



(10) **DE 10 2019 207 679 A1** 2020.11.26

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2019 207 679.3**

(22) Anmeldetag: **24.05.2019**

(43) Offenlegungstag: **26.11.2020**

(51) Int Cl.: **F16D 23/14 (2006.01)**

**F16C 33/76 (2006.01)**

(71) Anmelder:  
**Aktiebolaget SKF, Göteborg, SE**

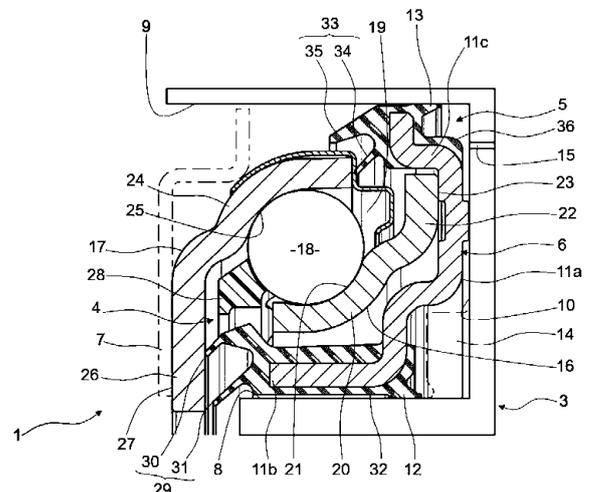
(74) Vertreter:  
**Kohl, Thomas, Dipl.-Ing. Univ., 97421 Schweinfurt,  
DE**

(72) Erfinder:  
**Arnault, Benoit, Saint-Cyr-sur-Loire, FR;  
Hauvespre, Benoît, Saint Étienne de Chigny, FR;  
Perrotin, Thomas, Saint Roch, FR; Tronquoy,  
Nicolas, Fondettes, FR; Viault, Samuel, Saint-  
Antoine-du-Rocher, FR**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Abgedichtete Kupplungsaxiallagervorrichtung und Antriebswellensystem mit einer solchen Vorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Kupplungsaxiallagervorrichtung (1), die ein Wälzlager (4), einen axial bewegbaren Kolben (6) mit einer radialen Platte (11a), und ein nachgiebiges Vorspannelement (7) aufweist. Zumindest einer von dem inneren Umfang und dem äußeren Umfang (11b, 11c) der radialen Platte (11a) des axial bewegbaren Kolbens (6) ist mit einem Lagerdichtelement (29, 33) aus einem nachgiebigen Material versehen, das zumindest eine Dichtlippe (30, 34) in Gleitkontakt mit dem rotierbaren Ring (17) des Wälzlagers (4) hat.



**Beschreibung**

Technisches Gebiet der Erfindung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kupplungsaxiallagervorrichtung, die ein Lager umfasst. Die Erfindung betrifft auch ein Antriebswellensystem mit einer solchen Vorrichtung, wobei das System an einem Allradantriebswellensystem eines Kraftfahrzeugs vorgesehen ist.

Stand der Technik

**[0002]** Ein Allradantriebswellensystem für ein Kraftfahrzeug umfasst im Allgemeinen eine primäre Frontantriebsachse, die mit einer sekundären oder Heckantriebsachse verbunden ist.

**[0003]** Wenn nur zwei Räder eines Vierradfahrzeuges als Antriebsräder betrieben werden, kann das Heckantriebssystem, das die Heckantriebsachse und die Hinterräder umfasst, von dem Frontantriebssystem, das die Frontantriebsachse und die Vorderräder umfasst, abgekoppelt werden. Ferner könnte es wünschenswert sein, abhängig von dem Betriebsmodus des Kraftfahrzeugs nur eines oder beide Hinterräder abzukoppeln.

**[0004]** Für diesen Zweck ist es bekannt, ein Heckantriebsmodul an dem Heckantriebssystem bereitzustellen, wobei das Heckantriebsmodul eine Kupplungsaxiallagervorrichtung umfasst, um Drehmoment zwischen der Front- und Heckachse, und zwischen den zwei Rädern zu verteilen. Kupplungsaxiallagervorrichtungen sind auch dazu geeignet, das Heckantriebssystem abzutrennen, wobei das Rad von der Antriebswelle entkoppelt wird. Auch sind Heckantriebsmodule bekannt, die zwei Kupplungen umfassen, wobei jede der Kupplungen geeignet ist, ein Hinterrad von der Antriebswelle abzutrennen.

**[0005]** Solche Heckantriebsmodule können einem Kraftfahrzeug Offroad-Möglichkeiten und Hochleistungsfähigkeiten auf der Straße, insbesondere eine effiziente Stabilität, einen effizienten dynamischen Betrieb und auch einen geringen Kraftstoffverbrauch, ermöglichen.

**[0006]** Vorteilhafterweise sind die Kupplungsaxiallagervorrichtungen von einer gut bekannten Mehrscheiben-Art und umfassen einen axial bewegbaren Kolben, der in einem Hohlraum zwischen einem Kupplungslager und einem Gehäuse angeordnet ist, wobei der Kolbenhohlraum mit einer Hydraulikfluidquelle verbunden ist, das druckbeaufschlagtes Fluid variabel in dem Hohlraum bereitstellen kann, um den Kolben axial zu bewegen. Kupplungsaxiallagervorrichtungen umfassen ferner ein nachgiebiges Vorspannelement, das eine axiale Vorlast an dem Kupplungslager ausübt. Das Kupplungslager ist geeignet,

sich durch die Kolbenbewegung axial zu bewegen und dann ein Kopplungselement zu betätigen, das in die Scheiben eingreift. Es ist bekannt, ein Kupplungslager mit mehreren Wälzkörpern, beispielsweise Nadeln oder Kugeln, zu verwenden, die in einer Laufbahnkammer angeordnet sind, die zwischen zwei Ringen in relativer Rotation definiert ist.

**[0007]** Wälzkörper und Ringe werden durch Verunreinigung beeinflusst, die das Reibmoment innerhalb des Kupplungslagers erhöht, was ferner den Kraftstoffverbrauch erhöht, die diese Teile sich verschlechtern lässt, und die die Kupplungslagerlebensdauer reduziert. Es ist dann wünschenswert, die Leistungsfähigkeit eines solchen Heckantriebsmoduls, insbesondere indem die Laufbahnkammer vor Partikeln und Staub geschützt wird, zu verbessern.

Zusammenfassung der Erfindung:

**[0008]** Das Ziel der Erfindung ist es, diese Nachteile durch Bereitstellen eines abgedichteten Kupplungsaxiallagers, das insbesondere in einem Heckantriebsmodul eines Antriebswellensystems eines Kraftfahrzeugs verwendbar ist, das dazu geeignet ist, eine axiale Kraft von einem axial bewegbaren Kolben zu einem nachgiebigen Vorspannelement zu übertragen, das ein reduziertes Reibungsdrehmoment hat, das eine erhöhte Lebensdauer hat und das einen einfachen und kostengünstigen Herstellungsprozess hat, zu überkommen.

**[0009]** Dazu betrifft die Erfindung eine Kupplungsaxiallagervorrichtung, die ein Wälzlager, einen axial bewegbaren Kolben und ein nachgiebiges Vorspannelement aufweist.

**[0010]** Das Wälzlager hat einen festen Ring, einen rotierbaren Ring und mehrere Wälzkörper, die sich in einer Laufbahnkammer, die zwischen den Ringen definiert ist, befinden. Der feste Ring ist mit einer axialen Kontaktfläche versehen, die dazu geeignet ist, gegen den axial bewegbaren Kolben zu drücken. Der rotierbare Ring ist mit einer axialen Kontaktfläche versehen, die dazu geeignet ist, gegen ein nachgiebiges Vorspannelement zu drücken.

**[0011]** Der axial bewegbare Kolben ist zwischen einem Gehäuse und dem Wälzlager angeordnet. Der axial bewegbare Kolben umfasst eine radiale Platte mit einem inneren Umfang und einem äußeren Umfang. Der Kolben umfasst Gehäuseabdichtmittel, die aus einem nachgiebigen Material hergestellt sind, um mit dem Gehäuse einen abgedichteten Kolbenhohlraum zu definieren. Der Kolbenhohlraum ist mit einer Hydraulikfluidquelle verbunden, die druckbeaufschlagtes Fluid in dem Hohlraum variabel bereitstellen kann, um den Kolben axial zu bewegen.

**[0012]** Das nachgiebige Vorspannelement übt eine axiale Vorlast auf das Wälzlager aus, wobei das Wälzlager dazu geeignet ist, durch die Kolbenbewegung axial bewegt zu werden und dann das nachgiebige Vorspannelement, das das in die Scheiben eingreifende Kupplungselement, antreibt, zu komprimieren.

**[0013]** Gemäß der Erfindung ist zumindest einer von dem inneren Umfang und dem äußeren Umfang der radialen Platte des axial bewegbaren Kolbens mit einem Lagerabdichtelement aus einem nachgiebigen Material versehen, das zumindest eine Dichtlippe in einem Gleitkontakt mit dem rotierbaren Ring des Wälzlagers hat.

**[0014]** Gemäß weiteren Aspekten der Erfindung, die vorteilhaft aber nicht zwingend sind, kann ein solches Kugellager eines oder mehrere der folgenden Merkmale umfassen:

- Das Wälzlager ist ein Kugellager, wobei die Wälzkörper Kugeln sind, die sich in einer Laufbahnkammer befinden, die zwischen den Ringen definiert ist.
- Der feste Ring ist ein Innenring und der rotierbare Ring ist ein Außenring.
- Der feste Ring ist ein Außenring und der rotierbare Ring ist ein Innenring.
- Das Kugellager umfasst ferner einen ringförmigen Käfig, der mehrere Taschen aufweist, die jeweils eine Kugel aufnehmen.
- Der Innenring und der Außenring sind aus temperiertem Stahl hergestellt.
- Die radiale Platte ist aus Stahl hergestellt.
- Die Gehäusedichtelemente umfassen eine Innenlippe und eine Außenlippe im Gleitkontakt mit Wänden des Kolbenhohlraums.
- Die Gehäusedichtmittel sind aus einem Polymer oder einem synthetischen Material hergestellt.
- Die Gehäusedichtmittel sind an die radiale Platte angeformt.
- Das Lagerdichtelement ist aus einem Polymer oder einem synthetischen Material hergestellt.
- Das Lagerdichtelement ist an den Umfang der radialen Platte angeformt.
- Die Gehäusedichtmittel und das Lagerdichtelement sind einstückig gebildet.
- Das Lagerdichtelement ist an dem inneren Umfang der radialen Platte vorgesehen, wobei das Dichtelement in Gleitkontakt mit einem Innenabschnitt des rotierbaren Rings ist.

- Das Lagerdichtelement ist an dem äußeren Umfang der radialen Platte vorgesehen, wobei das Dichtelement in Gleitkontakt mit einem äußeren Abschnitt des rotierbaren Rings ist.

- Das Lagerdichtelement umfasst zumindest eine zusätzliche Lippe.

- Zumindest eine zusätzliche Lippe ist in Gleitkontakt mit dem rotierbaren Ring.

- Zumindest eine zusätzliche Lippe bedeckt die Gleitlippe und definiert mit dem rotierbaren Ring eine Lücke, um eine Labyrinthdichtlippe zu bilden.

- Die Lücke zwischen dem rotierbaren Ring und zumindest einer zusätzlichen Dichtlippe erstreckt sich radial.

- Die Lücke zwischen dem rotierbaren Ring und zumindest einer zusätzlichen Dichtlippe erstreckt sich axial.

- Der axial bewegbare Kolben umfasst zumindest einen axialen Abschnitt, der sich von dem inneren und/oder äußeren Umfang der radialen Platte axial in Richtung des rotierbaren Rings erstreckt.

- Die Gehäusedichtmittel sind an den axialen Abschnitten des axial bewegbaren Kolbens befestigt.

- Das Lagerdichtelement ist an einem axialen Abschnitt des axial bewegbaren Kolbens befestigt.

- Zumindest ein axialer Abschnitt, der sich von der radialen Platte erstreckt, bedeckt die Gleitlippe und definiert mit dem rotierbaren Ring eine Lücke, um eine Labyrinthdichtung zu bilden.

- Das nachgiebige Vorspannelement ist eine wellige Feder.

**[0015]** Die Erfindung betrifft auch ein Antriebswellensystem eines Kraftfahrzeugs, das eine solche Kupplungsaxiallagervorrichtung gemäß der Erfindung zum selektiven Verbinden oder Trennen von zumindest einem Rad von dem Antriebswellensystem umfasst.

**[0016]** Vorteilhafterweise umfasst das Antriebswellensystem ein Frontantriebssystem, das eine Frontantriebsachse und Vorderräder umfasst, und ein Heckantriebssystem, das eine Heckantriebsachse, ein Heckantriebsmodul und Hinterräder umfasst, wobei das Heckantriebsmodul mit Kupplungsaxiallagervorrichtungen gemäß der Erfindung in Reihe versehen ist, wobei jede selektiv eines der Hinterräder verbinden oder trennen kann.

## Figurenliste

**[0017]** Die Erfindung wird nun in Übereinstimmung mit den angefügten Figuren als ein illustratives Beispiel beschrieben, ohne die Aufgabe der Erfindung zu beschränken. In den angefügten Figuren:

- ist **Fig. 1** ein axialer Schnitt einer Kupplungsaxiallagervorrichtung, die ein Kugellager gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung aufweist;
- ist **Fig. 2** ein axialer Schnitt einer Kupplungsaxiallagervorrichtung, die ein Kugellager gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung aufweist;
- ist **Fig. 3** ein axialer Schnitt einer Kupplungsaxiallagervorrichtung, die ein Kugellager gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung aufweist;
- ist **Fig. 4** ein axialer Schnitt einer Kupplungsaxiallagervorrichtung, die ein Kugellager gemäß einer vierten Ausführungsform der Erfindung aufweist; und
- ist **Fig. 5** ein radialer Schnitt der Vorrichtung der **Fig. 4**.

Ausführliche Beschreibung  
einiger Ausführungsformen

**[0018]** Eine Kupplungsaxiallagervorrichtung **1** ist, wie in **Fig. 1** illustriert ist, vorteilhafterweise in einem Antriebswellensystem eines Kraftfahrzeugs, das nicht dargestellt ist, integriert. Die Kupplungsaxiallagervorrichtung **1** ist im Wesentlichen ringförmig und um eine Mittelachse zentriert.

**[0019]** Die Kupplungsaxiallagervorrichtung **1** umfasst ein festes Gehäuse **3**, ein Wälzlager, hier ein Kugellager **4**, wobei das feste Gehäuse **3** und das Kugellager **4** einen Hohlraum **5** definieren, worin ein axial bewegbarer Kolben **6** angeordnet ist, und ein nachgiebiges Vorspannelement **7**, das mittels einer strichgepunktete Linie gezeigt ist, beispielweise eine wellige Feder.

**[0020]** Das Gehäuse **3** ist fest und vorteilhafterweise ein Teil eines Heckantriebsmoduls, das an dem Antriebswellensystem vorgesehen ist. Das Gehäuse **3** umfasst den ringförmigen Hohlraum **5**, der um die Mittelachse zentriert ist. Der Hohlraum **5** ist zwischen zwei Seitenwänden **8, 9** und einer unteren Fläche **10** definiert, wobei der Hohlraum **5** zu dem Kugellager **4** axial offen ist.

**[0021]** Der Kolben **6** ist ringförmig, ist um die Mittelachse zentriert und ist innerhalb des Hohlraums des Gehäuses **3** angeordnet. Der Kolben **6** umfasst eine im Wesentlichen radiale Platte **11a**, die sich radial zwischen den zwei Seitenwänden **8, 9** des Hohl-

raums **5** erstreckt. Der Kolben **6** ist mit einem inneren axialen Abschnitt **11b**, der sich von dem inneren Umfang der radialen Platte **11a** in Richtung des Kugellagers axial erstreckt, und einem äußeren axialen Abschnitt **11c** versehen, der sich von dem äußeren Umfang der radialen Platte **11a** in Richtung des Kugellagers **4** axial erstreckt.

**[0022]** Vorteilhafterweise umfasst der Kolben **6** ferner ein inneres Dichtmittel **12**, das aus einem nachgiebigen Material hergestellt ist und an einer inneren Bohrung der radialen Platte **11a** vorgesehen ist, wobei das Dichtmittel mit einer Dichtlippe in einem Gleitkontakt mit der Seitenwand **8** des Hohlraums **5** versehen ist. Der Kolben **6** umfasst auch ein äußeres Dichtmittel **13**, das aus einem nachgiebigen Material hergestellt ist und an der Außenseite der radialen Platte **11a** vorgesehen ist, wobei das Dichtmittel mit einer Dichtlippe in einem Gleitkontakt mit der Seitenwand **9** des Hohlraums **5** versehen ist. Vorteilhafterweise ist das innere Dichtmittel **12** an dem inneren axialen Abschnitt **11b** befestigt und das äußere Dichtmittel **13** ist an dem äußeren axialen Abschnitt **11c** befestigt. Vorteilhafterweise sind die Dichtmittel **12, 13** aus einem Polymer oder synthetischem Material hergestellt. Vorteilhafterweise sind die Dichtmittel **12, 13** an die axialen Abschnitte **11b** bzw. **11c** angeformt.

**[0023]** Der Kolben **6**, die Seitenwände **8** und **9** und die untere Fläche **10** definieren einen abgedichteten Hohlraum **14**. Zumindest ein Kanal **15** ist durch das Gehäuse **3** hindurch bereitgestellt, um den abgedichteten Hohlraum **14** mit einer Hydraulikfluidquelle (nicht dargestellt) zu verbinden, die druckbeaufschlagtes Fluid in den abgedichteten Hohlraum **14** variabel bereitstellen kann, um den Kolben **6** axial zu bewegen. Die Seitenwände **8, 9** des Hohlraums **5** ermöglichen die seitliche Führung des Kolbens **6**.

**[0024]** In der vorliegenden Ausführungsform hat die im Wesentlichen radiale Platte **11a** des Kolbens **6** eine Form, die an das Kugellager **4** angepasst ist. Alternativ kann die im Wesentlichen radiale Platte **11a** eine andere geeignete Form haben.

**[0025]** Das Kugellager **4** ist ringförmig und um die Mittelachse zentriert. Das Kugellager **4** ist zumindest teilweise in dem Hohlraum **5** des Gehäuses **3** angeordnet, wobei der Kolben **6** zwischen der unteren Fläche **10** des Hohlraums **5** und dem Kugellager **4** axial eingefügt ist.

**[0026]** Das Kugellager **4** umfasst einen festen Innenring **16**, einen rotierbaren Außenring **17** und eine Reihe von Kugeln **18**, die sich in einer Laufbahnkammer **19** befinden, die zwischen den Ringen **16, 17** definiert ist. Alternativ kann das Lager **4** eine beliebige andere geeignete Art von Wälzkörpern, wie beispielsweise Rollen oder Nadeln, aufweisen.

**[0027]** Der feste Innenring **16** umfasst einen torischen Abschnitt **20** einer äußeren torischen Fläche **21**, die eine Innenlaufbahn für die Kugeln **18** bildet, und einen radialen Abschnitt **22**, der sich von dem torischen Abschnitt **20** radial nach außen erstreckt. Der radiale Abschnitt **22** hat eine axiale Kontaktfläche **23**, die gegen die radiale Platte **11a** des axial bewegbaren Kolbens **6** drückt. Das Kugellager **4** wird durch die Übertragung der Bewegung des Kolbens **6** an die axiale Kontaktfläche **23** des festen Innenrings **16** in eine axiale Bewegung gesetzt.

**[0028]** Der rotierbare Außenring **17** umfasst einen torischen Abschnitt **24** einer inneren torischen Fläche **25**, die eine Außenlaufbahn für die Kugeln **18** bildet.

**[0029]** Vorteilhafterweise umfasst der rotierbare Außenring **17** ferner einen radialen Abschnitt **26**, der sich von der Innenseite des torischen Abschnitts **24** radial nach außen erstreckt. Der radiale Abschnitt **26** hat eine axiale Kontaktfläche **27** in axialer Anlage gegen das nachgiebige Vorspannelement **7**.

**[0030]** Bei einer nicht gezeigten Alternative kann der rotierbare Ring, der mit dem nachgiebigen Vorspannelement **7** zusammenwirkt, ein Innenring sein, und der feste Ring, der mit dem axial bewegbaren Kolben **6** zusammenwirkt, kann ein Außenring sein.

**[0031]** Vorteilhafterweise umfasst das Kugellager **4** ferner einen ringförmigen Käfig **28**, der mehrere Taschen aufweist, die jeweils eine Kugel **18** aufnehmen. Die Kugeln **18** werden dann umfänglich gleich beabstandet und gehalten.

**[0032]** Gemäß der Erfindung ist ferner der innere axiale Abschnitt **11b** an dem inneren Umfang der radialen Platte **11a** mit einem inneren Lagerdichtelement **29** versehen.

**[0033]** Das innere Lagerdichtelement **29** umfasst eine erste Dichtlippe **30**, die sich hauptsächlich von dem axialen Abschnitt **11b** axial in Richtung des radialen Abschnitts **26** des äußeren rotierbaren Rings **17** erstreckt. Die erste Dichtlippe **30** kommt in Gleitkontakt mit der unteren Fläche, die der axialen Kontaktfläche **27** gegenüberliegt.

**[0034]** Das innere Dichtelement **29** umfasst ferner eine zweite Dichtlippe **31**, die sich hauptsächlich von dem axialen Abschnitt **11b** axial in Richtung des radialen Abschnitts **26** des äußeren rotierbaren Rings **17** erstreckt. Die zweite Dichtlippe **31** kommt in eine Nähe einer unteren Fläche, die der axialen Kontaktfläche **27** gegenüberliegt, um eine axiale Lücke zu definieren. Die zweite Dichtlippe **31** und der radiale Abschnitt **26** des äußeren rotierbaren Rings **17** bilden eine Labyrinthdichtung. Die zweite Dichtlippe **31** ist bei einem geringeren Durchmesser angeordnet als der der ersten Dichtlippe **30**, wobei die zweite

Dichtlippe **31** eine erste Barriere bildet, um den Eintritt von Verunreinigung und insbesondere größeren Partikeln zu verhindern, wobei die erste Dichtlippe **30** eine zweite Barriere gegen Partikeln mit geringerer Größe bildet. Das innere Lagerdichtelement **29** verhindert den Eintritt von Verunreinigung von der Innenseite der Vorrichtung **1** in die Laufbahnkammer zwischen den Ringen **17**, **18** und in den Raum, der zwischen dem festen Innenring und der radialen Platte **11a** des Kolbens **6** definiert ist.

**[0035]** Vorteilhafterweise ist das innere Lagerdichtelement **29** aus einem nachgiebigen Material beispielsweise einem Polymer oder einem synthetischen Material hergestellt. Vorteilhafterweise ist das innere Lagerdichtelement **29** an dem inneren axialen Abschnitt **11b** angeformt, der sich von der radialen Platte **11a** des axial bewegbaren Kolbens **6** erstreckt.

**[0036]** Vorteilhafterweise umfasst das innere Lagerdichtelement **29** eine Dichtung **32**, wobei der innere axiale Abschnitt **11b** in die Dichtung eingebettet ist.

**[0037]** Vorteilhafterweise sind das innere Dichtmittel **12**, die Dichtung **32** und das innere Lagerdichtelement **29** einstückig gebildet.

**[0038]** Gemäß einem weiteren Aspekt der dargestellten Ausführungsform ist der äußere axiale Abschnitt **11c** an dem inneren Umfang der radialen Platte **11a** ferner mit einem äußeren Lagerdichtelement **33** versehen.

**[0039]** Das äußere Lagerdichtelement **33** umfasst eine erste Dichtlippe **34**, die sich im Wesentlichen von dem ersten axialen Abschnitt **11c** axial in Richtung des äußeren rotierbaren Rings **17** erstreckt. Die erste Dichtlippe **34** kommt in Gleitkontakt mit der Kante des torischen Abschnitts **24**.

**[0040]** Das äußere Dichtelement **33** umfasst ferner eine zweite Dichtlippe **35**, die sich hauptsächlich von dem axialen Abschnitt **11c** axial in Richtung des äußeren rotierbaren Rings **17** erstreckt. Die zweite Dichtlippe **35** kommt in die Nähe des torischen Abschnitts **24**, um eine radiale Lücke zu definieren. Die zweite Dichtlippe **35** und der torische Abschnitt **24** des äußeren rotierbaren Rings **17** bilden eine Labyrinthdichtung. Die zweite Dichtlippe **35** ist bei einem höheren Durchmesser angeordnet als der der ersten Dichtlippe **34**, wobei die zweite Dichtlippe **35** eine erste Barriere bildet, um den Eintritt von Verunreinigung und insbesondere größeren Partikeln zu verhindern, wobei die erste Dichtlippe **34** eine zweite Barriere gegen Partikel mit geringerer Größe bildet. Das äußere Lagerdichtelement **33** verhindert den Eintritt von Verunreinigung von der Außenseite der Vorrichtung **1** in die Laufbahnkammer zwischen den Ringen **17**, **18** und in den Raum, der zwischen dem festen Innenring und der radialen Platte **11a** des Kolbens **6** definiert ist.

**[0041]** Vorteilhafterweise ist das äußere Lagerdichtelement **33** aus einem nachgiebigen Material, beispielsweise einem Polymer oder einem synthetischen Material, hergestellt. Vorteilhafterweise ist das innere Lagerdichtelement **33** an dem äußeren axialen Abschnitt **11c** angeformt, der sich von der radialen Platte **11a** des axial bewegbaren Kolbens **6** erstreckt.

**[0042]** Vorteilhafterweise umfasst das äußere Lagerdichtelement **33** eine Dichtung **36**, wobei der innere axiale Abschnitt **11b** in die Dichtung eingebettet ist.

**[0043]** Vorteilhafterweise sind das äußere Dichtmittel **13**, die Dichtung **36** und das innere Lagerdichtelement **33** einstückig gebildet.

**[0044]** Bei einer nicht gezeigten Alternative ist der axial bewegbare Kolben **6** mit nur einem Lagerdichtelement versehen. Alternativ umfasst das innere Dichtelement **29** nur eine Gleitlippe **30**.

**[0045]** Gemäß einer alternativen Ausführungsform, die in **Fig. 2** gezeigt ist, kann das äußere Dichtelement **33** nur eine Gleitlippe **34** aufweisen.

**[0046]** Das innere Dichtelement **29** umfasst eine erste Dichtlippe **30**, die sich hauptsächlich von dem axialen Abschnitt **1 1b** axial in Richtung des radialen Abschnitts **26** des äußeren rotierbaren Rings **17** erstreckt. Die erste Dichtlippe **30** kommt in Gleitkontakt mit der unteren Fläche, die der axialen Kontaktfläche **27** gegenüberliegt.

**[0047]** Ferner umfasst das innere Dichtelement **29** gemäß dieser zweiten Ausführungsform der Erfindung einen ringförmigen Flansch **37**, der sich von der Dichtung **32** axial in Richtung des äußeren rotierbaren Rings erstreckt. Das freie Ende des Flansches **37** ist in einer Bohrung angeordnet, die durch den radialen Abschnitt **26** definiert ist. Der Flansch **37** kommt in die Nähe der freien Kante des radialen Abschnitts **26**, um eine radiale Lücke zu definieren. Der Flansch **37** und der radiale Abschnitt **26** des äußeren rotierbaren Rings **17** bilden eine Labyrinthdichtung.

**[0048]** Gemäß einer alternativen Ausführungsform, die in **Fig. 3** dargestellt ist, umfasst das innere Dichtelement **29** eine erste Dichtlippe **30** in Gleitkontakt mit der unteren Fläche, die der axialen Kontaktfläche **27** gegenüberliegt. Ferner erstreckt sich der innere axiale Abschnitt **11b** axial in Richtung des äußeren rotierbaren Rings **17**, wobei das freie Ende des Abschnitts **11b** in einer Bohrung angeordnet ist, die durch den radialen Abschnitt **26** definiert ist. Der innere radiale Abschnitt **11b** kommt in die Nähe einer freien Kante des radialen Abschnitts **26**, um eine radiale Lücke zu definieren. Der innere radiale Abschnitt **11b** und der radiale Abschnitt **26** des äußeren rotierbaren Rings **17** bilden eine Labyrinthdichtung.

**[0049]** Eine vierte Ausführungsform der Erfindung ist in den **Fig. 4** und **Fig. 5** gezeigt.

**[0050]** Das innere Dichtelement **29** umfasst eine erste Dichtlippe **30** in Gleitkontakt mit der unteren Fläche, die der axialen Kontaktfläche **27** gegenüberliegt, und eine zweite Dichtlippe **31**, die eine Labyrinthdichtung mit dem radialen Abschnitt **26** des äußeren rotierbaren Rings **17** bildet. Die Lippen **30**, **31** erstrecken sich axial von einer Dichtung **32**, die eine äußere Fläche des inneren axialen Abschnitts **11b** des Kolbens **6** bedeckt.

**[0051]** Gemäß dieser Ausführungsform umfasst das innere Dichtmittel **12** eine Dichtlippe in Gleitkontakt mit der Wand **8** des Hohlraums **5**, wobei sich die Lippe von einer Dichtung **38** erstreckt, die eine innere Fläche des inneren axialen Abschnitts **11b** des Kolbens **6** bedeckt.

**[0052]** Der innere axiale Abschnitt **11b** ist ferner mit zumindest einem Durchgangsloch **39** versehen, das sich radial zwischen den inneren und äußeren Flächen erstreckt. Die Dichtung **38** umfasst einen Stift **40**, der sich in das Durchgangsloch **39** erstreckt. Das freie Ende des Stifts **40** ist mit einem axialen Kragen **41** versehen, um eine relative Verschiebung zwischen der Dichtung **38** und dem axialen Abschnitt **11b** zu verhindern. Die Dichtung **32** bedeckt den Stift **40** und den Kragen **41**.

**[0053]** Vorteilhafterweise werden die Dichtung **38** mit dem Stift **40**, dem Kragen **41** und dem inneren Dichtmittel **12** mit der Lippe an der Innenfläche des inneren axialen Abschnitts **11b** angeformt. Die Dichtung **32** mit dem inneren Dichtelement **29** wird dann an die Außenfläche des inneren axialen Abschnitts **11b** während eines zweiten Schritts angeformt.

**[0054]** Repräsentative, nicht beschränkende Beispiele der vorliegenden Erfindung wurden voranstehend ausführlich mit Bezug auf die angefügten Zeichnungen beschrieben. Diese ausführliche Beschreibung ist lediglich beabsichtigt, einem Fachmann weitere Details zum Ausüben der bevorzugten Aspekte der vorliegenden Lehre zu lehren, und ist nicht beabsichtigt, den Umfang der Erfindung zu begrenzen. Ferner kann jedes der zusätzlichen Merkmale und Lehren, die voranstehend offenbart sind, getrennt oder in Verbindung mit anderen Merkmalen und Lehren benutzt werden, um ein verbessertes Kugellager bereitzustellen.

**[0055]** Des Weiteren können sowohl die verschiedenen Merkmale der voranstehend beschriebenen repräsentativen Beispiele als auch die nachstehenden, verschiedenen unabhängigen und abhängigen Ansprüche in Weisen kombiniert werden, die nicht speziell und explizit aufgezählt sind, um zusätzliche nütz-

liche Ausführungsformen der vorliegenden Lehre bereitzustellen.

### Patentansprüche

1. Kupplungsaxiallagervorrichtung (1), die aufweist:

- ein Wälzlager (4) mit einem festen Ring (16), einem rotierbaren Ring (17) und mehreren Wälzkörpern (18), die sich in einer Laufbahnkammer befinden, die zwischen den Ringen (16, 17) definiert ist;
- einen axial bewegbaren Kolben (6), der zwischen einem Gehäuse (3) und dem Wälzlager (4) angeordnet ist, der gegen eine axiale Kontaktfläche (23) des festen Rings (16) axial drückt, und der eine radiale Platte (11a) mit einem inneren Umfang (11b) und einem äußeren Umfang (11c), und Gehäusedichtmittel (12, 13) aufweist, die aus einem nachgiebigen Material hergestellt sind, um einen abgedichteten Kolbenhohlraum (14) mit dem Gehäuse (3) zu definieren, wobei der Kolbenhohlraum (14) mit einer Hydraulikfluidquelle verbunden ist, die druckbeaufschlagtes Fluid in dem Hohlraum (14) variabel bereitstellen kann, um den Kolben (6) axial zu bewegen; und
- ein nachgiebiges Vorspannelement (7), das eine axiale Vorlast an einer axialen Kontaktfläche (27) des rotierbaren Rings (17) ausübt, wobei das Wälzlager (4) dazu geeignet ist, sich axial durch die Kolbenbewegung zu bewegen und dann das nachgiebige Vorspannelement (7) zu komprimieren, das ein Kuppelungselement antreibt, das in Scheiben eingreift; **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest einer von dem inneren Umfang und dem äußeren Umfang (11b, 11c) der radialen Platte (11a) des axial bewegbaren Kolbens (6) mit einem Lagerdichtelement (29, 33) aus einem nachgiebigen Material versehen ist, das zumindest eine Dichtlippe (30, 34) in Gleitkontakt mit dem rotierbaren Ring (17) des Wälzlagers (4) hat.

2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei das Gehäusedichtmittel (12, 13) und das Lagerdichtelement (29, 30) einstückig gebildet sind.

3. Vorrichtung gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei das Lagerdichtelement (29, 30) zumindest eine zusätzliche Dichtlippe (31, 35) aufweist.

4. Vorrichtung gemäß Anspruch 3, wobei zumindest eine zusätzliche Dichtlippe (31, 35) die Gleitlippe (30, 34) bedeckt und eine Lücke mit dem rotierbaren Ring (17) definiert, um eine Labyrinthdichtungslippe zu bilden.

5. Vorrichtung gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei der axial bewegbare Kolben (6) zumindest einen axialen Abschnitt (11b, 11c) aufweist, der sich von dem inneren und/oder äußeren Umfang der radialen Platte (11a) axial in Richtung des rotierbaren Rings (17) erstreckt.

6. Vorrichtung gemäß Anspruch 5, wobei die Gehäusedichtmittel (12, 13) an den axialen Abschnitten (11b, 11c) des axial bewegbaren Kolbens (6) befestigt sind.

7. Vorrichtung gemäß Anspruch 5 oder 6, wobei das Lagerdichtelement (29, 30) an dem axialen Abschnitt (11b, 11c) des axial bewegbaren Kolbens (6) befestigt ist.

8. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 5 bis 7, wobei zumindest ein axialer Abschnitt (11b), der sich von der radialen Platte (11a) erstreckt, die Gleitlippe (30) bedeckt und eine Lücke mit dem rotierbaren Ring (17) definiert, um eine Labyrinthdichtung zu bilden.

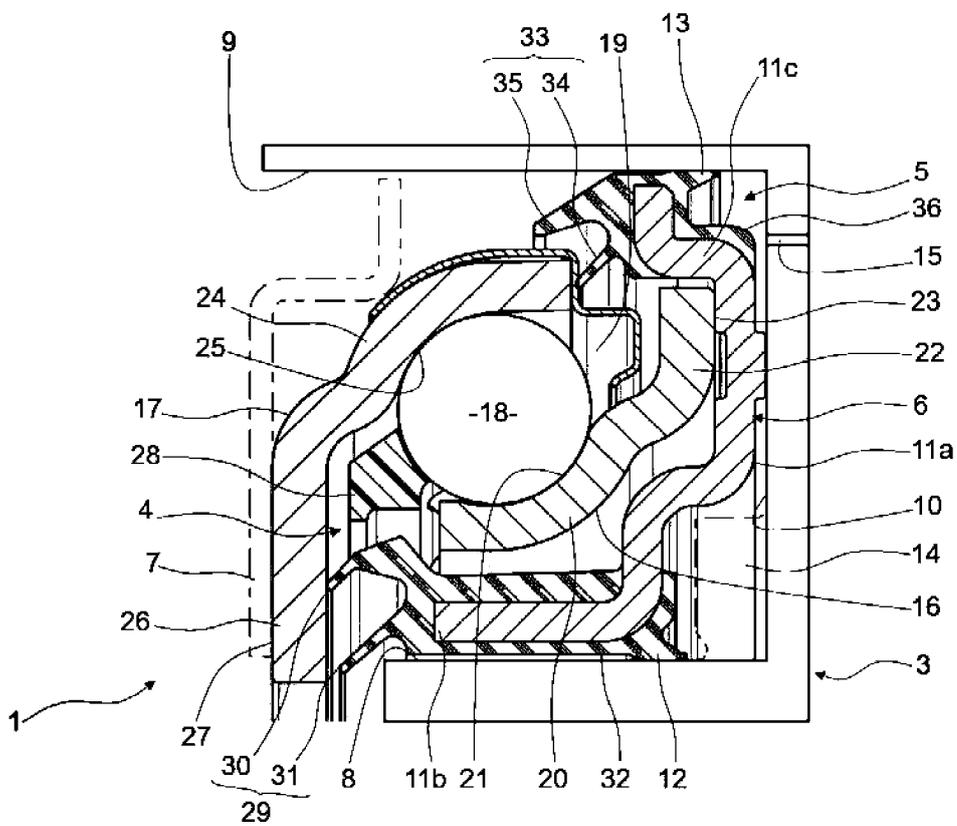
9. Antriebswellensystem eines Kraftfahrzeugs mit einer Kupplungsaxiallagervorrichtung (1) gemäß einem der vorherigen Ansprüche zum selektiven Verbinden oder Trennen von zumindest einem Rad von dem Antriebswellensystem.

10. Antriebswellensystem gemäß Anspruch 9, das ein Frontantriebssystem, das eine Frontantriebsachse und Vorderräder umfasst, und ein Heckantriebssystem aufweist, das eine Heckantriebsachse, ein Heckantriebsmodul und Hinterräder umfasst, wobei das Heckantriebsmodul in Reihe mit Kupplungsaxiallagervorrichtungen (1) gemäß einem der vorherigen Ansprüche bereitgestellt ist, wobei jede geeignet ist, selektiv eines der Hinterräder zu verbinden oder zu trennen.

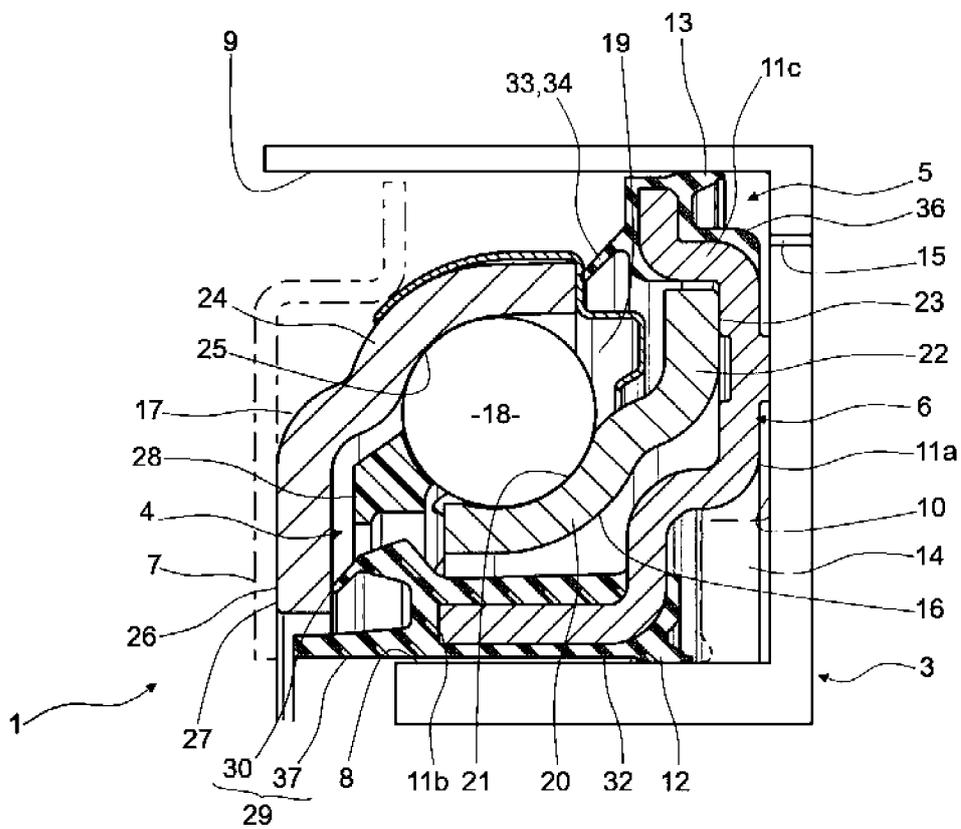
Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

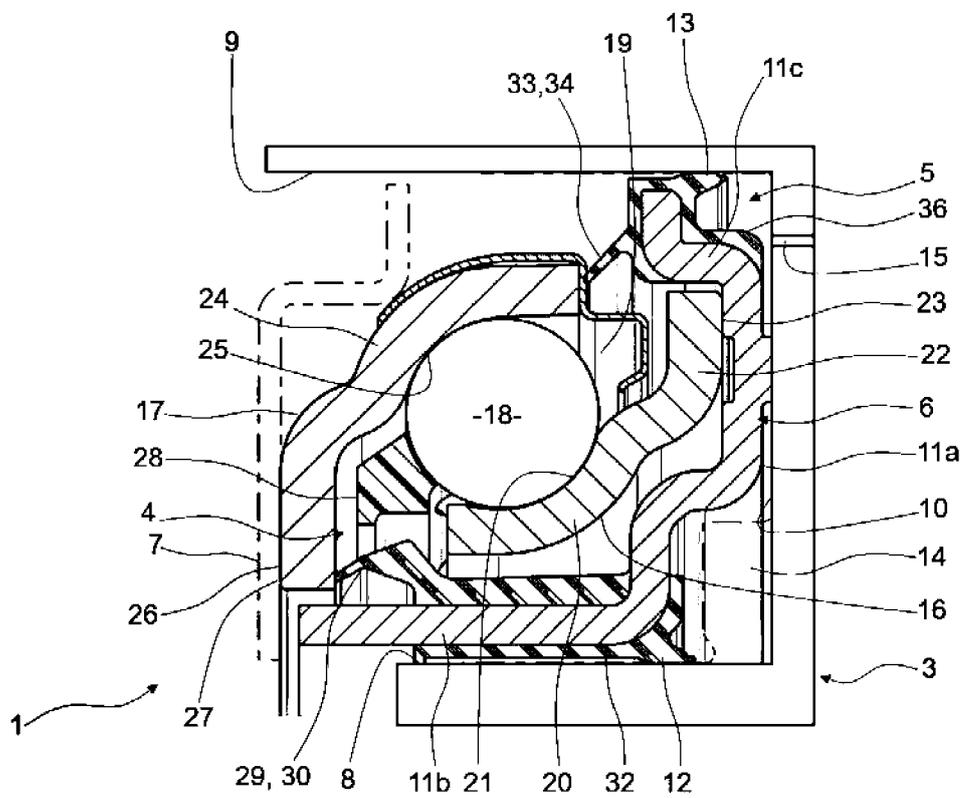
**FIGUR 1**



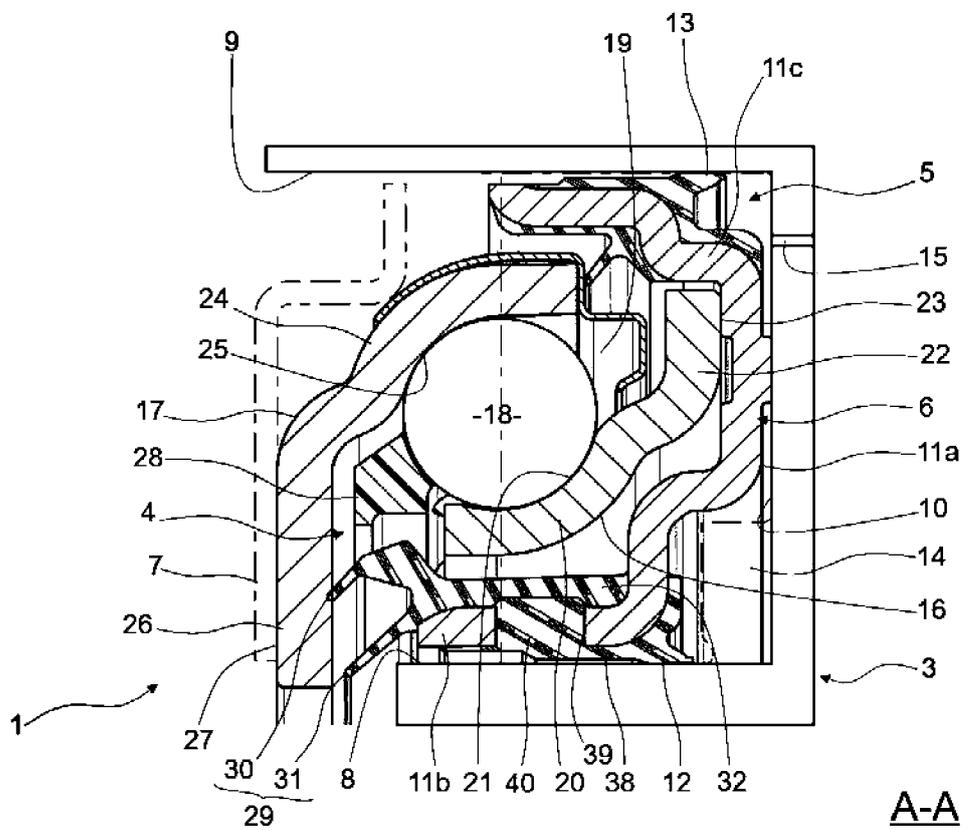
**FIGUR 2**



**FIGUR 3**



**FIGUR 4**



**FIGUR 5**

