die mit einer zweiten Innenring-Lauf-

bahn (19) ausgebildet ist und auf dem Abschnitt mit kleinem Durchmesser (17) der Nabe (3) sitzt, eine Mehrzahl von Rollelementen (5), die sich zwischen jeder der Reihen von Außenring-Laufbahnen (13) und der ersten und der zweiten Innenring-Laufbahn (16, 19) befinden, ein Gleichlaufgelenk (6), das eine Keilwelle (21) in einer axialen außenliegenden Hälfte davon hat und durch eine Keilnutverbindung zwischen der Keilwelle (21) und dem Keilnutloch (18) so an der Nabe (3) befestigt ist, dass Drehmoment auf die Nabe (3) übertragen werden kann, wobei ein Teil des Gleichlaufgelenks (6) aus einem axialen innenliegenden Ende des Keilnutlochs (18) herausragt, der wenigstens einen ersten Außendurchmesserteil (45), der sich neben dem innenliegenden Ende des Keilnutlochs (18) befindet, und einen zweiten Außendurchmesserteil (46) umfasst, der einen größeren Durchmesser als der erste Außendurchmesserteil (45) hat, wobei das Gleichlaufgelenk (6) mit einem Spalt zwischen dem zweiten Durchmesserteil (46) des Gleichlaufgelenks (6) und dem Gelenk (1) versehen ist, einen Geber (7), der an dem axial innenliegenden Abschnitt des inneren Laufrings (4) befestigt und gelagert ist und charakteristische Merkmale an der axial innenliegenden Oberfläche hat, die in der Umfangsrichtung abwechselnd wechseln, einen Rotationserfassungssensor (8), der einen Erfassungsabschnitt hat, der der axial innenliegenden Oberfläche des Gebers (7) gegenüberliegt, und einen Dichtungsring (28), der sich weiter axial innenliegend als der Rotationserfassungssensor (8) befindet, um den Spalt zwischen dem Gelenk (1) und dem zweiten Außendurchmesserteil (46) des Gleichlaufgelenks (6) abzudecken, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rotationserfassungssensor (8) in das Einbauloch (37) im Gelenk (1) eingeführt ist, um von einem Teil des Gelenks (1) gestützt zu werden, der sich in der axialen Richtung weiter einwärts als die axial innenliegende Endfläche des äußeren Laufrings (2) befindet, der Geber (7) einen äußeren Umfangsrand und einen Bereich nahe der äußeren Peripherie hat, so dass entweder der äußere Umfangsrand und/oder der Bereich nahe der äußeren Peripherie des Gebers (7) nahe an entweder die innere Umfangsfläche des äußeren Laufrings (2) und/oder die axial innenliegende Endfläche des äußeren Laufrings (2) kommt und ihr gegenüberliegt, um eine Labyrinthdichtung zwischen dem äußeren Laufring (2) und dem Geber (7) zu bilden, und ein Labyrinthspalt zwischen dem äußeren Laufring (2) und dem Geber (7) 1 mm oder weniger beträgt.

2. Drehlagervorrichtung mit Rotationssensorvorrichtung für ein Antriebsrad nach Anspruch 1, bei der der Geber (7) aus einer magnetischen Metallplatte besteht und auf dem axial innenliegenden Ende des inneren Rings (4) zum Fixieren angebracht ist und ein

Gummimagnet (31) am Metallkern (30) allgemein in der Umfangsrichtung angebracht ist, wobei der Gummimagnet (31) Nordpol und Südpol in Umfangsrichtung hat, so dass der Südpol und der Nordpol in gleichen Intervallen in der Umfangsrichtung abwechselnd an der axial innenliegenden Fläche des Gummimagnets (31) angeordnet sind und wobei wenigstens das axial außenliegende Ende der äußeren Umfangsfläche des Gebers (7) allgemein am Umfang entlang nahe an die innere Umfangsfläche am axial innenliegenden Ende des äußeren Rings (2) kommt und ihr gegenüberliegt.

3. Drehlagervorrichtung mit Rotationssensorvorrichtung für ein Antriebsrad nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, bei der die Außenring-Laufbahnen (13) in einer kegeligen konkaven Form mit einem Ende mit größerem Innendurchmesser und einem Ende mit kleinerem Innendurchmesser ausgebildet sind und mit den Enden mit kleinerem Innendurchmesser enger beieinander angeordnet sind, so dass der Innendurchmesser der jeweiligen Außenring-Laufbahnen (13) vom Ende mit größerem Durchmesser in Richtung auf das Ende mit kleinerem Innendurchmesser kleiner wird, und wobei die erste und die zweite Innenring-Laufbahnen (16, 19) in einer kegeligen konvexen Form mit einem Ende mit größerem Außendurchmesser und einem Ende mit kleinerem Außendurchmesser ausgebildet sind und mit den Enden mit kleinerem Außendurchmesser enger beieinander angeordnet sind, so dass der Außendurchmesser der jeweiligen Innenring-Laufbahnen (16, 19) vom Ende mit größerem Durchmesser in Richtung auf das Ende mit kleinerem Innendurchmesser kleiner wird, und wobei die Rollelemente (5) Kegelrollen sind und wobei eine radial nach außen ausgesparte konkave Nut (44) in einem Teil der inneren Umfangsfläche des äußeren Laufrings (2) neben der axialen Innenseite des Endes mit größerem Durchmesser der Außenring-Laufbahn (13) an der axialen Innenseite ausgebildet ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen



F i g . 3

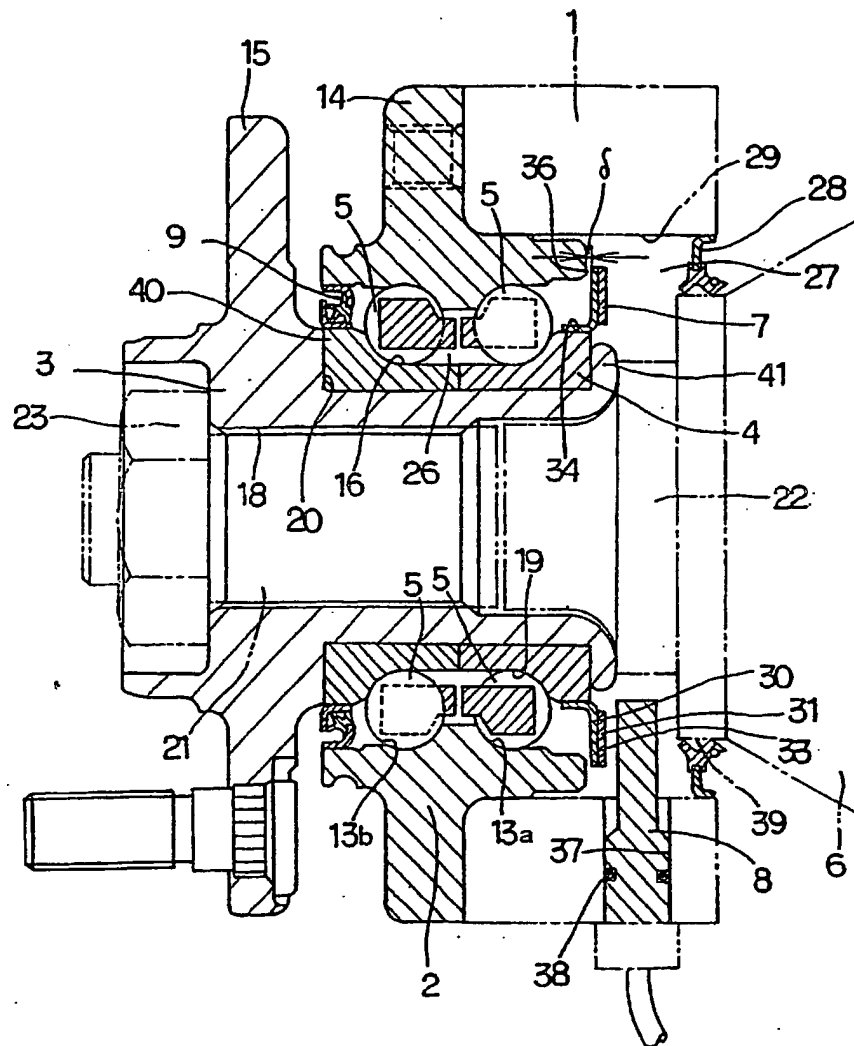




Fig. 5

