



(10) **DE 10 2019 215 275 A1** 2020.11.12

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2019 215 275.9**
(22) Anmeldetag: **02.10.2019**
(43) Offenlegungstag: **12.11.2020**

(51) Int Cl.: **B60K 17/02 (2006.01)**
B60K 6/42 (2007.10)
B60K 1/00 (2006.01)
B60K 23/08 (2006.01)

(71) Anmelder:
MAGNA Powertrain GmbH & Co KG, Lannach, AT

(74) Vertreter:
**Rausch, Gabriele, Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., 70184
Stuttgart, DE**

(72) Erfinder:
**Hofer, Gerhard, Peggau, AT; Lienhart, Stefan,
Graz, AT; Huber, Konstantin, Graz, AT; Lindtner,
Werner, Graz, AT; Schweiger, Wolfgang, St.
Stefan, AT**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

| | | |
|-----------|-------------------------|-----------|
| US | 9 180 765 | B2 |
| US | 2014 / 0 135 169 | A1 |
| US | 2 587 712 | A |
| US | 4 645 049 | A |

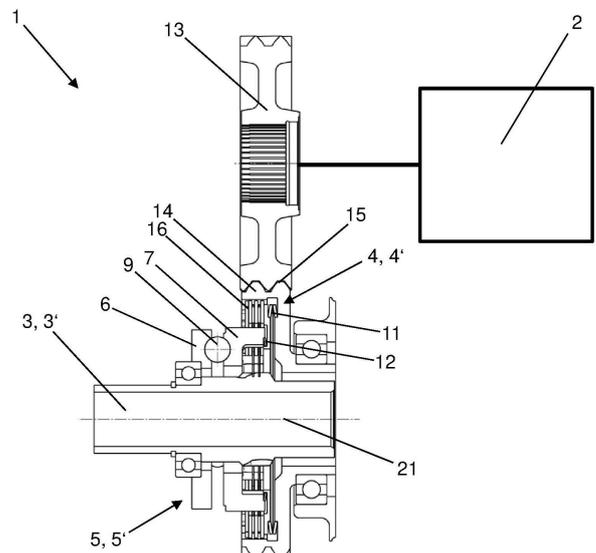
Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Kupplungsanordnung sowie Verteilergetriebeanordnung umfassend eine solche Kupplungsanordnung**

(57) Zusammenfassung: Kupplungsanordnung (1) für einen Kraftfahrzeugantriebsstrang umfassend eine elektrische Maschine (2), eine Ausgangskomponente (3), eine Kupplung (4) sowie eine Axialverstellvorrichtung (5), wobei die elektrische Maschine (2) in einem Normalbetriebszustand über die Kupplung (4) antriebswirksam mit der Ausgangskomponente (3) verbunden ist und wobei die Axialverstellvorrichtung (5) derart auf der Ausgangskomponente (3) angeordnet ist und auf die Kupplung (4) einwirkt, dass die elektrische Maschine (2) in einem Ausnahmebetriebszustand in Abhängigkeit eines Drehzahlgradienten und/oder einer Drehzahl der Ausgangskomponente (3) über die Kupplung (4) von der Ausgangskomponente (3) getrennt wird und eine Verteilergetriebeanordnung mit einer solchen Kupplungsanordnung (1).



Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kupplungsanordnung für einen Kraftfahrzeugantriebsstrang umfassend eine elektrische Maschine, eine Ausgangskomponente, eine Kupplung sowie eine Axialverstellvorrichtung, wobei die elektrische Maschine in einem Normalbetriebszustand über die Kupplung antriebswirksam mit der Ausgangskomponente verbunden ist, sowie eine Verteilergetriebeanordnung mit einer derartigen Kupplungsanordnung.

Stand der Technik

[0002] In der modernen Kraftfahrzeugtechnik ist der Einsatz von elektrischen Maschinen im Kraftfahrzeugantriebsstrang kaum wegdenkbar. Dabei gibt es unzählige viele Anordnungs- sowie Einsatzmöglichkeiten einer elektrischen Maschine - um einige Beispiele zu nennen: als Antriebseinheit in einem Hybrid- oder Elektrofahrzeug, bei einer elektrischen Kraftfahrzeugachse, in einem Verteilergetriebe zur Bereitstellung eines elektrischen Stützmoments etc.

[0003] In der Regel ist die elektrische Maschine zumindest indirekt, beispielsweise über eine Getriebeanordnung, antriebswirksam mit einer Kraftfahrzeugachse verbunden, was die Notwendigkeit bedingt die elektrische Maschine in Ausnahmebetriebsituationen eines Kraftfahrzeugs, d.h. bei raschen bzw. unerwarteten Brems- oder Beschleunigungsmanövern, vor zu hohen Drehzahlen und/oder Drehzahlgradienten bzw. zu hohen Drehmomenten zu schützen.

[0004] Allradkraftfahrzeuge beispielsweise, die im Bereich eines Verteilergetriebes mittels einer elektrischen Maschine ein elektrisches Stützmoment darstellen, um so das mechanische Drehmoment der Hauptantriebseinheit, in der Regel einer Verbrennungskraftmaschine, zwischen einer Vorderachse und einer Hinterachse des Kraftfahrzeugs unabhängig von Raddrehzahlen vollvariabel zu verteilen, kämpfen mit dem oben genannten Problem. Hierbei sind die Vorderachse, die Hinterachse sowie die elektrische Maschine meist über ein Planetengetriebe des Verteilergetriebes antriebswirksam gekoppelt - Drehzahldifferenzen zwischen den beiden Achsen werden im Planetengetriebe abgewälzt und zwingen der elektrischen Maschine eine Drehzahl auf. In Ausnahmebetriebssituationen des Kraftfahrzeugs, wie zum Beispiel einem ESP-Eingriff oder einem anderen „Missuse“-Manöver, treten sehr hohe Drehzahlgradienten auf Radniveau auf. Diese pflanzen sich über das Planetengetriebe in Richtung der elektrischen Maschine fort und können aufgrund der Massenträgheit der elektrischen Maschine ungewollte Koppelmomente zwischen der Vorderachse und der Hinter-

achse hervorrufen. Diese Störmomente können zum einen fahrdynamisch unvorteilhaft sein und zum anderen zu einer Überlast von Planetengetriebe und elektrischer Maschine führen.

[0005] Elektro- und Hybridkraftfahrzeuge mit Hochvoltsystemen und einer elektrischen Maschine als Antriebseinheit weisen oftmals eine sogenannte Zwei-Gang-Ausführung auf, um so die elektrische Maschine in optimalen Betriebsbereichen betreiben zu können. Bei einer solchen Zwei-Gang-Ausführung soll beim Hochschalten vom ersten Gang in den zweiten Gang ein zugkraftunterbrechungsfreier Schaltvorgang gewährleistet werden. Um eine gleichbleibende Beschleunigung des Kraftfahrzeugs zu erreichen und gleichzeitig den Drehzahlsprung der elektrischen Maschine ruckfrei auszuführen wird eine Kupplung benötigt. Diese Kupplung soll jedoch nur während des Drehzahlsprungs in Einrückstellung gehen.

[0006] Im Stand der Technik werden in den oben genannten Zusammenhängen immer aktiv aktivierte, d.h. über einen Aktuatormotor mit Steuerung betätigte, Kupplungen verwendet. Dies bedingt einen erhöhten Bauraum- und Kostenaufwand.

Zusammenfassung der Erfindung

[0007] Es ist eine Aufgabe der Erfindung eine Kupplungsanordnung mit einer elektrischen Maschine anzugeben, die bei einem bauraum-, bauteil- und kostenoptimierten Aufbau einen sicheren und/oder optimierten Betrieb der elektrischen Maschine gewährleistet. Weiterhin ist es Aufgabe der Erfindung eine verbesserte Verteilergetriebeanordnung anzugeben.

[0008] Dieser Bedarf kann durch den Gegenstand der vorliegenden Erfindung gemäß den unabhängigen Ansprüchen 1 und 7 gedeckt werden. Vorteilhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0009] Eine erfindungsgemäße Kupplungsanordnung umfasst eine elektrische Maschine, eine Ausgangskomponente, eine Kupplung sowie eine Axialverstellvorrichtung.

[0010] Entsprechend der vorliegenden Erfindung ist die elektrische Maschine in einem Normalbetriebszustand eines Kraftfahrzeugs über die Kupplung antriebswirksam mit der Ausgangskomponente verbunden.

[0011] Weiterhin erfindungsgemäß ist die Axialverstellvorrichtung derart auf der Ausgangskomponente angeordnet und wirkt derart auf die Kupplung ein, dass die elektrische Maschine in einem Ausnahmebetriebszustand eines Kraftfahrzeugs in Abhängigkeit eines Drehzahlgradienten und/oder einer Dreh-

zahl der Ausgangskomponente über die Kupplung von der Ausgangskomponente getrennt wird.

[0012] Im Folgenden wird immer wieder zwischen einem Normalbetriebszustand und einem Ausnahmebetriebszustand eines Kraftfahrzeugs unterschieden. In diesem Zusammenhang ist unter einem Ausnahmebetriebszustand des Kraftfahrzeugs ein Betriebszustand des Kraftfahrzeugs zu verstehen in dem die Achse des Kraftfahrzeugs abrupt stark verzögert oder beschleunigt wird. Der Normalbetriebszustand schließt alle anderen Betriebszustände des Kraftfahrzeugs ein.

[0013] Die Kupplung wird passiv, d.h. ohne Aktuatormotor, in Abhängigkeit von einem Drehzahlgradienten und/oder einer Drehzahl der Ausgangskomponente über die Axialverstellvorrichtung in Ausrückstellung aktuiert. Derart kann die Kupplungsanordnung bauraum-, bauteil- und auch kostenoptimiert dargestellt werden.

[0014] Die Kupplung kann als reibschlüssige, formschlüssige oder kraftschlüssige Kupplung ausgeführt sein.

[0015] Die Axialverstellvorrichtung ist bevorzugt in Form einer Kugelrampenordnung ausgebildet. Die Kugelrampenordnung weist vorzugsweise eine auf der Ausgangskomponente drehbar angeordnete erste Rampenscheibe und eine auf der Ausgangskomponente drehfest jedoch axial verschiebbar angeordnete zweite Rampenscheibe auf. Bevorzugt weisen die erste Rampenscheibe und die zweite Rampenscheibe an ihren einander zugewandten Stirnflächen jeweils zumindest drei identisch ausgebildete Vertiefungen auf, die einander jeweils paarweise gegenüberliegen und so zumindest drei Vertiefungspaarungen ausbilden, wobei in den Vertiefungspaarungen jeweils eine Kugel angeordnet ist.

[0016] Die Vertiefungen sind in einer bevorzugten Ausführungsvariante jeweils ausgehend von einem unteren Totpunkt in eine erste Umfangsrichtung sowie in eine zweite Umfangsrichtung der jeweiligen Rampenscheibe symmetrisch steigend ausgebildet sind.

[0017] Weiterhin weisen die Vertiefungen vorzugsweise jeweils ausgehend von dem unteren Totpunkt in eine radiale Richtung eine Steigung auf. Alternativ dazu weisen die Vertiefungen jeweils über ihre gesamte Erstreckung in die erste Umfangsrichtung wie auch die zweite Umfangsrichtung eine radiale Steigung auf.

[0018] Die erfindungsgemäße Verteilergetriebeanordnung umfasst ein Planetengetriebe, zumindest eine erfindungsgemäße Kupplungsanordnung sowie zwei Ausgangselemente, wobei zumindest ein Aus-

gangselement die Ausgangskomponente der Kupplungsanordnung darstellt, wobei die beiden Ausgangselemente über das Planetengetriebe antriebswirksam gekoppelt sind und die elektrische Maschine in einem Regelbetriebszustand über die Kupplung der Kupplungsanordnung mit dem Planetengetriebe antriebswirksam verbunden ist und in einem Ausnahmebetriebszustand in Abhängigkeit eines Drehzahlgradienten und/oder einer Drehzahl der Ausgangskomponente über die Kupplung der Kupplungsanordnung von dem Planetengetriebe getrennt ist.

Figurenliste

[0019] Die Erfindung wird im Folgenden beispielhaft unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben.

Fig. 1 zeigt schematische Darstellung einer beispielhaften Kupplungsanordnung.

Fig. 2a zeigt schematisch eine Rampenscheibe mit Vertiefungen gemäß einer ersten Ausführungsvariante.

Fig. 2b zeigt eine Schnittansicht entlang einer Ebene A-A gemäß **Fig. 2a**.

Fig. 3a zeigt schematisch eine Rampenscheibe mit Vertiefungen gemäß einer zweiten Ausführungsvariante.

Fig. 3b zeigt eine Schnittansicht entlang einer Ebene B-B gemäß **Fig. 3a**

Fig. 3c zeigt eine Schnittansicht entlang einer Ebene C-C gemäß **Fig. 3a**.

Fig. 4a zeigt schematisch eine Rampenscheibe mit Vertiefungen gemäß einer dritten Ausführungsvariante.

Fig. 4b zeigt eine Schnittansicht entlang einer Ebene D-D gemäß **Fig. 4a**

Fig. 4c zeigt eine Schnittansicht entlang einer Ebene E-E gemäß **Fig. 4a**.

Fig. 5 zeigt schematische Darstellung einer beispielhaften Kupplungsanordnung gemäß **Fig. 1** mit einer aktiven Vorsteuerung.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

[0020] In **Fig. 1** ist eine Kupplungsanordnung **1** entsprechend der vorliegenden Erfindung dargestellt, die passiv auf Drehzahlgradienten und optional auf Drehzahl reagiert.

[0021] Die Kupplungsanordnung **1** ist in einem Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs verbaut.

[0022] Im Folgenden wird immer wieder zwischen einem Normalbetriebszustand und einem Ausnahmebetriebszustand eines Kraftfahrzeugs unterschieden.

In diesem Zusammenhang ist unter einem Ausnahmebetriebszustand des Kraftfahrzeugs ein Betriebszustand des Kraftfahrzeugs zu verstehen in dem die Achse des Kraftfahrzeugs abrupt stark verzögert oder beschleunigt wird. Der Normalbetriebszustand schließt alle anderen Betriebszustände des Kraftfahrzeugs ein.

[0023] Die Kupplungsanordnung **1** weist eine elektrische Maschine **2**, eine Ausgangskomponente **3**, eine Kupplung **4** sowie eine Axialverstellvorrichtung **5** auf.

[0024] Die Ausgangskomponente **3** ist als Welle **3'** ausgeführt, die mit einer Achse des Kraftfahrzeugs verbunden ist.

[0025] Die Richtungsangabe „axial“ beschreibt eine Richtung entlang oder parallel zu einer zentralen Drehachse **21** der Welle **3'**.

[0026] Die Richtungsangabe „radial“ beschreibt eine Richtung normal zu der zentralen Drehachse **21** der Welle **3'**.

[0027] Die Axialverstellvorrichtung **5** ist in Form einer Kugelrampenordnung **5'** ausgebildet. Die Kugelrampenordnung **5'** weist eine auf der Ausgangskomponente **3** drehbar angeordnete erste Rampenscheibe **6** und eine auf der Ausgangskomponente **3** drehfest jedoch axial verschiebbar angeordnete zweite Rampenscheibe **7** auf. Bevorzugt weisen die erste Rampenscheibe **6** und die zweite Rampenscheibe **7** an ihren einander zugewandten Stirnflächen jeweils zumindest drei identisch ausgebildete Vertiefungen **8** auf, die einander jeweils paarweise gegenüberliegen und so zumindest drei Vertiefungspaarungen ausbilden, wobei in den Vertiefungspaarungen jeweils eine Kugel **9** angeordnet ist. Die zweite Rampenscheibe **7** weist einen im Wesentlichen L-förmigen Querschnitt mit einem axial verlaufenden Bereich und einem radial verlaufenden Bereich auf (**Fig. 1**). Die Vertiefungen **8** sind an dem radial verlaufenden Bereich der zweiten Rampenscheibe **7** ausgebildet.

[0028] Die Kupplung **4** ist als reibschlüssige Kupplung, nämlich als Lamellenkupplung **4'** ausgeführt. Die Lamellenkupplung **4'** ist als eine „normally closed“ Kupplung ausgeführt, d.h. die Lamellenkupplung **4'** ist im unbetätigten Zustand geschlossen. Die Lamellenkupplung **4'** wird in dem Normalbetriebszustand durch die Federkraft einer Hauptfeder **11** übersperrt geschlossen gehalten. Die Federkraft einer Hilfsfeder **12** wirkt der Federkraft der Hauptfeder **11** entgegen und stellt die axiale Vorspannkraft sowie Spielfreiheit und automatische Rückstellung zwischen der ersten Rampenscheibe **6** und der zweiten Rampenscheibe **7** sicher.

[0029] Die elektrische Maschine **2** ist über ein Zahnrad **13** antriebswirksam mit einer Primärseite der Lamellenkupplung **4'**, nämlich einem Eingangselement **14** mit einer Außenverzahnung **15**, das drehbar auf der Welle **3'** angeordnet ist, verbunden. Eine Sekundärseite der Lamellenkupplung **4'** ist fest mit der Welle **3'** verbunden. Die elektrische Maschine **2** ist in dem Normalbetriebszustand des Kraftfahrzeugs über die Lamellenkupplung **4'** antriebswirksam mit der Welle **3'** verbunden.

[0030] An dem axial verlaufenden Bereich der zweiten Rampenscheibe **7** ist eine Vielzahl von Innenlamellen angeordnet, die mit einer Vielzahl von Außenlamellen in abwechselnder Anordnung ein Lamellenpaket **16** der Lamellenkupplung **4'** ausbilden, wobei ein erster Teil der Außenlamellen an dem Eingangselement **14**, das über seine Außenverzahnung **15** mit dem Zahnrad **13** kämmt, angelegt ist und ein zweiter Teil der Außenlamellen an der Welle **3'** angelegt ist.

[0031] Aufgrund eines Fahrmanövers, wie zum Beispiel einem ESP-Eingriff, wird die Welle **3'** extrem verzögert. Diese Verzögerung und der damit einhergehende Drehzahlgradient werden jedoch nicht unmittelbar an die mit dem Zahnrad **13** antriebswirksam verbundene elektrischen Maschine **2** übertragen, sondern es werden zunächst die Elastizitäten zwischen der Welle **3'** und der elektrischen Maschine **2** gespannt. Dieses Spannen ermöglicht, dass der Drehzahlgradient an der Lamellenkupplung **4'** ankommt und somit auch auf die zweite Rampenscheibe **7** wirkt. Die zweite Rampenscheibe **7** wird von der Welle **3'** angetrieben und macht den Drehzahlgradienten mit. Die erste Rampenscheibe **6** wird jedoch nur über die Kugeln **9** angetrieben und wirkt mit seiner Massenträgheit entgegen der Bewegung der zweiten Rampenscheibe **7** - dies hat eine relative Verdrehung der ersten Rampenscheibe **6** zur zweiten Rampenscheibe **7** zur Folge. Diese Verdrehung verursacht ein axiales Verschieben der zweiten Rampenscheibe **7** entgegen der Federkraft der Hauptfeder **11** der Lamellenkupplung **4'**. Mit zunehmender Verschiebung der zweiten Rampenscheibe **7** steigt die Kraft mit der die Kugelrampenordnung **5'** der die Lamellenkupplung **4'** schließenden Federkraft der Hauptfeder **11** entgegenwirkt. Die Lamellenkupplung **4'** wird so vom übersperrten, geschlossenen Zustand, nämlich einer Einrückstellung, in einen Bereich in dem die Lamellenkupplung **4'** Differenzdrehzahl aufbauen, oder gänzlich öffnen kann, also einer Ausrückstellung, überführt. Diese Funktion kann durch die Abstimmung der Geometrie der Vertiefungen **8** in den beiden Rampenscheiben **6**, **7**, die Massenträgheit der ersten Rampenscheibe **6** und durch die Auslegung der Hauptfeder **11** und der Hilfsfeder **12** sehr gut eingestellt werden.

[0032] Die Lamellenkupplung **4'** wird so passiv, d.h. ohne Aktuatormotor, in Abhängigkeit von ei-

nem Drehzahlgradienten und/oder einer Drehzahl der Welle 3' über die Kugelrampenordnung 5' in Ausrückstellung aktuiert.

[0033] In Fig. 2a bis Fig. 4c sind unterschiedliche Ausbildungen der Vertiefungen 8 dargestellt.

[0034] In der in Fig. 2a und Fig. 2b dargestellten Ausführungsvariante sind die Vertiefungen 8 jeweils ausgehend von einem unteren Totpunkt 10 in eine erste Umfangsrichtung I sowie in eine zweite Umfangsrichtung II der jeweiligen Rampenscheibe 6, 7 symmetrisch steigend ausgebildet. Eine Rampenscheibe 6, 7 mit derart ausgebildeten Vertiefungen 8 kann auf Drehzahlgradienten in beide Drehrichtungen, nämlich auf ein Bremsmoment und ein Antriebsmoment seitens der Kraftfahrzeugachse, reagieren.

[0035] Die zweite Umfangsrichtung II ist eine der ersten Umfangsrichtung I entgegengesetzte Umfangsrichtung.

[0036] In der in Fig. 3a bis Fig. 3c dargestellten Ausführungsvariante sind die Vertiefungen 8 jeweils ausgehend von dem unteren Totpunkt 10 in eine erste Umfangsrichtung I sowie in eine zweite Umfangsrichtung II der jeweiligen Rampenscheibe 6, 7 symmetrisch steigend ausgebildet und weisen zudem ausgehend von dem unteren Totpunkt 10 in eine radiale Richtung eine Steigung auf. Eine Rampenscheibe 6, 7 mit derart ausgebildeten Vertiefungen 8 kann auf einen Drehzahlgradienten in beide Drehrichtungen und eine Drehzahl reagieren. Hierbei ist eine definierte Abhängigkeit von Drehzahl und Drehzahlgradient in der Geometrie der Kugelrampe hinterlegt.

[0037] In der in Fig. 4a bis Fig. 4c dargestellten dazu alternativen Ausführungsvariante sind die Vertiefungen 8 jeweils ausgehend von dem unteren Totpunkt 10 in eine erste Umfangsrichtung I sowie in eine zweite Umfangsrichtung II der jeweiligen Rampenscheibe 6, 7 symmetrisch steigend ausgebildet und weisen jeweils über ihre gesamte Erstreckung in die erste Umfangsrichtung I wie auch die zweite Umfangsrichtung II eine radiale Steigung auf. Eine Rampenscheibe 6, 7 mit derart ausgebildeten Vertiefungen 8 kann auf eine Drehzahl und einen Drehzahlgradient in beide Drehrichtungen reagieren. Hierbei ist auch unter Drehzahleinfluss noch immer der volle Hub ausgelöst durch einen Drehzahlgradienten möglich.

[0038] In Fig. 5 ist eine Kupplungsanordnung 1 entsprechend der in Fig. 1 bereits dargestellten Ausführungsvariante dargestellt, die passiv auf Drehzahlgradienten und optional auf Drehzahl reagiert und zusätzlich aktiv angesteuert werden kann. Die aktive Ansteuerung erfolgt über einen als Hubmagneten 17 ausgeführten Aktuator. Ein auf der Ankerstange 18 des Hubmagneten 17 angebrachter Reibkonus 19 wird in Eingriff mit einem auf der ersten Ram-

penscheibe 6 angeordneten Gegenkonus 20 gebracht. Wird der Hubmagnet 17 als kraftgesteuerter Proportionalmagnet ausgeführt, kann das über den Reibkonus 19 aufgebrachte Bremsmoment und somit die Öffnungscharakteristik der Lamellenkupplung 4' bedarfsgerecht geregelt werden. Mittels des Hubmagneten 17 kann somit auf einfache Art und Weise eine Vorsteuerung der Kugelrampenordnung 5' und somit der Lamellenkupplung 4' realisiert werden. Der Vorteil liegt darin, dass die Kupplungsanordnung 1 in sich geschlossen ist und durch den Hubmagneten 17 nur während einem Ausnahmebetriebszustand des Kraftfahrzeugs Schleppverluste auftreten. Im Normalbetriebszustand ist die Kupplungsanordnung 1 frei von Schleppverlusten. Im Vergleich dazu haben voll aktive Kupplungsanordnungen aufgrund von Stütz- und Aktuierungskräften zum Teil markante Schleppverluste.

Bezugszeichenliste

| | |
|----|--------------------------------|
| 1 | Kupplungsanordnung |
| 2 | Elektrische Maschine |
| 3 | Ausgangskomponente |
| 3' | Welle |
| 4 | Kupplung |
| 4' | Lamellenkupplung |
| 5 | Axialverstellvorrichtung |
| 5' | Kugelrampenordnung |
| 6 | Erste Rampenscheibe |
| 7 | Zweite Rampenscheibe |
| 8 | Vertiefung |
| 9 | Kugel |
| 10 | Unterer Totpunkt |
| 11 | Hauptfeder |
| 12 | Hilfsfeder |
| 13 | Zahnrad |
| 14 | Eingangselement |
| 15 | Außenverzahnung |
| 16 | Lamellenpaket |
| 17 | Hubmagnet |
| 18 | Ankerstange |
| 19 | Reibkonus |
| 20 | Gegenkonus |
| 21 | Zentrale Drehachse (der Welle) |

Patentansprüche

1. Kupplungsanordnung (1) für einen Kraftfahrzeugantriebsstrang umfassend

- eine elektrische Maschine (2),
- eine Ausgangskomponente (3),
- eine Kupplung (4) sowie
- eine Axialverstellvorrichtung (5), wobei die elektrische Maschine (2) in einem Normalbetriebszustand über die Kupplung (4) antriebswirksam mit der Ausgangskomponente (3) verbunden ist und wobei die Axialverstellvorrichtung (5) derart auf der Ausgangskomponente (3) angeordnet ist und auf die Kupplung (4) einwirkt, dass die elektrische Maschine (2) in einem Ausnahmebetriebszustand in Abhängigkeit eines Drehzahlgradienten und/oder einer Drehzahl der Ausgangskomponente (3) über die Kupplung (4) von der Ausgangskomponente (3) getrennt wird.

2. Kupplungsanordnung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kupplung (4) als reibschlüssige, formschlüssige oder kraftschlüssige Kupplung ausgeführt ist.

3. Kupplungsanordnung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Axialverstellvorrichtung (5) als Kugelrampenordnung (5') ausgebildet ist, die eine auf der Ausgangskomponente (3) drehbar angeordnete erste Rampenscheibe (6) und eine auf der Ausgangskomponente (3) drehfest jedoch axial verschiebbar angeordnete zweite Rampenscheibe (7) aufweist, wobei die erste Rampenscheibe (6) und die zweite Rampenscheibe (7) an ihren einander zugewandten Stirnflächen jeweils zumindest drei identisch ausgebildete Vertiefungen (8) aufweisen, die einander jeweils paarweise gegenüberliegen und so zumindest drei Vertiefungspaarungen ausbilden, wobei in den Vertiefungspaarungen jeweils eine Kugel (9) angeordnet ist.

4. Kupplungsanordnung (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vertiefungen (8) jeweils ausgehend von einem unteren Totpunkt (10) in eine erste Umfangsrichtung (I) sowie in eine zweite Umfangsrichtung (II) der jeweiligen Rampenscheibe (6, 7) symmetrisch steigend ausgebildet sind.

5. Kupplungsanordnung (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vertiefungen (8) jeweils ausgehend von dem unteren Totpunkt (10) in eine radiale Richtung eine Steigung aufweisen.

6. Kupplungsanordnung (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vertiefungen (8) jeweils über ihre gesamte Erstreckung in die erste Umfangsrichtung (I) wie auch die zweite Umfangsrichtung (II) eine radiale Steigung aufweisen.

7. Verteilergetriebeanordnung für einen Kraftfahrzeugantriebsstrang umfassend ein Planetengetriebe,

zumindest eine Kupplungsanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7 sowie zwei Ausgangselemente, wobei zumindest ein Ausgangselement die Ausgangskomponente (3) der Kupplungsanordnung (1) darstellt, wobei die beiden Ausgangselemente über das Planetengetriebe antriebswirksam gekoppelt sind und die elektrische Maschine (2) der Kupplungsanordnung (1) in einem Regelbetriebszustand über die Kupplung (4) der Kupplungsanordnung (1) mit dem Planetengetriebe antriebswirksam verbunden ist und in einem Ausnahmebetriebszustand in Abhängigkeit eines Drehzahlgradienten und/oder einer Drehzahl der Ausgangskomponente (3) der Kupplungsanordnung (1) über die Kupplung (4) der Kupplungsanordnung (1) von dem Planetengetriebe getrennt ist.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

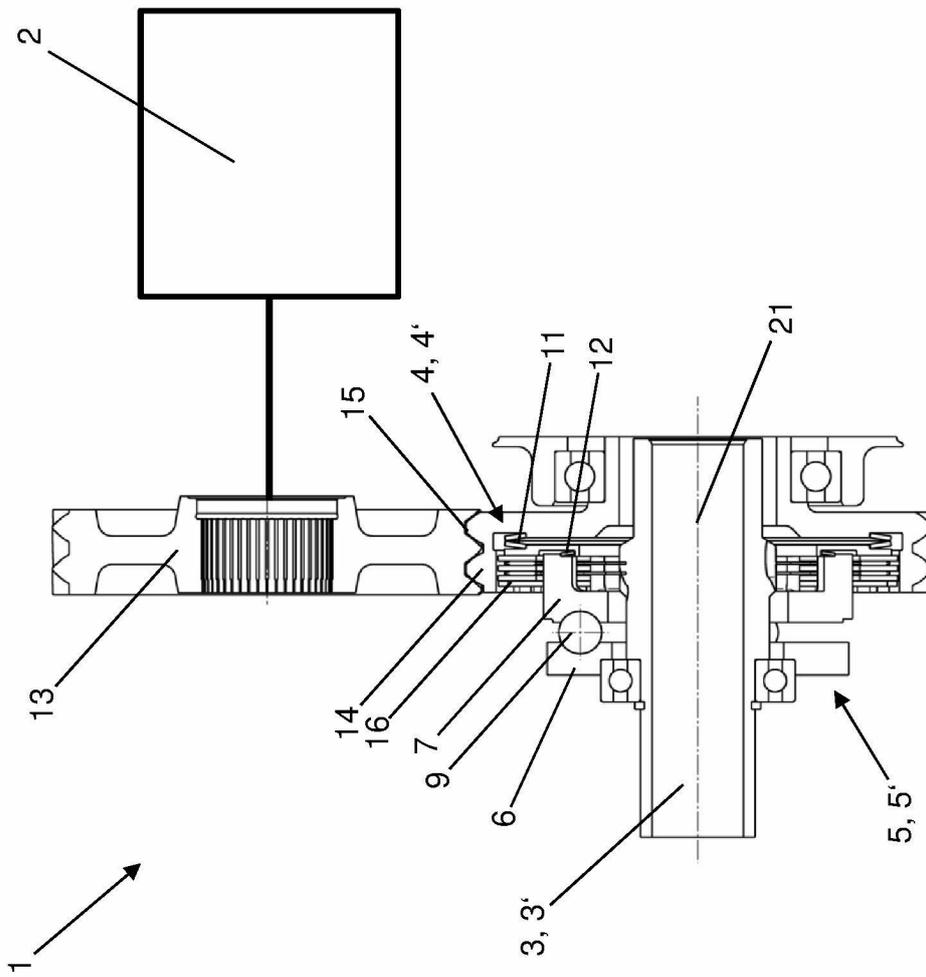


Fig. 1

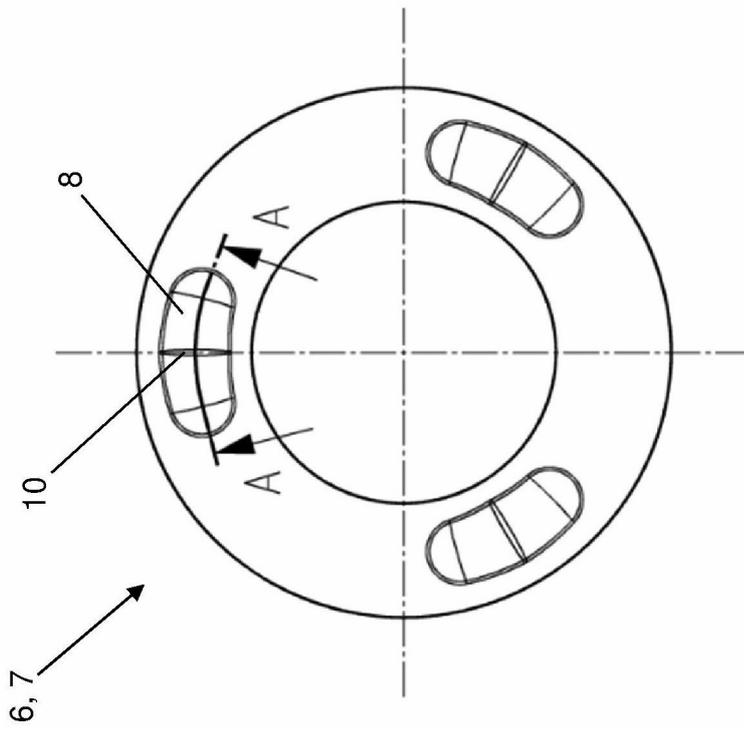


Fig. 2a

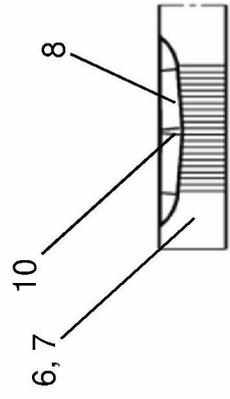
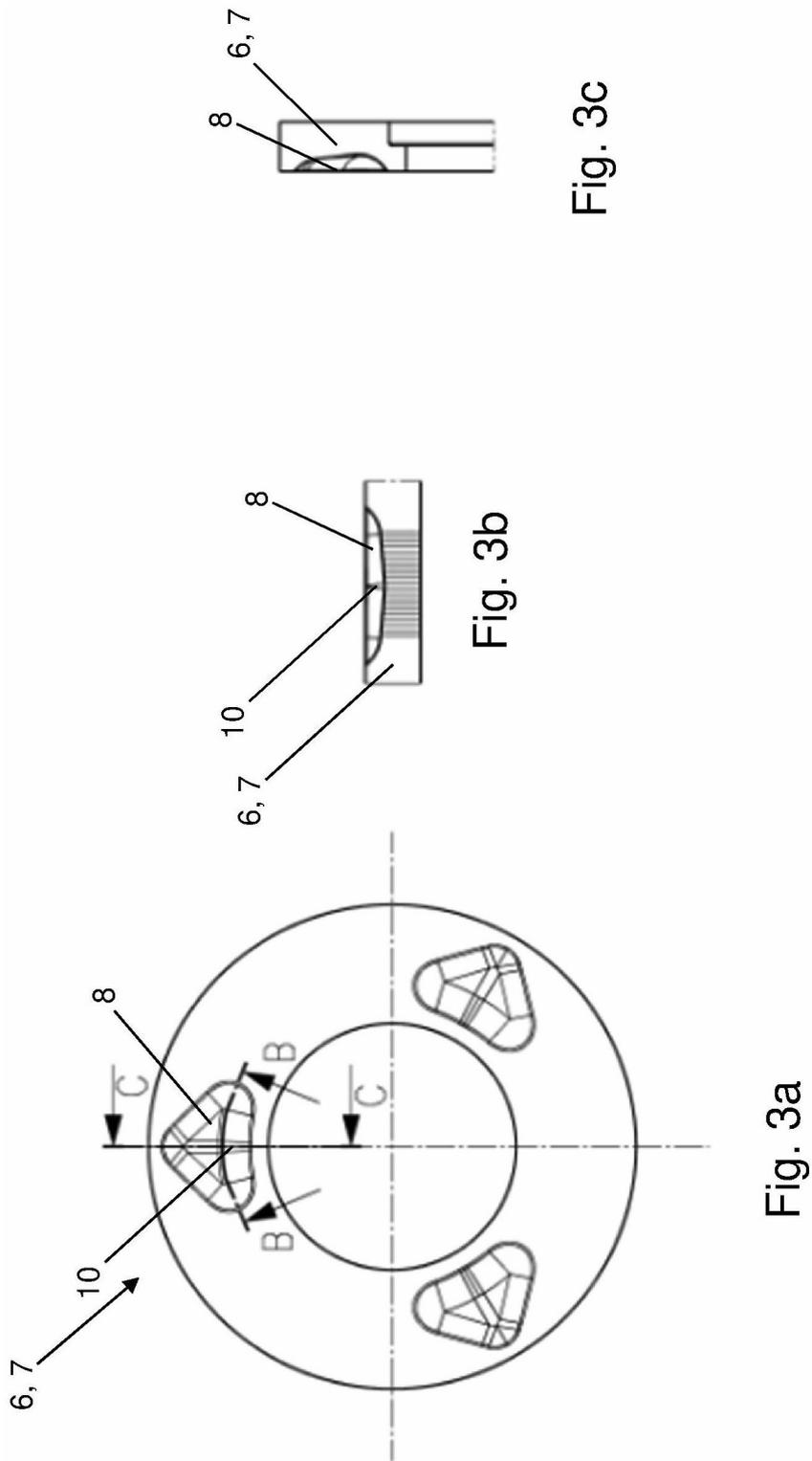


Fig. 2b



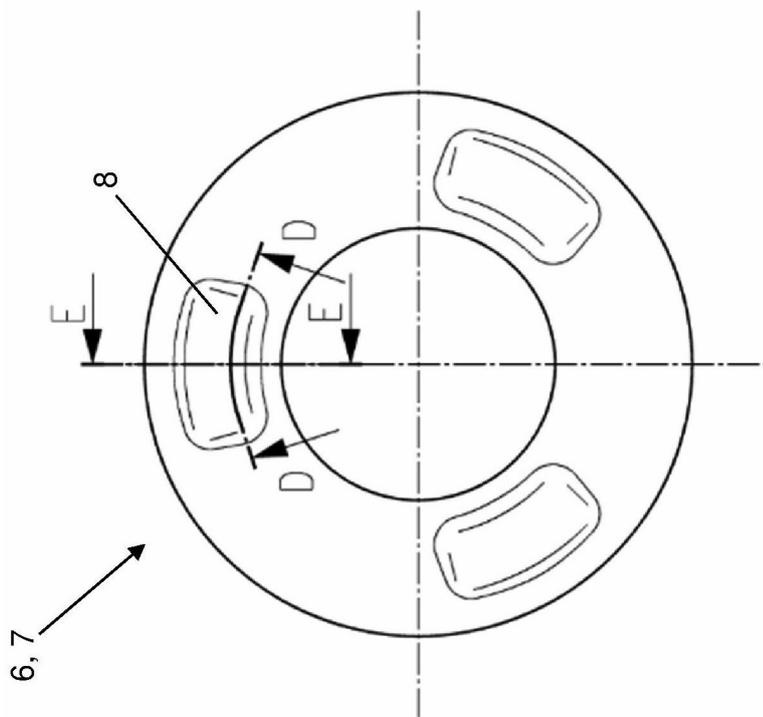


Fig. 4a

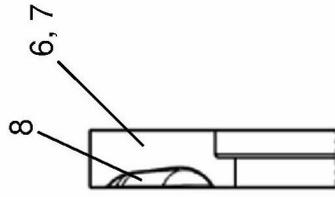


Fig. 4c

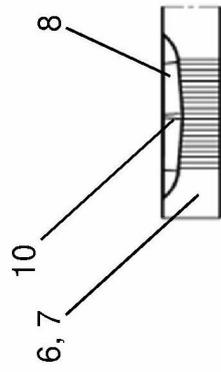


Fig. 4b

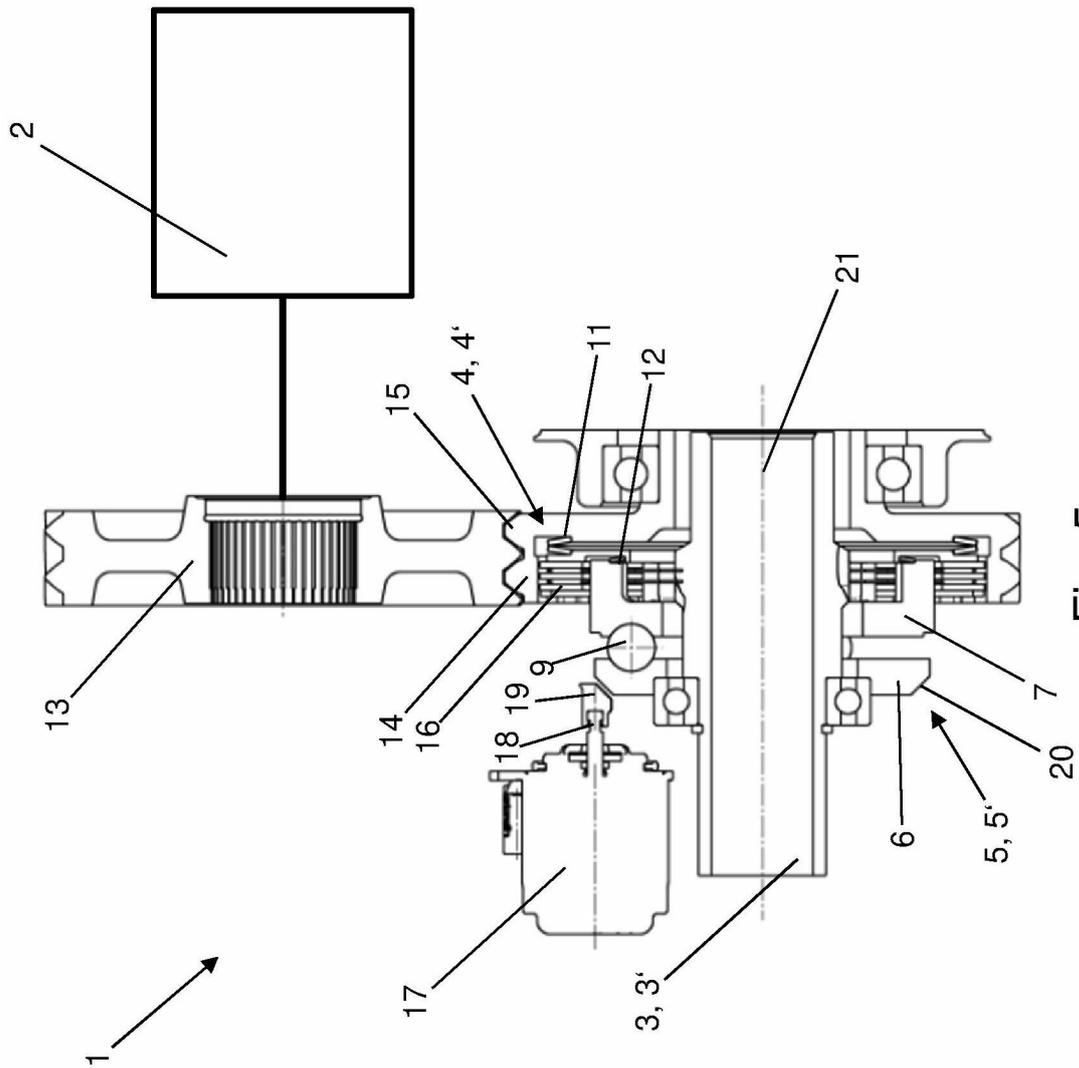


Fig. 5