

(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  
19. September 2013 (19.09.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2013/135449 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*F16D 48/06* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/052856
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
13. Februar 2013 (13.02.2013)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2012 203 811.6 12. März 2012 (12.03.2012) DE
- (71) Anmelder: **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG** [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).
- (72) Erfinder: **IBRAHIM, Bachar**; Adenauerstraße 10, 76275 Ettlingen (DE). **HODRUS, Erhard**; Tullastraße 28, 76131 Karlsruhe (DE). **REIBOLD, Ekkehard**; Geigerstraße 5 a, 77933 Lahr (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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR PUTTING A FRICTION CLUTCH INTO SERVICE

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR INBETRIEBNAHME EINER REIBUNGSKUPPLUNG

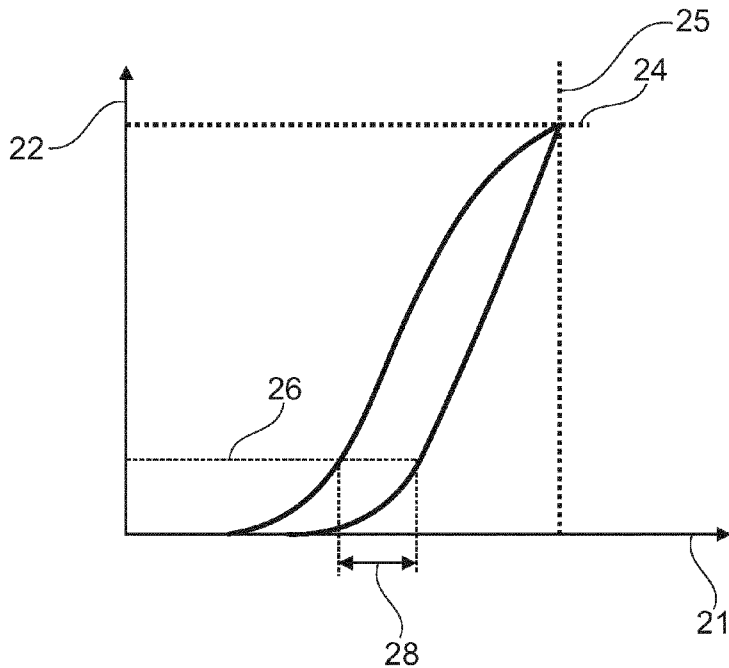


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a method for putting a friction clutch in a motor vehicle into service. The invention is characterized in that, after an exchange of the friction clutch, hysteresis parameters of the exchanged friction clutch are determined.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Inbetriebnahme einer Reibungskupplung in einem Kraftfahrzeug. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass nach einem Austausch der Reibungskupplung Hystereseparameter der ausgetauschten Reibungskupplung bestimmt werden.

WO 2013/135449 A1

SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). **Veröffentlicht:**

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

### Verfahren zur Inbetriebnahme einer Reibungskupplung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Inbetriebnahme einer Reibungskupplung in einem Kraftfahrzeug.

Aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 10 2010 012 756 A1 ist ein Verfahren zur Ermittlung von Kupplungsparametern bei Erstinbetriebnahme einer Reibungskupplung in einem Kraftfahrzeug bekannt, wobei in einer ersten Phase die Kupplung von einem offenen in einen geschlossenen und wieder in einen offenen Zustand bei vorgegebenem, konstantem Schlupf der Kupplung bewegt wird und während des Bewegens bei Erreichen vorgegebener Kupplungsmomentschwellenwerte die Position der Kupplung ermittelt und gespeichert wird. Aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 10 2011 011 152 A1 ist ein Verfahren zur Steuerung einer Reibungskupplung bekannt, wobei eine zwischen einem Sollmoment und einem über die Reibungskupplung tatsächlich übertragenen Istmoment entlang eines Betätigungswegs auftretende Hysterese kompensiert wird. Aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 10 2006 056 630 A1 ist ein Verfahren zur adaptiven Ermittlung eines Kupplungsmoments eines Kraftfahrzeugs bekannt, wobei das Kupplungsmoment mittels eines Drehmomentenmodells ermittelt wird.

Aufgabe der Erfindung ist es, den Fahrkomfort nach der Inbetriebnahme einer Reibungskupplung in einem Kraftfahrzeug zu verbessern.

Die Aufgabe ist bei einem Verfahren zur Inbetriebnahme einer Reibungskupplung in einem Kraftfahrzeug dadurch gelöst, dass nach einem Austausch der Reibungskupplung Hystereseparameter der ausgetauschten Reibungskupplung bestimmt werden. Die so bestimmten Hystereseparameter werden zur weiteren Verwendung, vorzugsweise von einem Steuergerät, in einem nicht flüchtigen Speicher hinterlegt. Die Reibungskupplung ist vorzugsweise als Doppelkupplung mit zwei Teilkupplungen ausgeführt. Es können aber auch die Hystereseparameter einer einfachen Kupplung bestimmt werden, wenn diese automatisiert ist.

Bei der Produktion von Neufahrzeugen wird die Reibungskupplung, insbesondere die Doppelkupplung, mit einem Einrücksystem zusammen in eine Getriebeglocke des Kraftfahrzeugs eingebaut. Nach dem Einbau wird das Gesamtsystem vermessen. Dann werden die

- 2 -

Kupplungsparameter bestimmt, wie es zum Beispiel in der deutschen Offenlegungsschrift DE 10 2010 012 756 A1 beschrieben ist. Als ausgetauschte Kupplung wird eine neue Kupplung oder Austauschkupplung bezeichnet, die an Stelle einer alten Kupplung in das Fahrzeug eingebaut wurde. Bei einem Austausch der Kupplung in einer Werkstatt ist eine Vermessung des Gesamtsystems beziehungsweise Bestimmung der Kupplungsparameter, wie bei dem Gesamtsystem, nicht möglich. Gegebenenfalls kann ein Tastpunkt der Reibungskupplung im Kraftfahrzeug mit einer geeigneten Routine ermittelt werden. Die übrigen Kupplungsparameter können mit Standardwerten initialisiert werden. Bei einer anschließenden längeren Testfahrt kann dem System ermöglicht werden, die übrigen Kupplungsparameter durch Adaptionen zu verbessern. Das kann sehr lange dauern und führt nicht immer zu einem zufrieden stellenden Ergebnis.

Gemäß einem wesentlichen Aspekt der Erfindung werden die Hystereseparameter für relativ kleine Momente während der Inbetriebnahme der Reibungskupplung, insbesondere der Doppelkupplung, nach einem Austausch der Kupplung, zum Beispiel in einer Werkstatt, bestimmt.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass nach einem Austausch der Reibungskupplung Positionshystereseparameter der ausgetauschten Reibungskupplung bestimmt werden. Die Hystereseparameter dienen zur Darstellung eines Kupplungsmodells. Bei einem Kupplungsmodell, wie es zum Beispiel aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 10 2010 012 756 A1 bekannt ist, wird zwischen einer Positionshysterese und einer Momentenhysterese unterschieden. Die Positionshysterese stellt eine Positionskompensation dar, die konstant über den gesamten Fahrweg des Kupplungsaktors ist. Die Momentenhysterese stellt dagegen eine Positionskompensation dar, die abhängig vom Kupplungsmoment ist. Die Positionshysterese wird gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren durch Beobachtung des Motormoments bei einem bestimmten, eher kleinen, Moment gelernt. Dadurch wird vermieden, dass der initiale Wert der Positionshysterese stark vom tatsächlichen Wert der Reibungskupplung abweicht. Dadurch kann der Fahrkomfort erheblich verbessert werden.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass zur Bestimmung der Hystereseparameter bei geöffneter Teilkupplung einer Doppelkupplung von einem gelernten Tastpunkt der ausgetauschten Reibungskupplung ausgegangen wird. Als Tastpunkt wird ein Punkt bezeichnet, bei dem die Reibungskupplung beginnt, Moment zu übertragen. Als Tastpunkt wird zum Beispiel eine Kupplungsposition bezeichnet, bei

der die Reibungskupplung ein definiertes Moment von zum Beispiel fünf Newtonmeter überträgt. Ein Verbrennungsmotor des Kraftfahrzeugs ist dabei in Betrieb, und ein Gang eines Getriebes des Kraftfahrzeugs ist eingelegt.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass bei geöffneter Teilkupplung der Doppelkupplung ein Motormomentenoffset bestimmt wird. Das Motormoment wird bei geöffneter Reibungskupplung, insbesondere bei geöffneter Teilkupplung der Doppelkupplung, überwacht, gemessen beziehungsweise beobachtet. Die Bestimmung des Motormomentenoffsets ist deshalb vorteilhaft, da sich das Motormomentenoffset ändern kann.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass folgende Verfahrensschritte mindestens einmal, vorzugsweise mehrmals, nacheinander durchgeführt werden: Die geöffnete Reibungskupplung wird rampenförmig bis zu einer Einrückposition über einem Tastpunkt geschlossen. Die Einrückposition ist kalibrierbar. Die maximale Einrückposition der Kupplungspositionsrampen wird vorzugsweise so abgestimmt, dass der Verbrennungsmotor nicht abgewürgt beziehungsweise zu stark in seiner Drehzahl reduziert beziehungsweise gedrückt wird. Daher wird die Differenz zwischen einem aktuellen Motordrehzahlsignal und einem Wunschmotordrehzahlsignal beobachtet. Die geschlossene Kupplung wird kurz in der Einrückposition gehalten und danach wieder rampenförmig komplett geöffnet. Die Breite der auftretenden Positionshysterese ist in der Regel von der Einrücktiefe abhängig. Das führt zu so genannten Teilschleifen. Es ist deshalb wichtig, die Reibungskupplung bei jedem Schließen rampenförmig mit gleicher Rampensteigung und gleicher Kupplungsendposition zu schließen.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass das Motormoment während des Schließens und des Öffnens der Reibungskupplung überwacht, gemessen beziehungsweise beobachtet wird. Das Motormoment wird vorzugsweise in Form eines Motormomentensignals eines Motorsteuergeräts überwacht, gemessen beziehungsweise beobachtet. Da das angezeigte Motormomentensignal oder Motormomentensignal bei einem warmen Motor eine höhere Genauigkeit aufweist, sollte die Inbetriebnahme der ausgetauschten Reibungskupplung wenn möglich mit einem warmen Verbrennungsmotor durchgeführt werden.

- 4 -

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass zu einer definierten Motormomentenschwelle eine zugehörige Kupplungsposition beim Öffnen und beim Schließen der Reibungskupplung ermittelt wird. Aufgrund einer im Betrieb auftretenden Positionshysterese differieren die Kupplungspositionen beim Öffnen und beim Schließen der Reibungskupplung.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass aus einer Differenz der ermittelten Kupplungspositionen beim Öffnen und beim Schließen der Reibungskupplung ein Wert für die Positionshysterese bestimmt wird. Dieser Wert wird auch als Positionshystereseparameter bezeichnet. Die Positionshystereseparameter werden insbesondere für die kleinen Momente während der Inbetriebnahme der ausgetauschten Reibungskupplung bestimmt.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass die vorab beschriebenen Verfahrensschritte mehrfach wiederholt werden. Aus den Werten für die Positionshysterese wird vorteilhaft ein Mittelwert gebildet. Der Mittelwert wird in einem nicht flüchtigen Speicher hinterlegt. Durch die Wiederholung und die Mittelwertbildung kann der Fahrkomfort im Betrieb der ausgetauschten Reibungskupplung deutlich verbessert werden.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass ein Verlauf der Kupplungsposition beim Öffnen und beim Schließen der Reibungskupplung und ein Verlauf eines Motormomentsignals geglättet werden. Das Glätten erfolgt vorteilhaft mit einem geeigneten Filter. Die zum Glätten des Verlaufs der Kupplungsposition und des Verlaufs des Motormomentsignals verwendeten Filter haben vorteilhaft im Wesentlichen gleiche Eigenschaften. Dadurch kann erreicht werden, dass sich auftretende Phasenverzögerungen nicht in der Kennlinie auswirken.

Die Erfindung betrifft gegebenenfalls auch eine ausgetauschte Reibungskupplung, die gemäß einem vorab beschriebenen Verfahren in Betrieb genommen wurde.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnung verschiedene Ausführungsbeispiele im Einzelnen beschrieben sind. Es zeigen:

- 5 -

- Figur 1 ein kartesisches Koordinatendiagramm, in welchem der zeitliche Verlauf einer Kupplungsposition beim Ermitteln einer Positionshysterese dargestellt ist, und
- Figur 2 ein weiteres kartesisches Koordinatendiagramm, in welchem ein beobachtetes und gefiltertes Motormoment über einer gefilterten Kupplungsposition für eine Kupplungspositionsrampe aufgetragen ist.

Das erfindungsgemäße Verfahren dient zur Ermittlung von Hystereseparametern für ein Kupplungsmodell bei der Inbetriebnahme eines Kraftfahrzeugs nach einem Austausch einer Reibungskupplung. Die Reibungskupplung ist vorzugsweise als Doppelkupplung mit zwei Teilkupplungen ausgeführt.

Bei der Produktion von Neufahrzeugen wird die Doppelkupplung mit einem Einrücksystem zusammen in eine Getriebeglocke eingebaut. Das Gesamtsystem kann dann vermessen werden, und es können Kupplungsparameter, wie Tastpunkt, Reibwert, Formfaktoren, Hystereseparameter, bestimmt und im nicht flüchtigen Speicher eines Steuergeräts abgespeichert werden.

Bei einem Tausch der Kupplung in der Werkstatt ist eine derartige Vermessung des Gesamtsystems nicht möglich. Gegebenenfalls kann der Tastpunkt im Fahrzeug mit einer geeigneten Routine ermittelt werden. Die anderen Parameter müssen mit Standardwerten initialisiert werden. Bei einer anschließenden längeren Testfahrt wird dem System dann ermöglicht, die anderen Parameter durch Adaption zu verbessern.

Die Adaption der anderen Parameter, insbesondere der Hystereseparameter, kann mitunter sehr lange dauern. Für eine komfortable Steuerung eines Doppelkupplungsgetriebes im Antriebsstrang des Kraftfahrzeugs sind die Hystereseparameter des Kupplungsmodells aber nötig. Die Hystereseparameter bilden über das zugehörige Hysteresemodell die Differenz der Kupplungspositionen für das gleiche Kupplungsmoment beim Schließen und Öffnen der Kupplung ab. Diese Hystereseparameter werden bei der Testfahrt durch Adaptionen angepasst.

Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wurde herausgefunden, dass bisher angenommene Standardwerte für die Hystereseparameter so stark von denen einer getauschten Reibungskupplung abweichen können, dass eine ausreichende Adaption während der Testfahrt nicht sichergestellt werden kann.

Bei der Ansteuerung der einzelnen Kupplungen mit einer ungenauen Hysteresekompensation kann es, insbesondere in einem unteren Momentenbereich, das heißt bei kleinen Momenten, passieren, dass ein falsches Kupplungsmoment eingestellt beziehungsweise gefordert wird. Das kann, insbesondere beim Schalten und bei Kriechvorgängen, zu starken Einbußen im Fahrkomfort führen. Dieser Effekt kann bei jedem einzelnen Doppelkupplungssystem durch die Seriensteuerung in unterschiedlich starker Ausprägung auftreten.

Durch die Erfindung wird ein Verfahren geschaffen, mit dem die Hystereseparameter für die kleinen Momente während der Inbetriebnahme des Doppelkupplungssystems nach einem Tausch der Doppelkupplung in der Werkstatt bestimmt werden können. Dabei wird die Positionshysterese durch Beobachtung des Motormoments bei einem bestimmten kleinen Moment gelernt. Dadurch wird vermieden, dass der initiale Wert der Positionshysterese stark vom tatsächlichen Wert der neuen Kupplung abweicht, wie das bei der Verwendung des Standardwertes der Fall sein könnte. Die Positionshysterese stellt eine Positionskompensation dar, die konstant über den gesamten Verfahrensweg eines Kupplungsaktors der Doppelkupplung ist.

Bei der Bestimmung der Positionshysterese wird von einem gelernten Tastpunkt einer ersten Teilkupplung ausgegangen, während die zweite Teilkupplung geöffnet ist. Der Verbrennungsmotor des Kraftfahrzeugs ist in Betrieb, und ein Gang ist eingelegt. Bei geöffneter Teilkupplung wird das Motormoment beobachtet und ein Motormomentenoffset daraus bestimmt.

In Figur 1 ist ein kartesisches Koordinatendiagramm mit einer x-Achse 1 und einer y-Achse 2 dargestellt. Auf der x-Achse 1 ist die Zeit in einer geeigneten Zeiteinheit aufgetragen. Auf der y-Achse 2 ist die Kupplungsposition der ausgetauschten Kupplung in einer geeigneten Wegeinheit oder Längeneinheit aufgetragen.

Durch einen Doppelpfeil 4 ist der Zeitraum einer ersten Kupplungspositionsrampe bezeichnet. Durch einen gestrichelten Pfeil 5 ist der Zeitraum einer Wiederholungsrampe bezeichnet. Durch eine gestrichelte Linie 7, die parallel zur x-Achse 1 verläuft, ist der Tastpunkt der Kupplung dargestellt. Durch eine Linie 8, die ebenfalls parallel zur x-Achse 1 verläuft, ist eine maximale Kupplungsposition der Kupplung angedeutet.

Die Kupplung, deren zeitlicher Verlauf der Kupplungsposition in Figur 1 dargestellt ist, wird rampenförmig bis zu der kalibrierbaren maximalen Kupplungsposition 8 eingerückt. Die maximale Kupplungsposition 8 wird daher auch als Einrückposition bezeichnet. Die Kupplung wird

also bis zur Einrückposition 8 über dem Tastpunkt 7 geschlossen. Danach wird die Kupplung kurz in dieser Kupplungsposition gehalten und danach wieder rampenförmig komplett geöffnet.

Während des Schließens und Öffnens der Kupplung wird das Motormoment beobachtet, und zu einer fest definierten Motormomentenschwelle die zugehörige Kupplungsposition ermittelt. Aus der Differenz der Kupplungsposition für das Schließen und der Kupplungsposition für das Öffnen der Kupplung wird der Wert für die Positionshysterese bestimmt.

Während des rampenförmigen Schließens und Öffnens der Kupplung werden der Verlauf der Kupplungsposition und das gesendete Motormomentensignal mit einem geeigneten Filter geglättet. Beide Filter müssen hierzu gleiche Eigenschaften aufweisen, damit sich Phasenverzögerungen nicht in der Kennlinie auswirken. Der Vorgang kann, wie durch die Wiederholungsrampe 5 angedeutet ist, mehrfach, zum Beispiel fünfmal, wiederholt werden.

In Figur 2 ist ein kartesisches Koordinatendiagramm mit einer x-Achse 21 und einer y-Achse 22 dargestellt. Auf der x-Achse 21 ist die Kupplungsposition in einer geeigneten Wegeinheit oder Längeneinheit aufgetragen. Auf der y-Achse 22 ist das Motormoment in einer geeigneten Momenteneinheit, wie Newtonmeter, aufgetragen. Das Motormoment wird in Form eines Motormomentensignals eines Steuergeräts erfasst.

Durch eine punktierte Linie 24, die parallel zur x-Achse 21 verläuft, ist das Motormoment bei eingerückter Kupplung, das heißt bei maximaler Kupplungsposition, dargestellt. Die maximale Kupplungsposition ist durch eine punktierte Linie 25 dargestellt, die parallel zur y-Achse 22 verläuft. Durch eine punktierte Linie 26, die parallel zur x-Achse 21 verläuft, ist der Tastpunkt der Kupplung dargestellt. Durch einen Doppelpfeil 28 ist eine ermittelte Positionshysterese angedeutet.

Aus den Positionshysteresen 28, die bei mehrfacher Wiederholung der Rampen ermittelt werden, wird ein Mittelwert gebildet. Dieser Mittelwert wird als Positionshysterese für die weitere Verwendung der ausgetauschten Kupplung abgespeichert.

In bestimmten Fällen kann eine ermittelte Positionshysterese in der Mittelwertbildung nicht berücksichtigt werden. Dies kann zum Beispiel der Fall sein, wenn die Motormomentenoffsets vor und nach der Durchführung der Kupplungspositionsrampe zu unterschiedlich sind. Dies

- 8 -

kann auch der Fall sein, wenn die Motordrehzahl während der Kupplungspositionsrampe zu stark gedrückt beziehungsweise reduziert wird. Gegebenenfalls kann auch hier ein gefiltertes Signal betrachtet werden, damit vereinzelte Störungen zu keinem Abbruch führen. Dies kann auch der Fall sein, wenn zu große Schwankungen der Motordrehzahl auftreten.

Sollte eine Kupplungspositionsrampe wegen einem der vorab genannten Punkte abgebrochen werden, kann am Ende nochmals eine zusätzliche Kupplungspositionsrampe angehängt werden. Alternativ kann auch die maximale Einrückposition für das Ermitteln der Positionshysterese verringert werden, insbesondere wenn zu viele Abbrüche auftreten.

**Bezugszeichenliste**

1	x-Achse
2	y-Achse
4	Doppelpfeil
5	gestrichelter Pfeil
7	gestrichelte Linie
8	gestrichelte Linie
21	x-Achse
22	y-Achse
24	punktierte Linie
25	punktierte Linie
26	punktierte Linie
28	Doppelpfeil

**Patentansprüche**

1. Verfahren zur Inbetriebnahme einer Reibungskupplung in einem Kraftfahrzeug, dadurch gekennzeichnet, dass nach einem Austausch der Reibungskupplung Hystereseparameter der ausgetauschten Reibungskupplung bestimmt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass nach einem Austausch der Reibungskupplung Positionshystereseparameter (28) der ausgetauschten Reibungskupplung bestimmt werden.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zur Bestimmung der Hystereseparameter bei geöffneter Teilkupplung einer Doppelkupplung von einem gelernten Tastpunkt (7;26) der ausgetauschten Reibungskupplung ausgegangen wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei geöffneter Teilkupplung der Doppelkupplung ein Motormomentenoffset bestimmt wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass folgende Verfahrensschritte mindesten einmal, vorzugsweise mehrmals, nacheinander durchgeführt werden:
  - a) die geöffnete Reibungskupplung wird rampenförmig bis zu einer Einrückposition über einem Tastpunkt geschlossen;
  - b) die geschlossene Kupplung wird kurz in der Einrückposition gehalten;
  - c) die geschlossene Kupplung wird rampenförmig wieder komplett geöffnet.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Motormoment während des Schließens und des Öffnens der Reibungskupplung überwacht, gemessen beziehungsweise beobachtet wird.
7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass zu einer definierten Motormomentenschwelle eine zugehörige Kupplungsposition beim Öffnen und beim Schließen der Reibungskupplung ermittelt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass aus einer Differenz der ermittelten Kupplungspositionen beim Öffnen und beim Schließen der Reibungskupplung ein Wert für die Positionshysterese bestimmt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Verfahrensschritte a, b und c mehrfach wiederholt werden, und aus den Werten für die Positionshysterese ein Mittelwert gebildet wird.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Verlauf der Kupplungsposition beim Öffnen und beim Schließen der Reibungskupplung und ein Verlauf eines Motormomentsignals geglättet werden.

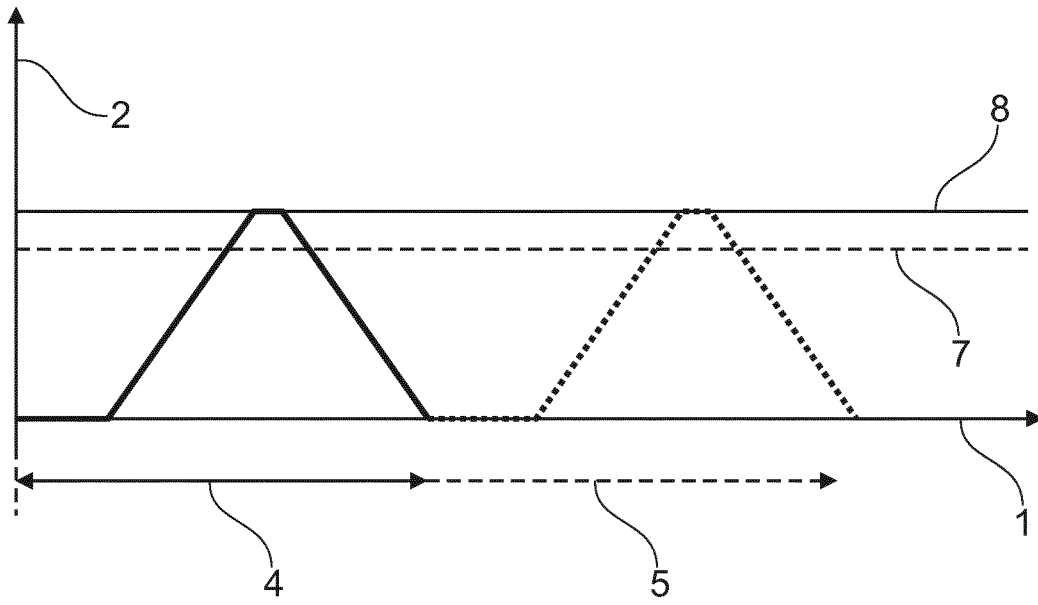


Fig. 1

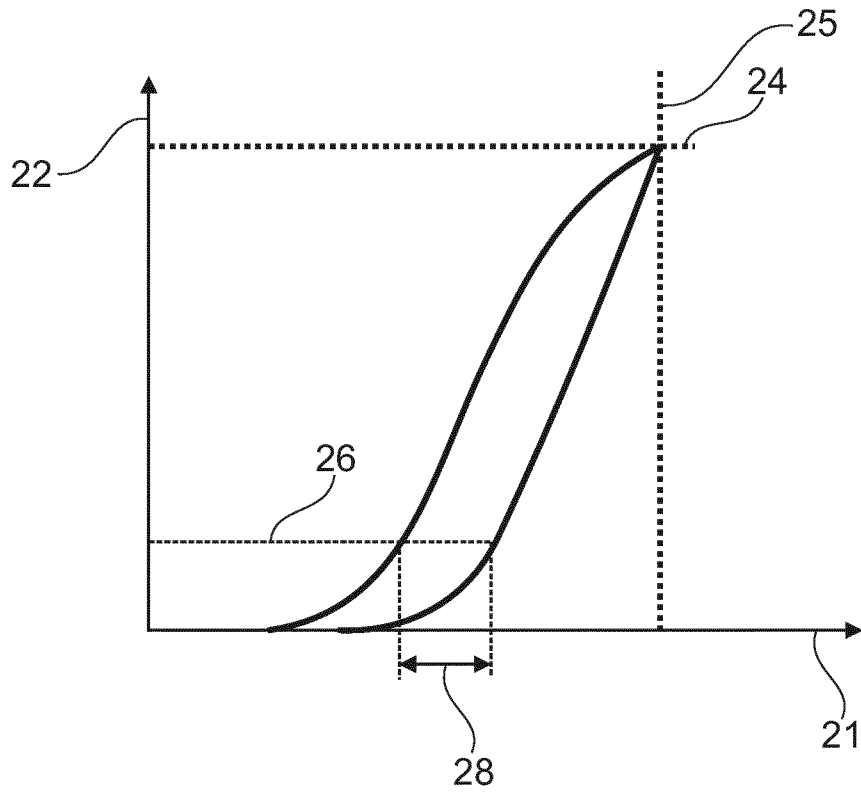


Fig. 2

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2013/052856

**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.
X	DE 10 2010 012756 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 21 October 2010 (2010-10-21) cited in the application paragraph [0001] - paragraph [0056]; figures 1-5	1-4
A	----- EP 1 430 237 A1 (MAGNA STEYR POWERTRAIN AG & CO [AT] MAGNA DRIVETRAIN AG & CO KG [AT]) 23 June 2004 (2004-06-23) paragraph [0011] - paragraph [0044]; figures 1-5	1-10
A	----- EP 2 009 313 A2 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE] SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 31 December 2008 (2008-12-31) paragraph [0001] - paragraph [0039]; figures 1,2	1-10

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  2 May 2013	Date of mailing of the international search report  21/05/2013
---	--

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  Arboreanu, Antoniu
--	--

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/052856

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102010012756 A1	21-10-2010	DE 102010012756 A1	21-10-2010
		DE 112010001657 A5	20-12-2012
		KR 20120002588 A	06-01-2012
		WO 2010118724 A1	21-10-2010
-----			
EP 1430237 A1	23-06-2004	AT 5722 U1	25-10-2002
		CA 2460726 A1	27-03-2003
		DE 50202655 D1	04-05-2005
		EP 1430237 A1	23-06-2004
		JP 2005527741 A	15-09-2005
		US 2004238311 A1	02-12-2004
		WO 03025422 A1	27-03-2003
-----			
EP 2009313 A2	31-12-2008	DE 102008028180 A1	08-01-2009
		EP 2009313 A2	31-12-2008
		US 2009000901 A1	01-01-2009
-----			

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/052856

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. F16D48/06 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTER GEBIETE</b>		
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		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2010 012756 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 21. Oktober 2010 (2010-10-21) in der Anmeldung erwähnt Absatz [0001] - Absatz [0056]; Abbildungen 1-5 -----	1-4
A	EP 1 430 237 A1 (MAGNA STEYR POWERTRAIN AG & CO [AT] MAGNA DRIVETRAIN AG & CO KG [AT]) 23. Juni 2004 (2004-06-23) Absatz [0011] - Absatz [0044]; Abbildungen 1-5 -----	1-10
A	EP 2 009 313 A2 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE] SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 31. Dezember 2008 (2008-12-31) Absatz [0001] - Absatz [0039]; Abbildungen 1,2 -----	1-10
<input 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 2. Mai 2013		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 21/05/2013
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 Arboreanu, Antoniu

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/052856

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102010012756 A1	21-10-2010	DE 102010012756 A1	21-10-2010
		DE 112010001657 A5	20-12-2012
		KR 20120002588 A	06-01-2012
		WO 2010118724 A1	21-10-2010
-----			
EP 1430237 A1	23-06-2004	AT 5722 U1	25-10-2002
		CA 2460726 A1	27-03-2003
		DE 50202655 D1	04-05-2005
		EP 1430237 A1	23-06-2004
		JP 2005527741 A	15-09-2005
		US 2004238311 A1	02-12-2004
		WO 03025422 A1	27-03-2003
-----			
EP 2009313 A2	31-12-2008	DE 102008028180 A1	08-01-2009
		EP 2009313 A2	31-12-2008
		US 2009000901 A1	01-01-2009
-----			