



(10) **DE 10 2022 004 575 B3** 2024.03.28

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2022 004 575.3**
 (22) Anmeldetag: **07.12.2022**
 (43) Offenlegungstag: –
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **28.03.2024**

(51) Int Cl.: **B60K 7/00 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Mercedes-Benz Group AG, 70372 Stuttgart, DE

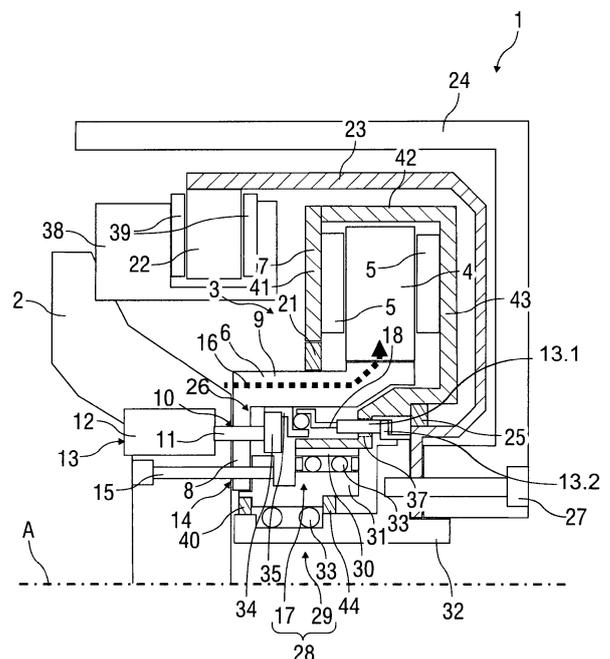
(56) Ermittelte Stand der Technik:

(72) Erfinder:
**Schwed, Fabian, 70567 Stuttgart, DE; Schmidt,
 Michael, 70327 Stuttgart, DE; Adam, Arthur, 71069
 Sindelfingen, DE; Dehn, Johannes, 73269
 Hochdorf, DE; Roos, Jessica, 73249 Wernau, DE**

DE	41 15 932	A1
DE	10 2009 035 176	A1
DE	10 2019 206 269	A1
DE	11 2009 003 757	T5
US	2006 / 0 272 871	A1

(54) Bezeichnung: **Elektrischer Radnabenantrieb für ein Kraftfahrzeug**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen elektrischen Radnabenantrieb (1) für ein Kraftfahrzeug mit einem Radträger (2), mit einem Radlager (29), welches einen drehfest mit dem Radträger (2) verbundenen ersten Lagerring (31) und einen drehbar zu einer Hauptdrehachse (A) angeordneten zweiten Lagerring (32) aufweist, mit einem Brems Scheibenträger (23), welcher drehfest mit dem zweiten Lagerring (32) verbunden ist, mit einer elektrischen Maschine (3), welche einen Stator (4) und einen Rotor (5) aufweist, mit einem Statorträger (6), welcher drehfest mit dem Radträger (2) verbunden ist, mit einem Rotorträger (7), welcher drehfest mit dem Rotor (5) verbunden ist, wobei zu einer Abdichtung eines Rotorraumes (45), der einen Zwischenraum zwischen Rotor (5) und Stator (4) einschließt, eine erste Dichtung (21) vorgesehen ist, welche koaxial zu dem Rotorträger (7) angeordnet ist, derart, dass ein erster Zwischenspal zwischen dem Rotorträger (7) und dem Statorträger (6) durch die erste Dichtung (21) ausgefüllt wird, wobei ferner eine zweite Dichtung (25) koaxial zu dem Rotorträger (7) angeordnet ist, derart, dass ein zweiter Zwischenspal zwischen dem Rotorträger (7) und dem Brems Scheibenträger (23) durch die zweite Dichtung (25) ausgefüllt wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen elektrischen Radnabenantrieb für ein Kraftfahrzeug gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Bei einem elektrischen Radnabenantrieb für ein Kraftfahrzeug kann eine Trennkupplung (Disconnect-Einheit) verwendet werden. Zum Betätigen der Trennkupplung wird beispielsweise ein Stellmotor verwendet. In den Radnabenantrieb dürfen keine Fremdkörper oder Flüssigkeiten eindringen.

[0003] DE 10 2009 035 176 A1 beschreibt einen Radnabenantrieb für ein Kraftfahrzeug mit einer elektrischen Maschine und einem Scheibenbremssystem, die beide radial innerhalb einer Felge angeordnet sind. Damit bei dem Radnabenantrieb sowohl die E-Maschine als auch das Scheibenbremssystem in gewünschter Leistung eingesetzt werden können, weist ein Stator der elektrischen Maschine eine Aussparung auf, wobei ein Bremssattel des Scheibenbremssystems in dieser Aussparung angeordnet ist.

[0004] Weitere Radnabenantriebsvorrichtungen sind aus der DE 41 15 932 A1, der DE 11 2009 003 757 T5, der US 2006 / 0 272 871 A1 sowie der gattungsgemäßen DE 10 2019 206 269 A1 bekannt.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, einen neuartigen elektrischen Radnabenantrieb für ein Kraftfahrzeug anzugeben.

[0006] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch einen elektrischen Radnabenantrieb mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

[0007] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0008] Im Kontext der vorliegenden Anmeldung wird der Begriff „drehfest“ wie folgt verwendet: Zwei Elemente sind drehfest miteinander verbunden, wenn sie koaxial zueinander angeordnet sind (bezogen auf ihre Drehachse oder bezogen auf eine Rotations-symmetrieachse) und wenn sie derart miteinander verbunden sind, dass sie immer mit gleicher Winkelgeschwindigkeit drehen. Ein Element ist drehfest mit einem Gehäuse verbunden, wenn es nicht gegenüber dem Gehäuse verdreht werden kann.

[0009] Im Kontext der vorliegenden Anmeldung wird der Begriff „radial überlappend“ wie folgt verwendet: Zwei (insbesondere im wesentlichen rotationssymmetrische) Elemente sind in Bezug auf eine gemeinsame Achse radial überlappend angeordnet, wenn sie zumindest jeweils teilweise in einem Bereich gleicher radialer Koordinaten (insbesondere gleicher Winkelkoordinaten) angeordnet sind.

[0010] Im Kontext der vorliegenden Anmeldung wird der Begriff „axial überlappend“ wie folgt verwendet: Zwei Elemente sind hinsichtlich einer gemeinsamen Achse axial überlappend angeordnet, wenn sie zumindest jeweils teilweise in einem Bereich gleicher axialer Koordinaten angeordnet sind.

[0011] Es wird von einem elektrischen Radnabenantrieb für ein Kraftfahrzeug ausgegangen, mit einem Radträger, mit einem Radlager, welches einen drehfest mit dem Radträger verbundenen ersten Lagering und einen drehbar zu einer Hauptdrehachse angeordneten zweiten Lagering aufweist, mit einem Bremsscheibenträger, welcher drehfest mit dem zweiten Lagering verbunden ist, mit einer elektrischen Maschine, welche einen Stator und einen Rotor aufweist, mit einem Statorträger, welcher drehfest mit dem Radträger verbunden ist, mit einem Rotorträger, welcher drehfest mit dem Rotor verbunden ist, wobei zu einer Abdichtung eines Rotorraumes, der einen Zwischenraum zwischen Rotor und Stator einschließt, eine erste Dichtung vorgesehen ist, welche koaxial zu dem Rotorträger angeordnet ist, derart, dass ein erster Zwischenspalt zwischen dem Rotorträger und dem Statorträger durch die erste Dichtung ausgefüllt wird. Dabei ist eine zweite Dichtung vorgesehen, welche koaxial zu dem Rotorträger angeordnet ist, derart, dass ein zweiter Zwischenspalt zwischen dem Rotorträger und dem Bremsscheibenträger durch die zweite Dichtung ausgefüllt wird.

[0012] Erfindungsgemäß ist der erste Lagering ein radial äußerer Lagering des Radlagers und der zweite Lagering ist ein radial innerer Lagering des Radlagers.

[0013] In einer Ausführungsform ist die zweite Dichtung hinsichtlich der Hauptdrehachse axial auf einer dem Radträger abgewandten Seite der ersten Dichtung angeordnet.

[0014] In einer Ausführungsform ist die elektrische Maschine als eine Axialflussmaschine ausgebildet und die zweite Dichtung ist hinsichtlich der Hauptdrehachse axial auf einer der ersten Dichtung abgewandten Seite des Stators angeordnet.

[0015] In einer Ausführungsform ist die zweite Dichtung radial innerhalb des Stators angeordnet.

[0016] In einer Ausführungsform ist die erste Dichtung radial innerhalb des Rotors angeordnet.

[0017] In einer Ausführungsform ist eine erste Verbindungsstelle zur Verbindung des Bremsscheibenträgers mit dem zweiten Lagering radial innerhalb der zweiten Dichtung angeordnet.

[0018] In einer Ausführungsform ist eine Bremscheibe drehfest mit dem Bremsscheibenträger verbunden und hinsichtlich der Hauptdrehachse axial auf einer der zweiten Dichtung gegenüberliegenden Seite der ersten Dichtung angeordnet.

[0019] In einer Ausführungsform ist eine dritte Dichtung koaxial zu dem Rotorträger angeordnet, derart, dass ein dritter Zwischenspalt zwischen dem ersten Lagerring und dem zweiten Lagerring durch die dritte Dichtung ausgefüllt wird.

[0020] In einer Ausführungsform besteht eine zweite Verbindungsstelle zur Verbindung des ersten Lagering mit dem Statorträger.

[0021] In einer Ausführungsform ist eine vierte Dichtung zwischen dem zweiten Lagerring und dem ersten Lagerring auf der der dritten Dichtung axial gegenüberliegenden Seite des Radlagers angeordnet.

[0022] In einer Ausführungsform ist der erste Lagering drehfest verbunden mit einem dritten Lagerring, der zugleich ein radial innerer Lagerring eines Rotorlagers ist, wobei ein radial äußerer Lagerring des Rotorlagers drehfest mit dem Rotorträger verbunden ist.

[0023] Die vorliegende Erfindung verhindert, dass in das Antriebsmodul Fremdkörper oder Flüssigkeiten eindringen. Die Nutzung der Radlagerdichtung als eine der Dichtstellen reduziert die Schleppverluste gegenüber zusätzlichen Dichtungen. Zusätzliche Dichtungen können für die Integration des mechanischen Disconnects eingesetzt werden.

[0024] Dadurch, dass die Radlagerdichtung mit in die Abdichtung des Zwischenraumes zwischen Rotor und Stator einbezogen wird, werden zur Abdichtung dieses Zwischenraumes nur noch zwei weitere Dichtungen benötigt.

[0025] Die Radialdichtungen trennen die beiden Räume auch bei einer Drehung und radtypischen Verkipfung der Bauteile unter Seitenkrafteinwirkung und verhindern so das Eindringen der beschriebenen Substanzen. Darüber hinaus verhindern sie das Austreten, das heißt Leckage von Schmierstoffen der mechanischen Komponenten, beispielsweise Schmierfett oder Öl aus einem Ölraum bzw. Ölsumpf. Erreicht wird dies durch eine Dichtung zwischen Rotor und Stator, Rotor und Radlager, sowie die Nutzung der Radlagerdichtung.

[0026] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im Folgenden anhand von Zeichnungen näher erläutert.

[0027] Dabei zeigen:

Fig. 1 eine schematische Ansicht eines elektrischen Radnabenantriebs für ein Kraftfahrzeug, und

Fig. 2 eine schematische Ansicht des elektrischen Radnabenantriebs zur Verdeutlichung eines Rotorraumes.

[0028] Einander entsprechende Teile sind in allen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0029] Fig. 1 zeigt eine schematische Ansicht eines elektrischen Radnabenantriebs 1 für ein Kraftfahrzeug mit einem Radträger 2, mit einer elektrischen Maschine 3, welche einen Stator 4 und einen um eine Hauptdrehachse A drehbar angeordneten Rotor 5 aufweist, mit einem Statorträger 6, welcher drehfest mit dem Radträger 2 verbunden ist, mit einem Rotorträger 7, welcher drehfest mit dem Rotor 5 verbunden und drehbar gegenüber dem Radträger 2 gelagert ist, wobei der Statorträger 6 einen Tellerabschnitt 8 und einen Zylinderabschnitt 9 aufweist, wobei der Zylinderabschnitt 9 radial außerhalb des Tellerabschnittes 8 angeordnet ist.

[0030] Der Statorträger 6 ist besonders vorteilhaft hier unmittelbar mit Radträger 2 verbunden, so dass der Statorträger 6 unmittelbar an dem Radträger 2 anliegt.

[0031] Der Tellerabschnitt 8 weist im Wesentlichen eine Tellerform auf. Mit der Tellerform ist ein im Wesentlichen ein vorteilhaft hinsichtlich der Hauptrotationsachse A rotationssymmetrisches Blechbauteil gemeint, wobei der Tellerabschnitt 8 im radial inneren Bereich um die Hauptrotationsachse vorteilhaft eine rotationssymmetrisch zu der Hauptrotationsachse A angeordnete Öffnung aufweist. Der Tellerabschnitt 8 ist im Wesentlichen parallel zu einer Ebene, die senkrecht zu der Hauptrotationsachse A angeordnet ist, ausgebildet, oder der Tellerabschnitt 8 ist gegenüber der Ebene, die senkrecht zu der Hauptrotationsachse A angeordnet ist, leicht gekrümmt ausgebildet.

[0032] Der Tellerabschnitt 8 weist eine erste Durchführung 10 für eine Welle 11 eines Aktuators 12 einer Trennkupplung 13 auf.

[0033] Die erste Durchführung 10 ist vorteilhaft in einer Richtung, die parallel zu der Hauptrotationsachse A angeordnet ist, ausgebildet.

[0034] Eine erste Kupplungshälfte 13.1 und eine zweite Kupplungshälfte 13.2 der Trennkupplung 13 sind jeweils radial innerhalb des Zylinderabschnittes 9 und axial überlappend zu diesem angeordnet. Die erste Kupplungshälfte 13.1 ist drehfest mit dem Rotorträger 7 verbunden. Die zweite Kupplungshälfte 13.2 ist drehfest mit der Felge 24 verbunden. Die erste Kupplungshälfte 13.1 und die zweite Kupp-

lungshälfte 13.2 können miteinander drehfest verbunden werden.

[0035] Vorteilhaft weisen die erste Kupplungshälfte 13.1 und die zweite Kupplungshälfte 13.2 ineinanderpassende Klauenverzahnungen auf.

[0036] Vorteilhaft ist die erste Kupplungshälfte 13.1 axial verschiebbar ausgebildet. Vorteilhaft weist die Trennkupplung 13 einen Verschiebemechanismus 26 auf, der dazu ausgebildet ist, die Kupplungshälften 13.1, 13.2 miteinander in Eingriff zu bringen.

[0037] Vorteilhaft ist der Verschiebemechanismus 26 dazu ausgebildet, die erste Kupplungshälfte 13.1 axial zu verschieben.

[0038] Der Verschiebemechanismus 26 weist vorteilhaft einen Ring 18 auf, wobei der Ring 18 derart ausgebildet ist, dass er drehfest mit dem Zylinderabschnitt 9 verbunden und axial gegenüber dem Zylinderabschnitt 9 verschiebbar ist. Vorteilhaft weist der Zylinderabschnitt 9 eine nicht dargestellte, parallel zu der Hauptrotationsachse A angeordnete Nut auf, in welcher ein mit dem Ring 18 fest verbundenes Eingreifelement eingreift.

[0039] Der Ring 18 liegt an der ersten Kupplungshälfte 13.1 an, so dass eine axiale Verschiebung des Ringes 18 in Richtung der ersten Kupplungshälfte 13.1 auch die erste Kupplungshälfte 13.1 mit verschiebt. Die erste Kupplungshälfte weist Klauenzähne auf, die jeweils in einer jeweiligen Durchführung 37 im Rotorträger 7 gelagert und zum optionalen Eingriff mit der zweiten Kupplungshälfte 13.2 ausgebildet sind.

[0040] An der Welle 11 ist ferner ein Ritzel 34 angeordnet, das über ein Ausrücklager 35 mit dem Ring 18 in Verbindung steht. Der Verschiebemechanismus 26 umfasst das Ritzel 34 und das Ausrücklager 35. Das Ausrücklager 35 ist ringförmig ausgebildet und koaxial zu der Hauptdrehachse A angeordnet. Das Ausrücklager 35 weist eine Innenverzahnung auf, die mit dem Ritzel 34 in Eingriff ist. Das Ausrücklager 35 weist eine in axialer Richtung wirkende Rampenstruktur auf, derart, dass eine Drehung des Ausrücklagers 35 eine axiale Verschiebung des Ringes 18 bewirkt.

[0041] Besonders vorteilhaft ist, dass der Verschiebemechanismus 26 mit dem Ausrücklager 35 derart ausgebildet ist, dass eine Drehung des Ausrücklagers 35 eine axiale Verschiebung der ersten Kupplungshälfte 13.1 bewirkt.

[0042] Besonders vorteilhaft sind das Ritzel 34 und das Ausrücklager 35 radial innerhalb des Zylinderabschnitts 9 und axial überlappend zu diesem angeordnet.

[0043] Vorteilhaft weist der Tellerabschnitt 8 zweite Durchführungen 14 für Verschraubungen 15 auf, die dazu ausgebildet sind, den Tellerabschnitt 8 drehfest mit dem Radträger 2 zu verbinden. Die zweiten Durchführungen 14 sind vorteilhaft in Richtungen, die parallel zu der Hauptrotationsachse A angeordnet sind, ausgebildet.

[0044] Vorteilhaft sind die zweiten Durchführungen 14, bezogen auf die Hauptdrehachse A, im Wesentlichen in einem Bereich geringerer Radien als die erste Durchführung 10 angeordnet.

[0045] In einer Ausführungsform weist der Zylinderabschnitt 9 mindestens einen Kanal 16 auf, welcher zur Aufnahme eines Kühlmittels ausgebildet ist. Vorteilhaft weist der Kanal 16 auf einer dem Radträger 2 zugewandten Seite einen parallel zu der Hauptrotationsachse A angeordneten ersten Abschnitt auf. Vorteilhaft weist der Kanal 16 in einem axial überlappend zu dem Stator 4 angeordneten Bereich einen zweiten Abschnitt auf, der senkrecht zu der Hauptrotationsachse A angeordnet ist.

[0046] Ein Rotorlager 17 ist zur rotatorischen Lagerung des Rotors 5 vorgesehen und radial innerhalb und axial überlappend zu dem Kanal 16 angeordnet. Mittels des Rotorlagers 17 ist der Rotor 5 mittelbar gegenüber dem Radträger 2 rotatorisch gelagert.

[0047] In einer Ausführungsform weist der Zylinderabschnitt 9 an seiner radial äußeren Seite eine Dichtfläche für eine Dichtung 21, insbesondere eine Radialdichtung, auf. Die Dichtung 21 füllt einen Spalt zwischen dem Rotorträger 7 und dem Zylinderabschnitt 9 aus. Die Dichtung 21 liegt auf einer radial auf einer radial äußeren Ringfläche des Zylinderabschnitts 9, und die Dichtung 21 liegt auf einer radial inneren Ringfläche des Rotorträgers 7 an. Die Dichtung 21 liegt somit radial außerhalb der radial äußeren Ringfläche des Zylinderabschnitts 9 und radial innerhalb der radial inneren Ringfläche des Rotorträgers 7.

[0048] Besonders vorteilhaft ist die Dichtfläche 21 axial zwischen dem Stator 4 und einer Bremsscheibe 22 angeordnet.

[0049] Das Rotorlager 17 ist Teil eines kombinierten Lagers 28, das ferner ein Radlager 29 umfasst, wobei das kombinierte Lager 28 einen dritten Lagerring 30, einen ersten Lagerring 31 und einen zweiten Lagerring 32 aufweist, wobei zwischen dem dritten Lagerring 30 und dem ersten Lagerring 31, die zum dem Rotorlager 17 gehören, eine Mehrzahl von Wälzkörpern 33 angeordnet ist, wobei zwischen dem ersten Lagerring 31 und dem zweiten Lagerring 32, die zu dem Radlager 29 gehören, eine Mehrzahl von Wälzkörpern 33 angeordnet ist.

[0050] Die Bremsscheibe 22 kann als eine Inside-Out-Bremsscheibe ausgebildet und an einem Bremsscheibenträger 23 angeordnet sein, der mit einer Felge 24 drehfest verbunden ist. Die Felge 24 und der Bremsscheibenträger 23 sind besonders vorteilhaft über mehrere Radschrauben 27 drehfest mit dem zweiten Lagerring 32 des Radlagers 29 verbunden.

[0051] Eine zweite Dichtung 25 ist vorteilhaft zwischen dem Bremsscheibenträger 23 und dem Rotorträger 7 angeordnet. Vorteilhaft liegt die zweite Dichtung 25 unmittelbar auf einer radial äußeren Dichtfläche des Bremsscheibenträgers 23 auf. Die zweite Dichtung 25 liegt vorteilhaft an einer radial inneren Dichtfläche des Rotorträgers 7 an.

[0052] Am Radträger 2 ist ferner ein Bremssattel 38 mit Bremsklötzen 39 angeordnet. Der Bremssattel 38 ist hier vorteilhaft als ein innenliegender Bremssattel 38 ausgebildet.

[0053] Der Radträger 2, der Bremssattel 38, die Bremsklötze 39, der Stator 4, der Statorträger 6, der Aktuator 12, die Welle 11, das Ritzel 34 und der erste Lagerring 31 rotieren nicht mit der Felge 24.

[0054] Die Bremsscheibe 22, der Bremsscheibenträger 23, der zweite Lagerring 32 und die zweite Kupplungshälfte 13.2 rotieren immer zusammen mit der Felge 24.

[0055] Der Rotorträger 7, der Rotor 5, die erste Kupplungshälfte 13.1 und der dritte Lagerring 30 rotieren nur dann mit der Felge 24, wenn die Trennkupplung 13 eingelegt ist, das heißt, wenn die erste Kupplungshälfte 13.1 mit der zweiten Kupplungshälfte 13.2 im Eingriff steht.

[0056] Die elektrische Maschine 3 ist vorteilhaft als eine Axialflussmaschine ausgebildet.

[0057] Fig. 2 ist eine schematische Ansicht des elektrischen Radnabenantriebs 1 unter Auslassung innerhalb eines Rotorraumes 45 angeordneter Komponenten.

[0058] Zu einer Abdichtung des Rotorraumes 45, insbesondere eines Zwischenraumes zwischen dem Rotor 5 und dem Stator 4, ist vorteilhaft die Dichtung 21 vorgesehen, welche koaxial zu dem Rotorträger 7 angeordnet ist, derart, dass ein erster Zwischenspalt zwischen dem Rotorträger 7 und dem Statorträger 6 durch die Dichtung 21 ausgefüllt wird.

[0059] Die zweite Dichtung 25 ist koaxial zu dem Rotorträger 7 angeordnet, derart, dass ein zweiter Zwischenspalt zwischen dem Rotorträger 7 und dem Bremsscheibenträger 23 durch die zweite Dichtung 25 ausgefüllt wird.

[0060] Hinsichtlich der Hauptdrehachse A ist die zweite Dichtung 25 vorteilhaft axial auf einer dem Radträger 2 abgewandten Seite der ersten Dichtung 21 angeordnet.

[0061] Die zweite Dichtung 25 ist vorteilhaft radial innerhalb des Stators 4, das heißt radial innerhalb des Bereichs von im Stator 4 angeordneten Magneten, angeordnet.

[0062] Die Dichtung 21 ist vorteilhaft radial innerhalb des Rotors 5, das heißt radial innerhalb des Bereichs von im Rotor 5 angeordneten Magneten, angeordnet.

[0063] Eine erste Verbindungsstelle 46 zur Verbindung des Bremsscheibenträgers 23 mit dem zweiten Lagerring 32 ist vorteilhaft radial innerhalb der zweiten Dichtung 25 angeordnet.

[0064] Die Bremsscheibe 22, welche drehfest mit dem Bremsscheibenträger 23 verbunden ist, ist vorteilhaft hinsichtlich der Hauptdrehachse A axial auf einer der zweiten Dichtung 25 gegenüberliegenden Seite der ersten Dichtung 21 angeordnet.

[0065] Ferner ist vorteilhaft eine dritte Dichtung 40 koaxial zu dem Rotorträger 7 angeordnet, derart, dass ein dritter Zwischenspalt zwischen dem ersten Lagerring 31 und dem zweiten Lagerring 32, die auch als zweiter Lagerring bezeichnet werden kann, durch die dritte Dichtung 40 ausgefüllt wird.

[0066] Ferner ist eine zweite Verbindungsstelle 47 zur drehfesten Verbindung des ersten Lagerringes 31 mit dem Statorträger 6 vorgesehen, welche vorteilhaft fluiddicht ausgeführt ist. Damit ist der Rotorraum 45 fluiddicht abgeschlossen. Der Statorträger 6 weist den Zylinderabschnitt 9 auf, der mittels der ersten Dichtung 21 gegenüber einem ersten scheibenförmigen Teil 41 des Rotorträgers 7, der axial betrachtet auf einer Seite des Stators 4 liegt, abgedichtet ist. Der Rotorträger 7 weist ferner einen zylindrischen Teil 42 und einen mit dem zylindrischen Teil 42 verbundenen zweiten tellerförmigen Teil 43 auf, der gegenüber dem Bremsscheibenträger 23 mittels der zweiten Dichtung 25 abgedichtet ist. Der Bremsscheibenträger 23 weist die erste Verbindungsstelle 46 als eine dichte Verbindungsstelle zu dem zweiten Lagerring 32 auf. Der zweite Lagerring 32 ist mittels der dritten Dichtung 40 gegenüber dem ersten Lagerring 31 abgedichtet. Der erste Lagerring 31 weist die dichte zweite Verbindungsstelle zum Statorträger 6 auf.

[0067] Ferner kann eine vierte Dichtung 44 zwischen dem zweiten Lagerring 32 und dem ersten Lagerring 31 auf der dritten Dichtung 40 axial gegenüberliegenden Seite des Radlagers 29 vorgesehen sein.

[0068] Der erste Lagerring 31 kann als eine einzige, einstückige Lagerschale ausgebildet sein, die sowohl ein radial äußerer Teil des Radlagers 29 als auch ein radial innerer Teil des Rotorlagers 17 ausgebildet. Alternativ kann der erste Lagerring 31 auch als zwei drehfest miteinander verbundene Lagerschalen ausgebildet sein, von denen eine ein radial äußerer Teil des Radlagers 29 und die andere ein radial innerer Teil des Rotorlagers 17 ist.

Bezugszeichenliste

1	elektrischer Radnabenantrieb
2	Radträger
3	elektrische Maschine
4	Stator
5	Rotor
6	Statorträger
7	Rotorträger
8	Tellerabschnitt
9	Zylinderabschnitt
10	Durchführung
11	Welle
12	Aktuator
13	Trennkupplung
13.1	Erste Kupplungshälfte
13.2	Zweite Kupplungshälfte
14	Durchführung
15	Verschraubung
16	Kanal
17	Rotorlager
18	Ring
21	Dichtung
22	Bremsscheibe
23	Bremsscheibenträger
24	Felge
25	zweite Dichtung
26	Verschiebemechanismus
27	Radschraube
28	kombiniertes Lager
29	Radlager
30	dritter Lagerring
31	erster Lagerring
32	zweiter Lagerring

33	Wälzkörper
34	Ritzel
35	Ausrücklager
37	Durchführung
38	Bremssattel
39	Bremsklotz
40	dritte Dichtung
41	erster scheibenförmiger Teil
42	zylindrischer Teil
43	zweiter scheibenförmiger Teil
44	vierte Dichtung
45	Rotorraum
46	Erste Verbindungsstelle
47	Zweite Verbindungsstelle
A	Hauptdrehachse

Patentansprüche

1. Elektrischer Radnabenantrieb (1) für ein Kraftfahrzeug mit einem Radträger (2), mit einem Radlager (29), welches einen drehfest mit dem Radträger (2) verbundenen ersten Lagerring (31) und einen drehbar zu einer Hauptdrehachse (A) angeordneten zweiten Lagerring (32) aufweist, mit einem Brems-scheibenträger (23), welcher drehfest mit dem zweiten Lagerring (32) verbunden ist, mit einer elektrischen Maschine (3), welche einen Stator (4) und einen Rotor (5) aufweist, mit einem Statorträger (6), welcher drehfest mit dem Radträger (2) verbunden ist, mit einem Rotorträger (7), welcher drehfest mit dem Rotor (5) verbunden ist, mit einer ersten Dichtung (21), welche zu einer Abdichtung eines Rotorraumes (45), der einen Zwischenraum zwischen Rotor (5) und Stator (4) einschließt, ausgebildet ist und welche koaxial zu dem Rotorträger (7) angeordnet ist, derart, dass ein erster Zwischenspalt zwischen dem Rotorträger (7) und dem Statorträger (6) durch die erste Dichtung (21) ausgefüllt wird, mit einer zweiten Dichtung (25), welche koaxial zu dem Rotorträger (7) angeordnet ist, derart, dass ein zweiter Zwischenspalt zwischen dem Rotorträger (7) und dem Bremsscheibenträger (23) durch die zweite Dichtung (25) ausgefüllt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Lagerring (31) ein radial äußerer Lagerring des Radlagers (29) und der zweite Lagerring (32) ein radial innerer Lagerring des Radlagers (29) ist.

2. Elektrischer Radnabenantrieb (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass hinsichtlich einer Richtung der Hauptdrehachse (A) die zweite Dichtung (25) axial auf einer dem Radträ-

ger (2) abgewandten Seite der ersten Dichtung (21) angeordnet ist.

3. Elektrischer Radnabenantrieb (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektrische Maschine (3) als eine Axialflussmaschine ausgebildet ist und hinsichtlich der Richtung der Hauptdrehachse (A) die zweite Dichtung (25) axial auf einer der ersten Dichtung (21) abgewandten Seite des Stators (4) angeordnet ist.

4. Elektrischer Radnabenantrieb (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Dichtung (25) hinsichtlich der Hauptdrehachse (A) radial innerhalb des Stators (4) angeordnet ist.

5. Elektrischer Radnabenantrieb (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Dichtung (21) radial innerhalb des Rotors (5) angeordnet ist.

6. Elektrischer Radnabenantrieb (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine erste Verbindungsstelle zur Verbindung des Bremsscheibenträgers (23) mit dem zweiten Lagerring (32) hinsichtlich der Hauptdrehachse (A) radial innerhalb der zweiten Dichtung (25) angeordnet ist.

7. Elektrischer Radnabenantrieb (1) nach Anspruch 6, **gekennzeichnet durch** eine Bremsscheibe (22), welche drehfest mit dem Bremsscheibenträger (23) verbunden ist, und welche hinsichtlich der Hauptdrehachse (A) axial auf einer der zweiten Dichtung (25) gegenüberliegenden Seite der ersten Dichtung (21) angeordnet ist.

8. Elektrischer Radnabenantrieb (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine dritte Dichtung (40), welche koaxial zu dem Rotorträger (7) angeordnet ist, derart, dass ein dritter Zwischenspalt zwischen dem ersten Lagerring (31) und dem zweiten Lagerring (32) durch die dritte Dichtung (40) ausgefüllt wird.

9. Elektrischer Radnabenantrieb (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine zweite Verbindungsstelle zur Verbindung des ersten Lagerrings (31) mit dem Statorträger (6).

10. Elektrischer Radnabenantrieb (1) nach einem der Ansprüche 8 oder 9, **gekennzeichnet durch** eine vierte Dichtung (44), die zwischen dem zweiten Lagerring (32) und dem ersten Lagerring (31) sowie auf der der dritten Dichtung (40) axial gegenüberliegenden Seite des Radlagers (29) angeordnet ist.

11. Elektrischer Radnabenantrieb (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Lagerring (31) drehfest verbunden mit einem dritten Lagerring ist, der zugleich ein radial innerer Lagerring eines Rotorlagers (17) ist, wobei ein radial äußerer Lagerring des Rotorlagers (17) drehfest mit dem Rotorträger (7) verbunden ist.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

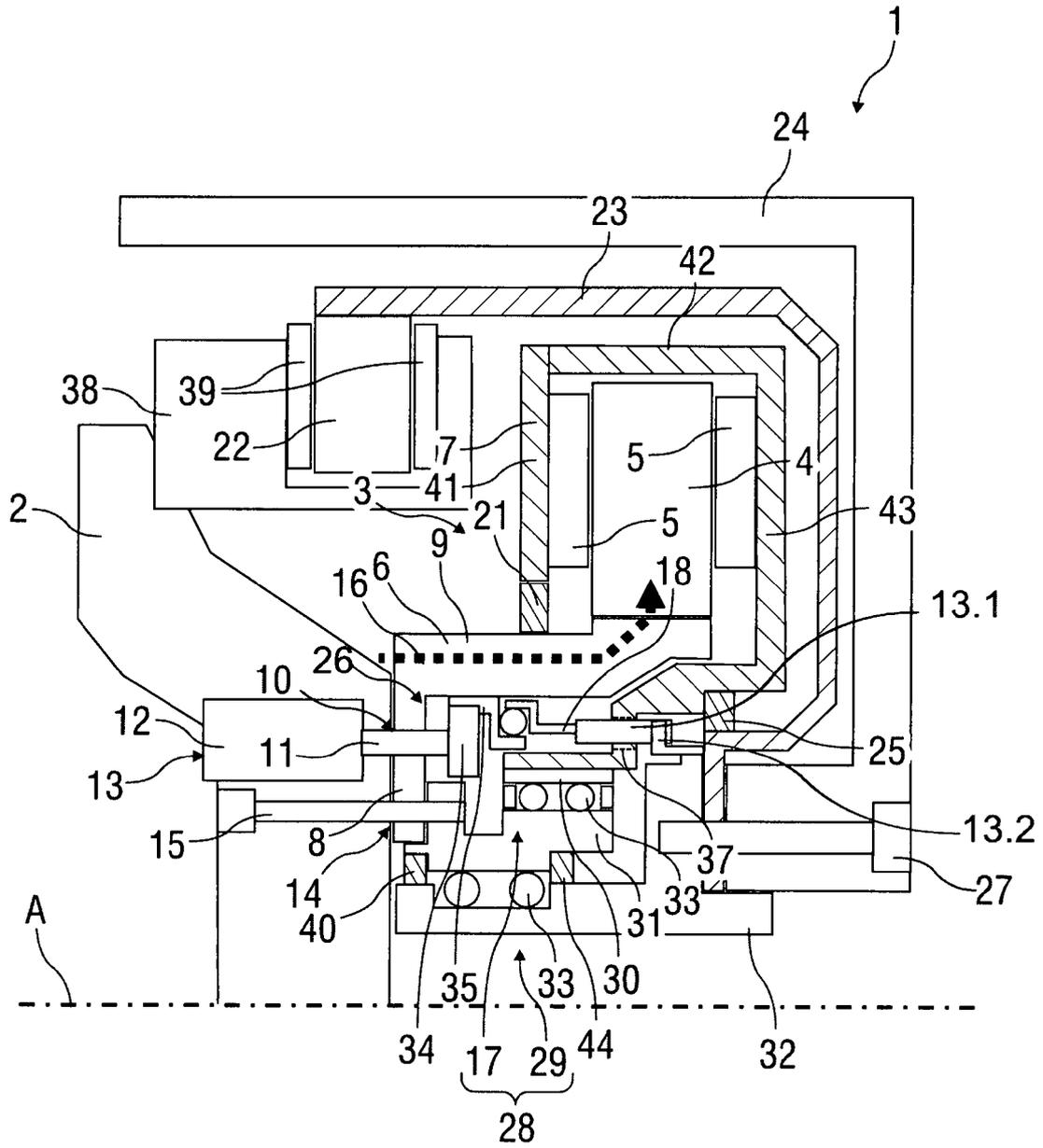


FIG 1

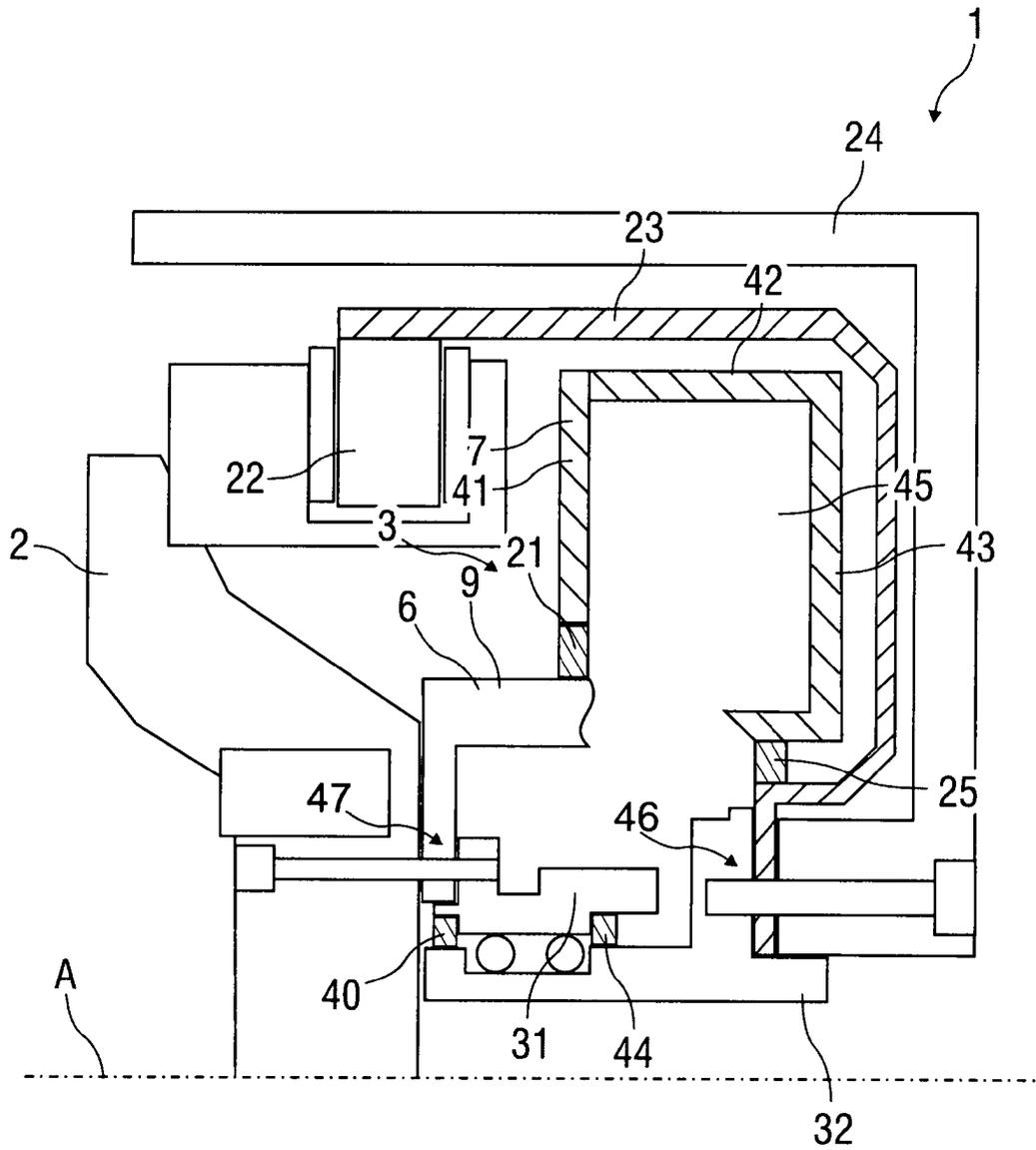


FIG 2