(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
10. Dezember 2015 (10.12.2015)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/185050 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16D 48/06 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2015/200314

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. Mai 2015 (18.05.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 210 395.9 3. Juni 2014 (03.06.2014) 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). **SCHWARZ, Sebastian**; An der Bundesbahn 3, 77749 Hohberg (DE). **STENGEL, Frank**; Umweger Straße 125, 76534 Baden-Baden (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, 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, KN, KP, KR, 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, 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)*

— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

(54) Title: METHOD FOR REDUCING, IF REQUIRED, A DRAG TORQUE OF A FRICTION CLUTCH

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUM BEDARFSWEISEN REDUZIEREN EINES SCHLEPPMOMENTS EINER REIBUNGSKUPPLUNG

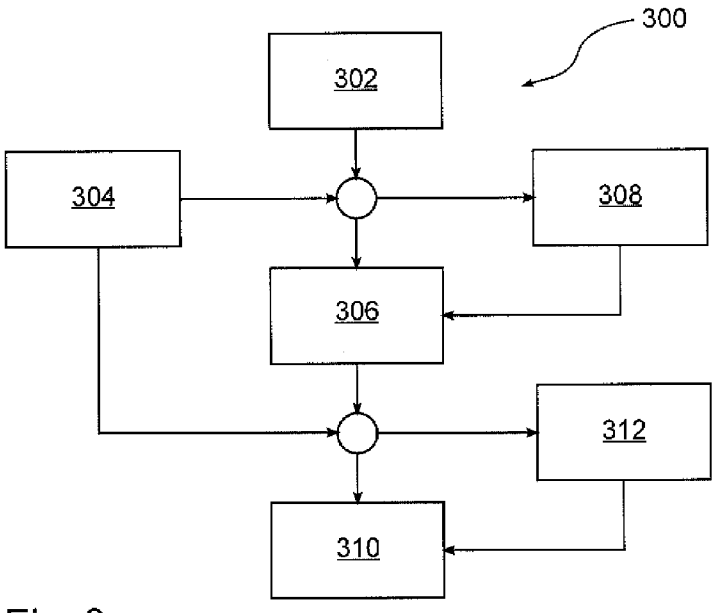


Fig. 3

(57) Abstract: The invention relates to a method for reducing, if required, a drag torque of a wet friction clutch of a motor vehicle during a gear ratio change, said clutch being automatically operable between an open and a closed position. Upon a gear ratio change request (302) first a drag torque status (304) is determined and then it is determined whether the requested gear ratio change can be carried out without reduction of the drag torque or whether the drag torque has to be reduced.

(57) Zusammenfassung: Verfahren zum bedarfsweisen Reduzieren eines Schleppmoments einer zwischen einer geöffneten und einer geschlossenen Position automatisiert betätigbaren, insbesondere nasslaufenden, Reibungskupplung eines Kraftfahrzeugs während eines Übersetzungsstufenwechsels, wobei nach einer Übersetzungsstufenwechselanforderung (302) zunächst ein Schleppmomentstatus (304) bestimmt wird und nachfolgend bestimmt wird, ob der angeforderte Übersetzungsstufenwechsel ohne Reduzieren des Schleppmoments durchgeführt werden kann oder ein Reduzieren des Schleppmoments erforderlich ist.

WO 2015/185050 A1

Verfahren zum bedarfsweisen Reduzieren eines Schleppmoments einer Reibungskupplung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum bedarfsweisen Reduzieren eines Schleppmoments einer zwischen einer geöffneten und einer geschlossenen Position automatisiert betätigbaren, insbesondere nasslaufenden, Reibungskupplung eines Kraftfahrzeugs während eines Übersetzungsstufenwechsels.

Aus der DE 10 2013 205 107 A1 ist Verfahren bekannt zum Kontrollieren einer zwischen einer geöffneten und einer geschlossenen Position betätigbaren nasslaufenden Reibungskupplung eines Kraftfahrzeugs, die Reibungskupplung aufweisend eine Druckplatte, eine zur Druckplatte axial verlagerbare Anpressplatte und eine zwischen der Druckplatte und der Anpressplatte einklemmbare Kupplungsscheibe, wobei die Reibungskupplung basierend auf einer Kupplungskennlinie kontrolliert wird, wobei eine Kupplungsschleppmomentkennlinie ermittelt und der Kupplungskennlinie überlagert wird, um eine modifizierte Kupplungskennlinie zu erhalten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein eingangs genanntes Verfahren zu verbessern. Insbesondere soll eine hinreichende Reduktion des Schleppmoments ermöglicht werden. Insbesondere soll eine schnelle Reduktion des Schleppmoments ermöglicht werden. Insbesondere soll eine aktive Energiezufuhr zum Reduzieren des Schleppmoments entbehrlich sein. Insbesondere soll ein Öffnen der Reibungskupplung nach Möglichkeit vermieden werden. Insbesondere sollen Schaltzeiten und. -kräfte beim Wechseln von Übersetzungsstufen reduziert werden bzw. unabhängig von Temperatureinflüssen konstant gehalten werden. Insbesondere soll ein Fahrkomfort erhöht werden.

Die Aufgabe wird gelöst mit einem Verfahren zum bedarfsweisen Reduzieren eines Schleppmoments einer zwischen einer geöffneten und einer geschlossenen Position automatisiert betätigbaren, insbesondere nasslaufenden, Reibungskupplung eines Kraftfahrzeugs während eines Übersetzungsstufenwechsels, wobei nach einer Übersetzungsstufenwechselanforderung zunächst ein Schleppmomentstatus bestimmt wird und nachfolgend bestimmt wird, ob der angeforderte Übersetzungsstufenwechsel ohne Reduzieren des Schleppmoments durchgeführt werden kann oder ein Reduzieren des Schleppmoments erforderlich ist.

Die Reibungskupplung kann Teil einer Reibungskupplungseinrichtung sein. Die Reibungskupplung kann eine Einfachkupplung bilden. Die Reibungskupplung kann zusammen mit einer weiteren Reibungskupplung eine Doppelkupplung bilden. Die Reibungskupplung kann eine Einscheibenkupplung sein. Die Reibungskupplung kann eine Mehrscheibenkupplung sein. Die Reibungskupplung kann eine Druckplatte, eine zur Druckplatte axial verlagerbare Anpressplatte und eine zwischen der Druckplatte und der Anpressplatte zur reibschlüssigen Leistungsübertragung einklemmbare Kupplungsscheibe aufweisen. Die Reibungskupplung kann ein Eingangsteil und ein Ausgangsteil aufweisen. Die Druckplatte und die Anpressplatte können zu dem Eingangsteil gehören. Die Kupplungsscheibe kann zu dem Ausgangsteil gehören.

Eine nasslaufende Reibungskupplung kann eine Reibungskupplung sein, die von einem Flüssigkeitsstrom beaufschlagt ist. Der Flüssigkeitsstrom kann insbesondere zur Kühlung der Reibungskupplung dienen. Die Flüssigkeit kann ein Öl sein. Die Flüssigkeit kann ein Getriebeöl sein. Das Schleppmoment kann bei nicht geschlossener Reibungskupplung auftreten. Das Schleppmoment kann durch eine flüssigkeitsbedingte Leistungsübertragung verursacht sein. Das Schleppmoment kann von spezifischen Eigenschaften, einer Viskosität und/oder einer Temperatur der Flüssigkeit abhängig sein. Das Schleppmoment kann von der Bauform des Kühlkreislaufes insbesondere der Lage u. Bauform einer Kühlölpumpe abhängig sein. Das Schleppmoment kann von einem Abstand der Kupplungsscheibe von der Druckplatte und/oder der Anpressplatte abhängig sein.

Die Reibungskupplung kann zur Anordnung in einem Antriebsstrang des Kraftfahrzeugs dienen. Der Antriebsstrang kann eine Brennkraftmaschine aufweisen. Der Antriebsstrang kann ein Getriebe aufweisen. Das Getriebe kann ein Schaltgetriebe sein. Das Getriebe kann manuell und/oder automatisiert schaltbar sein. Die Reibungskupplung kann in dem Antriebsstrang zwischen der Brennkraftmaschine und dem Getriebe anordenbar sein. Das Eingangsteil der Reibungskupplung kann mit einer Ausgangswelle der Brennkraftmaschine antriebsverbindbar sein. Das Ausgangsteil der Reibungskupplung kann mit einer Eingangswelle des Getriebes antriebsverbindbar sein. Die Bezeichnungen „Eingangsteil“ und „Ausgangsteil“ sind auf eine von der Brennkraftmaschine ausgehende Leistungsflussrichtung bezogen.

Die Reibungskupplung kann ausgehend von einer vollständig geöffneten Betätigungsstellung, in der zwischen dem Eingangsteil und dem Ausgangsteil im Wesentlichen keine Leistungs-

übertragung erfolgt, bis hin zu einer vollständig geschlossenen Betätigungsstellung, in der zwischen dem Eingangsteil und dem Ausgangsteil im Wesentlichen eine vollständige Leistungsübertragung erfolgt, betätigungsabhängig eine zunehmende Leistungsübertragung ermöglichen, wobei eine Leistungsübertragung zwischen dem Eingangsteil und dem Ausgangsteil reibschlüssig erfolgt. Umgekehrt kann ausgehend von einer vollständig geschlossenen Betätigungsstellung, in der zwischen dem Eingangsteil und dem Ausgangsteil im Wesentlichen eine vollständige Leistungsübertragung erfolgt, bis hin zu einer vollständig geöffneten Betätigungsstellung, in der zwischen dem Eingangsteil und einem Ausgangsteil im Wesentlichen keine Leistungsübertragung erfolgt, betätigungsabhängig eine abnehmende Leistungsübertragung ermöglicht sein.

Die Reibungskupplungseinrichtung kann eine Aktuatoreinrichtung aufweisen. Die Reibungskupplung kann mithilfe einer Aktuatoreinrichtung betätigbar sein. Die Aktuatoreinrichtung kann eine hydrostatische Aktuatoreinrichtung sein. Die Aktuatoreinrichtung kann zur semihydraulischen Ansteuerung der Reibungskupplung dienen. Die Aktuatoreinrichtung kann eine hydraulische Strecke aufweisen. Die Aktuatoreinrichtung kann einen Nehmerzylinder aufweisen. Die Aktuatoreinrichtung kann einen Geberzylinder aufweisen. Der Geberzylinder kann zur Beaufschlagung der Reibungskupplung dienen. Die hydraulische Strecke kann zur Leistungsübertragung zwischen dem Geberzylinder und dem Nehmerzylinder dienen. Die Aktuatoreinrichtung kann einen elektromotorischen Antrieb aufweisen. Der Antrieb kann zur Beaufschlagung des Nehmerzylinders dienen. Die Aktuatoreinrichtung kann ein Getriebe aufweisen.

Die Reibungskupplungseinrichtung kann eine Steuereinrichtung aufweisen. Die Steuereinrichtung kann eine lokale Steuereinrichtung sein. Die Steuereinrichtung kann eine übergeordnete Steuereinrichtung sein. Die Steuereinrichtung kann zum Steuern oder Regeln der Reibungskupplungseinrichtung, der Reibungskupplung, der Aktuatoreinrichtung und/oder des elektromotorischen Antriebs der Aktuatoreinrichtung dienen. Das erfindungsgemäße Verfahren kann mithilfe der Steuereinrichtung durchgeführt werden. Die Steuereinrichtung kann ein elektrisches Steuergerät aufweisen. Die Steuereinrichtung kann eine Speichereinrichtung aufweisen. Die Speichereinrichtung kann einen nichtflüchtigen, elektronischen Speicher aufweisen, dessen gespeicherte Informationen elektrisch gelöscht oder überschrieben werden können. Die Steuereinrichtung kann einen EEPROM aufweisen. Die Kontrolleinrichtung kann eine Recheneinrichtung aufweisen.

Die Reibungskupplungseinrichtung kann einen Sensor zum Ermitteln einer Stellposition der Reibungskupplungseinrichtung aufweisen. Dieser Sensor kann ein Positionssensor sein. Dieser Sensor kann zum Ermitteln einer Stellposition der Reibungskupplung dienen. Dieser Sensor kann zum Ermitteln einer Stellposition der Aktuatoreinrichtung dienen. Die Reibungskupplungseinrichtung kann einen Sensor zum Ermitteln eines übertragenen Moments aufweisen. Dieser Sensor kann ein Momentsensor sein. Die Reibungskupplungseinrichtung kann einen Sensor zum Ermitteln eines Schlupfs der Reibungskupplung aufweisen. Ein Schlupf kann eine Drehzahldifferenz zwischen dem Eingangsteil und dem Ausgangsteil der Reibungskupplung sein. Die Reibungskupplungseinrichtung kann einen Sensor zum Ermitteln eines Flüssigkeitsstroms aufweisen. Die Reibungskupplungseinrichtung kann einen Sensor zum Ermitteln einer Temperatur, insbesondere einer Flüssigkeit, aufweisen.

Der Schleppmomentstatus kann unter Berücksichtigung eines ermittelten, beispielsweise gemessenen, Schleppmoments, einer Kupplungstemperatur, einer Kühlmitteltemperatur, eines Energieeintrags in die Reibungskupplung seit einer letzten Betriebspause, einer Anzahl von Kupplungsbetätigungen seit einer letzten Betriebspause und/oder einer nachgebildeten verschleißbedingten Betätigungsverschiebung bestimmt werden.

Zum Bestimmen des Schleppmomentstatus kann basierend auf einer gemessenen oder berechneten Kupplungskennlinie in einem Neuzustand der Reibungskupplung ein Tastpunkt bestimmt werden. In der Speichereinrichtung kann eine Kupplungskennlinie gespeichert oder speicherbar sein. Die Kupplungskennlinie kann ein von der Reibungskupplung übertragenes Moment abhängig von einer Stellposition der Reibungskupplungseinrichtung, der Reibungskupplung oder der Aktuatoreinrichtung darstellen. Die Kupplungskennlinie kann in einem Diagramm darstellbar sein, in dem auf einer x-Achse die Stellposition der Reibungskupplungseinrichtung, der Reibungskupplung oder der Aktuatoreinrichtung und auf einer y-Achse das übertragene Moment aufgetragen sind. Der Tastpunkt kann eine Stellposition der Reibungskupplungseinrichtung, der Reibungskupplung und/oder der Aktuatoreinrichtung beschreiben, bei der eine Reibungskupplung bei einer von einer geöffneten Betätigungsposition ausgehenden Betätigung in Richtung einer geschlossenen Betätigungsposition beginnt, ein Moment zu übertragen. Der Tastpunkt kann eine Stellposition der Reibungskupplungseinrichtung, der Reibungskupplung und/oder der Aktuatoreinrichtung beschreiben, bei der eine Reibungskupplung ein vorbestimmtes Moment überträgt. Das vorbestimmte Moment kann beispielsweise ca. 2-3 Nm betragen. Vorliegend kann die Bezeichnung „Tastpunkt“ sowohl den Tastpunkt als

solchen als auch eine dem Tastpunkt zugeordnete Stellposition der Reibungskupplungseinrichtung, der Reibungskupplung und/oder der Aktuatoreinrichtung bezeichnen. Eine dem Tastpunkt zugeordnete Stellposition der Reibungskupplungseinrichtung, der Reibungskupplung und/oder der Aktuatoreinrichtung kann in der Speichereinrichtung speicherbar sein.

Ein Weg zwischen einem Öffnungspunkt und dem Tastpunkt kann bestimmt und ein Weg-Wert kann gespeichert werden. Der Öffnungspunkt kann ein Punkt sein, an dem eine Aktuatoreinrichtung bei einer Betätigung der Reibungskupplung in Öffnungsrichtung gerade beginnt, eine Kraft oder einen Druck zu übertragen. Der Weg-Wert kann in der Steuereinrichtung gespeichert werden. Der Weg-Wert kann zumindest annähernd verschleißunabhängig sein. Ein Wert des Öffnungspunkts kann unter Berücksichtigung eines Verschleißzustands der Reibungskupplung angepasst werden. Zum Anpassen des Werts des Öffnungspunkts kann der Weg-Wert von einem verschleißbehafteten Tastpunkt-Wert subtrahiert werden. Beim Bestimmen, ob der angeforderte Übersetzungsstufenwechsel ohne Reduzieren des Schleppmoments durchgeführt werden kann oder ein Reduzieren des Schleppmoments erforderlich ist, kann eine angeforderte Übersetzungsstufe berücksichtigt werden. Der Schleppmomentstatus kann entweder als hoch oder als niedrig bestimmt werden. Der Schleppmomentstatus kann zweistufig bestimmbar sein. Zum Bestimmen des Schleppmomentstatus als hoch oder als niedrig kann ein vorgegebener Grenzwert herangezogen werden. Ein hoher Schleppmomentstatus kann einer hohen erforderlichen Schaltkraft zugeordnet sein. Ein niedriger Schleppmomentstatus kann einer geringen erforderlichen Schaltkraft zugeordnet sein.

Wenn der Schleppmomentstatus als niedrig bestimmt wird und/oder die angeforderte Übersetzungsstufe ein großer Gang ist, kann der angeforderte Übersetzungsstufenwechsel unmittelbar freigegeben werden. Ein großer Gang kann einer hohen erforderlichen Schaltkraft zugeordnet sein. Ein kleiner Gang kann einer geringen erforderlichen Schaltkraft zugeordnet sein. Wenn der Schleppmomentstatus als hoch bestimmt wird und/oder die angeforderte Übersetzungsstufe ein kleiner Gang ist, kann zunächst die Reibungskupplung geöffnet und der angeforderte Übersetzungsstufenwechsel nachfolgend freigegeben werden. Die Reibungskupplung kann bis zu ihrer geöffneten Position geöffnet werden. Der Wert der geöffneten Position auf einen Neuzustand bezogen oder unter Berücksichtigung eines Verschleißzustands angepasst sein. Die geöffnete Position des Kupplungssystems kann durch die Aktorik in Schnüffelposition (Volumenausgleich ins Reservoir sichergestellt), durch eine mechanische

Charakteristik (bspw. Anschlag oder Rastierung) in Kupplung oder Aktorik und/oder durch eine gelernte (ggf. auch adaptierte) Systemposition definiert sein.

Mit „kann“ sind insbesondere optionale Merkmale der Erfindung bezeichnet. Demzufolge gibt es jeweils ein Ausführungsbeispiel der Erfindung, das das jeweilige Merkmal oder die jeweiligen Merkmale aufweist.

Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht eine hinreichende Reduktion des Schleppmoments. Eine schnelle Reduktion des Schleppmoments wird ermöglicht. Eine aktive Energiezufuhr zum Reduzieren des Schleppmoments ist entbehrlich. Ein Öffnen der Reibungskupplung erfolgt nur, wenn erforderlich. Schaltzeiten beim Wechseln von Übersetzungsstufen sind reduziert. Ein Fahrkomfort wird erhöht.

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung unter Bezugnahme auf Figuren näher beschrieben. Aus dieser Beschreibung ergeben sich weitere Merkmale und Vorteile. Konkrete Merkmale dieser Ausführungsbeispiels können allgemeine Merkmale der Erfindung darstellen. Mit anderen Merkmalen verbundene Merkmale dieses Ausführungsbeispiels können auch einzelne Merkmale der Erfindung darstellen.

Es zeigen schematisch und beispielhaft:

Fig. 1 ein Diagramm mit einer Kupplungskennlinie in einem Neuzustand einer Reibungskupplung,

Fig. 2 ein Diagramm mit einer Kupplungskennlinie in einem Verschleißzustand einer Reibungskupplung und

Fig. 3 ein Diagramm zu einer bedarfsweisen Reduktion eines Schleppmoments einer Reibungskupplung.

Fig. 1 zeigt ein Diagramm 100 mit einer Kupplungskennlinie 102 in einem Neuzustand einer Reibungskupplung. Die Reibungskupplung weist eine Druckplatte, eine zur Druckplatte axial verlagerbare Anpressplatte und eine zwischen der Druckplatte und der Anpressplatte zur reib-

schlüssigen Leistungsübertragung einklemmbare Kupplungsscheibe auf. Die Reibungskupplung weit ein Eingangsteil und ein Ausgangsteil auf. Die Druckplatte und die Anpressplatte gehören zu dem Eingangsteil. Die Kupplungsscheibe gehört zu dem Ausgangsteil. Die Reibungskupplung ist mithilfe einer Aktuatoreinrichtung und einer elektrischen Steuereinrichtung automatisiert betätigbar. Die Reibungskupplung dient zur Anordnung in einem Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs zwischen einer Brennkraftmaschine und einem Schaltgetriebe mit Übersetzungsstufen. Die Reibungskupplung ist eine in einem Öl laufende Nasskupplung.

In dem Diagramm 100 sind ein Betätigungsweg s und ein von dem Betätigungsweg s abhängiges Kupplungsmoment M aufgetragen. Im Achsschnittpunkt ist der Betätigungsweg s=0 und die Reibungskupplung vollständig geöffnet. In dieser Position sind die Druckplatte und die Anpressplatte einerseits und die Kupplungsscheibe andererseits voneinander beabstandet, sodass zwischen dem Eingangsteil und dem Ausgangsteil der Reibungskupplung keine unmittelbare reibschlüssige Leistungsübertragung erfolgt. Allerdings tritt aufgrund des in der Reibungskupplung vorhandenen Öls auch bei vollständig geöffneter Reibungskupplung flüssigkeitsbedingt ein geringes Schleppmoment auf. Das Schleppmoment ist beispielsweise von einer Viskosität und einer Temperatur des Öls abhängig.

Ausgehend von einer vollständigen Offenstellung 104 der Reibungskupplung wird die Reibungskupplung mit zunehmenden Betätigungsweg s in Schließrichtung betätigt, indem die Anpressplatte in Richtung der Druckplatte verlagert wird. Nach Durchlaufen eines Betätigungswegs 106 beginnt an einem Tastpunkt 108 eine unmittelbare reibschlüssige Leistungsübertragung zwischen dem Eingangsteil und dem Ausgangsteil der Reibungskupplung. Das Schleppmoment ist auch von einem Abstand der Kupplungsscheibe von der Druckplatte und der Anpressplatte abhängig. Auch ohne unmittelbare reibschlüssige Leistungsübertragung zwischen dem Eingangsteil und dem Ausgangsteil erhöht sich daher mit zunehmenden Betätigungsweg s über den Betätigungsweg 106 das Schleppmoment bereits vor Erreichen des Tastpunkts 108.

Wenn die Reibungskupplung ausgehend von der vollständigen Offenstellung 104 in eine der Schließrichtung entgegengesetzte Richtung betätigt wird, ist eine Schnüffelposition 110 erreichbar, in der eine hydraulische Strecke der Aktuatoreinrichtung mit einem Ausgleichsbehälter verbunden ist, um einen Druck-/Volumenausgleich zu ermöglichen.

Fig. 2 zeigt ein Diagramm 200 mit einer Kupplungskennlinie 202 in einem Verschleißzustand einer Reibungskupplung. In dem Verschleißzustand muss verschleißbedingt bis zum Erreichen des Tastpunkts 204 ein größerer Betätigungsweg s zurückgelegt werden. Ausgehend von der vollständigen Offenstellung 206 der Reibungskupplung wird verschleißbedingt zunächst bis zu einem Öffnungspunkt 208 ein Weg durchlaufen, über den sich trotz zunehmenden Betätigungsweg s das Schleppmoment nicht erhöht. Eine Erhöhung des Schleppmoments aufgrund eines verringerten Abstands der Kupplungsscheibe von der Druckplatte und der Anpressplatte tritt erst ab Überschreiten des Öffnungspunkts 208 über einen Betätigungswegabschnitt 210 auf. Ab Überschreiten des Tastpunkts 204 beginnt die unmittelbare reibschlüssige Leistungsübertragung zwischen dem Eingangsteil und dem Ausgangsteil der Reibungskupplung. Die Länge des Betätigungswegabschnitts 210 im Verschleißzustand entspricht in etwa der Länge des Betätigungswegs 106 im Neuzustand gemäß Fig. 1. Im Übrigen wird ergänzend insbesondere auf Fig. 1 und die zugehörige Beschreibung verwiesen.

Fig. 3 zeigt ein Diagramm 300 zu einer bedarfsweisen Reduktion eines Schleppmoments einer Reibungskupplung. Die Aktuatoreinrichtung der Reibungskupplung wird mithilfe einer Steuereinrichtung angesteuert. Der mit dem Diagramm 300 gezeigte Ablauf läuft in der Steuereinrichtung ab.

Unter Berücksichtigung einer Anforderung 302, in einem Getriebe eine Übersetzungsstufe zu wechseln, und eines Schleppmomentstatus 304 wird bestimmt, ob der angeforderte Übersetzungsstufenwechsel ohne Reduzieren des Schleppmoments durchgeführt werden kann oder ein Reduzieren des Schleppmoments erforderlich ist.

Wenn der Schleppmomentstatus 304 niedrig und die angeforderte Übersetzungsstufe ein großer Gang ist, wird der angeforderte Übersetzungsstufenwechsel in Schritt 306 unmittelbar freigegeben. Wenn der Schleppmomentstatus 304 hoch ist und/oder die angeforderte Übersetzungsstufe ein kleiner Gang ist, wird zunächst in Schritt 308 die Reibungskupplung geöffnet und der angeforderte Übersetzungsstufenwechsel nachfolgend freigegeben.

Nachfolgend wird abhängig von dem Schleppmomentstatus 304 entweder der Übersetzungsstufenwechsel in Schritt 310 unmittelbar durchgeführt oder es wird zunächst in einem Schritt 312 der Tastpunkt angefahren und dann der Übersetzungsstufenwechsel durchgeführt.

SEITE BEABSICHTIGT LEER

Bezugszeichenliste

100 Diagramm
102 Kupplungskennlinie in einem Neuzustand
104 vollständige Offenstellung
106 Betätigungsweg
108 Tastpunkt
110 Schnüffelposition

200 Diagramm
202 Kupplungskennlinie in einem Verschleißzustand
204 Tastpunkt
206 vollständige Offenstellung
208 Öffnungspunkt
210 Betätigungswegabschnitt

300 Diagramm
302 Übersetzungsstufenwechselanforderung
304 Schleppmomentstatus
306 Schritt
308 Schritt
310 Schritt
312 Schritt

Patentansprüche

1. Verfahren zum bedarfsweisen Reduzieren eines Schleppmoments einer zwischen einer geöffneten und einer geschlossenen Position automatisiert betätigbaren, insbesondere nasslaufenden, Reibungskupplung eines Kraftfahrzeugs während eines Übersetzungsstufenwechsels, dadurch gekennzeichnet, dass nach einer Übersetzungsstufenwechselanforderung (302) zunächst ein Schleppmomentstatus (304) bestimmt wird und nachfolgend bestimmt wird, ob der angeforderte Übersetzungsstufenwechsel ohne Reduzieren des Schleppmoments durchgeführt werden kann oder ein Reduzieren des Schleppmoments erforderlich ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Schleppmomentstatus (304) unter Berücksichtigung eines gemessenen Schleppmoments, einer Kupplungstemperatur, einer Kühlmitteltemperatur, eines Energieeintrags in die Reibungskupplung seit einer letzten Betriebspause, einer Anzahl von Kupplungsbetätigungen seit einer letzten Betriebspause und/oder einer nachgebildeten verschleißbedingten Betätigungsverschiebung bestimmt wird.

3. Verfahren nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zum Bestimmen des Schleppmomentstatus (304) basierend auf einer gemessenen oder berechneten Kupplungskennlinie (102) in einem Neuzustand der Reibungskupplung ein Tastpunkt (108) bestimmt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein Weg (106) zwischen einem Öffnungspunkt (104) und dem Tastpunkt (108) bestimmt und ein Weg-Wert gespeichert wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein Wert des Öffnungspunkts (208) unter Berücksichtigung eines Verschleißzustands der Reibungskupplung angepasst wird.

6. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 4-5, dadurch gekennzeichnet, dass zum Anpassen des Werts des Öffnungspunkts (208) der Weg-Wert (106, 210) von einem verschleißbehafteten Tastpunkt-Wert (204) subtrahiert wird.

7. Verfahren nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass beim Bestimmen, ob der angeforderte Übersetzungsstufenwechsel ohne Redu-

zieren des Schleppmoments durchgeführt werden kann oder ein Reduzieren des Schleppmoments erforderlich ist, eine angeforderte Übersetzungsstufe berücksichtigt wird.

8. Verfahren nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Schleppmomentstatus (304) entweder als hoch oder als niedrig bestimmt wird.

9. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 7-8, dadurch gekennzeichnet, dass, wenn der Schleppmomentstatus (304) als niedrig bestimmt wird und/oder die angeforderte Übersetzungsstufe ein großer Gang ist, der angeforderte Übersetzungsstufenwechsel unmittelbar freigegeben wird.

10. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 7-9, dadurch gekennzeichnet, dass wenn der Schleppmomentstatus (304) als hoch bestimmt wird und/oder die angeforderte Übersetzungsstufe ein kleiner Gang ist, zunächst die Reibungskupplung geöffnet und der angeforderte Übersetzungsstufenwechsel nachfolgend freigegeben wird.

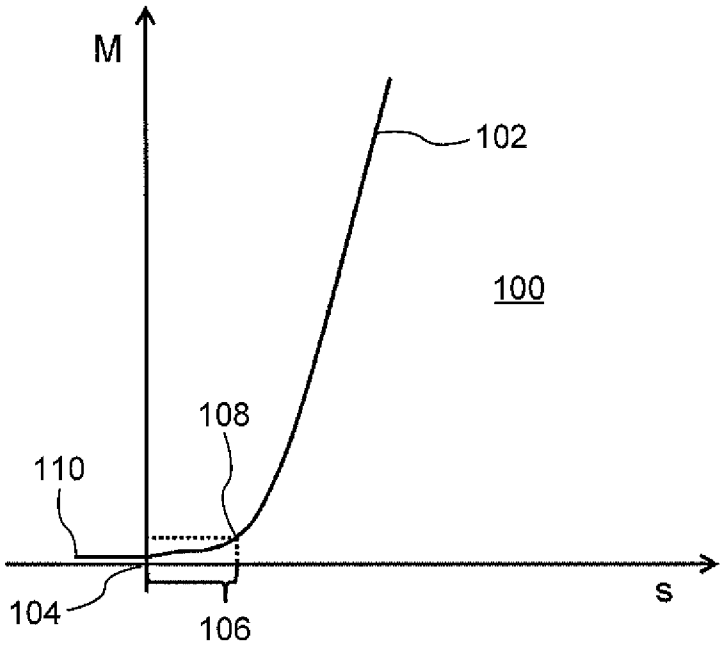


Fig. 1

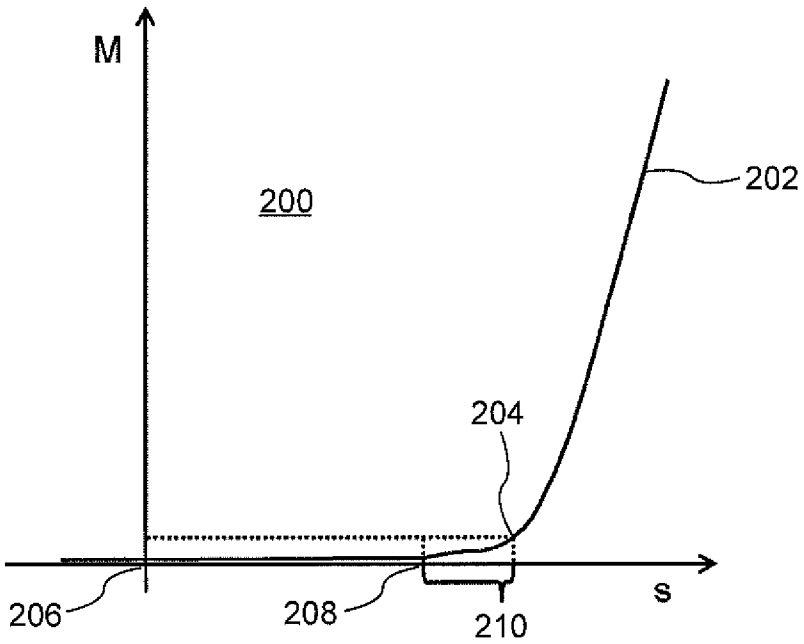


Fig. 2

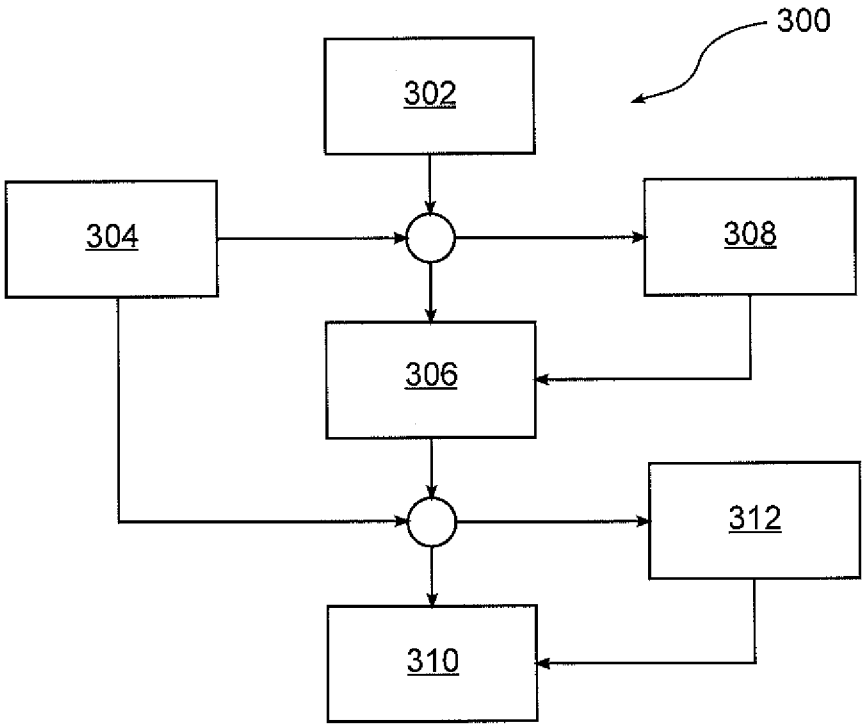


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2015/200314

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16D48/06
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.
A	DE 10 2004 035262 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 16 February 2006 (2006-02-16) paragraphs [0033] - [0041], [0043] -----	1-10
A	DE 10 2007 015882 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 31 October 2007 (2007-10-31) paragraphs [0006] - [0013], [0019] -----	1-10
A	DE 10 2012 212524 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 14 February 2013 (2013-02-14) paragraphs [0007], [0011] - paragraph [0020] -----	1-10
	-/--	

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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	Date of mailing of the international search report
28 October 2015	09/11/2015

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

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2015/200314

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 2011 011921 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 15 September 2011 (2011-09-15) paragraphs [0004], [0012], [0025], [0035] - [0037]; figure 1 -----	1-10

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/DE2015/200314

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102004035262 A1	16-02-2006	NONE	
DE 102007015882 A1	31-10-2007	NONE	
DE 102012212524 A1	14-02-2013	CN 103917799 A	09-07-2014
		DE 102012212524 A1	14-02-2013
		DE 112012003309 A5	30-04-2014
		WO 2013020538 A1	14-02-2013
DE 102011011921 A1	15-09-2011	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2015/200314

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16D48/06
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.
A	DE 10 2004 035262 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 16. Februar 2006 (2006-02-16) Absätze [0033] - [0041], [0043] -----	1-10
A	DE 10 2007 015882 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 31. Oktober 2007 (2007-10-31) Absätze [0006] - [0013], [0019] -----	1-10
A	DE 10 2012 212524 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 14. Februar 2013 (2013-02-14) Absätze [0007], [0011] - Absatz [0020] -----	1-10

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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
28. Oktober 2015	09/11/2015

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Schmid, Klaus

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2015/200314

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 2011 011921 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 15. September 2011 (2011-09-15) Absätze [0004], [0012], [0025], [0035] - [0037]; Abbildung 1 -----	1-10

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2015/200314

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102004035262 A1	16-02-2006	KEINE	
DE 102007015882 A1	31-10-2007	KEINE	
DE 102012212524 A1	14-02-2013	CN 103917799 A	09-07-2014
		DE 102012212524 A1	14-02-2013
		DE 112012003309 A5	30-04-2014
		WO 2013020538 A1	14-02-2013
DE 102011011921 A1	15-09-2011	KEINE	