

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
27. Juni 2024 (27.06.2024)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2024/132011 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

*F16D 25/06* (2006.01) *F16D 25/063* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2023/100865

(22) Internationales Anmeldedatum:

13. November 2023 (13.11.2023)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2022 133 795.2

19. Dezember 2022 (19.12.2022) DE

(71) Anmelder: **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG** [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder: **HOFMANN, Marvin**; Bachstraße 20, 76275 Ettlingen (DE). **KOHLER, Markus**; Danziger Ring 74, 91438 Bad Windsheim (DE). **HEITBAUM, Markus**; Eichwaldstraße 32, 77830 Bühlertal (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: CLUTCH ASSEMBLY AND ELECTRIC DRIVETRAIN HAVING THE CLUTCH ASSEMBLY

(54) Bezeichnung: KUPPLUNGSANORDNUNG SOWIE ELEKTRISCHER ANTRIEBSSTRANG MIT DER KUPPLUNGSANORDNUNG

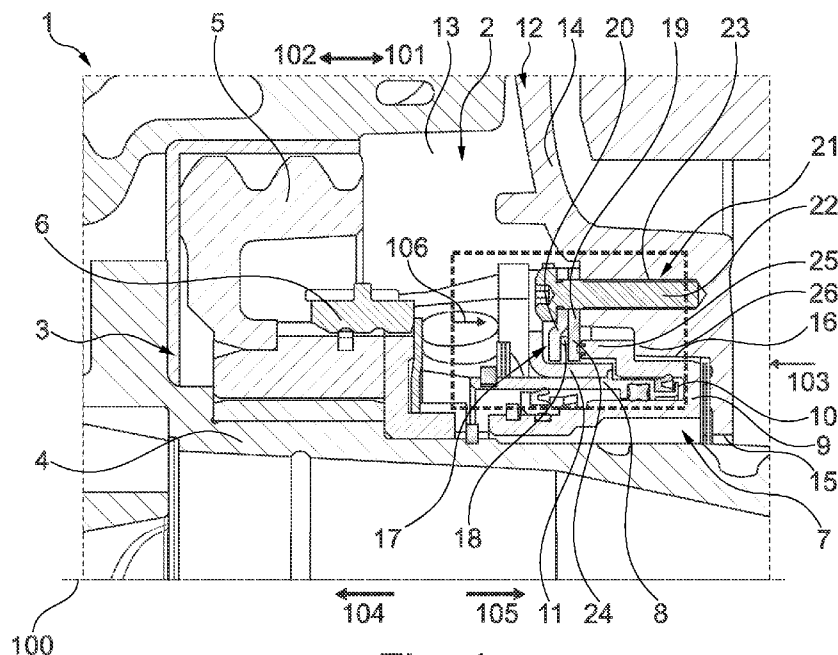


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a clutch assembly (2) having a clutch device (3) for coupling a first and a second coupling partner (4, 5) for conjoint rotation; having a slave cylinder (7) for actuating the clutch device (3), wherein the slave cylinder (7) has a cylinder housing (9) and at least one piston (8), wherein the piston (8) is arranged in the cylinder housing (9) so as to be movable axially in relation to a main axis (100) for the purposes of transmitting an actuating force (103) to the clutch device (3); having a clutch housing (12) for accommodating the clutch device (8) and the slave cylinder (7); and having a fastening device (21) for fastening a component of the clutch assembly (2) to the clutch housing (12), wherein the cylinder housing (9) has at least one fastening portion (25) which is held with clamping action against the clutch housing (12) at least indirectly by the fastening device (21).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2024/132011 A1

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(57) **Zusammenfassung:** Es wird eine Kupplungsanordnung (2) mit einer Kupplungsvorrichtung (3) zur drehfesten Kupplung eines ersten und eines zweiten Kupplungspartners (4, 5); mit einem Nehmerzylinder (7) zur Betätigung der Kupplungsvorrichtung (3), wobei der Nehmerzylinder (7) ein Zylindergehäuse (9) und mindestens einen Kolben (8) aufweist, wobei der Kolben (8) zur Übertragung einer Betätigungskraft (103) auf die Kupplungsvorrichtung (3) axial in Bezug auf eine Hauptachse (100) bewegbar in dem Zylindergehäuse (9) angeordnet ist; mit einem Kupplungsgehäuse (12) zur Aufnahme der Kupplungsvorrichtung (8) und des Nehmerzylinders (7); und mit einer Befestigungseinrichtung (21) zur Befestigung eines Bauteils der Kupplungsanordnung (2) an dem Kupplungsgehäuse (12), vorgeschlagen, wobei das Zylindergehäuse (9) mindestens einen Befestigungsabschnitt (25) aufweist, welcher zumindest mittelbar durch die Befestigungseinrichtung (21) klemmend an dem Kupplungsgehäuse (12) gehalten ist.

**Kupplungsanordnung sowie elektrischer Antriebsstrang mit der**  
**Kupplungsanordnung**

- 5 Die Erfindung betrifft eine Kupplungsanordnung mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1. Ferner betrifft die Erfindung einen elektrischen Antriebsstrang mit der Kupplungsanordnung.

Es sind Kupplungen zum Einkuppeln und Auskuppeln einer elektrischen Maschine in  
10 einen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs bekannt. Zum Öffnen und Schließen der Kupplung wird ein Kupplungsnehmerzylinder benötigt, welcher ein Gehäuse mit einem Druckraum aufweist, in dem ein axial verlagerbarer Kolben geführt ist. Das Gehäuse des Kupplungsnehmerzylinders ist wiederum in einem Gehäuse der Kupplungsanordnung über mindestens zwei Befestigungslaschen angeschraubt.

15

Die Druckschrift DE 197 55 494 A1 offenbart eine Ausrückvorrichtung für eine hydraulisch betätigte Reibungskupplung von Fahrzeugen, umfassend einen  
Nehmerzylinder, mit einem eine Antriebswelle konzentrisch umschließenden Druckgehäuse, in dem ein von einem Druckmittel beaufschlagbarer Ringkolben  
20 verschiebbar geführt ist, an dem endseitig ein an der Reibungskupplung abgestütztes Ausrücklager angeordnet ist, wobei das Druckgehäuse lösbar an einem Getriebegehäuse verschraubt ist und dazu mit umfangsverteilt angeordneten Befestigungshülsen bzw. Befestigungsöse versehen ist, deren Bohrung zur Aufnahme einer Befestigungsschraube dient, die in eine zugehörige Gewindebohrung des  
25 Getriebegehäuses einschraubbar ist. Jede Befestigungsschraube weist eine Haltesicherung auf und das Druckgehäuse ist mit einer koaxial zur Antriebswelle verlaufenden Wandung versehen, die in einer Neutrallage des Ausrücklagers dieses umschließt, wobei die Befestigungsschraube vorzugsweise mit dem Schraubenkopf an der Wandung geführt ist, die gleichzeitig zur Aufnahme der Haltesicherung dient.

30

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Kupplungsanordnung mit einem Nehmerzylinder vorzuschlagen, welcher sich durch eine besonders einfache und kostengünstige Befestigung auszeichnet.

Diese Aufgabe wird durch eine Kupplungsanordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie einen elektrischen Antriebsstrang mit den Merkmalen des 10 gelöst. Bevorzugte oder vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung sowie den beigefügten  
5 Figuren.

Gegenstand der Erfindung ist eine Kupplungsanordnung, welche insbesondere für einen Antriebsstrang eines Fahrzeuges, vorzugsweise eine elektrische Achse, ausgebildet und/oder geeignet ist. Insbesondere dient die Kupplungsanordnung dazu  
10 einen Momentpfad des Antriebsstrangs zu unterbrechen und/oder umzuleiten. Bevorzugt dient die Kupplungsanordnung zum Einkuppeln und Auskuppeln einer elektrischen Maschine.

Die Kupplungsanordnung weist eine Kupplungsvorrichtung auf, welche zur drehfesten  
15 Kupplung eines ersten und eines zweiten Kupplungspartners ausgebildet und/oder geeignet ist. Prinzipiell kann die Kupplungsvorrichtung als eine formschlüssige Kupplung, insbesondere eine Klauenkupplung, ausgebildet sein. Alternativ kann die Kupplungsvorrichtung als eine reibschlüssige Kupplung, insbesondere eine Lamellenkupplung, ausgebildet sein. Prinzipiell können der erste und der zweite  
20 Kupplungspartner jeweils als eine Welle, z.B. eine Motorwelle und eine Getriebewelle, ausgebildet sein, welche in Bezug auf eine Hauptachse coaxial und/oder konzentrisch zueinander angeordnet sein. Alternativ kann jedoch auch einer der beiden Kupplungspartner als ein Getriebeteil, z.B. ein Zahnrad, ausgebildet sein. Die Hauptachse ist vorzugsweise durch eine Drehachse bzw. Rotationsachse der  
25 Kupplungspartner definiert.

Ferner weist die Kupplungsanordnung einen Nehmerzylinder auf, welcher zur Betätigung der Kupplungsvorrichtung ausgebildet und/oder geeignet ist. Vorzugsweise ist der Nehmerzylinder hydraulisch betätigbar. Besonders bevorzugt ist der  
30 Nehmerzylinder als ein konzentrischer Nehmerzylinder, auch als „Concentric-Slave-Cylinder (CSC)“ bekannt, ausgebildet ist. Im Speziellen ist der konzentrische Nehmerzylinder als ein Zentralausrücker ausgebildet.

Der Nehmerzylinder weist ein Zylindergehäuse und mindestens oder genau einen Kolben auf, wobei der Kolben zur Übertragung einer Betätigungskraft auf die Kupplungsvorrichtung in axialer Richtung in Bezug auf die Hauptachse bewegbar in dem Zylindergehäuse angeordnet ist. Insbesondere steht der Kolben mit der Kupplungsvorrichtung, vorzugsweise einem Betätigungsorgan, in Wirkverbindung. Die Betätigungskraft ist vorzugsweise als eine in Bezug auf die Hauptachse axial gerichtete Druckkraft zu verstehen. Bevorzugt begrenzen das Zylindergehäuse und der Kolben einen mit Betriebsmedium befüllten Druckraum. Der Nehmerzylinder kann fluidtechnisch mit einem Hydrauliksystem verbunden sein, welches bei einer Betätigung einen Druck auf das Betriebsmedium erhöht, wobei die Betätigungskraft aufgrund des in dem Druckraum steigenden Drucks erzeugt und auf den Kolben übertragen wird. Insbesondere ist der Druckraum durch einen Zylinderraum, vorzugsweise einen Ringraum, gebildet.

Das Zylindergehäuse ist bevorzugt coaxial und/oder konzentrisch zu der Hauptachse angeordnet. Das Zylindergehäuse kann als ein hohlzylindrisches und/oder ringförmiges Gehäuse ausgebildet sein. Besonders bevorzugt ist das Zylindergehäuse als ein Ringgehäuse und der Kolben als ein Ringkolben ausgebildet, welche sich konzentrisch um die Hauptachse erstrecken. Das Ringgehäuse weist vorzugsweise eine zentrale Durchgangsöffnung, insbesondere eine Bohrung, auf, durch welche in einer Einbausituation des Nehmerzylinders zumindest eine Welle, z.B. die Motorwelle, geführt sein kann.

Die Kupplungsanordnung weist ein Kupplungsgehäuse auf, welches zur Aufnahme der Kupplungsvorrichtung und des Nehmerzylinders ausgebildet und/oder geeignet ist. Insbesondere weist das Kupplungsgehäuse einen Gehäuseraum, insbesondere einen Nassraum, auf, in welchem die Kupplungsvorrichtung und der Nehmerzylinder angeordnet sind. Der Gehäuseraum ist in axialer Richtung in Bezug auf die Hauptachse vorzugsweise durch eine Gehäusewand des Kupplungsgehäuses begrenzt, wobei der erste und/oder der zweite Kupplungspartner, insbesondere die Welle(n), durch die Gehäusewand in den Gehäuseraum geführt sind.

Zudem weist die Kupplungsanordnung eine Befestigungseinrichtung auf, welche zur, insbesondere lösbaren, Befestigung eines Bauteils der Kupplungsanordnung an dem

Kupplungsgehäuse ausgebildet und/oder geeignet ist. Die Befestigungseinrichtung dient insbesondere zur formschlüssigen und/oder kraftschlüssigen Befestigung des Bauteils an dem Kupplungsgehäuse. Das Bauteil kann prinzipiell jedes Funktions- oder Gehäusebauteil der Kupplungsvorrichtung und/oder des Nehmerzylinders sein, welches in einer bestimmungsgemäßen Einbausituation an dem Kupplungsgehäuse festgelegt bzw. befestigt werden muss.

Im Rahmen der Erfindung wird vorgeschlagen, dass das Zylindergehäuse mindestens oder genau einen Befestigungsabschnitt aufweist, welcher zumindest mittelbar durch die Befestigungseinrichtung klemmend an dem Kupplungsgehäuse gehalten ist. Insbesondere ist vorgesehen, dass der Befestigungsabschnitt in axialer Richtung und in Umfangsrichtung in Bezug auf die Hauptachse klemmend zwischen dem durch die Befestigungseinrichtung befestigten Bauteil und dem Kupplungsgehäuse gehalten ist. Insbesondere beaufschlagt die Befestigungseinrichtung den Befestigungsabschnitt mit einer Klemmkraft, wobei mittels der Klemmkraft eine kraftschlüssige Verbindung zwischen dem Befestigungsabschnitt und dem Kupplungsgehäuse erzeugt ist. Der mindestens eine Befestigungsabschnitt kann dabei unter Einwirkung der Klemmkraft in axialer Richtung in Bezug auf die Hauptachse gegen das Kupplungsgehäuse gepresst werden, wodurch ein Reibschluss zwischen dem Befestigungsabschnitt und dem Kupplungsgehäuse erzeugt ist, welcher das Zylindergehäuse in Umfangsrichtung in Bezug auf die Hauptachse gegen eine Verdrehung sichert.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass Nehmerzylinder, insbesondere konzentrische Nehmerzylinder, üblicherweise mit zwei oder mehr Anschraubblaschen mit gehäusefesten Anbauteilen bzw. dem Kupplungsgehäuse verschraubt sind. Hierzu werden je nach Anzahl der Anschraubblaschen die gleiche Anzahl an Schrauben sowie - im Falle eines aus Kunststoff gefertigten Zylindergehäuses - Einpresshülsen benötigt.

Der Vorteil der Erfindung besteht darin, dass durch die klemmende Befestigung des Zylindergehäuses über ein bereits montiertes Bauteil der Kupplungsanordnung eine besonders einfache und kostengünstige Montage möglich ist, wobei auf kostenintensive Zusatzbauteile, wie die Schrauben und Einpresshülsen, verzichtet werden kann. Zudem wird ein Nehmerzylinder vorgeschlagen, welcher sich

insbesondere im Montageprozess durch eine einfache Handhabung sowie eine schnelle Montage auszeichnet.

In einer konkreten Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Befestigungseinrichtung  
5 mindestens oder genau ein Schraubmittel aufweist, wobei eine auf den Befestigungsabschnitt wirkende Klemmkraft über das Schraubmittel einstellbar ist. Insbesondere ist die Klemmkraft in Abhängigkeit eines Anzugsmomentes des Schraubmittels einstellbar und/oder veränderbar. Beispielsweise kann das Schraubmittel mit einem festgelegten Anzugsmoment angezogen werden, um eine  
10 definierte Klemmkraft zu erzeugen. Insbesondere weist das Kupplungsgehäuse mindestens oder genau eine Schraubmittelaufnahme, z.B. eine Gewindebohrung, auf, über welche das Schraubmittel an dem Kupplungsgehäuse montiert bzw. montierbar ist. Besonders bevorzugt wird die Klemmkraft über das durch die Befestigungseinrichtung befestigte Bauteil auf den Befestigungsabschnitt übertragen.  
15 Es wird somit eine Befestigungseinrichtung vorgeschlagen, welche sich durch eine variable Einstellung der Klemmkraft auszeichnet.

In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Kupplungsanordnung eine Rastiereinrichtung aufweist, welche zur Rastierung des Kolbens in mindestens oder  
20 genau einer axialen Kolbenstellung ausgebildet und/oder geeignet ist. Insbesondere ist der Kolben in axialer Richtung in Bezug auf die Hauptachse zwischen einer Grundstellung und einer Betätigungsstellung verschiebbar, wobei die Rastiereinrichtung den Kolben in der Grundstellung und/oder in der Betätigungsstellung rastiert. Die Rastiereinrichtung weist hierzu vorzugsweise ein  
25 Rastorgan, z.B. ein Drahring, auf, welches zumindest mittelbar mit dem Kolben zusammenwirkt. Beispielsweise ist der Kolben unmittelbar oder über ein Übertragungsorgan, z.B. ein Drucktopf, mit einem Betätigungsorgan der Kupplungsvorrichtung bewegungsgekoppelt, wobei das Rastorgan in mindestens eine Rastkontur des Kolbens oder des Übertragungsorgans oder des Betätigungsorgans in  
30 Eingriff bringbar ist.

Gemäß dieser Ausgestaltung ist die Rastiereinrichtung durch die Befestigungseinrichtung an dem Kupplungsgehäuse befestigt, wobei der Befestigungsabschnitt in axialer Richtung in Bezug auf die Hauptachse klemmend

zwischen der Rastiereinrichtung und dem Kupplungsgehäuse gehalten ist. Anders formuliert, ist der Befestigungsabschnitt in axialer Richtung in Bezug auf die Hauptachse einerseits an der Rastiereinrichtung und andererseits an dem Kupplungsgehäuse abgestützt. Dadurch kann das Zylindergehäuse in einfacher  
5 Weise an die ohnehin an dem Kupplungsgehäuse montierte Rastiereinrichtung befestigt bzw. festgehalten werden.

In einer Konkretisierung ist vorgesehen, dass die Rastiereinrichtung mindestens oder genau ein Stützblech aufweist, welches über die Befestigungseinrichtung an dem  
10 Zylindergehäuse befestigt ist. Insbesondere dient das Stützblech zur axialen Abstützung und/oder Aufnahme des Rastorgans. Bevorzugt weist die Rastiereinrichtung ein weiteres Stützblech auf, wobei das Rastorgan in axialer Richtung in Bezug auf die Hauptachse zwischen den beiden Stützblechen gehalten ist. Hierzu können die beiden Stützbleche gemeinsam über die  
15 Befestigungseinrichtung, vorzugsweise das Schraubmittel, an dem Kupplungsgehäuse befestigt sein, wobei die beiden Stützbleche zur Aufnahme des Rastorgans zumindest abschnittsweise axial zueinander beabstandet sind.

Gemäß dieser Konkretisierung ist vorgesehen, dass das Stützblech in einer axialen  
20 Richtung in Bezug auf die Hauptachse eine Stützfläche zur axialen Abstützung des Befestigungsabschnittes bereitstellt. Insbesondere ist der Befestigungsabschnitt zumindest abschnittsweise und/oder bereichsweise in der axialen Richtung an der Stützfläche abgestützt. Vorzugsweise ist das Stützblech in axialer Richtung in Bezug auf die Hauptachse formschlüssig und/oder kraftschlüssig durch das Schraubmittel an  
25 dem Kupplungsgehäuse fixiert. Beispielsweise ist das Stützblech als ein ebenes Blechbauteil ausgebildet, welches sich im Wesentlichen in einer Radialebene der Hauptachse erstreckt. Das Stützblech kann dabei als ein Stützring oder ein Stützringsegment ausgebildet sein, welches insbesondere coaxial zur Hauptachse angeordnet ist. Anders formuliert, ist die Stützfläche als eine die Hauptachse  
30 umlaufende Ringfläche oder eine Ringsegmentfläche ausgebildet. Insbesondere kann über das Stützblech bzw. die Stützfläche die Klemmkraft gleichmäßig auf den Befestigungsabschnitt verteilt werden. Somit wird eine besonders sichere Befestigung bzw. Klemmung des Befestigungsabschnittes vorgeschlagen.

In einer weiteren konkreten Realisierung ist vorgesehen, dass das Kupplungsgehäuse einen Stützabschnitt aufweist, welcher zur Abstützung des Befestigungsabschnittes ausgebildet und/oder geeignet ist. Der Stützabschnitt stellt hierzu in einer axialen Gegenrichtung in Bezug auf die Hauptachse eine weitere Stützfläche zur axialen

5 Abstützung des Befestigungsabschnittes bereit. Insbesondere ist der Befestigungsabschnitt zumindest abschnittsweise und/oder bereichsweise in der axialen Gegenrichtung an der weiteren Stützfläche abgestützt. Insbesondere ist der Stützabschnitt durch eine die Hauptachse umlaufende Ringschulter gebildet, welche sich im Wesentlichen in einer Radialebene der Hauptachse erstreckt. Bevorzugt

10 bilden die Stützfläche und die weitere Stützfläche zwei in axialer Richtung gegenüberliegende Gegenflächen, zwischen welchen der Befestigungsabschnitt klemmend gehalten ist. Es wird somit ein Kupplungsgehäuse vorgeschlagen, welches in einfacher Weise zur klemmenden Befestigung des Befestigungsabschnittes geeignet ist.

15 In einer konkreten Realisierung ist vorgesehen, dass der mindestens oder genau eine Befestigungsabschnitt an einem Außenumfang des Zylindergehäuses angeordnet ist, wobei der mindestens eine Befestigungsabschnitt in radialer Richtung in Bezug auf die Hauptachse gegenüber dem Außenumfang unter Bildung eines radialen Absatzes

20 nach außen hin versetzt ist. Anders formuliert, steht der mindestens eine Befestigungsabschnitt zumindest in radialer Richtung und optional in axialer Richtung in Bezug auf die Hauptachse von dem Außenumfang ab. Insbesondere weist das Zylindergehäuse mehr als zwei, vorzugsweise mehr als vier, im Speziellen mehr als sechs der Befestigungsabschnitte auf, wobei die Befestigungsabschnitte in

25 Umfangsrichtung in Bezug auf die Hauptachse beabstandet sind. Vorzugsweise sind die Befestigungsabschnitte einstückig, insbesondere aus einem gemeinsamen Materialabschnitt, an einen Grundkörper des Zylindergehäuses angeformt. Dabei ist der mindestens eine Befestigungsabschnitt in einer axialen Richtung mit einer axialen Stirnseite an der Stützfläche des Stützbleches abgestützt und in einer axialen

30 Gegenrichtung mit dem Absatz an der weiteren Stützfläche des Kupplungsgehäuses abgestützt. Es wird somit ein Zylindergehäuse vorgeschlagen, welches in einfacher Weise am Außenumfang über ein oder mehrere Befestigungsabschnitte an dem Kupplungsgehäuse fixierbar ist.

In einer Weiterbildung ist vorgesehen, dass der Befestigungsabschnitt an mindestens oder genau einer axialen Stirnseite eine Klemmgeometrie aufweist, welche zum Ausgleich von Toleranzen verformbar ausgestaltet ist. Insbesondere ist durch die Klemmgeometrie ein axiales Übermaß bezüglich eines axialen Abstands zwischen den beiden Stützflächen definiert, wodurch in einem Montagezustand eine Übermaßpresspassung des Befestigungsabschnittes zwischen den beiden Stützflächen erzeugt ist. Insbesondere ist die Klemmgeometrie unter Einwirkung der Klemmkraft verformbar. Vorzugsweise wird die Klemmgeometrie beim Befestigen, insbesondere beim Anziehen des mindestens eines Schraubmittels, verformt bzw. deformiert. Durch die Klemmgeometrie kann somit die klemmende Befestigung weiter optimiert werden. Zudem können durch die Klemmgeometrie in einfacher Weise Toleranzen ausgeglichen werden.

In einer weiteren Konkretisierung ist vorgesehen, dass die Klemmgeometrie durch mehrere in axialer Richtung in Bezug auf die Hauptachse ausgerichtete Klemmnasen gebildet ist. Insbesondere sind die Klemmnasen an der axialen Stirnseite und/oder an dem Absatz des Befestigungsabschnittes angeformt. Besonders bevorzugt sind die Klemmnasen an der axialen Stirnseite des Befestigungsabschnittes angeordnet, wohingegen der Befestigungsabschnitt mit dem Absatz flächig, vorzugsweise vollflächig an dem Kupplungsgehäuse, insbesondere der weiteren Stützfläche anliegt. Vorzugsweise weist die Klemmgeometrie mehr als zwei, vorzugsweise mehr als vier, im Speziellen mehr als sechs der Klemmnasen auf. Im Speziellen sind die Klemmnasen bei einer Befestigung plastisch verformbar. Somit wird ein besonders hoher Reibschluss zwischen dem Zylindergehäuse und dem Kupplungsgehäuse sichergestellt.

In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass zumindest der Befestigungsabschnitt, vorzugsweise das gesamte Zylindergehäuse, aus einem Kunststoff hergestellt ist. Insbesondere ist der Befestigungsabschnitt bzw. das Zylindergehäuse aus einem Polymerwerkstoff hergestellt. Besonders bevorzugt ist zumindest der Befestigungsabschnitt aus einem weicheeren Material als das Stützblech und das Kupplungsgehäuse hergestellt, sodass eine aufgrund der einwirkenden Klemmkraft resultierende Verformung an dem Befestigungsabschnitt, vorzugsweise der Klemmgeometrie, erfolgt. Es wird somit ein Zylindergehäuse

vorgeschlagen, welches sich durch eine besonders sichere Fixierung auszeichnet. Zudem wird ein Zylindergehäuse vorgeschlagen, welches sich durch ein leichtes Bauteilgewicht auszeichnet.

- 5 Ein weiterer Gegenstand der Erfindung betrifft einen elektrischen Antriebsstrang mit der Kupplungsanordnung, wie diese bereits zuvor beschrieben wurde. Der elektrische Antriebsstrang dient insbesondere dazu, ein Traktionsmoment, insbesondere ein Haupttraktionsmoment, für das Fahrzeug zu erstellen und/oder bereitzustellen. Vorzugsweise weist der Antriebsstrang eine elektrische Maschine, insbesondere
- 10 einen Elektromotor, auf, welche zur Erzeugung und/oder Bereitstellung des Traktionsmoments dient. Optional ergänzend kann der elektrische Antriebsstrang eine Verbrennungskraftmaschine, insbesondere ein Verbrennungsmotor, aufweisen, welcher zur Bereitstellung eines weiteren Traktionsmoments des Fahrzeugs dient.
- 15 Alternativ oder optional ergänzend weist das Antriebssystem eine Getriebevorrichtung auf, welche zur Übersetzung des Traktionsmoments dient. Die Getriebevorrichtung kann beispielsweise als ein ein- oder mehrstufige Übersetzungsgetriebe, ein Stufenautomat, ein Doppelkupplungsgetriebe oder ein stufenloses Getriebe, z.B. CVT-Getriebe, ausgebildet sein.
- 20 Bevorzugt weist die elektrische Maschine erste Welle, insbesondere eine Motorwelle, auf, welche antriebstechnisch mit der elektrischen Maschine verbunden ist. Die Verbrennungskraftmaschine kann eine zweite Welle, insbesondere eine weitere Motorwelle, aufweisen, welche antriebstechnisch mit der Verbrennungskraftmaschine
- 25 verbunden ist. Dabei bildet die Kupplungsvorrichtung vorzugsweise eine Trennkupplung, zur Kupplung der elektrischen Maschine mit der Verbrennungskraftmaschine. Insbesondere hat die Trennkupplung die Funktion, die Verbrennungskraftmaschine auszukuppeln, sodass die elektrische Maschine auch unabhängig von der Verbrennungskraftmaschine zum Antrieb des Fahrzeugs genutzt
- 30 werden kann.

Alternativ kann die zweite Welle eine Getriebewelle der Getriebevorrichtung bilden, wobei die zweite Welle hierzu getriebetechnisch mit der Getriebevorrichtung verbunden ist. Die Kupplungsvorrichtung kann beispielsweise als ein

Dreifachkupplungssystem ausgebildet sein, wobei Kupplungsvorrichtung eine Trennkupplung (K0) oder eine Doppelkupplung (K1/K2) des Dreifachkupplungssystems bildet. Insbesondere haben die erste und die zweite Kupplung (K1/K2) die Funktion je nach Bedarf den Verbrennungsmotor und/oder den Elektromotor mit der Getriebevorrichtung zu kuppeln oder zu entkuppeln.

Weitere Merkmale, Vorteile und Wirkung der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele der Erfindung. Dabei zeigen:

10

Fig. 1 eine schematische Schnittdarstellung eines elektrischen Antriebsstrangs mit einer Kupplungsanordnung als ein Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 2 eine Detailansicht der Kupplungsanordnung aus Fig. 1;

15

Fig. 3 eine perspektivische Detailansicht eines Zylindergehäuses der Kupplungsanordnung aus Fig. 2.

Figur 1 zeigt in einer schematischen Schnittdarstellung eine Detailansicht eines elektrischen Antriebsstrangs 1 mit einer Kupplungsanordnung 2 als ein Ausführungsbeispiel der Erfindung. Der elektrische Antriebsstrang 1 ist beispielsweise als elektrische Achse ausgebildet, welche zur Bereitstellung eines Traktionsmoments für ein Fahrzeug dient. Das Fahrzeug, nicht dargestellt, kann beispielsweise als ein ein- oder mehrachsiges und/oder als ein- oder mehrspuriges Elektro- oder Hybridfahrzeug ausgebildet sein.

Die Kupplungsanordnung 2 weist eine Kupplungsvorrichtung 3 auf, welche zur drehfesten Kupplung eines ersten und eines zweiten Kupplungspartners 4, 5 dient. Beispielsweise ist der erste Kupplungspartner 4 als eine Motorwelle einer elektrischen Maschine, nicht dargestellt, ausgebildet, welche zur Erzeugung des Antriebsmomentes, insbesondere des Traktionsmomentes, dient. Beispielsweise ist der zweite Kupplungspartner 5 als ein Getrieberad eines Getriebes, nicht dargestellt, welches zur Übersetzung des Antriebsmomentes dient. Der erste und der zweite Kupplungspartner 4, 5 definieren mit ihren Rotationsachsen eine gemeinsamen

30

Hauptachse 100 bzw. sind koaxial zueinander bezüglich der Hauptachse 100 angeordnet

Die Kupplungsvorrichtung 3 weist ein Betätigungsorgan 6 auf, welches in axialer  
5 Richtung in Bezug auf die Hauptachse 100 zwischen einer Grundstellung 101 und  
einer Betätigungsstellung 102 bewegbar ist. Dabei sind die beiden Kupplungspartner  
4, 5 in der Grundstellung 101 drehfest miteinander gekuppelt und in der  
Betätigungsstellung 102 voneinander entkuppelt. Beispielsweise ist die  
Kupplungsvorrichtung 2 als eine Klauenkupplung ausgebildet, wobei das  
10 Betätigungsorgan 6 als eine Schiebemuffe ausgebildet, über welche die beiden  
Kupplungspartner 4, 5 miteinander in Eingriff stehen bzw. bringbar sind.

Zur Betätigung der Kupplungsvorrichtung 3 weist die Kupplungsanordnung 2 einen  
hydraulisch betätigbaren Nehmerzylinder 7 auf. Der Nehmerzylinder 7 ist  
15 beispielsweise über eine hydraulische Strecke mit einem Hydrauliksystem, nicht  
dargestellt, verbunden, wobei bei einer Betätigung eine hydraulisch Betätigungskraft  
103 über den Nehmerzylinder 7 auf das Betätigungsorgan 6 übertragen wird, um  
dieses von der Grundstellung 101 in die Betätigungsstellung 102 zu überführen.  
Beispielsweise ist der Nehmerzylinder 7 als ein konzentrischer Nehmerzylinder (CSC)  
20 ausgebildet, welcher koaxial und/oder konzentrisch zu der Hauptachse 100  
angeordnet ist.

Hierzu weist der Nehmerzylinder 7 mindestens einen als Ringkolben ausgebildeten  
Kolben 8 und ein als Ringgehäuse ausgebildetes Zylindergehäuse 9 auf, wobei der  
25 Kolben 8 in axialer Richtung in Bezug auf die Hauptachse 100 verschiebbar in dem  
Zylindergehäuse 9 aufgenommen ist. Der Kolben 8 und das Zylindergehäuse 9  
begrenzen einen ein die Hauptachse 100 umlaufenden Druckraum 10, welcher  
fluidtechnisch an das Hydrauliksystem angebunden ist.

30 Zur Übertragung der Betätigungskraft 103 ist der Kolben 8 über ein  
Übertragungsorgan 11 mit dem Betätigungsorgan 6 bewegungsgekoppelt. Die  
Betätigungskraft 103 ist als eine in einer axialen Richtung 104 in Bezug auf die  
Hauptachse 100 gerichtete Druckkraft zu verstehen. Beispielsweise ist das  
Übertragungsorgan 11 als ein Drucktopf ausgebildet.

Die Kupplungsanordnung 2 umfasst ein Kupplungsgehäuse 12, welches zur Aufnahme der Kupplungsvorrichtung 3 und des Nehmerzylinder 7 dient. Das Kupplungsgehäuse 12 weist einen Gehäuseraum 13 auf, welcher in einer axialen Gegenrichtung 105 durch eine Gehäusewand 14 des Kupplungsgehäuse 12 begrenzt ist. In dem Gehäuseraum 13 sind die Kupplungsvorrichtung 3 und des Nehmerzylinder 7 angeordnet.

Die Gehäusewand 14 weist eine zentrale Öffnung 15 auf, wobei der als Motorwelle ausgebildete erste Kupplungspartner 4 über die Öffnung 15 durch die Gehäusewand 14 in den Gehäuseraum 13 geführt ist. Zudem weist die Gehäusewand 14 eine ringförmige Aufnahme 16 auf, in welcher das als Ringgehäuse ausgebildete Zylindergehäuse 9 aufgenommen ist.

Weiterhin weist die Kupplungsanordnung 2 eine Rastereinrichtung 17 auf, welcher zur Rastierung des Kolbens 8 in der Grundstellung 101 und/oder in der Betätigungsstellung 102 dient. Hierzu weist die Rastereinrichtung 17 ein Rastorgan 18 in Form eines Drahrings, auf welches in der jeweiligen Kolbenstellung 101, 102 mit einer beispielsweise an dem Übertragungsorgan 11 ausgebildeten Rastkontur, nicht dargestellt, in Eingriff bringbar ist.

Die Rastereinrichtung 17 weist weiterhin ein Stützblech 19 und ein weiteres Stützblech 20 auf, welche über eine Befestigungseinrichtung 21 gemeinsam an der Gehäusewand 14 befestigt sind. Die Befestigungseinrichtung 21 weist hierzu mindestens ein Schraubmittel 22 auf, welches in einer in der Gehäusewand 14 ausgebildeten Schraubmittelaufnahme 23, z.B. eine Gewindebohrung, aufgenommen bzw. eingeschraubt ist. Die Stützbleche 19, 20 sind dabei in einem Außenumfangsbereich in der axialen Gegenrichtung 105 über das Schraubmittel 22 an der Gehäusewand 14 befestigt und in einem Innenumfangsbereich unter Ausbildung eines Spaltes 24 axial voneinander beabstandet. Das Rastorgan 18 ist dabei zwischen den beiden Stützblechen 19, 20 in dem Spalt 24 formschlüssig aufgenommen.

Das Zylindergehäuse 9 weist am Außenumfang ein oder mehrere Befestigungsabschnitte 25 auf, welche zur Befestigung des Zylindergehäuses 9 an

dem Kupplungsgehäuse 12 bzw. der Gehäusewand 14 dienen. Die Befestigungsabschnitte 25 sind hierzu in axialer Richtung in Bezug auf die Hauptachse 100 klemmend zwischen der Rastiereinrichtung 17 und dem Kupplungsgehäuse 12 gehalten. Die Befestigungseinrichtung 21 beaufschlagt den Befestigungsabschnitt 25 hierzu in der axialen Gegenrichtung 105 mit einer Klemmkraft 106, wodurch eine kraftschlüssige Verbindung zwischen dem Befestigungsabschnitt 25 und der Gehäusewand 14 erzeugt ist. Beispielsweise ist die Klemmkraft 106 durch ein Anzugsmoment des Schraubmittels 22 einstellbar.

- Die Gehäusewand 14 weist dabei einen Stützabschnitt 26 auf, welcher zur axialen Abstützung des Befestigungsabschnittes 25 dient. Im Montagezustand ist der Befestigungsabschnitt 25 somit in der axialen Richtung 104 an dem Stützblech 19 und in der axialen Gegenrichtung 105 an dem Stützabschnitt 26 der Gehäusewand 14 abgestützt, wobei durch die Klemmkraft 106 eine kraftschlüssige Verbindung zwischen dem Befestigungsabschnitt 25 und dem Kupplungsgehäuse 12 bzw. der Gehäusewand 14 gebildet ist.

Figur 2 zeigt eine in der Figur 1 angedeutete Detaildarstellung der Kupplungsanordnung 2. Das Stützblech 19 ist beispielsweise als ein die Hauptachse 100 umlaufender Stützring ausgebildet, welcher eine die Hauptachse 100 umlaufende Stützfläche 27 zur Abstützung des Befestigungsabschnittes 17 in der axialen Richtung 104 bereitstellt. Dabei erstreckt sich Stützfläche 25 im Wesentlichen in einer Radialebene der Hauptachse 100.

- Der Stützabschnitt 26 ist beispielsweise als eine die Hauptachse 100 umlaufende Ringschulter ausgebildet, welche eine die Hauptachse 100 umlaufende weitere Stützfläche 28 zur Abstützung des Befestigungsabschnittes 17 in der axialen Gegenrichtung 105 bereitstellt. Dabei erstreckt sich die weitere Stützfläche 28 im Wesentlichen in einer weiteren Radialebene der Hauptachse 100. Die beiden Stützflächen 27, 28 sind somit als zwei axial einander gegenüberliegende Gegenfläche zu verstehen, zwischen welchen der Befestigungsabschnitt 25 klemmend aufgenommen ist.

Der Befestigungsabschnitt 25 ist in radialer Richtung in Bezug auf die Hauptachse 100 gegenüber einem Außenumfang 29 des Zylindergehäuses 9 unter Bildung eines radialen Absatzes 30 versetzt, wobei der Befestigungsabschnitt 25 mit dem Absatz 30 an dem Stützabschnitt 26 der Gehäusewand 14, insbesondere der Stützfläche 28  
5 abgestützt ist.

Weiterhin weist der Befestigungsabschnitt 25 an einer axialen Stirnseite 31 eine Klemmgeometrie 32 auf, welche zum Ausgleich von Toleranzen dient. Der Befestigungsabschnitt 25 weist durch die Klemmgeometrie 32 ein axiales Übermaß  
10 bezüglich eines axialen Abstandes zwischen den beiden Stützflächen 27, 28 auf, wobei die Klemmgeometrie 32 bei einer Montage der Rastereinrichtung 17 durch die Befestigungseinrichtung 21 verformbar, insbesondere plastisch verformbar, ist. Beispielsweise ist das Zylindergehäuse 9 hierzu aus einem Polymerwerkstoff gefertigt. Im Montagezustand ist der Befestigungsabschnitt 25 somit in der axialen Richtung  
15 104 mit den Klemmgeometrie 32 an der Stützfläche 27 und in der axialen Gegenrichtung 105 mit dem Absatz 28 an der weiteren Stützfläche 28 unter Bildung eines Reibschlusses abgestützt.

Figur 3 zeigt das Zylindergehäuse 9 in einer perspektivischen Detaildarstellung. Der Befestigungsabschnitt 25 ist in Umfangsrichtung abschnittsweise ausgebildet, wobei  
20 das Zylindergehäuse 9 beispielsweise mehrere der Befestigungsabschnitt 25 aufweist, welche in Umfangsrichtung gleichmäßig voneinander beabstandet sind. Die Klemmgeometrie 32 ist durch vier Klemmnasen 33 gebildet, welche in der axialen Richtung 104 an der Stirnseite 31 des Befestigungsabschnittes 25 angeformt sind. Die  
25 Klemmnasen 33 sind dabei gleichgerichtet zueinander ausgerichtet, wobei die Klemmnasen 33 in dem Montagezustand gemeinsam an der Stützfläche 27 des Stützbleches 19 abgestützt sind.

**Bezugszeichenliste**

- |    |                             |
|----|-----------------------------|
| 1  | elektrischer Antriebsstrang |
| 2  | Kupplungsanordnung          |
| 3  | Kupplungsvorrichtung        |
| 4  | erster Kupplungspartner     |
| 5  | zweiter Kupplungspartner    |
| 6  | Betätigungsorgan            |
| 7  | Nehmerzylinder              |
| 8  | Kolben                      |
| 9  | Zylindergehäuse             |
| 10 | Druckraum                   |
| 11 | Übertragungsorgan           |
| 12 | Kupplungsgehäuse            |
| 13 | Gehäuseraum                 |
| 14 | Gehäusewand                 |
| 15 | Öffnung                     |
| 16 | Aufnahme                    |
| 17 | Rastiereinrichtung          |
| 18 | Rastorgan                   |
| 19 | Stützblech                  |
| 20 | weiteres Stützblech         |
| 21 | Befestigungseinrichtung     |
| 22 | Schraubmittel               |
| 23 | Schraubmittelaufnahme       |
| 24 | Spalt                       |
| 25 | Befestigungsabschnitt       |
| 26 | Stützabschnitt              |
| 27 | Stützfläche                 |
| 28 | weitere Stützfläche         |
| 29 | Außenumfang                 |
| 30 | Absatz                      |
| 31 | Stirnseite                  |

- 32 Klemmgeometrie
- 33 Klemmnasen
  
- 100 Hauptachse
- 101 Grundstellung
- 102 Betätigungsstellung
- 103 Betätigungskraft
- 104 axiale Richtung
- 105 axiale Gegenrichtung
- 106 Klemmkraft

### Patentansprüche

1. Kupplungsanordnung (2)

- 5 - mit einer Kupplungsvorrichtung (3) zur drehfesten Kupplung eines ersten und eines zweiten Kupplungspartners (4, 5);
- mit einem Nehmerzylinder (7) zur Betätigung der Kupplungsvorrichtung (3), wobei der Nehmerzylinder (7) ein Zylindergehäuse (9) und mindestens einen Kolben (8) aufweist, wobei der Kolben (8) zur Übertragung einer Betätigungskraft (103) auf die
- 10 Kupplungsvorrichtung (3) in axialer Richtung in Bezug auf eine Hauptachse (100) bewegbar in dem Zylindergehäuse (9) angeordnet ist;
- mit einem Kupplungsgehäuse (12) zur Aufnahme der Kupplungsvorrichtung (8) und des Nehmerzylinders (7); und
- mit einer Befestigungseinrichtung (21) zur Befestigung eines Bauteils der
- 15 Kupplungsanordnung (2) an dem Kupplungsgehäuse (12),

dadurch gekennzeichnet, dass

- das Zylindergehäuse (9) mindestens einen Befestigungsabschnitt (25) aufweist,
- 20 welcher zumindest mittelbar durch die Befestigungseinrichtung (21) klemmend an dem Kupplungsgehäuse (12) gehalten ist.

2. Kupplungsanordnung (2) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungseinrichtung (21) mindestens ein Schraubmittel (22) aufweist, wobei eine
- 25 auf den Befestigungsabschnitt (25) wirkende Klemmkraft (106) über das Schraubmittel (22) einstellbar ist.

3. Kupplungsanordnung (2) nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch eine Rastiereinrichtung (17) zur Rastierung des Kolbens (8) in mindestens einer axialen
- 30 Kolbenstellung (101, 102) wobei die Rastiereinrichtung (17) durch die Befestigungseinrichtung (21) an dem Kupplungsgehäuse (12) befestigt ist und wobei der Befestigungsabschnitt (25) axial in Bezug auf die Hauptachse (100) klemmend zwischen der Rastiereinrichtung (17) und dem Kupplungsgehäuse (12) gehalten ist.

4. Kupplungsanordnung (2) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Rastiereinrichtung (17) mindestens ein Stützblech (19) aufweist, welches über die Befestigungseinrichtung (21) an dem Zylindergehäuse (9) befestigt ist, wobei das Stützblech (19) in einer axialen Richtung (104) in Bezug auf die Hauptachse (100) eine Stützfläche (27) zur axialen Abstützung des Befestigungsabschnittes (25) bereitstellt.
5. Kupplungsanordnung (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Kupplungsgehäuse (12) einen Stützabschnitt (26) zur Abstützung des Befestigungsabschnittes (25) aufweist, wobei der Stützabschnitt (26) in einer axialen Gegenrichtung (105) in Bezug auf die Hauptachse (100) eine weitere Stützfläche (27) zur axialen Abstützung des Befestigungsabschnittes (25) bereitstellt.
6. Kupplungsanordnung (2) nach Anspruch 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Befestigungsabschnitt (25) an einem Außenumfang (29) des Zylindergehäuses (9) angeordnet ist, wobei der Befestigungsabschnitt (25) in radialer Richtung in Bezug auf die Hauptachse (100) gegenüber dem Außenumfang (29) unter Bildung eines radialen Absatzes (30) versetzt ist, wobei der Befestigungsabschnitt (25) in einer axialen Richtung (104) mit einer Stirnseite (31) an der Stützfläche (27) und in einer axialen Gegenrichtung (105) mit dem Absatz (30) an der weiteren Stützfläche (28) abgestützt ist.
7. Kupplungsanordnung (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Befestigungsabschnitt (25) an mindestens einer axialen Stirnseite (31) eine verformbare Klemmgeometrie (32) zum Ausgleich von Toleranzen aufweist.
8. Kupplungsanordnung (2) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmgeometrie (32) durch mehrere axial in Bezug auf die Hauptachse (100) ausgerichtete Klemmnasen (33) gebildet ist.
9. Kupplungsanordnung (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest der Befestigungsabschnitt (25) aus Kunststoff hergestellt ist.

10. Elektrischer Antriebsstrang (1) mit der Kupplungsanordnung (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

1/2

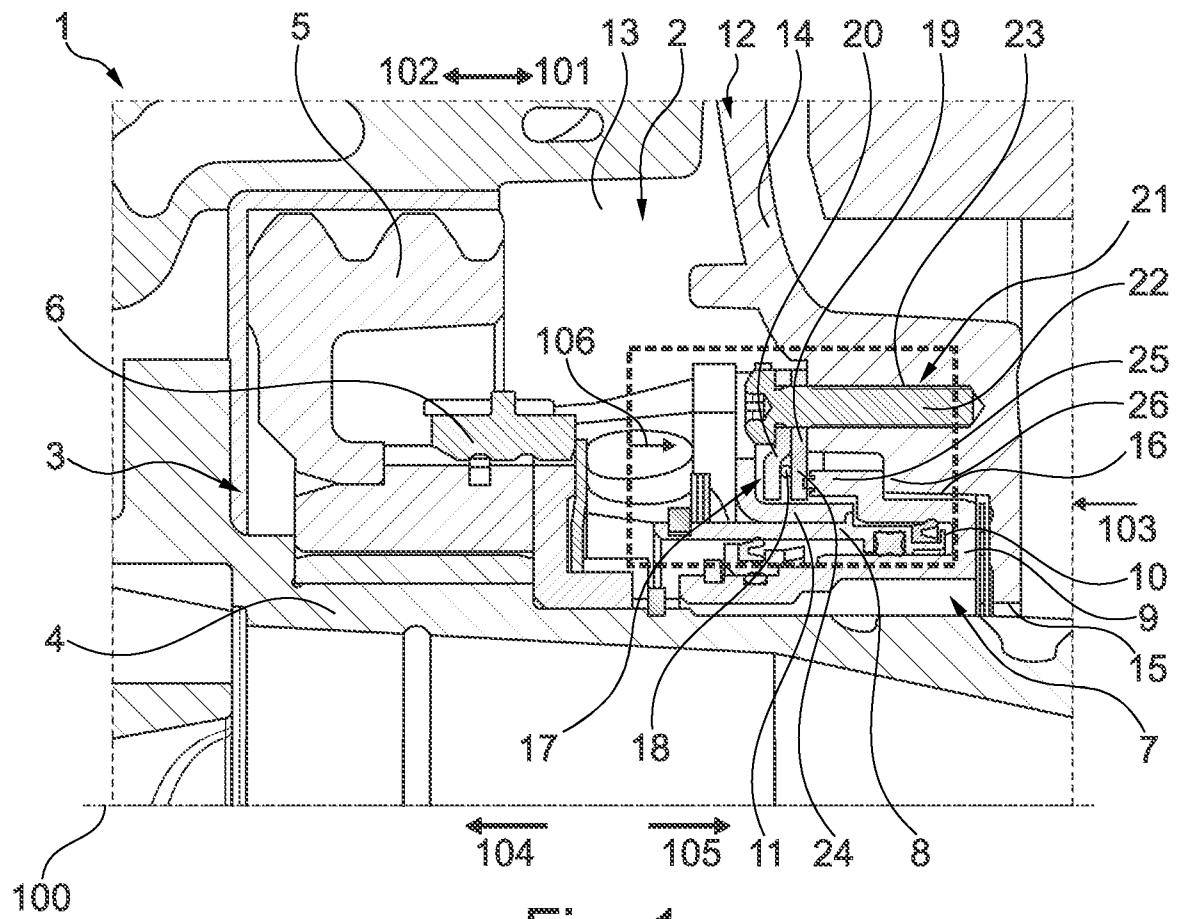


Fig. 1

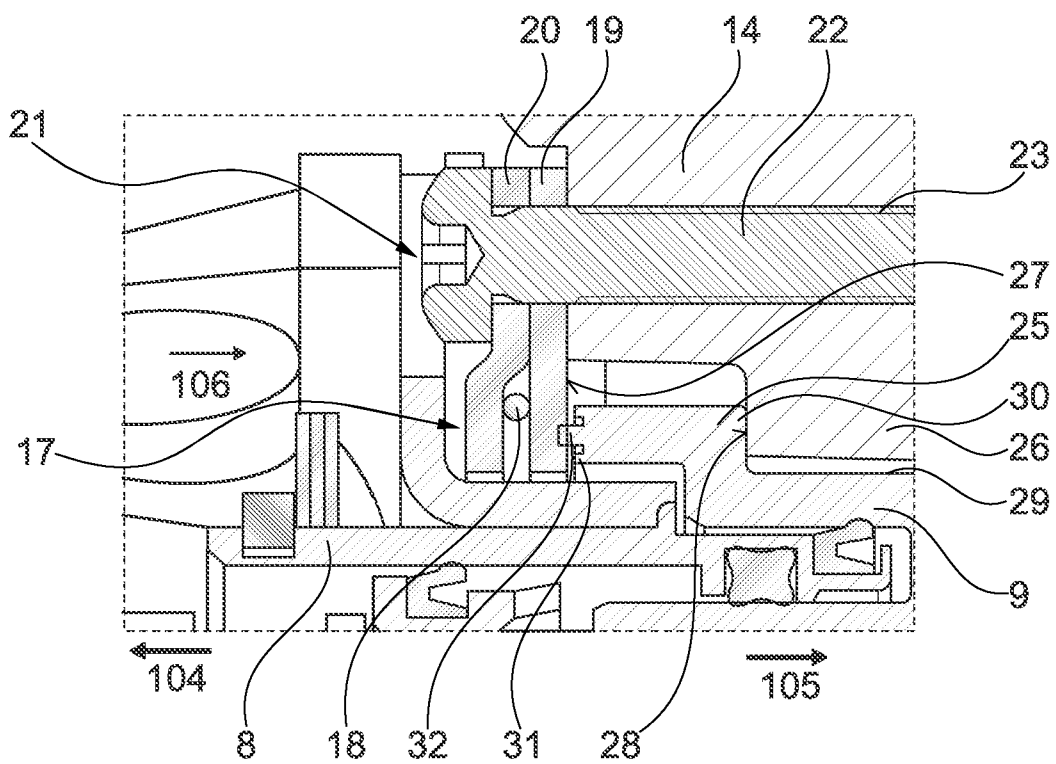


Fig. 2

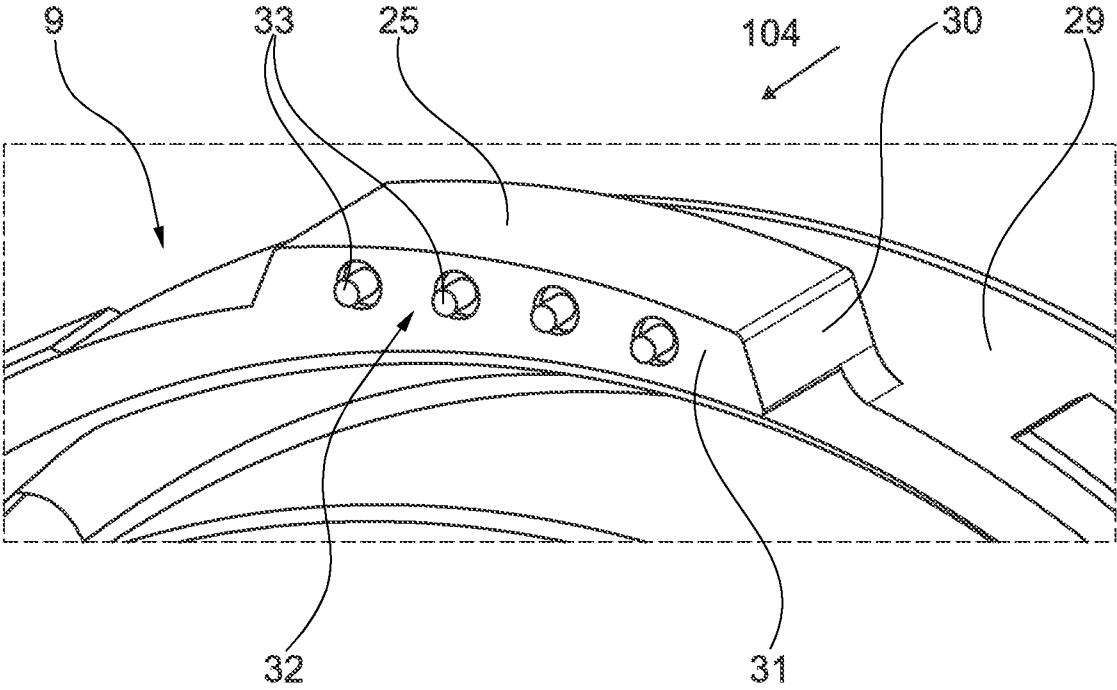


Fig. 3

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE2023/100865

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****F16D 25/06**(2006.01)i; **F16D 25/063**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                     | Relevant to claim No. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | DE 19755494 A1 (SCHAEFFLER WAEI ZLAGER OHG [DE]) 17 June 1999 (1999-06-17)<br>cited in the application | 1,2,9,10              |
| A         | column 6, line 24; claims 1-12; figures 1-3, 5-7                                                       | 3-8                   |
| A         | WO 2014079432 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 30 May 2014<br>(2014-05-30)<br>Claims 5-7           | 1-10                  |
| A         | US 2021086605 A1 (LAIGO JONATHAN [DE] ET AL) 25 March 2021 (2021-03-25)<br>claims 1-10                 | 1-10                  |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 February 2024

Date of mailing of the international search report

23 February 2024

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office  
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk  
Netherlands (Kingdom of the)

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

García y Garmendia

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/DE2023/100865**

| Patent document<br>cited in search report |            |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|------------|----|--------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| DE                                        | 19755494   | A1 | 17 June 1999                         | NONE                    |                                      |
| WO                                        | 2014079432 | A1 | 30 May 2014                          | DE 102013222019 A1      | 22 May 2014                          |
|                                           |            |    |                                      | DE 112013005617 A5      | 27 August 2015                       |
|                                           |            |    |                                      | WO 2014079432 A1        | 30 May 2014                          |
| US                                        | 2021086605 | A1 | 25 March 2021                        | CN 110944863 A          | 31 March 2020                        |
|                                           |            |    |                                      | DE 102017129873 A1      | 07 February 2019                     |
|                                           |            |    |                                      | DE 112018003944 A5      | 07 May 2020                          |
|                                           |            |    |                                      | EP 3661780 A1           | 10 June 2020                         |
|                                           |            |    |                                      | JP 6931085 B2           | 01 September 2021                    |
|                                           |            |    |                                      | JP 2020519518 A         | 02 July 2020                         |
|                                           |            |    |                                      | KR 20200033253 A        | 27 March 2020                        |
|                                           |            |    |                                      | US 2021086605 A1        | 25 March 2021                        |
|                                           |            |    |                                      | WO 2019024956 A1        | 07 February 2019                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                               |                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b><br><b>INV. F16D25/06 F16D25/063</b><br><b>ADD.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                               |                                                                |
| Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                               |                                                                |
| <b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                               |                                                                |
| Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )<br><b>F16D</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                               |                                                                |
| Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                               |                                                                |
| Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)<br><b>EPO-Internal, WPI Data</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                               |                                                                |
| <b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                               |                                                                |
| Kategorie*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile            | Betr. Anspruch Nr.                                             |
| <b>X</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>DE 197 55 494 A1 (SCHAEFFLER WAEHLZLAGER OHG [DE]) 17. Juni 1999 (1999-06-17) in der Anmeldung erwähnt</b> | <b>1, 2, 9, 10</b>                                             |
| <b>A</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Spalte 6, Zeile 24; Ansprüche 1-12; Abbildungen 1-3, 5-7</b>                                               | <b>3-8</b>                                                     |
| <b>A</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>WO 2014/079432 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 30. Mai 2014 (2014-05-30) Ansprüche 5-7</b>            | <b>1-10</b>                                                    |
| <b>A</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>US 2021/086605 A1 (LAIGO JONATHAN [DE] ET AL) 25. März 2021 (2021-03-25) Ansprüche 1-10</b>                | <b>1-10</b>                                                    |
| <input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                               |                                                                |
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung:: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung:: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |                                                                                                               |                                                                |
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                               | Absendedatum des internationalen Recherchenberichts            |
| <b>13. Februar 2024</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                               | <b>23/02/2024</b>                                              |
| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde<br>Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                               | Bevollmächtigter Bediensteter<br><br><b>García y Garmendia</b> |

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

**PCT/DE2023/100865**

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 19755494                                        | A1                            | 17-06-1999                        | KEINE                         |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| WO 2014079432                                      | A1                            | 30-05-2014                        | DE 102013222019 A1 22-05-2014 |
|                                                    |                               |                                   | DE 112013005617 A5 27-08-2015 |
|                                                    |                               |                                   | WO 2014079432 A1 30-05-2014   |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| US 2021086605                                      | A1                            | 25-03-2021                        | CN 110944863 A 31-03-2020     |
|                                                    |                               |                                   | DE 102017129873 A1 07-02-2019 |
|                                                    |                               |                                   | DE 112018003944 A5 07-05-2020 |
|                                                    |                               |                                   | EP 3661780 A1 10-06-2020      |
|                                                    |                               |                                   | JP 6931085 B2 01-09-2021      |
|                                                    |                               |                                   | JP 2020519518 A 02-07-2020    |
|                                                    |                               |                                   | KR 20200033253 A 27-03-2020   |
|                                                    |                               |                                   | US 2021086605 A1 25-03-2021   |
|                                                    |                               |                                   | WO 2019024956 A1 07-02-2019   |
| -----                                              |                               |                                   |                               |