

(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
02. Juni 2022 (02.06.2022)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2022/112129 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16D 23/14 (2006.01) *F16D 25/08* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2021/082304

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. November 2021 (19.11.2021)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2020 214 993.3
27. November 2020 (27.11.2020) DE

(71) Anmelder: **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG** [DE/DE]; Lö-
wentaler Straße 20, 88046 Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder: **SELTMAN, Georg**; Haldenweg 23, 88048
Friedrichshafen (DE). **SCHRÖDER, Arthur**; Carl-Orff-
Str. 11, 97456 Dittelbrunn (DE). **HÖCHE, Tobias**; Land-
knechtstr. 32, 96103 Hallstadt (DE). **GROSSGEBAUER,**
Uwe; Würzburger Straße 39, 97250 Erlabrunn (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, CZ, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, 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: SEPARATING DEVICE

(54) Bezeichnung: TRENNEINRICHTUNG

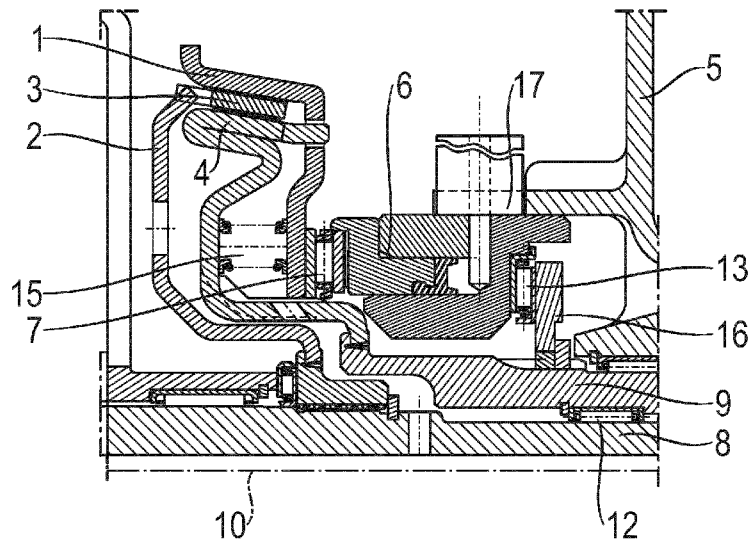


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a separating device comprising an input shaft (11) and an output shaft (12) which are rotatably arranged about a common rotational axis (10) and which can be connected together by a coupling. The coupling has at least two supports, between which at least two friction partners are arranged that can be moved relative to each other in order to be pressed against each other so as to transmit a torque, wherein at least one of the supports is rigidly connected to the input shaft (11), and at least one other support is rigidly connected to the output shaft (12). An actuation device (6) is provided in order to generate an axial force and is operatively connected to one of the friction partners in order to move the friction partners relative to each other, and a release bearing (7) is provided between the actuation device (6) and the friction partner. The invention is characterized in that the input

(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)

shaft (11) or the output shaft (12) which is rigidly connected to the support that receives the axial force of the actuation device (6) overlaps concentrically with the actuation device (6), and an axial bearing (13) is provided on the side of the actuation device (6) facing away from the release bearing (7), said axial bearing being arranged between the actuation device (6) and the corresponding input shaft (11) or output shaft (12). The invention additionally relates to a powertrain, to a vehicle comprising such a separating device, and to a method for producing a powertrain.

(57) **Zusammenfassung:** Die Anmeldung betrifft eine Trenneinrichtung umfassend eine Eingangswelle (11) und eine Ausgangswelle (12), welche um eine gemeinsame Drehachse (10) drehbar angeordnet und durch eine Kupplung miteinander verbindbar sind, wobei die Kupplung zumindest zwei Träger aufweist, zwischen denen mindestens zwei Reibpartner angeordnet sind, welche relativ zueinander bewegbar sind, um zur Übertragung eines Drehmoments aufeinander gepresst zu werden, wobei zumindest einer der Träger mit der Eingangswelle (11) und zumindest ein anderer Träger mit der Ausgangswelle (12) fest verbunden ist, wobei eine Betätigungseinrichtung (6) vorgesehen ist, welche eine Axialkraft erzeugt und mit einem der Reibpartner wirkverbunden ist, um die Reibpartner relativ zueinander zu bewegen, und wobei zwischen der Betätigungseinrichtung (6) und dem Reibpartner ein Ausrücklager (7) vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Eingangswelle (11) oder die Ausgangswelle (12), welche mit dem Träger, der die Axialkraft der Betätigungseinrichtung (6) aufnimmt, fest verbunden ist, konzentrisch mit der Betätigungseinrichtung (6) überlappt, und dass auf der dem Ausrücklager (7) abgewandten Seite der Betätigungseinrichtung (6) ein Axiallager (13) vorgesehen ist, welches zwischen der Betätigungseinrichtung (6) und der entsprechenden Eingangswelle (11) oder Ausgangswelle (12) angeordnet ist. Weiter betrifft die Anmeldung einen Antriebsstrang und ein Fahrzeug mit einer derartigen Trenneinrichtung sowie ein Verfahren zur Herstellung eines Antriebsstrangs.

Trenneinrichtung

Die Erfindung betrifft eine Trenneinrichtung zur Unterbrechung beziehungsweise Verbindung von Kraftflüssen zwischen zumindest einer Antriebseinheit und einem Abtrieb.

Im Stand der Technik sind eine Vielzahl von Kupplungen bekannt. Um Verluste durch eine Relativgeschwindigkeit zwischen einer feststehenden Betätigung und der drehenden Kupplung sind Bauformen bekannt, bei denen ein Ausrücklager in Form eines Kugellagers vorgesehen ist, um Reibungsverluste zu reduzieren.

Ein Problem im Stand der Technik ist, dass bei einer Kupplung bei der Montage aus einer Mehrzahl von Bauteilen hergestellt werden muss, und die in der Regel axiale Betätigungskraft durch andere Bauteile aufgenommen werden muss.

Aufgabe der Erfindung ist es eine Trenneinrichtung mit einem einfachen Aufbau, geringen Verlusten und einem guten Kraftfluss bereitzustellen. Eine einfache und schnelle Montage der Trenneinrichtung stellt ebenfalls eine weitere Aufgabe dar.

Gelöst wird die Aufgabe durch eine Trenneinrichtung umfassend ein Eingangswelle und ein Ausgangswelle, welche um eine gemeinsame Drehachse drehbar angeordnet und durch eine Kupplung miteinander verbindbar sind, wobei die Kupplung zumindest zwei Träger aufweist, zwischen denen mindestens zwei Reibpartner angeordnet sind, welche relativ zueinander bewegbar sind, um zur Übertragung eines Drehmoments aufeinander gepresst zu werden, wobei zumindest einer der Träger mit der Eingangswelle und zumindest ein anderer Träger mit der Ausgangswelle fest verbundenen ist, wobei eine Betätigungseinrichtung vorgesehen ist, welche eine Axialkraft erzeugt und mit einem der Reibpartner wirkverbunden ist, um die Reibpartner relativ zueinander zu bewegen, und wobei zwischen der Betätigungseinrichtung und dem Reibpartner ein Ausrücklager vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass die

Eingangswelle oder die Ausgangswelle, welche mit dem Träger, der die Axialkraft der Betätigungseinrichtung aufnimmt, fest verbunden ist, konzentrisch mit der Betätigungseinrichtung überlappt, und dass auf der dem Ausrücklager abgewandten Seite der Betätigungseinrichtung ein Axiallager vorgesehen ist, welches zwischen der Betätigungseinrichtung und der entsprechenden Eingangswelle oder Ausgangswelle angeordnet ist. Um die Reibungsverluste aufgrund einer Relativgeschwindigkeit zwischen der Betätigungseinrichtung und den weiteren Kupplungsbauteilen gering zu halten, ist ein Ausrücklager vorgesehen. Durch die Betätigungseinrichtung wird eine Axialkraft erzeugt, welche beispielsweise bei einer Normal-open-Bauart die in der Kupplung vorgesehenen Reibpartner, insbesondere die Reibflächen aufeinander presst, um über den Reibwert ein Drehmoment zu übertragen. Diese Axialkraft wird über die Reibpartner auf einen der Träger geleitet und entsprechend der Ausführungsform an die Eingangswelle oder die Ausgangswelle weitergeleitet. Diese Eingangswelle oder Ausgangswelle wird entsprechend verlängert, damit sie sich zumindest bis zum gegenüberliegenden axialen Ende der Betätigungseinrichtung erstreckt. Um den Kraftfluss zu schließen, wird ein Axiallager zwischen der Eingangswelle oder Ausgangswelle und der Betätigungseinrichtung vorgesehen. Somit liegt die Betätigungseinrichtung axial zwischen dem Ausrücklager und dem Axiallager, wodurch die erzeugte Axialkraft als auch resultierende Gegenkraft aufgenommen und gegeneinander geleitet werden. Eine Trenneinrichtung gemäß erfindungsgemäßen Ausführungsformen ist daher gegenüber weiteren Bauteilen eines Antriebsstrangs hinsichtlich der Betätigung kraftfrei.

Ausführungsformen einer Trenneinrichtung sind dadurch gekennzeichnet, dass die Eingangswelle oder Ausgangswelle einen kleineren Durchmesser aufweist als die lichte Weite des Axiallagers, und dass das Axiallager zwischen der Betätigungseinrichtung und einer mit der Eingangswelle oder Ausgangswelle verbundenen Stützscheibe angeordnet ist. Hierdurch kann die Herstellung der Trenneinrichtung vereinfacht werden.

Trenneinrichtungen gemäß Ausführungsformen sind dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplung eine Lamellenkupplung ist, und dass die Träger durch einen Außenlamellenträger und einen Innenlamellenträger ausgebildet sind. Die Reibpartner tragenden Elemente der Kupplung sind von deren Bauform abhängig. Bei einer Lamellenkupplung sind die Reibflächen an einer Vielzahl von Lamellen vorgesehen, welche abwechselnd mit dem Innenlamellenträger und dem Außenlamellenträger drehfest, jedoch axial bewegbar, angeordnet. Abhängig davon ob bei der gewählten Ausführungsform die Betätigungseinrichtung eingangsseitig oder ausgangsseitig der Kupplung angeordnet ist beziehungsweise mit welcher der beiden Seiten der Außenlamellenträger verbunden ist, kann einer entweder der Innenlamellenträger oder der Außenlamellenträger der mit der Axialkraft beaufschlagte Träger sein.

Alternative Ausführungsformen einer Trenneinrichtung sind dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplung eine Konuskupplung ist, und dass die Träger durch einen inneren Reibkonus oder einen äußeren Reibkonus und einem Trägerblech für den dazwischenliegenden Lamellenkonus ausgebildet sind. Bei einer Konuskupplung kann ein Lamellenkonus zwischen zwei aufeinander zu bewegbare Reibkonusse geklemmt werden, um ein Drehmoment zu übertragen. Die Konuskupplung weist entsprechend einen inneren Reibkonus und einen äußeren Reibkonus sowie einen zwischen dem inneren Reibkonus und dem äußeren Reibkonus angeordneten Lamellenkonus auf, wobei der innere Reibkonus und der äußere Reibkonus drehfest miteinander verbunden sind, jedoch in axialer Richtung relativ zueinander bewegbar sind. Analog zur Lamellenkupplung ist es auch bei einer Konuskupplung von der Ausführungsform hinsichtlich Eingangsseite und Ausgangsseite abhängig, ob der innere Reibkonus, der äußere Reibkonus oder ein den Lamellenkonus drehfest jedoch axial bewegbar haltendes Trägerblech den mit der Axialkraft beaufschlagte Träger darstellt.

Ausführungsformen einer Trennkupplung sind dadurch gekennzeichnet, dass die Betätigungseinrichtung hydraulisch, elektrohydraulisch oder elektromechanisch ausgebildet ist. Abhängig vom verwendeten Energieträger für die Betätigungseinrichtung kann diese unterschiedlich ausgeführt sein.

Trenneinrichtungen gemäß Ausführungsformen sind dadurch gekennzeichnet, dass die Betätigungseinrichtung mit einem feststehenden Gehäuse verbindbar ist. Um die Trenneinrichtung im Antriebsstrang zu positionieren und eine Versorgung der Betätigungseinrichtung zu gewährleisten, weist diese Aufnahme auf, damit sie mit dem Gehäuse verbindbar sind.

Alternativ kann bei einer Versorgung der Betätigungseinrichtung über die Eingangswelle und/oder Ausgangswelle auch von einer Befestigung am Gehäuse abgesehen werden, wobei dann die Betätigungseinrichtung nicht feststehend ist sondern mitrotiert.

Trenneinrichtungen gemäß Ausführungsformen sind dadurch gekennzeichnet, dass die mit dem Axiallager verbundene Eingangswelle oder Ausgangswelle zumindest abschnittsweise als Hohlwelle ausgeführt ist, und dass die Eingangswelle und die Ausgangswelle einen axial überlappenden Bereich aufweisen. Hierdurch wird eine kompakte Bauweise mit einer guten Führung der Bauteile zueinander erreicht.

Bevorzugte Ausführungsformen einer Trenneinrichtung sind dadurch gekennzeichnet, dass in dem überlappenden Bereich ein Radiallager, insbesondere ein Nadellager, vorgesehen ist. Hierdurch wird zum einen die Fluchtung der Eingangswelle zur Ausgangswelle verbessert und sichergestellt. Des Weiteren kann der Kraftfluss in der Trenneinrichtung und den benachbarten Komponenten verbessert werden.

Ein weiterer Aspekt der Erfindung ist ein Antriebsstrang für ein Fahrzeug umfassend eine Trenneinrichtung nach der Beschreibung.

Ebenfalls ein Aspekt der Erfindung ist ein Fahrzeug mit einer Trenneinrichtung gemäß den Ausführungsformen der Beschreibung.

Ein zusätzlicher Aspekt der Erfindung ist ein Verfahren zur Montage eines Antriebsstrangs dadurch gekennzeichnet, dass eine Trennvorrichtung gemäß einer erfindungsgemäßen Ausführungsform als vormontierte Baugruppe bereitgestellt wird, und dass die vormontierte Baugruppe im Antriebsstrang montiert wird. Durch eine erfindungsgemäße Ausgestaltung der Trenneinrichtung kann diese weitestgehend als vormontierte Baugruppe bereitgestellt werden, da sich durch den konzentrischen Aufbau sowie der durch das Ausrücklager und das Axiallager beidseitig umgriffenen Betätigungseinrichtung eine handhabbare Baugruppe ergibt, bei der die einzelnen Elemente zueinander positioniert gehalten werden.

Trenneinrichtungen gemäß Ausführungsformen sind dadurch gekennzeichnet, dass die Betätigungseinrichtung als ein koaxial angeordneter Ringkolben ausgebildet ist. Um eine gleichmäßige Betätigung der koaxial um die Drehachse vorgesehenen Kupplung zu erzielen, ist die Betätigungseinrichtung vorteilhafterweise als eine um die Drehachse koaxial angeordneter Ringkolben ausgebildet.

Ausführungsformen einer Trenneinrichtung sind dadurch gekennzeichnet, dass eine Rückstelleinrichtung vorgesehen ist. Um eine Betätigung beziehungsweise Trennung der Kupplung sicherzustellen, ist vorteilhafterweise eine Rückstelleinrichtung vorgesehen, welche der Betätigungseinrichtung entgegenwirkt. Die Rückstelleinrichtung ist vorzugsweise als elastisches Element, insbesondere als Feder, ausgebildet.

Die Merkmale der Ausführungsformen können beliebig miteinander kombiniert werden.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Figuren näher erläutert. Gleiche oder ähnliche Elemente werden mit einheitlichen Bezugszeichen bezeichnet. Die Figuren zeigen im Einzelnen:

Fig. 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel.

Fig. 2 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel.

Fig. 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel mit schematisch dargestellten Bauteilen. Die Trenneinrichtung ist konzentrisch um die Drehachse 10 aufgebaut, weshalb, wie auch bei Fig. 2, nur eine Hälfte gezeigt ist. Genauer ist eine konzentrisch um die Drehachse angeordnete Konuskupplung, mit einer nach außen axialkraftfrei wirkenden Betätigungseinrichtung 6, in Form eines Hydraulikzylinders, gezeigt

Es ist eine Trenneinheit gezeigt, mit einer Konuskupplung, bei der die Betätigungseinrichtung 6 auf die Eingangsseite wirkt. Die Betätigungseinrichtung 6 wirkt hier über das Ausrücklager 7 auf den äußeren Reibkonus 1. Der äußere Reibkonus 1 ist axial beweglich, allerdings drehfest mit dem inneren Reibkonus 4 verbunden. Diese Verbindung wird vorzugsweise formschlüssig durch über den Umfang verteilte axial vorstehende Finger erreicht, welche in entsprechend über den Umfang verteilte Aussparungen des Gegenbauteils eingreifen.

Der innere Reibkonus 4 ist mit der Eingangswelle 9 fest verbunden. Über den inneren Reibkonus 4 sowie dem mit diesem drehfest verbundenen äußeren Reibkonus 1 kann ein über einen oder mehrere nicht dargestellte Antriebe Leistung angelegt werden. Zwischen dem inneren Reibkonus 4 und dem äußeren Reibkonus 1 ist eine Rückstelleinrichtung 15 angeordnet, welche als elastisches Element, wie eine Feder oder eine Mehrzahl von Federn ausgebildet ist. Durch die Rückstelleinrichtung 15 wird auf den äußeren Reibkonus 1 und den inneren Reibkonus 4 eine Kraft in axialer Richtung aufgebracht. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist eine Normal-Open-Kupplung gezeigt, bei der die Rückstelleinrichtung 15 den inneren Reibkonus 4 und den

äußeren Reibkonus 1 voneinander weg beaufschlagt, um im nicht betätigten Zustand ein ausreichendes Lüftspiel bereitzustellen. Durch die Rückstelleinrichtung 15 kann auch die Betätigungseinrichtung 6 rückgestellt werden und es wird gewährleistet, dass das Ausrücklager 7 zwischen der Betätigungseinrichtung 6 und dem inneren Reibkonus 4 gehalten sowie in Kontakt, insbesondere eine Vorspannung auf das Ausrücklager 7 aufgebracht, bleibt.

Neben der gezeigten Normal-Open Ausführung sind auch Normal-Closed Ausführungsformen möglich, bei denen die Rückstelleinrichtung entsprechend in Betätigungsrichtung wirkt und eine Drehmomentübertragung gewährleistet. Die Betätigungseinrichtung 6 wirkt dann entsprechend in Öffnungsrichtung.

Die Betätigungseinrichtung 6 umfasst einen Ringkolben, welcher über das Ausrücklager 7 auf den äußeren Reibkonus 1 wirkt. Bei einer Betätigung wird von der Betätigungseinrichtung 6 eine axiale Kraft erzeugt, welche das Ausrücklager 7 und den äußeren Reibkonus 1 in axialer Richtung auf den inneren Reibkonus 4 zubewegt, bis das Lüftspiel aufgebracht ist und der dazwischenliegende Lamellenkonus 3 durch den inneren Reibkonus 4 und den äußeren Reibkonus 1 geklemmt wird. Aufgrund der konischen angeordneten Reibpartner mit den Reibflächen wird die axiale Betätigungskraft der Betätigungseinrichtung 6 in eine größere Normalkraft auf die Reibflächen übersetzt beziehungsweise verstärkt. Durch die Normalkraft und den Reibwert der Reibflächen kann die Konuskupplung ein bestimmtes Drehmoment übertragen.

Der zwischen dem inneren Reibkonus 4 und den äußeren Reibkonus 1 angeordnete Lamellenkonus 3 ist ebenfalls in axialer Richtung bewegbar ausgeführt, um im nicht betätigten Zustand ein Lüftspiel und somit eine saubere Trennung zu ermöglichen. Zur Übertragung des Drehmoments ist der Lamellenkonus 3 drehfest mit einem Trägerblech 2 verbunden. Die Verbindung kann beispielsweise analog zu der zwischen innerem Reibkonus 4 und äußeren Reibkonus 1 ausgeführt sein. Das Trägerblech 2 ist mit der Ausgangswelle 8 verbunden.

Die durch die Betätigungseinrichtung 6 aufgebrachte Axialkraft wird über den inneren Reibkonus 4 auf die Eingangswelle 9 geleitet. Die Eingangswelle 9 ist als Hohlwelle ausgeführt und umschließt einen Teil der Ausgangswelle 8. Auf der dem

Ausrücklager 7 gegenüberliegenden axialen Ende der Betätigungseinrichtung 6 ist ein Axiallager 13 vorgesehen. Das Axiallager 13 stützt sich somit ebenfalls an der Betätigungseinrichtung 6 ab und wird auf der Gegenseite mittels einer Stützscheibe 16 an der Eingangswelle 9 axial gesichert. Durch einen derartigen Aufbau ist ein geschlossener Kraftschluss erreicht, welcher sich nicht auf die umliegenden Bauteile auswirkt.

Über eine Mitnahme 17 ist die Betätigungseinrichtung 6 drehfest und radial im Gehäuse 5 gehalten.

Die Eingangswelle 9 und die Ausgangswelle 8 sind axial überlappenden ausgebildet. Zwischen der Eingangswelle 9 und der Ausgangswelle 8 ist ein Radiallager 12 angeordnet. Anstelle des gezeigten Radiallagers 12, insbesondere eines Nadellagers, kann entsprechend auch mehrere oder mehrreihige Radiallager 12 vorgesehen sein.

Fig. 2 zeigt eine Lamellenkupplung in Kombination mit einer nach außen kraftfrei wirkenden Betätigungseinrichtung 6, welche hinsichtlich des Aufbaus, in Form eines Hydraulikzylinders, und bezüglich dem Kraftfluss, ausgelöst durch die Betätigung, analog zu dem in Fig. 1 gezeigtem System ist.

Der an der Betätigungseinrichtung 6 aus dem Zylinder ausfahrende Hydraulikkolben, drückt über das Ausrücklager 7 auf das Druckstück 11, wodurch das Lamellenpaket 14 als Reibpartner, dessen Lamellen im Wechsel drehfest mit dem Innenlamellenträger 18 und dem Außenlamellenträger 19 verbunden sind, so stark axial gegen die Endlamelle, welche sich axial am Außenlamellenträger 19 abstützt, dass ein Drehmoment übertragen werden kann. Die Betätigungskraft, die dabei auf den Außenlamellenträger 19 wirkt, wird über die Eingangswelle 9 auf die Stützscheibe 16 übertragen und stützt sich über das Axiallager 13 an der Betätigungseinrichtung 6 ab, wodurch der Kraftfluss geschlossen wird.

Eine Differenzgeschwindigkeit zwischen der Betätigungseinrichtung 6, welche radial und in Umfangsrichtung von der gehäusefesten Mitnahme 17 gehalten wird, und den

in Kontakt stehenden rotierenden Bauteilen, wie die Stützscheibe 16 und das Druckstück 11, wird über das Axiallager 13 beziehungsweise das Ausrücklager 7 verlustarm ausgeglichen.

Die Erfindung ist weiter auch nicht auf die beschriebenen Ausführungen eingeschränkt. Es können wie oben ausgeführt, auch nur einzelne vorteilhafte Merkmale vorgesehen und miteinander kombiniert werden. Der Schutzzumfang wird durch die Ansprüche definiert.

Bezugszeichen

- | | |
|----|------------------------|
| 1 | äußerer Reibkonus |
| 2 | Trägerblech |
| 3 | Lamellenkonus |
| 4 | Innerer Reibkonus |
| 5 | Gehäuse |
| 6 | Betätigungseinrichtung |
| 7 | Ausrücklager |
| 8 | Ausgangswelle |
| 9 | Eingangswelle |
| 10 | Drehachse |
| 11 | Druckstück |
| 12 | Radiallager |
| 13 | Axiallager |
| 14 | Lamellenpaket |
| 15 | Rückstelleinrichtung |
| 16 | Stützscheibe |
| 17 | Mitnahme |
| 18 | Innenlamellenträger |
| 19 | Außenlamellenträger |

Patentansprüche

1. Trenneinrichtung umfassend eine Eingangswelle (11) und eine Ausgangswelle (12), welche um eine gemeinsame Drehachse (10) drehbar angeordnet und durch eine Kupplung miteinander verbindbar sind,
wobei die Kupplung zumindest zwei Träger aufweist, zwischen denen mindestens zwei Reibpartner angeordnet sind, welche relativ zueinander bewegbar sind, um zur Übertragung eines Drehmoments aufeinander gepresst zu werden,
wobei zumindest einer der Träger mit der Eingangswelle (11) und zumindest ein anderer Träger mit der Ausgangswelle (12) fest verbunden ist,
wobei eine Betätigungseinrichtung (6) vorgesehen ist, welche eine Axialkraft erzeugt und mit einem der Reibpartner wirkverbunden ist, um die Reibpartner relativ zueinander zu bewegen,
und wobei zwischen der Betätigungseinrichtung (6) und dem Reibpartner ein Ausrücklager (7) vorgesehen ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Eingangswelle (11) oder die Ausgangswelle (12), welche mit dem Träger, der die Axialkraft der Betätigungseinrichtung (6) aufnimmt, fest verbunden ist, konzentrisch mit der Betätigungseinrichtung (6) überlappt,
und dass auf der dem Ausrücklager (7) abgewandten Seite der Betätigungseinrichtung (6) ein Axiallager (13) vorgesehen ist, welches zwischen der Betätigungseinrichtung (6) und der entsprechenden Eingangswelle (11) oder Ausgangswelle (12) angeordnet ist.
2. Trenneinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Eingangswelle (11) oder Ausgangswelle (12) einen kleineren Durchmesser aufweist als die lichte Weite des Axiallagers (13), und dass das Axiallager (13) zwischen der Betätigungseinrichtung (6) und einer mit der Eingangswelle (11) oder Ausgangswelle (12) verbundenen Stützscheibe (16) angeordnet ist.
3. Trenneinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplung eine Lamellenkupplung ist, und dass die Träger durch einen Außenlamellenträger (19) und einen Innenlamellenträger (18) ausgebildet sind.

4. Trenneinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplung eine Konuskupplung ist, und dass die Träger durch einen inneren Reibkonus (4) oder einen äußeren Reibkonus (1) und einem Trägerblech (2) für den dazwischenliegenden Lamellenkonus (3) ausgebildet sind.
5. Trennkupplung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Betätigungseinrichtung (6) hydraulisch, elektrohydraulisch oder elektromechanisch ausgebildet ist.
6. Trenneinrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Betätigungseinrichtung (6) mit einem feststehenden Gehäuse (5) verbindbar ist.
7. Trenneinrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die mit dem Axiallager (13) verbundene Eingangswelle (11) oder Ausgangswelle (12) zumindest abschnittsweise als Hohlwelle ausgeführt ist, und dass die Eingangswelle (11) und die Ausgangswelle (12) einen axial überlappenden Bereich aufweisen.
8. Trenneinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass in dem überlappenden Bereich ein Radiallager (12), insbesondere ein Nadellager, vorgesehen ist.
9. Antriebsstrang mit einer Trennvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche.
10. Fahrzeug mit einer Trennvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8.
11. Verfahren zur Montage eines Antriebsstrangs gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass eine Trennvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8 als vormontierte Baugruppe bereitgestellt wird, und dass die vormontierte Baugruppe im Antriebsstrang montiert wird.

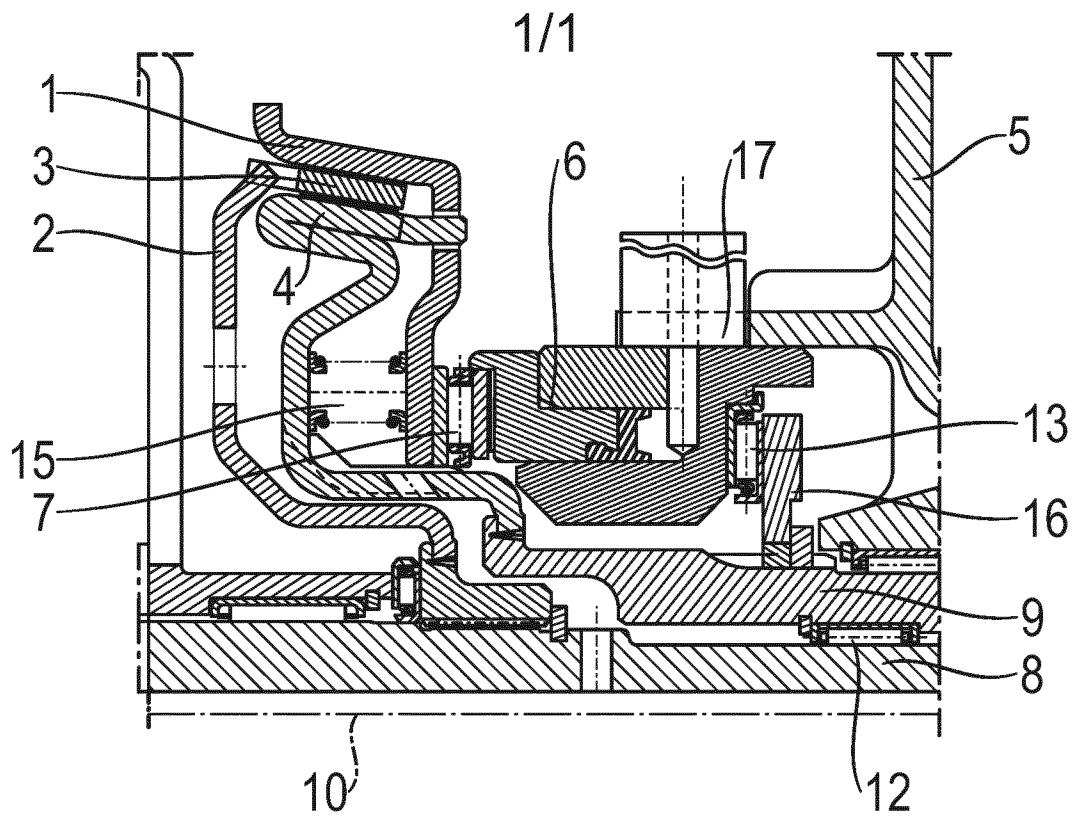


Fig. 1

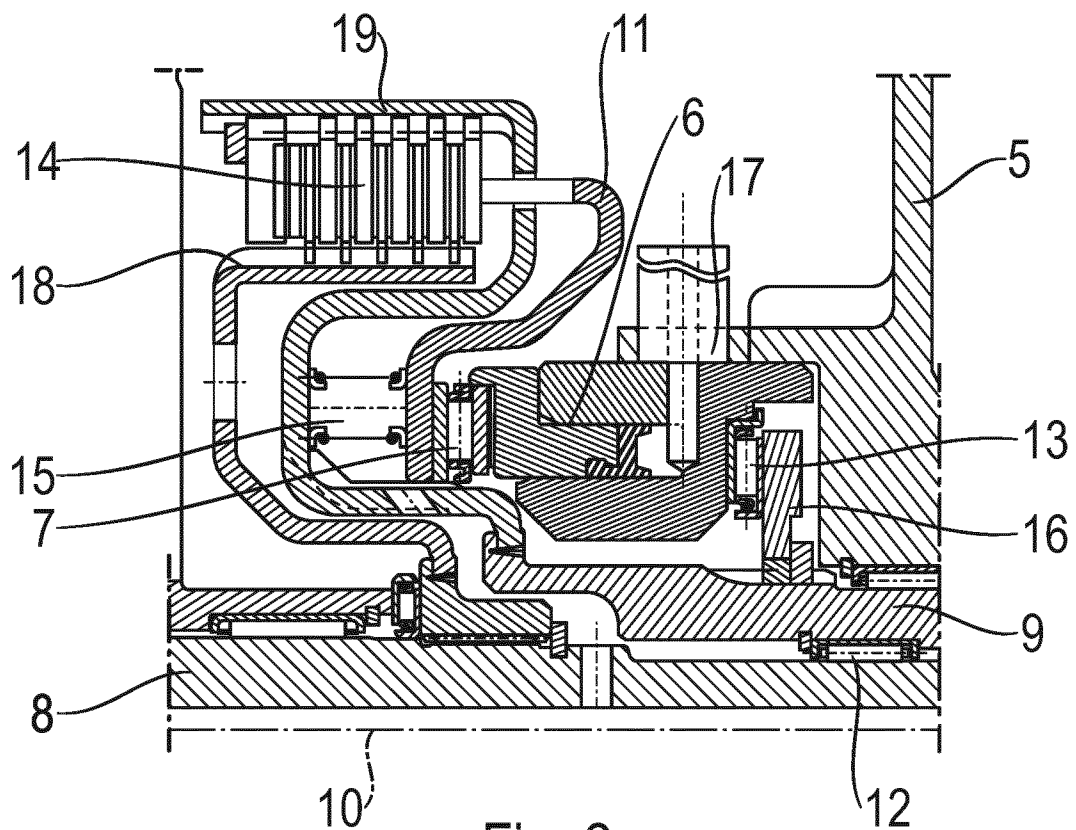


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2021/082304**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****F16D 23/14**(2006.01)i; **F16D 25/08**(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; B60K

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 102016223277 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 24 May 2018 (2018-05-24)	1-3,5-11
A	figure 1	4
X	DE 102014014236 A1 (BORGWARNER INC [US]) 27 August 2015 (2015-08-27)	1-3,5-11
	figure 1	
X	DE 102015213874 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 11 February 2016 (2016-02-11)	1-3,5-11
	figures 1-6	
X	DE 102017130348 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 19 June 2019 (2019-06-19)	1-3,5-11
	figure 1	
X	US 8757305 B2 (ROSKE MICHAEL [DE]; GROSSPIETSCH WOLFGANG [DE] ET AL.) 24 June 2014 (2014-06-24)	1-3,5-11
	figures 1-6	



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

04 March 2022

Date of mailing of the international search report

15 March 2022

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

García y Garmendia

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2021/082304

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	102016223277	A1	24 May 2018	CN	109983670	A	05 July 2019
				DE	102016223277	A1	24 May 2018
				DE	112017005942	A5	05 September 2019
				EP	3545608	A1	02 October 2019
				KR	20190084059	A	15 July 2019
				US	2019271362	A1	05 September 2019
				WO	2018095474	A1	31 May 2018
DE	102014014236	A1	27 August 2015	CN	105980186	A	28 September 2016
				DE	102014014236	A1	27 August 2015
				EP	3107749	A1	28 December 2016
				JP	6592446	B2	16 October 2019
				JP	2017507293	A	16 March 2017
				KR	20160123338	A	25 October 2016
				US	2017057489	A1	02 March 2017
				WO	2015126719	A1	27 August 2015
DE	102015213874	A1	11 February 2016	CN	105465219	A	06 April 2016
				DE	102015213874	A1	11 February 2016
DE	102017130348	A1	19 June 2019	CN	109931339	A	25 June 2019
				DE	102017130348	A1	19 June 2019
US	8757305	B2	24 June 2014	CN	102205789	A	05 October 2011
				DE	102010003442	A1	06 October 2011
				US	2011240384	A1	06 October 2011

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F16D23/14 F16D25/08 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F16D B60K		
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.
X	DE 10 2016 223277 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 24. Mai 2018 (2018-05-24) Abbildung 1	1-3,5-11
A	----- Abbildung 1	4
X	DE 10 2014 014236 A1 (BORGWARNER INC [US]) 27. August 2015 (2015-08-27) Abbildung 1	1-3,5-11
X	----- DE 10 2015 213874 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 11. Februar 2016 (2016-02-11) Abbildungen 1-6	1-3,5-11
X	----- DE 10 2017 130348 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 19. Juni 2019 (2019-06-19) Abbildung 1	1-3,5-11
	----- --/--	
☒ 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
4. März 2022		15/03/2022
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 García y Garmendia

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 8 757 305 B2 (ROSKE MICHAEL [DE]; GROSSPIETSCH WOLFGANG [DE] ET AL.) 24. Juni 2014 (2014-06-24) Abbildungen 1-6 -----	1-3, 5-11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2021/082304

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102016223277 A1	24-05-2018	CN 109983670 A	05-07-2019
		DE 102016223277 A1	24-05-2018
		DE 112017005942 A5	05-09-2019
		EP 3545608 A1	02-10-2019
		KR 20190084059 A	15-07-2019
		US 2019271362 A1	05-09-2019
		WO 2018095474 A1	31-05-2018

DE 102014014236 A1	27-08-2015	CN 105980186 A	28-09-2016
		DE 102014014236 A1	27-08-2015
		EP 3107749 A1	28-12-2016
		JP 6592446 B2	16-10-2019
		JP 2017507293 A	16-03-2017
		KR 20160123338 A	25-10-2016
		US 2017057489 A1	02-03-2017
		WO 2015126719 A1	27-08-2015

DE 102015213874 A1	11-02-2016	CN 105465219 A	06-04-2016
		DE 102015213874 A1	11-02-2016

DE 102017130348 A1	19-06-2019	CN 109931339 A	25-06-2019
		DE 102017130348 A1	19-06-2019

US 8757305 B2	24-06-2014	CN 102205789 A	05-10-2011
		DE 102010003442 A1	06-10-2011
		US 2011240384 A1	06-10-2011
