

(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
12. November 2020 (12.11.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/225047 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16D 28/00 (2006.01) F16D 23/12 (2006.01)
F16D 21/06 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/061857

(22) Internationales Anmeldedatum:

29. April 2020 (29.04.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2019 206 722.0

09. Mai 2019 (09.05.2019)

DE

(71) Anmelder: MAGNA POWERTRAIN GMBH & CO KG

[AT/AT]; Industriestraße 35, 8502 Lannach (AT).

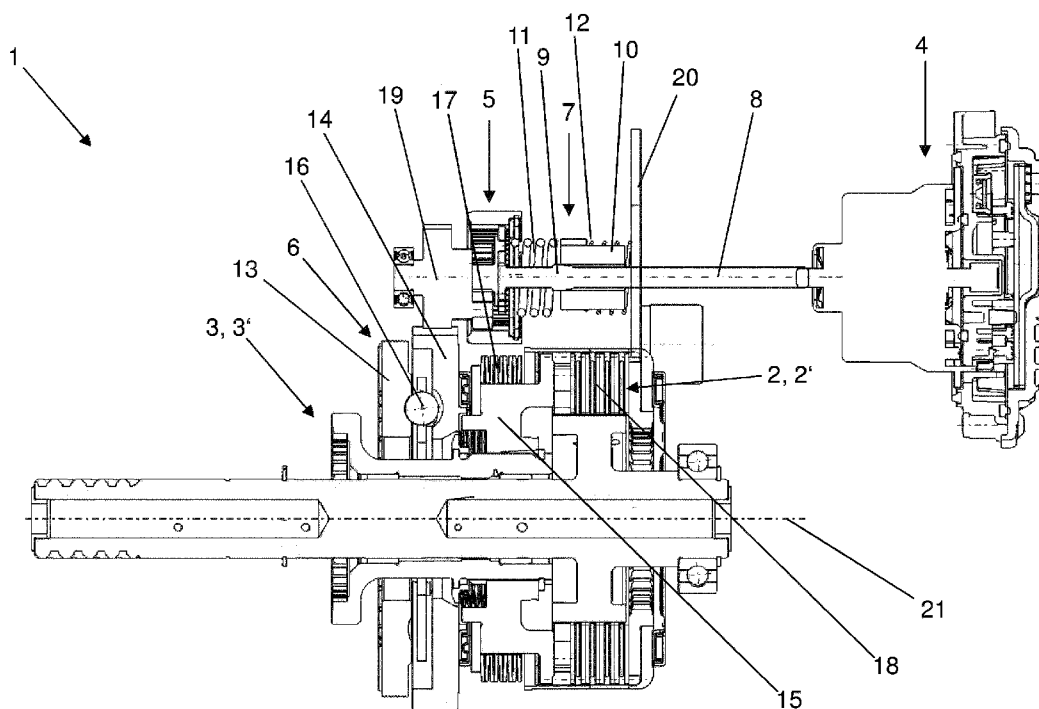
(72) Erfinder: LIENHART, Stefan; Kossgasse 14/65, 8010
Graz (AT).

(74) Anwalt: ZANGGER, Bernd; Magna International Europe
GmbH, Patentabteilung, Liebenauer Hauptstrasse 317 / VG-
Nord, 8041 Graz (AT).

(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, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, 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 UNIT

(54) Bezeichnung: KUPPLUNGSEINHEIT



(57) Abstract: The invention relates to a clutch unit (1) comprising a first clutch (2); a second clutch (3); an electric motor (4) for actuating the first clutch (2) and the second clutch (3), wherein the first clutch (2) can be actuated by the energization of the electric motor (4), and the second clutch (3) can be actuated by the opposing energization of the electric motor (4); a planetary transmission (5); and a drive converter device (6) for converting the rotational movements of the electric motor (4) into translational actuation movements of the first clutch (2) and the second clutch (3). The electric motor (4) is connected to the drive converter device (6) via the planetary transmission (5) so as to adjust the drive converter device, and the clutch unit (1) has a protective mechanism (7) which is adapted so as to move the drive converter device (6) into a neutral position specified by the protective mechanism (7) in the event of a fault in the

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

energization of the electric motor (4) in order to actuate the first clutch (2).

(57) Zusammenfassung: Kupplungseinheit (1) umfassend eine erste Kupplung (2), eine zweite Kupplung (3), einen Elektromotor (4) zur Aktuierung der ersten Kupplung (2) und der zweiten Kupplung (3), wobei über eine Bestromung des Elektromotors (4) die erste Kupplung (2) aktulierbar ist und über eine Gegenbestromung des Elektromotors (4) die zweite Kupplung (3) aktulierbar ist, ein Planetengetriebe (5) und eine Antriebswandlereinrichtung (6) zum Wandeln der rotatorischen Bewegungen des Elektromotors (4) in translatorische Betätigungsbewegungen der ersten Kupplung (2) und der zweiten Kupplung (3), wobei der Elektromotor (4) über das Planetengetriebe (5) verstellwirksam mit der Antriebswandlereinrichtung (6), verbunden ist, wobei die Kupplungseinheit (1) einen Schutzmechanismus (7) aufweist, der dazu angepasst ist, bei einem Fehlerfall in der Bestromung des Elektromotors (4) zur Aktuierung der ersten Kupplung (2) die Antriebswandlereinrichtung (6) in eine über den Schutzmechanismus (7) vorbestimmte Neutralposition zu bewegen.

Kupplungseinheit

5 Gebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kupplungseinheit umfassend eine erste Kupplung, eine zweite Kupplung, einen Elektromotor zur Aktuierung der ersten Kupplung und der zweiten Kupplung, wobei über eine Bestromung des Elektromotors die erste Kupplung aktulierbar ist und über eine Gegenbestromung des Elektromotors die zweite Kupplung aktulierbar ist, ein Planetengetriebe und eine Antriebswandlereinrichtung zum Wandeln der rotatorischen Bewegungen des Elektromotors in translatorische Betätigungsbewegungen der ersten Kupplung und der zweiten Kupplung, wobei der Elektromotor über das Planetengetriebe verstellwirksam mit der Antriebswandlereinrichtung, verbunden ist.

Stand der Technik

Kupplungseinheiten, insbesondere Lamellenkupplungen, werden in der Regel über eine Aktuatoreinheit mit einem Elektromotor und einem Zwischengetriebe mit einer Übertragungskomponente aktuiert. Ein derartiges Zwischengetriebe wird oftmals durch ein Schneckengetriebe ausgebildet, dessen Schneckenwelle antriebswirksam mit einer Kugelrampeneinheit als Übertragungskomponente verbunden ist. Weiterhin sind Aufbauten bekannt, bei denen das Zwischengetriebe als Planetengetriebe ausgebildet ist. Kupplungseinheiten der oben genannten Art weisen meist mehrere Kupplungen auf, die über ein und dieselbe Aktuatoreinheit aktuiert werden, wodurch Bauraum optimal ausgenutzt werden kann und ein reduzierter Bauteilaufwand entsteht. Werden über eine Aktuatoreinheit nicht nur eine Kupplung einer Kupplungseinheit, sondern zumindest eine weitere Kupplung

einer Kupplungseinheit durch Bestromung eines Elektromotors aktuiert, so ist es wichtig einen definierten „fail save open“ Zustand einstellen zu können. Unter dem Einstellen eines „fail save open“ Zustands ist dabei ein Vorgang zu verstehen, der bei einem Fehler in der Bestromung des Elektromotors dazu führt, dass sich ausgehend von einem aktuierten Zustand einer Kupplung ein „Neutralzustand“, nämlich ein Zustand, in dem keine Kupplung aktuiert ist, einstellt und nicht automatisch die weitere Kupplung aktuiert wird. Über die Aktuierung von Kupplungen über ein Schneckengetriebe als Zwischengetriebe kann zwar kein definierter „fail safe open“ Zustand eingestellt werden, jedoch weist das Schneckengetriebe einen schlechten Wirkungsgrad auf, wodurch sich eine weitere Kupplung nicht gleich aktuiert. Die Gestaltung einer Aktuatoreinheit mit Elektromotor und Schneckengetriebe ist jedoch nicht immer die bauraumgünstigste Ausführungsversion, sondern vielmehr die mit einem Planetengetriebe als Zwischengetriebe. Bei einer solchen Ausführungsversion muss jedoch ein Mechanismus vorgesehen werden, der einen „fail save open“ Zustand ermöglicht.

Zusammenfassung der Erfindung

- Es ist eine Aufgabe der Erfindung eine Kupplungseinheit mit einem Elektromotor und einem Planetengetriebe anzugeben, die es ermöglicht bei optimiertem Bauraumbedarf auf einfache Art und Weise einen „fail save open“ Zustand zu realisieren.
- Die Lösung der Aufgabe erfolgt durch Kupplungseinheit umfassend eine erste Kupplung, eine zweite Kupplung, einen Elektromotor zur Aktuierung der ersten Kupplung und der zweiten Kupplung, wobei über eine Bestromung des Elektromotors die erste Kupplung aktuiert ist und über eine Gegenbestromung des Elektromotors die zweite Kupplung aktuiert ist, ein Planetengetriebe und eine Antriebswandlereinrichtung zum Wandeln der rotatorischen Bewegungen des Elekt-

romotors in translatorische Betätigungsbewegungen der ersten Kupplung und der zweiten Kupplung, wobei der Elektromotor über das Planetengetriebe verstellwirksam mit der Antriebswandlereinrichtung, verbunden ist, wobei die Kupplungseinheit einen Schutzmechanismus aufweist, der dazu angepasst ist, bei einem Fehlerfall in der Bestromung des Elektromotors zur Aktuierung der ersten Kupplung oder der zweiten Kupplung die Antriebswandlereinrichtung in eine über den Schutzmechanismus vorbestimmte Neutralposition zu bewegen.

Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen, der Beschreibung sowie den beigefügten Zeichnungen angegeben.

Die erste Kupplung ist besonders bevorzugt als eine Lamellenkupplung ausgebildet.

Der Schutzmechanismus ist bevorzugt an einer Abtriebswelle des Elektromotors funktionswirksam zwischen dem Elektromotor und dem Planetengetriebe angeordnet.

In einer bevorzugten Ausführungsvariante der vorliegenden Erfindung weist der Schutzmechanismus folgende Komponenten auf:

- ein Bewegungsgewinde, wobei das Bewegungsgewinde an der Abtriebswelle angeordnet oder ausgebildet ist,
- eine Stützmutter, wobei die Stützmutter auf dem Bewegungsgewinde axial bewegbar angeordnet ist,
- eine Arretierfeder, wobei die Arretierfeder funktionswirksam zwischen dem Planetengetriebe und der Stützmutter angeordnet ist und die Stützmutter bei Bestromung des Elektromotors zur Aktuierung der ersten Kupplung und bei einem Fehlerfall in der Bestromung des Elektromotors zur Aktuierung der ersten Kupplung über die gespannte Arretierfeder in einer Position auf dem Bewegungsgewinde gehalten

- ten wird, die einer Neutralposition der Antriebswandlereinrichtung entspricht und
- eine Stützfeder, wobei die Stützmutter über die Stützfeder mit einer vorbestimmten Federkraft gegen das Bewegungsgewinde gedrückt wird.

5

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

- 10 Die Erfindung wird im Folgenden beispielhaft unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben.

Fig. zeigt eine beispielhafte Kupplungseinheit entsprechend der vorliegenden Erfindung.

15

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

- Die in Fig. dargestellte Kupplungseinheit 1 weist eine erste Kupplung 2, eine zweite Kupplung 3, einen Schutzmechanismus 7 und eine Aktuatoreinheit auf.

20

Die Aktuatoreinheit umfasst einen Elektromotor 4, ein Planetengetriebe 5 und eine Antriebswandlereinrichtung 6.

- 25 Die erste Kupplung 2 ist als eine Lamellenkupplung 2' ausgebildet. Die zweite Kupplung 3 ist als eine Klauenkupplung 3' ausgebildet. Die Lamellenkupplung 2' und die Klauenkupplung 3' sind im Wesentlichen coaxial angeordnet.

- Die Begrifflichkeit „axial“ beschreibt eine Richtung entlang oder parallel zu einer Achse 21.

30

Die Lamellenkupplung 2' weist einen Kupplungskorb und einen Kupplungsträger auf, wobei an dem Kupplungskorb eine Vielzahl von Außenlamellen angeordnet sind und an dem Kupplungsträger eine Vielzahl von Innenlamellen angeordnet sind. Die Außenlamellen und die Innenlamellen bilden ein Lamellenpaket 18 aus,
5 wobei innerhalb des Lamellenpakets 18 sämtliche Innenlamellen und Außenlamellen jeweils abwechselnd angeordnet sind.

Der Elektromotor 4 ist über das Planetengetriebe 5 antriebswirksam mit der Antriebswandlereinrichtung 6 verbunden. Die Antriebswandlereinrichtung 6 ist als
10 eine Kugelrampenordnung ausgebildet und dient der Wandlung der rotatorischen Bewegungen des Elektromotors 4 in translatorische Betätigungsbewegungen der ersten Kupplung 2 und der zweiten Kupplung 3.

Die Kugelrampenordnung weist eine axial feststehende nicht drehbare Stützscheibe 13 und eine axial verschiebbare Druckscheibe 14, die axial auf einen
15 Druckkolben 15 wirkt, auf. Der Druckkolben 15 wiederum ist verstellwirksam mit der Lamellenkupplung 2' und der Klauenkupplung 3' verbunden. Die Druckscheibe 14 und die Stützscheibe 13 weisen auf ihren einander zugewandten Stirnflächen mehrere einander paarweise gegenüberliegende Kugelrampen mit über den jeweiligen Umfang der Scheibe veränderlichen Tiefen auf. In den Kugelrampenpaarungen läuft jeweils zumindest eine Kugel 16. Zwischen dem Druckkolben 15 und dem Kupplungskorb der Lamellenkupplung 2' ist eine Kupplungsfeder 17 angeordnet.
20

25 Die Druckscheibe 14 der Kugelrampenordnung ist antriebswirksam mit einem Stirnrad 19 verbunden, welches wiederum fest mit einem Planetenträger des Planetengetriebes 5 verbunden ist.

Das Planetengetriebe 5 weist neben dem Planetenträger, auf dem mehrere Planetenräder angeordnet sind, ein Sonnenrad sowie ein Hohlrad auf. Die Planetenrä-
30

der kämmen mit einer Außenverzahnung des Sonnenrads und einer Innenverzahnung des Hohlrads des Planetengetriebes 5. Das Sonnenrad des Planetengetriebes 5 ist fest mit der Abtriebswelle 8 des Elektromotors 4 verbunden. Der Elektromotor 4 treibt somit über die Abtriebswelle 8 in das Planetengetriebe 5 ein. . Das
5 Hohlrad des Planetengetriebes 5 ist fest mit einem Gehäuse der Kupplungseinheit 1 verbunden. Durch das Planetengetriebe 5 wird das Drehmoment des Elektromotors 4 verstärkt und über das mit dem Planetenradträger fest verbundene oder einteilig mit diesem ausgebildete Stirnrad 19 wird die Druckscheibe 14 der Kugelrampenordnung gedreht und so relativ zur Stützscheibe 13 axial bewegt.

10

Bei der in Fig gezeigten Ausführungsvariante der Kupplungseinheit 1 ist die Klauenkupplung 3' geschlossen, wenn sich die Kugeln 16 in den Kugelrampenpaarungen zwischen der Stützscheibe 13 und der Druckscheibe 14 in einem unteren
15 Totpunkt der jeweiligen Kugelrampenpaarung befindet. Die Kupplungsfeder 17 ist dabei voll ausgefahren, d.h. entspannt. Befinden sich die Kugeln 16 in den Kugelrampenpaarungen zwischen der Stützscheibe 13 und der Druckscheibe 14 in einem oberen Totpunkt der jeweiligen Kugelrampenpaarung, so ist die Lamellenkupplung 2' geschlossen. Befinden sich die Kugeln in einem Bereich der Kugelrampenpaarungen zwischen dem unteren Totpunkt und dem oberen Totpunkt, so
20 ist weder die Klauenkupplung 3' noch die Lamellenkupplung 2' geschlossen – die Kupplungseinheit 1 befindet sich derart in einem neutralen Zustand bzw. einer Neutralposition in der keine der beiden Kupplungen 2, 2', 3, 3' aktuiert ist.

25

Ein Aktuierungsverlauf ausgehend von einer geschlossenen Klauenkupplung 3' gestaltet sich folgendermaßen:

Bei Bestromung des Elektromotors 4 wird die Druckscheibe 14 über das Planetengetriebe 5 und das Stirnrad 19 gedreht, wodurch sich die Druckscheibe 14 relativ zur Stützscheibe 13 in eine axiale Richtung hin zur Lamellenkupplung 2' bewegt - es bewegen sich die Kugeln 16 in den Kugelrampenpaarungen zwischen
30 der Stützscheibe 13 und der Druckscheibe 14 aus den unteren Totpunkten der

Kugelrampenpaarungen entlang der Kugelrampen und drücken den Druckkolben 15 in Richtung der Lamellenkupplung 2', genauer in Richtung zum Lamellenpaket 18 der Lamellenkupplung 2'. Gleichzeitig wird die Klauenkupplung 3' geöffnet und die Kupplungsfeder 17 vorgespannt. Die Lamellenkupplung 2' ist dabei noch nicht
5 aktiviert und das System befindet sich in einem neutralen Zustand in dem weder die Klauenkupplung 3' noch die Lamellenkupplung 2' aktuiert ist. Wird die Druckscheibe 14 weiter so verdreht und somit axial bewegt, wird die Lamellenkupplung 2' aktuiert und die Kupplungsfeder 17 maximal vorgespannt. Die Kugeln 16 in den Kugelrampenpaarungen zwischen der Stützscheibe 13 und der Druckscheibe 14
10 befinden sich jeweils in dem oberen Totpunkt. Um diesen Zustand aufrecht zu erhalten ist eine weitere Bestromung des Elektromotors 4 erforderlich (Haltestrom). Würde bei dieser Bestromung des Elektromotors 4 beispielsweise ein Fehler auftreten und der Elektromotor 4 stromlos werden, so würde die Kupplungsfeder 17 wieder entspannen und den Druckkolben 15 und somit die Druckscheibe 14 derart rückstellen, dass sich die Kugeln 16 in den einzelnen Kugelrampenpaarungen zwischen Stützscheibe 13 und Druckscheibe 14 zurück in den unteren Totpunkt der Kugelrampen drücken. Dabei würde also aufgrund der geringen Selbsthemmung des Planetengetriebes 5 und der vorgespannten Kupplungsfeder 17 ohne Vorhandensein des Schutzmechanismus 7 die Klauenkupplung 3' unkontrolliert geschaltet werden.
15
20

Der Schutzmechanismus 7 ist an bzw. auf der Abtriebswelle 8 des Elektromotors 4 angeordnet und umfasst ein Bewegungsgewinde 9, eine Stützmutter 10, eine Arretierfeder 11 und eine Stützfeder 12. Der Schutzmechanismus 7 ist funktions-
25 wirksam zwischen dem Planetengetriebe 5, genauer dem gehäusefesten Hohlrad des Planetengetriebes 5, und einem Lagerschild 20, das fest in dem Gehäuse in dem sich die Kupplungseinheit 1 befindet, angeordnet ist, angeordnet. Das Bewegungsgewinde 9 ist an der Abtriebswelle 8 ausgebildet und die Stützmutter 10 kann auf diesem Bewegungsgewinde axial verfahren, nämlich aufgeschraubt und
30 abgeschraubt werden. Die Stützmutter 10 ist ebenso gehäusefest eingespannt.

Die Stützmutter 10 drückt gegen die Arretierfeder 11, die zwischen der Stützmutter 10 und dem Hohlrad des Planetengetriebes 5 angeordnet ist. Durch die Länge und die Stärke der Arretierfeder 11 wird definiert in welchem Bereich sich die Neutralposition bzw. der neutrale Zustand der Kugelrampenordnung einstellt.

5

Bei einem ungewollten Fehler in der Bestromung des Elektromotors 4 bei geschlossener, d.h. aktuierter, Lamellenkupplung 2' kann die Kupplungsfeder 17 aufgrund des Schutzmechanismus 7, insbesondere aufgrund der Kräfte im Bewegungsgewinde 9 (Reibwert), den Druckkolben 15 und somit die Druckscheibe 14 lediglich in eine Position in der sich die Kugeln 16 in einem Bereich zwischen dem unteren Totpunkt und dem oberen Totpunkt der Kugelrampenpaarungen zwischen der Stützscheibe 13 und der Druckscheibe 14 befinden, drücken. Aufgrund der antriebswirksamen Verbindung zwischen der Druckscheibe 14 und der Abtriebswelle 8 des Elektromotors 4 über das Stirnrad 19 und das Planetengetriebe 5, das nahezu keine Selbsthemmung aufweist, wird dabei die Abtriebswelle 8 derart in eine Drehrichtung entsprechend der Drehrichtung bei einer Gegenbestromung des Elektromotors 4 gedreht, dass sich die Stützmutter 10 in eine Richtung hin zur Arretierfeder 11 auf das Bewegungsgewinde 9 aufschraubt und so gespannt wird. Die Arretierfeder 11 des Schutzmechanismus 7 wird dabei so lange bzw. so weit komprimiert, bis die (Öffnungs-)Kräfte im Bewegungsgewinde 9 so groß sind (Reibwert), dass sich die Stützmutter 10 nicht mehr axial am Bewegungsgewinde 9 bewegt. Die Neutralposition bzw. der neutrale Zustand der Kugelrampenordnung stellt sich über ein Kräftegleichgewicht zwischen der Arretierfeder 11 und der Kupplungsfeder 17 ein.

25

Bei einer gewollten Aktuierung der Klauenkupplung 3' erfolgt eine Gegenbestromung des Elektromotors 4 und somit eine Drehrichtungsumkehr der Abtriebswelle 8 des Elektromotors 4 in Bezug auf die Drehrichtung bei der Bestromung des Elektromotors 4 zur Aktuierung der Lamellenkupplung 2'. Bei der Aktuierung der Klauenkupplung 3' muss der Elektromotor 4 die Federkraft der Arretierfeder 11

30

überwinden. Hierbei wird die Stützmutter 10 in eine Richtung hin zur Arretierfeder 11 auf das Bewegungsgewinde 9 weiter aufgeschraubt, also weiter gespannt.

5 Wird dagegen die Lamellenkupplung 2' durch Bestromung des Elektromotors 4 aktuiert, wird die Arretierfeder 11 vollkommen entspannt und die Stützmutter 10 wird von dem Bewegungsgewinde 9 in eine Richtung weg von der Arretierfeder 11 abgeschraubt.

10 Um ein schnelles Wiederaufschrauben auf das partielle Bewegungsgewinde 9 zu gewährleisten und ein unkontrolliertes Umherwandern der Stützmutter 10 zu verhindern, wird die Stützfeder 12 des Schutzmechanismus 7 zwischen dem Lager- schild 20 und einem Absatz an der Stützmutter 10 angeordnet. Die Stützfeder 12 wirkt in Richtung der entspannten Arretierfeder 11 und hält die Stützmutter 10 in Position und drückt gegen die Schubkraft des Bewegungsgewindes 9.

15 Weiterhin kann ein schnelles Wiederaufschrauben der Stützmutter 10 auf das Bewegungsgewinde 9 durch eine kegelförmige Form oder ein Abfasen des Bewegungsgewindes 9 erzielt werden.

Bezugszeichenliste

	1	Kupplungseinheit
5	2	Erste Kupplung
	3	Zweite Kupplung
	4	Elektromotor
	5	Planetengetriebe
	6	Antriebswandlereinrichtung
10	7	Schutzmechanismus
	8	Abtriebswelle
	9	Bewegungsgewinde
	10	Stützmutter
	11	Arretierfeder
15	12	Stützfeder
	13	Stützscheibe
	14	Druckscheibe
	15	Druckkolben
	16	Kugel
20	17	Kupplungsfeder
	18	Lamellenpaket
	19	Stirnrad
	20	Lagerschild
	21	Achse
25		

Patentansprüche

5

1. Kupplungseinheit (1) umfassend

- eine erste Kupplung (2),
 - eine zweite Kupplung (3),
 - einen Elektromotor (4) zur Aktuierung der ersten Kupplung (2) und
- 10 der zweiten Kupplung (3), wobei über eine Bestromung des Elektromotors (4) die erste Kupplung (2) aktulierbar ist und über eine Gegenbestromung des Elektromotors (4) die zweite Kupplung (3) aktulierbar ist,

- ein Planetengetriebe (5) und
- 15 - eine Antriebswandlereinrichtung (6) zum Wandeln der rotatorischen Bewegungen des Elektromotors (4) in translatorische Betätigungsbewegungen der ersten Kupplung (2) und der zweiten Kupplung (3), wobei der Elektromotor (4) über das Planetengetriebe (5) verstell-

20 dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplungseinheit (1) einen Schutzmechanismus (7) aufweist, der dazu angepasst ist, bei einem Fehlerfall in der Bestromung des Elektromotors (4) zur Aktuierung der ersten Kupplung (2) die Antriebswandlereinrichtung (6) in eine über den Schutzmechanismus (7) vorbestimmte Neutralposition zu bewegen.

25

2. Kupplungseinheit (1) nach Anspruch 1,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die erste Kupplung (2) als eine Lamellenkupplung ausgebildet ist.

30

3. Kupplungseinheit (1) nach Anspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass der Schutzme-
chanismus (7) an einer Abtriebswelle (8) des Elektromotors (4) funktions-
wirksam zwischen dem Elektromotor (4) und dem Planetengetriebe (5) an-
geordnet ist.

5

4. Kupplungseinheit (1) nach Anspruch 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass der Schutzme-
chanismus (7) folgende Komponenten aufweist, nämlich

10

- ein Bewegungsgewinde (9), wobei das Bewegungsgewinde (9) an
der Abtriebswelle (8) angeordnet oder ausgebildet ist,

- eine Stützmutter (10), wobei die Stützmutter (10) auf dem Bewe-
gungsgewinde (9) axial bewegbar angeordnet ist,

15

- eine Arretierfeder (11), wobei die Arretierfeder (11) funktionswirksam
zwischen dem Planetengetriebe (5) und der Stützmutter (10) ange-
ordnet ist und die Stützmutter (10) bei Bestromung des Elektromo-

tors (4) zur Aktuierung der ersten Kupplung (2) und bei einem Fehler-
fall in der Bestromung des Elektromotors (4) zur Aktuierung der ers-
ten Kupplung (2) über die gespannte Arretierfeder (11) in einer Posi-
tion auf dem Bewegungsgewinde (9) gehalten wird, die einer

20

Neutralposition der Antriebswandlereinrichtung (6) entspricht und

- eine Stützfeder (12), wobei die Stützmutter (10) über die Stützfeder
(12) mit einer vorbestimmten Federkraft gegen das Bewegungsge-
winde (9) gedrückt wird.

25

-.-.-

1/1

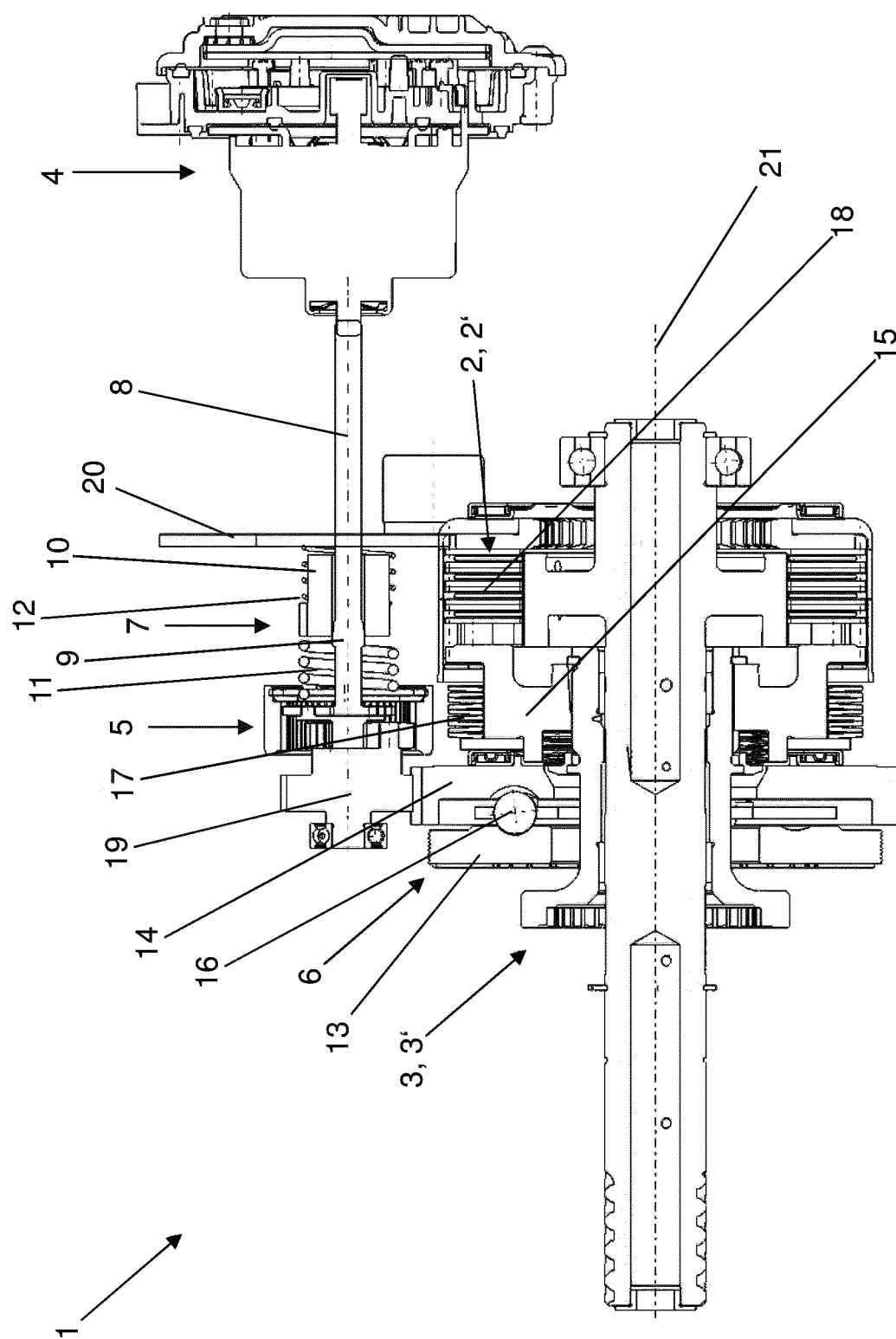


Fig.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/061857**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****F16D 28/00**(2006.01)i; **F16D 21/06**(2006.01)i; **F16D 23/12**(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.
Y	DE 202010008447 U1 (FEV MOTORENTECH GMBH [DE]) 28 September 2011 (2011-09-28) figure 1 paragraph [0025]	1-4
Y	WO 2017129610 A2 (KONGSBERG AUTOMOTIVE AS [NO]) 03 August 2017 (2017-08-03) page 5, paragraph 9 - page 6, paragraph 1 figures 1,4,5	1-4
A	WO 2017148501 A1 (GKN AUTOMOTIVE LTD [GB]) 08 September 2017 (2017-09-08) figure 8 claim 1	1



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

07 July 2020

Date of mailing of the international search report

16 July 2020

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

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

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

Authorized officer

Michel, Aaron

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2020/061857

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	202010008447	U1	28 September 2011	NONE			
WO	2017129610	A2	03 August 2017	SE	1650082	A1	26 July 2017
				WO	2017129610	A2	03 August 2017
WO	2017148501	A1	08 September 2017	CN	109073077	A	21 December 2018
				EP	3423737	A1	09 January 2019
				JP	6570760	B2	04 September 2019
				JP	2019512071	A	09 May 2019
				US	2019085976	A1	21 March 2019
				WO	2017148501	A1	08 September 2017

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F16D28/00 F16D21/06 F16D23/12 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F16D		
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) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 20 2010 008447 U1 (FEV MOTORENTECH GMBH [DE]) 28. September 2011 (2011-09-28) Abbildung 1 Absatz [0025]	1-4
Y	WO 2017/129610 A2 (KONGSBERG AUTOMOTIVE AS [NO]) 3. August 2017 (2017-08-03) Seite 5, Absatz 9 - Seite 6, Absatz 1 Abbildungen 1,4,5	1-4
A	WO 2017/148501 A1 (GKN AUTOMOTIVE LTD [GB]) 8. September 2017 (2017-09-08) Abbildung 8 Anspruch 1	1
☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "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) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "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 "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "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 "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
7. Juli 2020		16/07/2020
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Michel, Aaron

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/061857

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 202010008447 U1	28-09-2011	KEINE	
WO 2017129610 A2	03-08-2017	SE 1650082 A1 WO 2017129610 A2	26-07-2017 03-08-2017
WO 2017148501 A1	08-09-2017	CN 109073077 A EP 3423737 A1 JP 6570760 B2 JP 2019512071 A US 2019085976 A1 WO 2017148501 A1	21-12-2018 09-01-2019 04-09-2019 09-05-2019 21-03-2019 08-09-2017