

(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
07. Dezember 2017 (07.12.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/206975 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16D 23/12 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2017/100321

(22) Internationales Anmeldedatum:
20. April 2017 (20.04.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 209 425.4
31. Mai 2016 (31.05.2016) DE

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

(72) Erfinder: **MACMILLIAN, Loyal George**; Steinstr. 19, 76133 Karlsruhe (DE). **RATHKE, Götz**; Gartenstraße 1a, 77749 Hohberg (DE). **BAYER, Felix**; Bienleinstorstraße 7, 76227 Karlsruhe-Durlach (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, 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, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

(54) Title: ACTUATING DEVICE FOR A FRICTION CLUTCH AND CLUTCH SYSTEM INCLUDING SAME

(54) Bezeichnung: BETÄTIGUNGSVORRICHTUNG FÜR EINE REIBUNGSKUPPLUNG UND KUPPLUNGSSYSTEM MIT DIESER

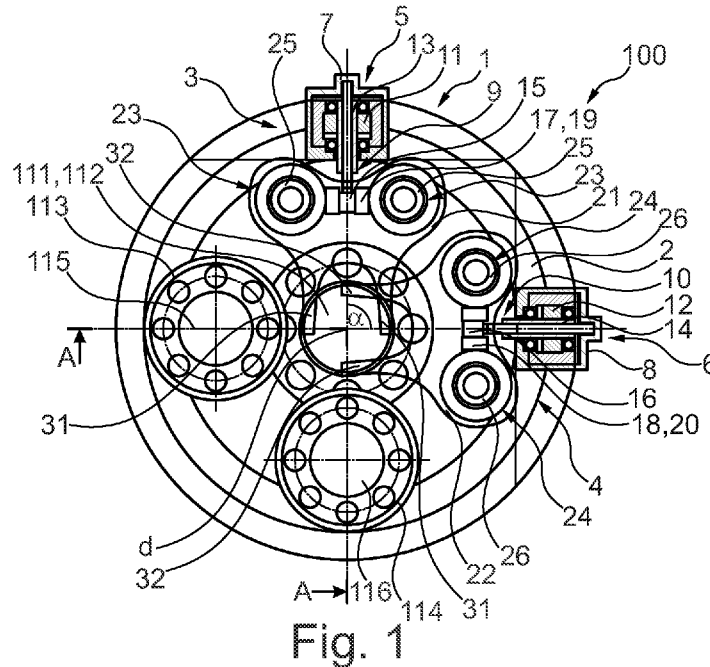


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to an actuating device (1) for at least one friction clutch (200, 201) arranged about an axis of rotation (d) and comprising a sleeve (37, 38) which loads an actuating element of the at least one friction clutch (200, 201) along an actuation path, is arranged around the axis of rotation (d), and has an annular rim (35, 36), also comprising a lever actuator (3, 4) arranged substantially perpendicularly to the axis of rotation (d) having a lever (21, 22), which engages radially internally in a forked manner in the annular rim (35, 36) and is received radially externally in a resilient member (15, 16), which is radially displaceable by means of an actuator (5, 6) and by means of a spindle drive (9, 10) and forms a mounting together with a radially displaceable lever point between the base plate (2) and the lever (21, 22), and comprising a clutch system including same. In order to modify an actuating device (1), in particular for more uniform actuation of the at least one friction



WO 2017/206975 A1

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).

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)*

clutch (200, 201), the at least one friction clutch (200, 201) is actuated for pulling, and the mounting of the lever (21, 22) is designed to be flexibly tilted relative to the base plate (2).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Betätigungsvorrichtung (1) für zumindest eine um eine Drehachse (d) angeordnete Reibungskupplung (200, 201) mit einer ein Betätigungselement der zumindest einen Reibungskupplung (200, 201) entlang eines Betätigungswegs belastenden, um die Drehachse (d) angeordneten Hülse (37, 38) mit einem Ringbord (35, 36), einem im Wesentlichen senkrecht zur Drehachse (d) angeordneten Hebelaktor (3, 4) mit einem radial innen gabelförmig in den Ringbord (35, 36) eingreifenden und radial außen elastisch an einer Grundplatte (2) aufgenommenen Hebel (21, 22), einer radial mittels eines Aktors (5, 6) und einem Spindeltrieb (9, 10) verlagerbaren, eine Lagerung mit radial verlagerbarem Hebelpunkt zwischen Grundplatte (2) und Hebel (21, 22) bildenden Traverse (15, 16) und ein Kupplungssystem mit dieser. Um eine Betätigungsvorrichtung (1) insbesondere zur gleichmäßigeren Betätigung der zumindest einen Reibungskupplung (200, 201) weiterzubilden, wird die zumindest eine Reibungskupplung (200, 201) gezogen betätigt und die Lagerung des Hebels (21, 22) ist gegenüber der Grundplatte (2) kippweich ausgebildet.

Betätigungsvorrichtung für eine Reibungskupplung und Kupplungssystem mit dieser

5

Die Erfindung betrifft eine Betätigungsvorrichtung für zumindest eine um eine Drehachse angeordnete Reibungskupplung mit einer ein Betätigungselement der zumindest einen Reibungskupplung entlang eines Betätigungswegs belastenden, um die Drehachse angeordneten Hülse mit einem Ringbord, einem im Wesentlichen senkrecht zur Drehachse angeordneten Hebelaktor mit einem radial innen gabelförmig in den Ringbord eingreifenden und radial außen elastisch an einer Grundplatte aufgenommenen Hebel, einer radial mittels eines Aktors und einem Spindeltrieb verlagerbaren, eine Lagerung mit radial verlagerbarem Hebelpunkt zwischen Grundplatte und Hebel bildenden Traverse und ein Kupplungssystem mit dieser.

15

Gattungsgemäße Betätigungsvorrichtungen dienen der Betätigung von um eine Drehachse verdrehbar angeordneten Reibungskupplungen, um das über die Reibungskupplung zu übertragende Drehmoment zu steuern. Hierzu sind beispielsweise aus der DE 10 2004 009 832 A1 sogenannte Hebelaktoren bekannt, die einen im Wesentlichen senkrecht angeordneten Hebel aufweisen, der mittels seiner gabelförmig ausgebildeten Hebelspitzen eine um die Drehachse angeordnete Hülse axial entlang eines Betätigungswegs verlagert und damit ein Betätigungselement, beispielsweise eine Tellerfeder oder Hebelfeder einer trocken betriebenen Reibungskupplung oder einen Betätigungskolben einer nass betriebenen Reibungskupplung betätigt. Hierbei bildet das Betätigungselement unter Vorspannung von eingangsseitigen und ausgangsseitigen Reibflächen der Reibungskupplung einen Reibschluss aus, wobei die Vorspannung durch eine radial innen an dem Betätigungselement erfolgende axiale Beauf-

25

schlagung gesteuert und damit je nach Ausbildung der Reibungskupplung der Reibschluss unter Ausbildung einer zwischenzeitlichen Schlupfphase ausgebildet oder gelöst wird.

Der Hebel des Hebelaktors ist radial beabstandet zu den Hebelspitzen mit einer

5 Grundplatte elastisch verbunden. Zwischen dem Hebel und der Grundplatte ist eine radial verlagerbare Traverse angeordnet, die mittels Rollen auf Rollflächen des Hebels und der Grundplatte abrollt und gegenüber dem Hebel einen Hebelpunkt bildet. Die Hebelspitzen des Hebels werden dabei mittels eines Aktors verlagert, indem die Traverse radial von einem Aktor, beispielsweise einem Elektromotor mit Spindeltrieb oder
10 einem hydraulischen Zylinder, verlagert wird. Aus der DE 10 2008 026 944 A1 ist eine konstruktiv ausgebildete Ausführungsform einer Betätigungsvorrichtung mit einem Hebelaktor bekannt, mittels der eine Reibungskupplung zur Betätigung von dem Hebel über die Hülse druckbeaufschlagt wird, beispielsweise auf- oder zgedrückt wird. Aus der DE 10 2010 025 408 A1 ist zudem eine Betätigungsvorrichtung mit einem
15 Hebelaktor bekannt, der eine im nicht belasteten Zustand offene Reibungskupplung auf Zug beaufschlagt und damit zuzieht.

Aufgabe der Erfindung ist die Weiterbildung einer Betätigungsvorrichtung für zumindest eine Reibungskupplung. Insbesondere ist Aufgabe der Erfindung, eine Betätigungsvorrichtung für zumindest eine Reibungskupplung vorzuschlagen, die eine verbesserte Betätigung der zumindest einen Reibungskupplung ermöglicht. Zudem ist
20 Aufgabe der Erfindung, ein Kupplungssystem mit zumindest einer Reibungskupplung mit verbesserter Betätigungsvorrichtung vorzuschlagen.

Die Aufgabe wird durch die Gegenstände der Ansprüche 1, 9 und 10 gelöst. Die von dem Anspruch 1 abhängigen Ansprüche geben vorteilhafte Ausführungsformen des
25 Gegenstands des Anspruchs 1 wieder.

Die vorgeschlagene Betätigungsvorrichtung dient der Betätigung zumindest einer um eine Drehachse angeordneten Reibungskupplung. Die zumindest eine Reibungskupplung kann trocken oder nass betrieben sein. Die zumindest eine Reibungskupplung kann zugezogen oder aufgezogen sein. Die Betätigung der zumindest einen Reibungskupplung erfolgt mittels eines Betätigungselements der zumindest einen Reibungskupplung entlang eines Betätigungswegs. Bei einer trocken betriebenen Reibungskupplung kann das Betätigungselement als Tellerfeder, Hebelfeder oder dergleichen ausgebildet sein. Eine nass betriebene Reibungskupplung kann mehrere abwechselnd geschichtete eingangs- und ausgangsseitig dreh schlüssig befestigte Lamellen aufweisen, die von dem Betätigungselement, beispielsweise einem Kolbenblech oder dergleichen gegen einen Endanschlag verspannt werden. Hierbei wird das Betätigungselement jeweils drehentkoppelt von einer um die Drehachse angeordneten Hülse mit einem Ringbord axial belastet.

Die Betätigungsvorrichtung weist zur Betätigung der zumindest einen Reibungskupplung einen im Wesentlichen senkrecht zur Drehachse angeordneten Hebelaktor auf, der mit einem Hebel versehen ist, dessen Hebelspitzen radial innen gabelförmig in den Ringbord eingreifen und der radial außen elastisch an einer Grundplatte aufgenommen ist. Beispielsweise kann die elastische Aufnahme des Hebels an der Grundplatte mittels zweier senkrecht zur radialen Erstreckung des Hebels beabstandeter Federelemente wie beispielsweise Schraubendruckfedern oder dergleichen vorgesehen sein.

Zur Ausbildung eines radial verlagerbaren Hebelpunkts zwischen Hebelspitzen und elastischer Aufnahme des Hebels an der Grundplatte ist eine radial verlagerbare Traverse vorgesehen. Die Traverse wird mittels eines an der Grundplatte oder in anderer Weise ortsfest angebrachten Aktors bewirkt. Beispielsweise kann der Aktor als Elekt-

romotor mit Spindeltrieb ausgebildet sein, wobei aus der Rotorbewegung des Elektromotors mittels des Spindeltriebs eine radiale, die Traverse verlagernde Bewegung erzeugt wird. Beispielsweise kann in den Rotor des Elektromotors eine Spindelmutter eingebracht oder eingearbeitet sein, die auf einem Spindelgewinde einer drehfest und axial verlagerbar vorgesehenen Spindel aufgenommen ist, wobei die Spindel fest mit der Traverse verbunden ist.

Aufgrund der radialen Verlagerung der Traverse von radial außen nach radial innen ändert sich der Hebelpunkt des Hebels. Hieraus resultiert bei einer entsprechenden Profilierung einer Auflagefläche des Hebels für die Traverse und der Anordnung der Federelemente zwischen Hebel und Grundplatte eine Zugbewegung der Hebelspitzen entlang der Drehachse, die abhängig von der Ausbildung der Reibungskupplung einen Ein- beziehungsweise Ausrückvorgang bewirkt. Hierbei können Profilierung und Federelemente auf die Kraftverhältnisse in der Reibungskupplung so aufeinander abgestimmt sein, dass eine Betätigung der Reibungskupplung im Wesentlichen kraftfrei erfolgen kann.

Aufgrund von Fertigungstoleranzen der Betätigungsvorrichtung sowie der Reibungskupplung, Achsversätzen zwischen der die Reibungskupplung antreibenden Kurbelwelle und der Getriebeeingangswelle eines nachfolgenden Getriebes und/oder dergleichen kann eine Schiefstellung des Hebels gegenüber der Reibungskupplung auftreten. Hierdurch können beispielsweise die Hebelspitzen des Hebels den Ringbord der Hülse ungleichmäßig beaufschlagen. Diese ungleiche Beaufschlagung kann wiederum zu sogenannten NVH-Belastungen (noise, vibration, harshness) führen. Es wird daher vorgeschlagen, die Lagerung des Hebels gegenüber der Grundplatte kippweich auszubilden. Es hat sich weiterhin als vorteilhaft gezeigt, die Reibungskupplung in Verbindung mit einer kippweichen Lagerung des Hebels über die Traverse auf der

Grundplatte als gezogene, bevorzugt als zugezogene, im lastfreien Zustand offene Reibungskupplung auszubilden. Hierbei zieht sich der Hebel mit seinen Hebelspitzen während der Kupplungsbetätigung in eine exakte Position bei gegebenenfalls nicht gleichmäßiger Anordnung der Hülse. Damit lassen sich auch insbesondere toleranz-

5 bedingte Höhenunterschiede der Hebelspitzen ausgleichen.

Die kippweiche Lagerung kann im Gegensatz zu zwei beabstandeten Rollen des Stands der Technik mittels jeweils einer einzigen Rolle entlang einer Rollfläche an der Grundplatte und an dem Hebel ausgebildet sein. Dies bedeutet, dass jeweils eine einzige Rolle an der Rollfläche des Hebels und eine weitere einzige Rolle auf der Rollflä-

10 che der Grundplatte abrollen. Dabei sind die Rollen insbesondere zur Vermeidung von Kippmomenten bevorzugt in derselben Ebene angeordnet. Die Rollen können jeweils mittels einer Achse in der Traverse, beispielsweise in einer Tasche der Traverse bevorzugt beidseitig verdrehbar, beispielsweise mittels Wälz- oder Gleitlagern gelagert sein. Soweit eine ausreichende Kippfähigkeit erhalten bleibt, kann unter einer einzigen

15 Rolle auch ein Rollenpaar mit eng zueinander beabstandeten Rollenhälften zu verstehen sein. Es hat sich weiterhin als vorteilhaft erwiesen, die Rollen radial auf gleicher Höhe an der Traverse anzubringen.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Betätigungsvorrichtung können die Rollflächen an den einander zugewandten Flächen der Grundplatte und des Hebels

20 angeordnet sein. Dies bedeutet, dass die Rollen an der Traverse axial eng beabstandet aneinander angeordnet sind. Hierbei kann die Grundplatte axial zwischen der zumindest einen Reibungskupplung und dem Hebel angeordnet sein.

In einer alternativen Ausführungsform der Betätigungsvorrichtung können die Rollflächen an den voneinander abgewandten Flächen der Grundplatte und des Hebels an-

25 geordnet sein. Hierbei kann die Traverse die Grundplatte und den Hebel an entspre-

chenden Ausnehmungen wie beispielsweise radial erstreckten Längsschlitzen durchgreifende Abschnitte aufweisen, an welchen Abschnitten die jeweils einzige Rolle aufgenommen ist. In derartigen Ausführungsformen kann der Hebel axial zwischen der Grundplatte und der zumindest einen Reibungskupplung angeordnet sein.

- 5 Die Betätigungsvorrichtung kann zwei Hebelaktoren und entsprechende Hülsen wie Betätigungshülsen aufweisen, wobei die Hebelaktoren um die Drehachse versetzt angeordnet sind, die Hülsen coaxial zueinander mit axial beabstandeten Ringborden und die Hebel axial versetzt zueinander mit axial versetzt auf die Ringborde zugreifenden Hebelspitzen ausgebildet sind. Die Hebelaktoren betätigen dabei jeweils eine von
- 10 zwei Reibungskupplungen einer Doppelkupplung beispielsweise für ein Doppelkupplungsgetriebe mit coaxial zueinander angeordneten Getriebeeingangswellen. Alternativ kann eine Doppelkupplung mit einer Anfahrkupplung und einer Nebenabtriebskupplung versehen sein.

Die Grundplatte kann an dem Getriebegehäuse des Getriebes aufgenommen sein.

- 15 Hierbei kann ein Unterzusammenbau der Betätigungsvorrichtung einschließlich der Hülse(n) an dem Getriebe befestigt sein. Alternativ kann die Grundplatte motorseitig oder an einer Kupplungsglocke angeordnet sein. Insbesondere bei einer nass betriebenen Reibungskupplung oder einer Doppelkupplung mit zwei nass betriebenen Reibungskupplungen kann die Betätigungsvorrichtung in ein die Reibungskupplung oder
- 20 Doppelkupplung aufnehmendes Getriebegehäuse mit gemeinsamem Ölraum integriert sein. Dabei können die Aktoren durch entsprechende Öffnungen außen am Getriebegehäuse angeflanscht sein oder in den Ölraum aufgenommen sein.

Die Grundplatte kann als Guss-, Schmiede- oder Blechteil ausgebildet sein.

- Das vorgeschlagene Kupplungssystem enthält zumindest eine gezogen betätigte, be-
- 25 vorzuzug nass betriebene Reibungskupplung und eine diese betätigende Betätigungs-

vorrichtung wie vorgeschlagen, wobei die zumindest eine Reibungskupplung und die Betätigungsvorrichtung eine Baueinheit bilden. Hierdurch kann das Kupplungssystem, beispielsweise vor dem Einbau, bei Einlernvorgängen nach der Endmontage, bei Wartungs- oder Reparaturarbeiten und/oder dergleichen im Wesentlichen autark geprüft, kalibriert und/oder parametrieren werden. Die für den Betrieb des Kupplungssystems notwendigen Daten, insbesondere Kalibrations-, Parametrierdaten, Fehlerspeichereinträge und/oder dergleichen können dabei in einer Vorortelektronik des Aktors oder der Aktoren gespeichert und beispielsweise laufend adaptiert werden. Desweiteren kann bei einer Aufnahme der Hebel und der zumindest einen Reibungskupplung auf derselben Grundplatte die Toleranzkette verbessert werden.

Eine bevorzugte Ausführungsform des vorgeschlagenen Kupplungssystems enthält zwei bevorzugt nass betriebene, als Doppelkupplung ausgebildete Reibungskupplungen mit einer Betätigungsvorrichtung wie vorgeschlagen. Hierbei sind zwei jeweils eine Reibungskupplung betätigende Hebelaktoren um die Drehachse um einen vorgegebenen Versatzwinkel zwischen 90° und 120° , insbesondere zwischen 110° und 115° versetzt angeordnet. Auf diese Weise kann die Betätigungsvorrichtung bauraumsparend in Umfangslücken zwischen Getriebeaugen von Getriebeausgangswellen eines Doppelkupplungsgetriebes und diese axial überlappend eingefügt werden.

Die Erfindung wird anhand der in den Figuren 1 bis 4 dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Dabei zeigen:

Figur 1 eine Ansicht eines Getriebes mit einer Betätigungsvorrichtung mit zwei Hebelaktoren,

Figur 2 einen Schnitt durch ein Kupplungssystem mit der Betätigungsvorrichtung der Figur 1 entlang des Schnitts A-A der Figur 1,

Figur 3 eine der Darstellung der Figur 1 entsprechende Ansicht mit einer gegen-

über der Betätigungsvorrichtung der Figur 1 abgeänderten Betätigungsvorrichtung

und

Figur 4 einen der Darstellung der Figur 2 entsprechenden Schnitt der Betätigungsvorrichtung der Figur 3 entlang des Schnitts B-B.

Die Figuren 1 und 2 zeigen in Ansicht beziehungsweise im Schnitt das als Doppelkupplungsgetriebe ausgebildete Getriebe 100 mit den koaxial um die Drehachse d angeordneten Getriebeeingangswellen 111, 112 mit der Betätigungsvorrichtung 1 (Figur 1) beziehungsweise einen Schnitt durch die Betätigungsvorrichtung 1 zur Betätigung zweier eine Doppelkupplung bildenden, nicht detailliert dargestellten Reibungskupplungen 200, 201 (Figur 2). Die Betätigungsvorrichtung 1 enthält die Grundplatte 2, 2', wobei der obere Teil der Figur 2 eine aus Guss hergestellte Grundplatte 2 und der untere Teil der Figur 2 in einer Alternative eine aus Blech hergestellte Grundplatte 2' zeigt. Nachfolgend werden die Grundplatten 2, 2' einheitlich und beide Grundplatten zusammenfassend als Grundplatte 2 beschrieben. Auf der Grundplatte 2 sind zwei Hebelaktoren 3, 4 um den Versatzwinkel α zwischen 110° bis 115° zueinander angeordnet und damit in den Zwischenraum zwischen den beiden Getriebeaugen 113, 114 der Getriebeausgangswellen 115, 116 des Getriebes 100 eingepasst.

Die Hebelaktoren 3, 4, enthalten jeweils einen an der Grundplatte 2 aufgenommenen Aktor 5, 6 mit dem Elektromotor 7, 8 und dem Spindeltrieb 9, 10. Der Rotor 11, 12 dient dabei als Spindelmutter des Spindeltriebs 9, 10, die Spindel 13, 14 ist drehfest und axial verlagerbar in dem Elektromotor 7, 8 aufgenommen und endseitig mit der Traverse 15, 16 verbunden. Die Traverse 15, 16 weist jeweils Rollen 17, 18, 19, 20 auf.

Jeder Hebelaktor 3, 4 weist einen Hebel 21, 22 auf, die auf der Grundplatte 2 radial außen mittels der Federelemente 23, 24, die hier als in Umfangsrichtung beabstandete Schraubendruckfedern 25, 26 ausgebildet sind, elastisch aufgenommen sind. Die Schraubendruckfedern sind in einem mit der Grundplatte 2 verbundenen Topf 27, 28
5 aufgenommen, wobei die Hebel 21, 22 zwischen den mit der Grundplatte 2 verbundenen Rückhaltern 29, 30 und den Schraubendruckfedern 25, 26 eingespannt sind. Radial innen weisen die Hebel 21, 22 gabelförmig ausgebildete Hebelspitzen 31, 32 mit balligen, von den Reibungskupplungen 200, 201 abgewandten Beaufschlagungsflächen 33, 34 auf, die an den Ringbord 35, 36 der konzentrisch um die Drehachse d
10 angeordneten Hülsen 37, 38 angelegt sind.

Die Traversen 15, 16 greifen jeweils zwischen die Grundplatte 2 und die Hebel 21, 22 ein. Die Rollen 17, 18 rollen auf Rollflächen 39, 40 der Hebel 21, 22 und die Rollen 19, 20 auf Rollflächen 41, 42 der Grundplatte 2. Die Rollflächen 39, 40 weisen eine axiale Profilierung entlang ihrer radialen Erstreckung auf, um beispielsweise ein Kraft/Weg-
15 Verhalten an die Betätigungskräfte der Reibungskupplungen 200, 201 anzupassen. Die Traversen 15, 16 mit ihren Rollen 17, 18, 19, 20 bilden einen radial verlagerbaren Hebelpunkt zwischen den Hebeln 21, 22 und der Grundplatte 2, so dass bei einer radialen Verlagerung jeweils einer Traverse 15, 16 der Hebel 21, 22 um den Hebelpunkt verkippt und die Hebelspitzen 31, 32 entgegen der Wirkung der Federelemente 23, 24
20 bei einer Verlagerung der Traverse 15, 16 nach radial innen eine Zugbewegung auf die jeweilige Hülse 37, 38 ausübt und je nach Ausbildung der Reibungskupplung 200, 201 als zugezogene oder aufgezogene Reibungskupplung diese schließt oder öffnet. Bei einer radialen Rückverlagerung der Traverse 15, 16 wird die Reibungskupplung 200, 201 in umgekehrter Weise bevorzugt zwangsweise wieder geöffnet beziehungs-
25 weise geschlossen. Je nach Lage der Traverse 15, 16 können schlupfende Zustände

der Reibungskupplung 200, 201 definiert gehalten beziehungsweise eingestellt werden.

Infolge der Ausbildung jeweils lediglich einer einzigen, auf einer einzigen Rollfläche 39, 40 eines Hebels 21, 22 abrollenden Rolle 17, 18 und einer einzigen, auf einer einzigen Rollfläche 41, 42 der Grundplatte 2 abrollenden Rolle 19, 20 wird ermöglicht,
5 dass sich die Hebelspitzen 31, 32 eines Hebels 21, 22 gleichmäßig an den Ringbord 35, 36 anlegen können. Es versteht sich, dass die Rollen 17, 18, 19, 20 aus mehrteiligen Rollenelementen, beispielsweise als axial nebeneinander angeordnete Rollenelemente ausgebildet sein können, die auf einer einzigen Rollfläche abrollen. Hierbei
10 kann aufgrund der Toleranzen der Bauteile, beispielsweise der Hebelspitzen 31, 32, der Hebel 21, 22, eines Achsversatzes zwischen Kurbelwelle einer Brennkraftmaschine und Getriebeeingangswellen 111, 112 und dergleichen ein Verkippen der Hebel 21, 22 um seine radiale Längsachse vorgesehen sein, indem beispielsweise die beiden beabstandeten Federelemente 23, 24 unterschiedlich stark beaufschlagt werden.
15 Auf diese Weise kann eine einseitige Beaufschlagung der Ringborde 35, 36 und nachfolgend der Hülsen 37, 38 und Betätigungselemente der Reibungskupplungen 200, 201 vermieden oder zumindest verringert werden.

Die Figuren 3 und 4 zeigen in der Darstellung der Figuren 1 und 2 eine gegenüber der Betätigungsvorrichtung 1 abgeänderte Ausführungsform der Betätigungsvorrichtung
20 1a. Im Unterschied zu der Betätigungsvorrichtung 1, bei der die beiden Rollflächen 39, 41 beziehungsweise 40, 42 der Grundplatte 2 und der Hebel 21, 22 einander zugewandt ausgebildet sind, sind die Rollflächen 39a, 41a beziehungsweise 40a, 42a der Grundplatte 2a und der Hebel 21a, 22a auf den voneinander abgewandten Seiten der Grundplatte 2a und den Hebeln 21a, 22a angeordnet. Die Traverse 15a, 16a verbleibt
25 dabei zwischen dem Hebel 21a, 22a und der Grundplatte 2a und weist jeweils axial

erweiterte Abschnitte 43a, 44a, auf, die entsprechende Längsschlitze 45a, 46a, 47a in der Grundplatte 2a und in dem Hebel 21a, 22a durchgreifen und beidseitig die Rollen 17a, 18a, 19a bildende Rollenelemente 48a, 49a, 50a bilden.

Bezugszeichenliste

| | |
|-----|------------------------|
| 1 | Betätigungsvorrichtung |
| 1a | Betätigungsvorrichtung |
| 2 | Grundplatte |
| 2' | Grundplatte |
| 2a | Grundplatte |
| 3 | Hebelaktor |
| 4 | Hebelaktor |
| 5 | Aktor |
| 6 | Aktor |
| 7 | Elektromotor |
| 8 | Elektromotor |
| 9 | Spindeltrieb |
| 10 | Spindeltrieb |
| 11 | Rotor |
| 12 | Rotor |
| 13 | Spindel |
| 14 | Spindel |
| 15 | Traverse |
| 15a | Traverse |
| 16 | Traverse |
| 16a | Traverse |
| 17 | Rolle |
| 17a | Rolle |
| 18 | Rolle |
| 18a | Rolle |
| 19 | Rolle |
| 19a | Rolle |
| 20 | Rolle |
| 21 | Hebel |
| 21a | Hebel |
| 22 | Hebel |
| 22a | Hebel |

| | |
|-----|-----------------------|
| 23 | Federelement |
| 24 | Federelement |
| 25 | Schraubendruckfeder |
| 26 | Schraubendruckfeder |
| 27 | Topf |
| 28 | Topf |
| 29 | Rückhalter |
| 30 | Rückhalter |
| 31 | Hebelspitze |
| 32 | Hebelspitze |
| 33 | Beaufschlagungsfläche |
| 34 | Beaufschlagungsfläche |
| 35 | Ringbord |
| 36 | Ringbord |
| 37 | Hülse |
| 38 | Hülse |
| 39 | Rollfläche |
| 39a | Rollfläche |
| 40 | Rollfläche |
| 40a | Rollfläche |
| 41 | Rollfläche |
| 41a | Rollfläche |
| 42 | Rollfläche |
| 42a | Rollfläche |
| 43a | Abschnitt |
| 44a | Abschnitt |
| 45a | Längsschlitz |
| 46a | Längsschlitz |
| 47a | Längsschlitz |
| 48a | Rollenelement |
| 49a | Rollenelement |
| 50a | Rollenelement |
| 100 | Getriebe |
| 111 | Getriebeeingangswelle |

- 112 Getriebeeingangswelle
- 113 Getriebeauge
- 114 Getriebeauge
- 115 Getriebeausgangswelle
- 116 Getriebeausgangswelle
- 200 Reibungskupplung
- 201 Reibungskupplung
- d Drehachse
- α Versatzwinkel

Patentansprüche

1. Betätigungsvorrichtung (1, 1a) für zumindest eine um eine Drehachse (d) angeordnete Reibungskupplung (200, 201) mit einer ein Betätigungselement der zumindest einen Reibungskupplung (200, 201) entlang eines Betätigungswegs belastenden, um die Drehachse (d) angeordneten Hülse (37, 38) mit einem Ringbord (35, 36), einem im Wesentlichen senkrecht zur Drehachse (d) angeordneten Hebelaktor (3, 4) mit einem radial innen gabelförmig in den Ringbord (35, 36) eingreifenden und radial außen elastisch an einer Grundplatte (2, 2a, 2') aufgenommenen Hebel (21, 21a, 22, 22a), einer radial mittels eines Aktors (5, 6) und einem Spindeltrieb (9, 10) verlagerbaren, eine Lagerung mit radial verlagerbarem Hebelpunkt zwischen Grundplatte (2, 2a, 2') und Hebel (21, 21a, 22, 22a) bildenden Traverse (15, 15a, 16, 16a), dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest eine Reibungskupplung gezogen betätigt wird und die Lagerung des Hebels (21, 21a, 22, 22a) gegenüber der Grundplatte (2, 2a, 2') kippweich ausgebildet ist.
2. Betätigungsvorrichtung (1, 1a) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die kippweiche Lagerung mittels jeweils einer einzigen Rolle (17, 17a, 18, 18a, 19, 19a, 20) entlang einer Rollfläche (39, 39a, 40, 40a, 41, 41a, 42, 42a) an der Grundplatte (2, 2a, 2') und an dem Hebel (21, 21a, 22, 22a) ausgebildet ist.
3. Betätigungsvorrichtung (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Rollflächen (39, 40, 41, 42) an den einander zugewandten Flächen der Grundplatte (2, 2') und des Hebels (21, 22) angeordnet sind.
4. Betätigungsvorrichtung (1) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Grundplatte (2, 2') axial zwischen der zumindest einen Reibungskupplung (200, 201) und dem Hebel (21, 22) angeordnet ist.
5. Betätigungsvorrichtung (1a) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Rollflächen (39a, 40a, 41a, 42a) an den voneinander abgewandten Flächen der Grundplatte (2a) und des Hebels (21a, 22a) angeordnet sind.
6. Betätigungsvorrichtung (1a) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Traverse (15a, 16a) die Grundplatte (2a) und den Hebel (21a, 22a) an ent-

sprechenden Längsschlitz (45a, 46a, 47a) der Grundplatte (2a) und der Hebel (21a, 22a) durchgreifende Abschnitte (43a, 44a) aufweist, an welchen Abschnitten (43a, 44a) die jeweils einzige Rolle (17a, 18a, 19a) aufgenommen ist.

7. Betätigungsvorrichtung (1a) nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Hebel (21a, 22a) axial zwischen der Grundplatte (2a) und der zumindest einen Reibungskupplung (200, 201) angeordnet ist.
8. Betätigungsvorrichtung (1, 1a) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Grundplatte (2, 2a, 2') als Guss-, Schmiede- oder Blechteil ausgebildet ist.
9. Kupplungssystem mit zumindest einer gezogen betätigten, bevorzugt nass betriebenen Reibungskupplung (200, 201) und einer diese betätigenden Betätigungsvorrichtung (1, 1a) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die zumindest eine Reibungskupplung (200, 201) und die Betätigungsvorrichtung (1, 1a) eine Baueinheit bilden.
10. Kupplungssystem mit zwei bevorzugt nass betriebenen, als Doppelkupplung ausgebildeten Reibungskupplungen (200, 201) mit einer Betätigungsvorrichtung (1, 1a) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei zwei jeweils eine Reibungskupplung (200, 201) betätigende Hebelaktoren (3, 4) um eine Drehachse (d) um einen vorgegebenen Versatzwinkel (α) zwischen 90° und 120° versetzt angeordnet sind.

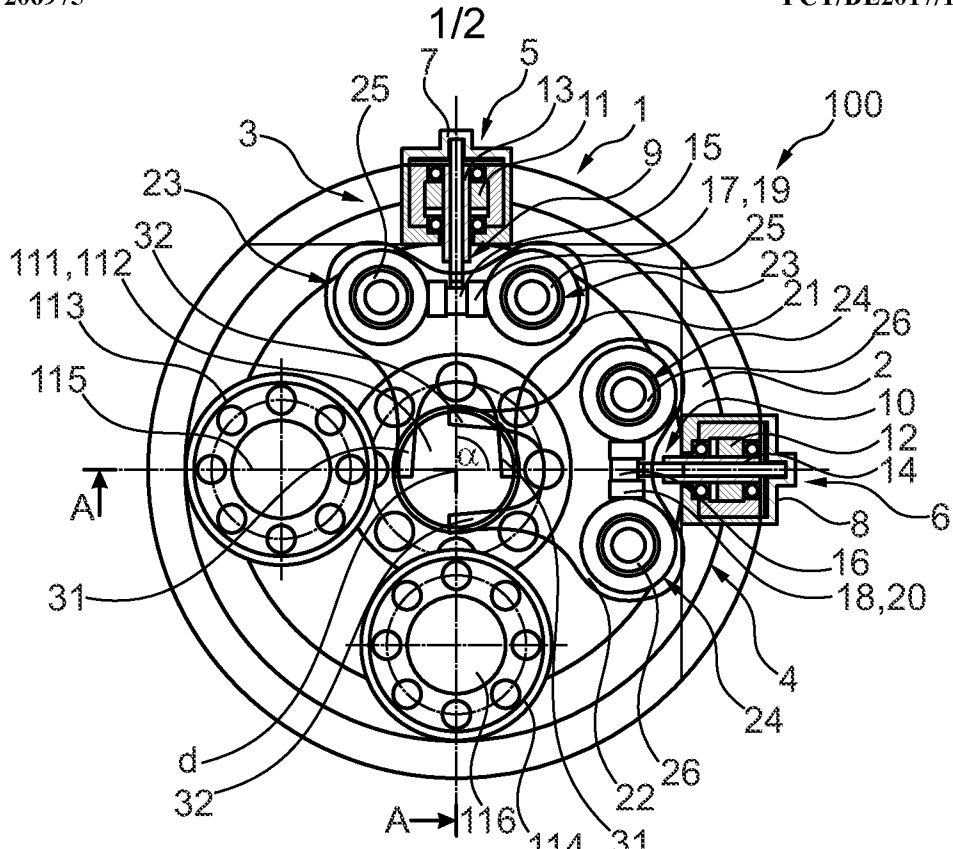


Fig. 1

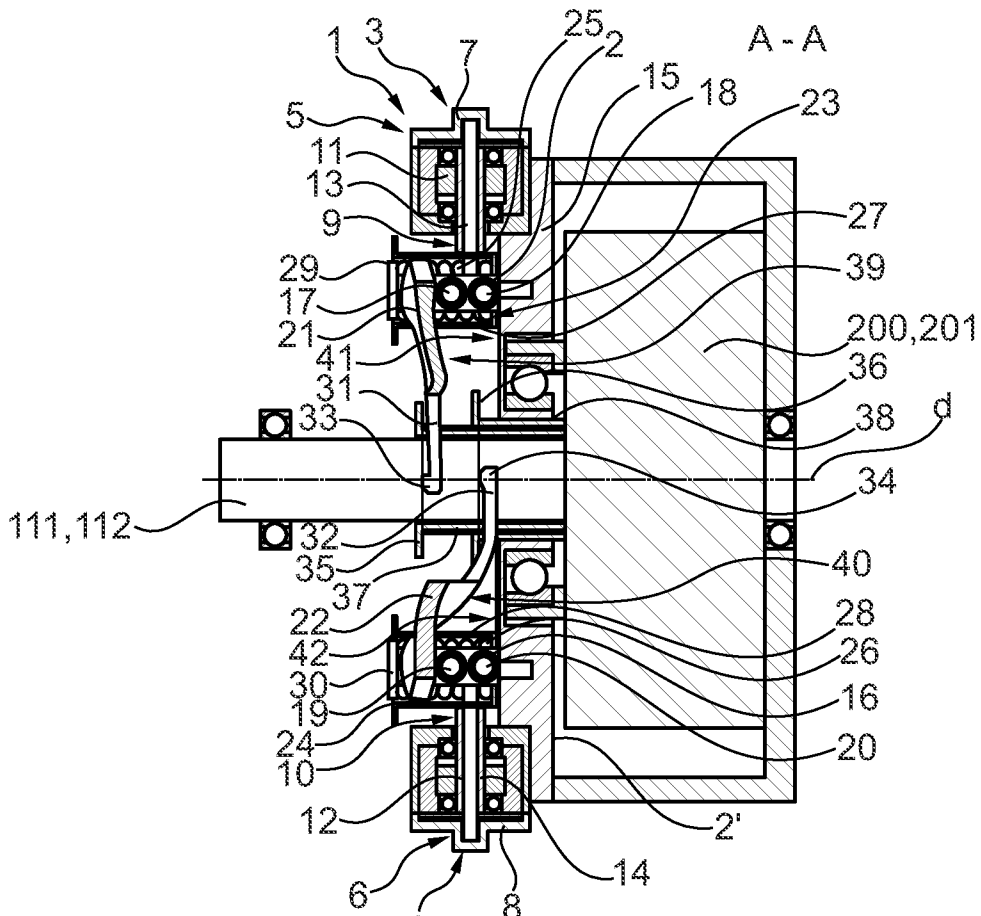


Fig. 2

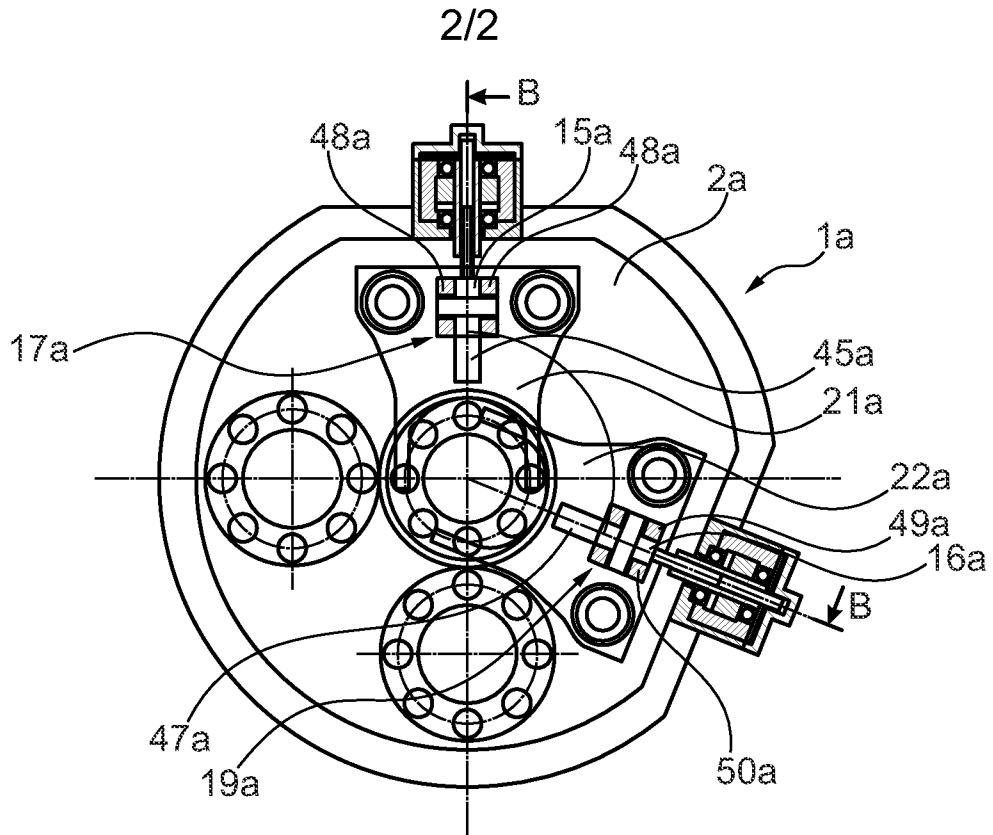


Fig. 3

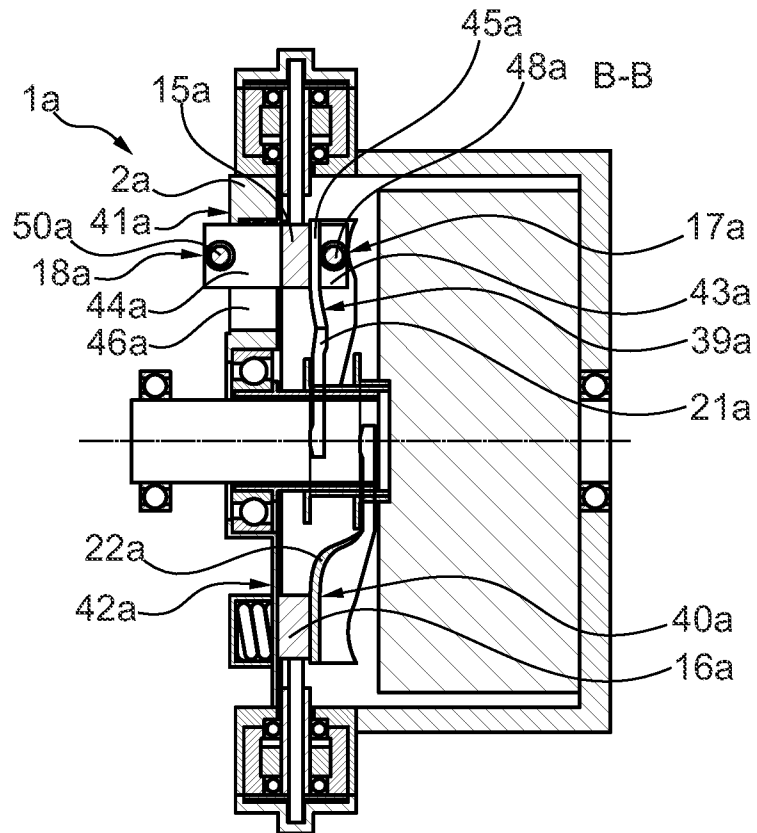


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2017/100321

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16D23/12
ADD.
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 | WO 2010/035030 A2 (RICARDO UK LTD [GB]; WHEALS JONATHAN C [GB]) 1 April 2010 (2010-04-01) | 1-5,7 |
| Y | figures 1-6 | 6,8-10 |
| X | DE 10 2008 026994 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 24 December 2008 (2008-12-24) | 1,3,4 |
| Y | figures 1-13 | 6,8-10 |
| X | WO 2012/049383 A1 (VALEO EMBRAYAGES [FR]; LEBAS GILLES [FR]; LAFORGE THIBAUT [FR]) 19 April 2012 (2012-04-19) | 1,3,4,7 |
| Y | figures 1,2 | 8-10 |
| | ----- -/-- | |

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 21 July 2017 | Date of mailing of the international search report 04/08/2017 |
|---|--|

| | |
|--|--|
| Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016 | Authorized officer Melnichi, Andrei |
|--|--|

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2017/100321

| C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|--|--|-----------------------|
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| A | DE 10 2009 019581 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 26 November 2009 (2009-11-26) the whole document | 1-10 |
| A | ----- DE 10 2013 203778 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 26 September 2013 (2013-09-26) the whole document ----- | 1-10 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

| |
|---|
| International application No PCT/DE2017/100321 |
|---|

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|------------------|--|--|
| WO 2010035030 A2 | 01-04-2010 | NONE | |
| ----- | | | |
| DE 102008026994 A1 | 24-12-2008 | DE 102008026994 A1 DE 112008001490 A5 WO 2008154896 A1 | 24-12-2008 11-03-2010 24-12-2008 |
| ----- | | | |
| WO 2012049383 A1 | 19-04-2012 | FR 2966216 A1 WO 2012049383 A1 | 20-04-2012 19-04-2012 |
| ----- | | | |
| DE 102009019581 A1 | 26-11-2009 | DE 102009019581 A1 KR 20090121223 A | 26-11-2009 25-11-2009 |
| ----- | | | |
| DE 102013203778 A1 | 26-09-2013 | CN 103322080 A DE 102013203778 A1 | 25-09-2013 26-09-2013 |
| ----- | | | |

| A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. 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. |
| X | WO 2010/035030 A2 (RICARDO UK LTD [GB]; WHEALS JONATHAN C [GB]) 1. April 2010 (2010-04-01) | 1-5,7 |
| Y | Abbildungen 1-6 | 6,8-10 |
| X | DE 10 2008 026994 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 24. Dezember 2008 (2008-12-24) | 1,3,4 |
| Y | Abbildungen 1-13 | 6,8-10 |
| X | WO 2012/049383 A1 (VALEO EMBRAYAGES [FR]; LEBAS GILLES [FR]; LAFORGE THIBAUT [FR]) 19. April 2012 (2012-04-19) | 1,3,4,7 |
| Y | Abbildungen 1,2 | 8-10 |
| | ----- -/-- | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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 | | Absenddatum des internationalen Recherchenberichts |
| 21. Juli 2017 | | 04/08/2017 |
| 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 Melnichi, Andrei |

| C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN | | |
|---|---|--------------------|
| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
| A | DE 10 2009 019581 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 26. November 2009 (2009-11-26) das ganze Dokument | 1-10 |
| A | ----- DE 10 2013 203778 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 26. September 2013 (2013-09-26) das ganze Dokument ----- | 1-10 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2017/100321

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| WO 2010035030 A2 | 01-04-2010 | KEINE | |
| ----- | | | |
| DE 102008026994 A1 | 24-12-2008 | DE 102008026994 A1 | 24-12-2008 |
| | | DE 112008001490 A5 | 11-03-2010 |
| | | WO 2008154896 A1 | 24-12-2008 |
| ----- | | | |
| WO 2012049383 A1 | 19-04-2012 | FR 2966216 A1 | 20-04-2012 |
| | | WO 2012049383 A1 | 19-04-2012 |
| ----- | | | |
| DE 102009019581 A1 | 26-11-2009 | DE 102009019581 A1 | 26-11-2009 |
| | | KR 20090121223 A | 25-11-2009 |
| ----- | | | |
| DE 102013203778 A1 | 26-09-2013 | CN 103322080 A | 25-09-2013 |
| | | DE 102013203778 A1 | 26-09-2013 |
| ----- | | | |