(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
11. August 2016 (11.08.2016)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/124181 A1

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2016/200021

(22) Internationales Anmeldedatum:
20. Januar 2016 (20.01.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 201 933.0
4. Februar 2015 (04.02.2015) DE

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

(72) Erfinder: **SCHMITT, Werner**; Dr.-Josef-Fischer-Straße 52, 76547 Sinzheim (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)*

WO 2016/124181 A1

(54) Title: METHOD FOR DETERMINING A CHARACTERISTIC CURVE OF A HYBRID SEPARATING CLUTCH OF A HYBRID VEHICLE WITHOUT A TEST STAND

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR PRÜFSTANDSFREIEN BESTIMMUNG EINER KENNLINIE EINER HYBRIDTRENNKUPPLUNG EINES HYBRIDFAHRZEUGES

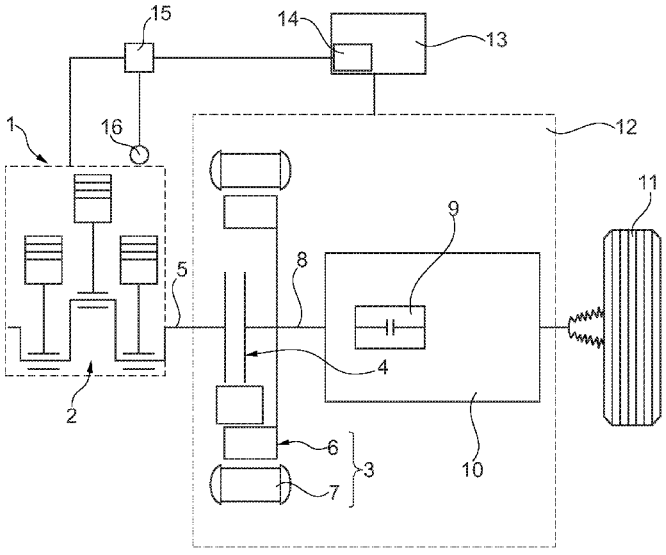


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a method for determining a characteristic curve of a hybrid separating clutch of a hybrid vehicle without a test stand, wherein the hybrid separating clutch (4) separates or connects an internal combustion engine (2) and an electric motor (3) and the hybrid separating clutch (4) is slowly actuated on the basis of a position which said hybrid separating clutch assumes in an unactuated state, and a clutch characteristic curve is determined as a function of a clutch torque over a path of the hybrid separating clutch (4). In a method by which a characteristic curve of the hybrid separating clutch can be reliably defined without a test stand, a clutch torque which underlies the characteristic curve of the hybrid separating clutch (4) is determined from the torque of the internal combustion engine (2) in the case of a running internal combustion engine (2) and a motion state of the electric motor (3) which brakes the internal combustion engine (2) while the hybrid separating clutch (4) is moving.

(57) Zusammenfassung:
[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur prüfstandsfreien Bestimmung einer Kennlinie einer Hybridtrennkupplung eines Hybridfahrzeuges, wobei die Hybridtrennkupplung (4) einen Verbrennungsmotor (2) und einen Elektromotor (3) trennt oder verbindet und die Hybridtrennkupplung (4) ausgehend von einer Position, welche diese in einem unbetätigten Zustand einnimmt, langsam betätigt wird, und eine Kupplungskennlinie als Funktion eines Kupplungsmomentes über einem Weg der Hybridtrennkupplung (4) ermittelt wird. Bei einem Verfahren, bei welchem eine Kennlinie der Hybridtrennkupplung auch ohne einen Prüfstand zuverlässig bestimmt werden kann, wird bei laufendem Verbrennungsmotor (2) und einem den Verbrennungsmotor (2) bei sich bewegender Hybridtrennkupplung (4) bremsenden Bewegungszustand des Elektromotors (3) ein der Kennlinie der Hybridtrennkupplung (4) zugrundeliegendes Kupplungsmoment aus dem Drehmoment des Verbrennungsmotors (2) ermittelt.

Verfahren zur prüfstandsfreien Bestimmung einer Kennlinie einer Hybridtrennkupplung eines Hybridfahrzeuges

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur prüfstandsfreien Bestimmung einer Kennlinie einer Hybridtrennkupplung eines Hybridfahrzeuges, wobei die Hybridtrennkupplung einen Verbrennungsmotor und einen Elektromotor trennt oder verbindet und die Hybridtrennkupplung ausgehend von einer Position, welche diese in einem unbetätigten Zustand einnimmt, langsam betätigt wird und eine Kupplungskennlinie als Funktion eines Kupplungsmomentes über einem Weg der Hybridtrennkupplung ermittelt wird.

Die DE 10 2010 024 941 A1 offenbart ein Verfahren zur Steuerung eines Doppelkupplungsgetriebes mit mindestens zwei Teilantriebssträngen, von denen jeder mittels einer Kupplung mit einer Brennkraftmaschine koppelbar ist. Im Fahrbetrieb des, das Doppelkupplungsgetriebe umfassenden Fahrzeuges wird ein Tastpunkt der Kupplung unabhängig vom Motormoment ermittelt. Dieser Tastpunkt ist ein wesentlicher Stützpunkt für eine Kupplungskennlinie, welche das übertragene Kupplungsmoment bei einem vorgegebenen Weg, den die Kupplung zurückgelegt hat, angibt. Dieser Tastpunkt wird während der Inbetriebnahme des Fahrzeuges bestimmt und dann während des Betriebes des Fahrzeuges adaptiert, um die Kupplungskennlinie anzupassen.

Bei einem Hybridfahrzeug mit hybridischem Antriebsstrang kann der Fahrwiderstand aus zwei unabhängigen Energiequellen, wie Kraftstoff eines Verbrennungsmotors und elektrischer Energie aus einer Traktionsbatterie eines Elektromotors durch Umwandlung in mechanische Energie überwunden werden. Aus der DE 10 2008 030 473 A1 ist ein Verfahren zur Tastpunktermittlung einer automatisierten Hybridtrennkupplung bekannt. Der Tastpunkt der Hybridtrennkupplung, welche zwischen einem Verbrennungsmotor und einem Elektrotraktionsantrieb angeordnet ist, wird bei stillgesetztem Verbrennungsmotor bestimmt, indem die Hybridtrennkupplung langsam geschlossen wird und der Einfluss der sich schließenden Hybridtrennkupplung auf eine Elektromaschine des Elektrotraktionsantriebes, die mit einer vorgegebenen Drehzahl rotiert, ausgewertet wird.

Zum ordnungsgemäßen Betrieb muss die Kupplungskennlinie der Hybridtrennkupplung ermittelt werden. Hierzu wird die Kupplung bis zum Erreichen eines applikationsspezifischen Drehmomentes geschlossen und die Kennlinie Kupplungsmoment über dem Weg ermittelt. Dies wird üblicherweise an einem Prüfstand durchgeführt. Insbesondere in Werkstätten kann aufgrund des Nichtvorhandenseins eines Prüfstandes daher die Kupplungskennlinie für neu eingebaute Hybridtrennkupplungen nicht gelernt werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, bei welchem die Kupplungskennlinie der Hybridtrennkupplung auch ohne Vorhandensein eines Prüfstandes zuverlässig gelernt werden kann.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass bei laufendem Verbrennungsmotor und einem den Verbrennungsmotor bei sich bewegender Hybridtrennkupplung bremsenden Bewegungszustand des Elektromotors ein der Kennlinie der Hybridtrennkupplung zugrundeliegendes Kupplungsmoment aus dem Drehmoment des Verbrennungsmotors ermittelt wird. Dies hat den Vorteil, dass diese Kupplungskennlinie der Hybridtrennkupplung auch ohne einen Prüfstand jederzeit im Fahrzeug bestimmt werden kann.

Vorteilhafterweise wird der Verbrennungsmotor durch eine Regelung auf einer vorgegebenen Drehzahl gehalten, wobei das Drehmoment des Verbrennungsmotors durch die bremsende Wirkung des Elektromotors erhöht wird und die Differenz aus dem Drehmoment unter Einwirkung des bremsenden Elektromotors und dem Drehmoment ohne Einwirkung des Elektromotors dem Kupplungsmoment der Hybridtrennkupplung entspricht. Da ein linearer Zusammenhang zwischen der Drehmomentänderung des Verbrennungsmotors und dem von der Hybridtrennkupplung aufgebrachten Moment besteht, kann die Kupplungskennlinie der Hybridtrennkupplung zuverlässig erfasst werden.

In einer Ausgestaltung wird eine zweite, mit dem Elektromotor verbundene Kupplung eines Getriebes, welches Antriebsräder antreibt, zur Blockierung des Elektromotors geschlossen und anschließend die Hybridtrennkupplung aus dem geöffneten in einen geschlossenen Zustand verfahren, wobei das Drehmoment des Verbrennungsmotors ausgewertet wird. Durch die feste Verbindung des Elektromotors mit dem Getriebe

wird der Elektromotor blockiert. Da sich der Elektromotor nicht bewegt, entspricht das von dem Verbrennungsmotor aufgebrachte Drehmoment dem Kupplungsmoment der Hybridtrennkupplung.

In einer Variante wird vor dem Schließen der zweiten Kupplung ein Gang im Getriebe eingelegt und/oder das Hybridfahrzeug mit einer Bremse blockiert. Dadurch wird eine Drehbewegung des Elektromotors, welcher über die zweite Kupplung mit dem Antriebsstrang fest verbunden ist, zuverlässig unterbunden.

In einer Weiterbildung wird bei geöffneter zweiter Kupplung der Elektromotor in einer dem Verbrennungsmotor entgegengesetzten Drehrichtung betrieben und die Hybridtrennkupplung aus dem geöffneten Zustand in den geschlossenen Zustand verfahren, wobei die Kupplungskennlinie der Hybridtrennkupplung in Abhängigkeit des Drehmomentes des Verbrennungsmotors ermittelt wird. Diese Vorgehensweise ist insbesondere immer dann von Vorteil, wenn das Startmoment des Verbrennungsmotors kleiner ist als das Tastmoment der Hybridtrennkupplung. Unter dem Tastmoment soll im Weiteren das Kupplungsmoment der Hybridtrennkupplung verstanden werden, bei welchem die Hybridtrennkupplung beginnt, ein Moment zwischen Verbrennungsmotor und Elektromotor zu übertragen.

Um ein Abwürgen des Verbrennungsmotors bei diesem Verfahren zu vermeiden, wird die Leerlaufdrehzahl des Verbrennungsmotors angehoben.

In einer Ausführungsform wird eine abspeicherte Defaultkennlinie auf die real, aus dem Drehmoment des Verbrennungsmotors abgeleiteten Kupplungskennlinie angepasst. Da der generelle Verlauf der Hybridtrennkupplung in der Defaultkennlinie bekannt ist, werden in erster Linie bei der Bestimmung der Kennlinie der Hybridtrennkupplung Stützpunkte bestimmt, welche zu einer Anpassung der Defaultkennlinie führen. Ein solcher Stützpunkt ist in erster Linie der Tastpunkt, um welchen die Defaultkennlinie bei der Anpassung über den Weg der Hybridtrennkupplung verschoben wird.

Eine Weiterbildung der Erfindung betrifft ein Verfahren zur prüfstandsfreien Bestimmung einer Kennlinie einer Hybridtrennkupplung eines Hybridfahrzeuges, wobei die Hybridtrennkupplung einen Verbrennungsmotor und einen Elektromotor trennt oder verbindet und die Hybridtrennkupplung ausgehend von einer Position, welche diese in

einem unbetätigten Zustand einnimmt, langsam betätigt wird, und eine Kupplungskennlinie als Funktion eines Kupplungsmomentes über einem Weg der Hybridtrennkupplung ermittelt wird. Bei diesem Verfahren wird bei geöffneter zweiter Kupplung und ausgeschaltetem Verbrennungsmotor die Hybridtrennkupplung langsam aus einem geöffneten Zustand in einen geschlossenen Zustand verfahren und die Kennlinie bis zu einem Startmoment des Verbrennungsmotors ermittelt. Diese Vorgehensweise ist zu empfehlen, wenn ein Startmoment des Verbrennungsmotors größer ist als ein Tastmoment der Hybridtrennkupplung.

Die Erfindung lässt zahlreiche Ausführungsformen zu. Eine davon soll anhand der in der Zeichnung dargestellten Figur näher erläutert werden.

Es zeigt:

Fig. 1: eine Prinzipdarstellung eines Hybridantriebes eines Hybridfahrzeuges.

In Fig. 1 ist eine Prinzipdarstellung eines Antriebsstranges eines Hybridfahrzeuges dargestellt. Dieser Antriebsstrang 1 umfasst einen Verbrennungsmotor 2 und einen Elektromotor 3. Zwischen dem Verbrennungsmotor 2 und dem Elektromotor 3 ist direkt hinter dem Verbrennungsmotor 2 eine Hybridtrennkupplung 4 angeordnet. Verbrennungsmotor 2 und Hybridtrennkupplung 4 sind über eine Kurbelwelle 5 miteinander verbunden. Der Elektromotor 3 weist einen drehbaren Rotor 6 und einen feststehenden Stator 7 auf. Die Abtriebswelle 8 der Hybridtrennkupplung ist mit einem Getriebe 10 verbunden, welches eine zweite Kupplung 9 enthält, die zwischen dem Elektromotor 3 und dem Getriebe 10 angeordnet ist. Das Getriebe 10 überträgt das von dem Verbrennungsmotor 2 und/oder dem Elektromotor 3 erzeugte Drehmoment auf die Antriebsräder 11 des Hybridfahrzeuges. Die Hybridtrennkupplung 4 und das Getriebe 10 bilden dabei ein Getriebesystem 12, welches von einem hydrostatischen Kupplungsaktor 13 angesteuert wird, welcher in Kombination mit der unbetätigt geschlossenen Hybridtrennkupplung 4 verwendet wird. Die Hybridtrennkupplung 4 wird durch den hydrostatischen Kupplungsaktor 12 über eine hydrostatische Strecke betätigt. Dabei ist der von dem Kupplungsaktor 13 zurückgelegte Weg proportional dem Weg der Hybridtrennkupplung 4.

Der hydrostatische Kupplungsaktor 13 umfasst ein Steuergerät 14, welches mit einem Leerlaufregler 15 des Verbrennungsmotors verbunden ist, an welchen ein, die Drehzahl des Verbrennungsmotors 2 detektierender erster Drehzahlsensor 16 führt.

Um die Kupplungskennlinie der Hybridtrennkupplung 4 bei Inbetriebnahme eines Getriebesystems 11 zu lernen, ohne dass ein Prüfstand dazu benötigt wird, wird in einer ersten Ausführungsform die zweite Kupplung 9 in dem Getriebe 10 geschlossen. Vor dem Schließen der Kupplung 9 wird im Getriebe 10 ein Gang eingelegt und das Hybridfahrzeug wird mittels einer Bremse, die als Hand- und/oder Fußbremse ausgebildet sein kann, blockiert. Der Elektromotor 3 kann sich aufgrund der direkten Kopplung an die zweite Kupplung 9 nicht drehen. Ausgehend von diesem Zustand wird die Hybridtrennkupplung 4 geöffnet, weshalb sich der Verbrennungsmotor 2 drehen kann. Das Erlernen der Kupplungskennlinie der Hybridtrennkupplung 4 erfolgt nun durch langsames Schließen der Hybridtrennkupplung 4 und der Beobachtung des Drehmomentes des Verbrennungsmotors 2. Dabei wird in jeder Position der Hybridtrennkupplung 4, die durch eine Bewegung des hydrostatischen Kupplungsaktors 13 eingestellt wird, eine Drehmomentendifferenz des Verbrennungsmotors 2 wahrgenommen.

Bei geöffneter Hybridtrennkupplung 4 bewegt sich der Verbrennungsmotor 2 bei einem vorgegebenen Drehmoment mit einer Leerlaufdrehzahl, die durch den Drehzahlsensor 16 detektiert wird. Wird nun die Hybridtrennkupplung 4 geschlossen, so wird durch die Unbeweglichkeit des Elektromotors 3 der Verbrennungsmotor 2 abgebremst. Der Leerlaufregler 15 erhöht das Drehmoment des Verbrennungsmotors 2, um die Leerlaufdrehzahl des Verbrennungsmotors 2 konstant zu halten. Dabei ergibt sich eine Differenz des Drehmomentes des Verbrennungsmotors 2 aus dem Drehmoment bei einwirkendem Elektromotor 3 und dem Drehmoment, welches der Verbrennungsmotor 2 im Leerlaufzustand ohne Einwirkung des Elektromotors 3 aufweist. Diese Differenz ist direkt proportional dem Kupplungsmoment bei einem vorgegebenen zurückgelegten Weg der Hybridtrennkupplung 4. Somit lässt sich aus verschiedenen Positionen der Hybridtrennkupplung 4 und den dazu ermittelten Drehmomentdifferenzen des Verbrennungsmotors 2 eine Kupplungskennlinie als Funktion Kupplungsmoment über dem Weg des Kupplungsaktors 13 bzw. der Hybridtrennkupplung 4 ermitteln.

Üblicherweise ist im Steuergerät 14 des Getriebesystems 11 eine Defaultkennlinie abgespeichert, welche aufgrund der real vermessenen Kupplungskennlinie angepasst wird. Bei der Defaultkennlinie handelt es sich um eine Kennlinie der Hybridtrennkupplung 4, welche ohne Korrektur der Hybridtrennkupplung 4 zugeordnet wird. Durch die reale Kupplungskennlinie, die aus dem sich ändernden Drehmoment des Verbrennungsmotors 2 bestimmt wird, werden konstruktive Eigenheiten der tatsächlichen Hybridtrennkupplung 4 sowie des Getriebesystems 12 mit berücksichtigt.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel zum Lernen der Kennlinie der Hybridtrennkupplung 4 besteht darin, dass die Hybridtrennkupplung 4 sowie die zweite Kupplung 9 geöffnet sind und der Verbrennungsmotor 2 ausgeschaltet ist. Aufgrund der geöffneten zweiten Kupplung 9 kann sich der Elektromotor 3 frei drehen. Wird nun die Hybridtrennkupplung 4 langsam geschlossen, so kann die Kennlinie der Hybridtrennkupplung 4 zumindest bis zum Startmoment des Verbrennungsmotors 4 ermittelt werden. Reicht dies nicht aus, so kann in einem dritten Ausführungsbeispiel, bei welchem die oben genannte Situation des Öffnens der Hybridtrennkupplung 4 und des Öffnens der zweiten Kupplung 9 beibehalten wird, der Verbrennungsmotor 2 drehen. Der Elektromotor 3 dreht sich ebenfalls, allerdings in eine zu der Drehrichtung des Verbrennungsmotors 2 gegenläufigen Richtung. Aufgrund dieser gegenläufigen Drehrichtung des Elektromotors 3 wirkt dieser bremsend auf das Drehmoment des Verbrennungsmotors 2. Wird nun die Hybridtrennkupplung 4 langsam geschlossen, kann aufgrund der bremsenden Wirkung des Elektromotors 3 ein sehr viel größeres Moment von dem Elektromotor 3 über die Hybridtrennkupplung 4 auf den Verbrennungsmotor 2 übertragen werden, welcher wieder mittels des Leerlaufreglers 15 auf seine ursprüngliche Drehzahl unter Anhebung des Drehmomentes geregelt wird. Somit lässt sich aus dieser Drehzahldifferenz, wie im Vorfeld beschrieben, das Kupplungsmoment der Hybridtrennkupplung 4 bei verschiedenen Positionen der Hybridtrennkupplung 4 bestimmen. Um ein Abwürgen des Verbrennungsmotors zu vermeiden, kann die Leerlaufdrehzahl angehoben werden.

Die Erfindung wurde bisher nur unter Berücksichtigung einer als einfache Kupplung ausgebildeten zweiten Kupplung im Getriebesystem 12 beschrieben. Es ist aber durchaus möglich, anstelle der einfachen Kupplung eine Doppelkupplung einzusetzen,

von der dann jeweils eine Kupplung der Doppelkupplung den beschriebenen Zustand der zweiten Kupplung einnimmt.

Auf Grund des beschriebenen Verfahrens kann die Kupplungskennlinie einer Hybridtrennkupplung 4 auch ohne Vorhandensein eines Prüfstandes bei der Inbetriebnahme eines Getriebesystems 2 ermittelt werden.

Bezugszeichenliste

1 Antriebsstrang
2 Verbrennungsmotor
3 Elektromotor
4 Hybridtrennkupplung
5 Kurbelwelle
6 Rotor
7 Stator
8 Abtriebswelle
9 Kupplung
10 Getriebe
11 Antriebsräder
12 Getriebesystem
13 Hydrostatischer Kupplungsaktor
14 Steuergerät
15 Leerlaufregler
16 Drehzahlsensor

Patentansprüche

1. Verfahren zur prüfstandsfreien Bestimmung einer Kennlinie einer Hybridtrenn kupplung eines Hybridfahrzeuges, wobei die Hybridtrennkupplung (4) einen Verbrennungsmotor (2) und einen Elektromotor (3) trennt oder verbindet und die Hybridtrennkupplung (4) ausgehend von einer Position, welche diese in ei nem unbetätigten Zustand einnimmt, langsam betätigt wird, und eine Kupp lungskennlinie als Funktion eines Kupplungsmomentes über einem Weg der Hybridtrennkupplung (4) ermittelt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei laufendem Verbrennungsmotor (2) und einem den Verbrennungsmotor (2) bei sich bewegender Hybridtrennkupplung (4) bremsenden Bewegungszustand des Elektromotors (3) ein der Kennlinie der Hybridtrennkupplung (4) zugrunde lie gendes Kupplungsmoment aus dem Drehmoment des Verbrennungsmotors (2) ermittelt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verbren nungsmotor (2) durch eine Regelung auf einer vorgegebenen Leerlaufdrehzahl gehalten wird, wobei das Drehmoment des Verbrennungsmotors (2) durch die bremsende Wirkung des Elektromotors (3) erhöht wird und die Differenz aus dem Drehmoment unter Einwirkung des bremsenden Elektromotors (3) und dem Drehmoment ohne Einwirkung des Elektromotors (3) dem Kupplungsmo ment der Hybridtrennkupplung (4) entspricht.

3. Verfahren nach Anspruch 1oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine zwei te, mit dem Elektromotor (3) verbundene Kupplung (9) eines Getriebes (10), welches Antriebsräder (11) antreibt zur Blockierung des Elektromotors (3) ge schlossen wird und anschließend die Hybridtrennkupplung (4) aus einem geöff neten in einen geschlossenen Zustand verfahren wird, wobei das Drehmoment des Verbrennungsmotors (2) ausgewertet wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor dem Schlie ßen der zweiten Kupplung (9) ein Gang im Betrieb eingelegt wird und/oder das Hybridfahrzeug mit einer Bremse blockiert wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei geöff neter zweiter Kupplung (9) der Elektromotor (3) in einer dem Verbrennungsmo tor (2) entgegengesetzten Drehrichtung betrieben wird und die Hybridtrenn kupplung (4) aus dem geöffneten Zustand in den geschlossenen Zustand ver fahren wird, wobei die Kupplungskennlinie der Hybridtrennkupplung (4) in Ab hängigkeit des Drehmomentes des Verbrennungsmotors (2) ermittelt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leerlaufdreh zahl des Verbrennungsmotors (2) angehoben wird.

7. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine abgespeicherte Defaultkennlinie auf die real aus dem Drehmoment des Verbrennungsmotors (2) abgeleitete Kupplungskennlinie angepasst wird.

8. Verfahren zur prüfstandsfreien Bestimmung einer Kennlinie einer Hybridtrenn kupplung eines Hybridfahrzeuges, wobei die Hybridtrennkupplung (4) einen Verbrennungsmotor (2) und einen Elektromotor (3) trennt oder verbindet und die Hybridtrennkupplung (4) ausgehend von einer Position, welche diese in ei nem unbetätigten Zustand einnimmt, langsam betätigt wird, und eine Kupp lungskennlinie als Funktion eines Kupplungsmomentes über einem Weg der Hybridtrennkupplung (4) ermittelt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei geöffneter zweiter Kupplung (9) und ausgeschaltetem Verbrennungsmotor (2) die Hybridtrennkupplung (4) langsam aus einem geöffneten Zustand in einen geschlossenen Zustand verfahren wird und die Kupplungskennlinie bis zu ei nem Startmoment des Verbrennungsmotors (2) ermittelt wird.

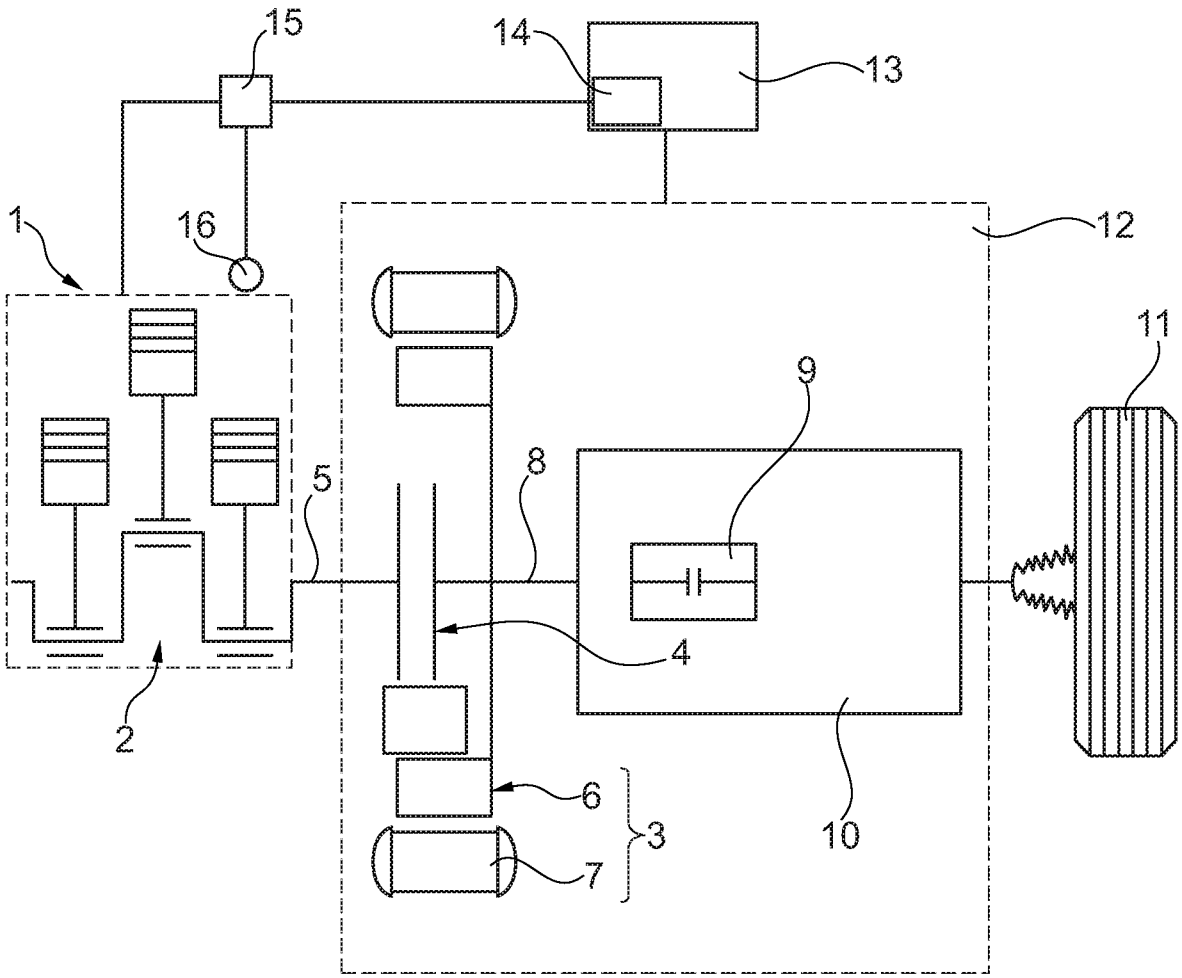


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2016/200021

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	WO 2008/064633 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]; DILZER MARTIN [DE]; REUSCHEL MICHAEL) 5 June 2008 (2008-06-05) page 4, line 18 - page 8, line 3; figures 1-3	1-3,7,8
X	DE 10 2013 103878 A1 (PORSCHE AG [DE]) 23 October 2014 (2014-10-23)	1,2,7,8
Y	paragraphs [0006] - [10.24], [0025]; figures 1,2	3-6
Y	DE 10 2008 040662 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 28 January 2010 (2010-01-28) paragraphs [0017], [0019], [0020], [0023], [0026], [0030], [0033]; figures 1-3	3-6

-/--

[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
12 May 2016	20/05/2016

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/DE2016/200021

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 2008 001140 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 15 October 2009 (2009-10-15) paragraphs [0022], [0023], [0025]; figures 1-3	1-8
A	US 2010/004837 A1 (CONNOLLY TOM [US] ET AL) 7 January 2010 (2010-01-07) paragraphs [0012], [0024] - [0026], [0032] - [0041]; figures 1,6	1-8
A	DE 10 2010 023505 A1 (PORSCHE AG [DE]) 15 December 2011 (2011-12-15) paragraphs [0006], [0007], [0012] - [0019]; figures 1,2	1-8
A	US 2010/279818 A1 (SOLIMAN IHAB S [US] ET AL) 4 November 2010 (2010-11-04) paragraphs [0024] - [0026], [0028] - [0030]; claim 8; figures 2-7	1-8

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/DE2016/200021

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2008064633 A1	05-06-2008	DE 112007002600 A5	06-08-2009
		JP 5534814 B2	02-07-2014
		JP 2010511129 A	08-04-2010
		US 2009255743 A1	15-10-2009
		WO 2008064633 A1	05-06-2008
DE 102013103878 A1	23-10-2014	NONE	
DE 102008040662 A1	28-01-2010	CN 102066173 A	18-05-2011
		DE 102008040662 A1	28-01-2010
		EP 2300296 A1	30-03-2011
		US 2011130911 A1	02-06-2011
		WO 2010010041 A1	28-01-2010
DE 102008001140 A1	15-10-2009	DE 102008001140 A1	15-10-2009
		EP 2268937 A1	05-01-2011
		WO 2009127459 A1	22-10-2009
US 2010004837 A1	07-01-2010	NONE	
DE 102010023505 A1	15-12-2011	NONE	
US 2010279818 A1	04-11-2010	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2016/200021

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.
X	WO 2008/064633 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]; DILZER MARTIN [DE]; REUSCHEL MICHAEL) 5. Juni 2008 (2008-06-05) Seite 4, Zeile 18 - Seite 8, Zeile 3; Abbildungen 1-3	1-3,7,8

X	DE 10 2013 103878 A1 (PORSCHE AG [DE]) 23. Oktober 2014 (2014-10-23)	1,2,7,8
Y	Absätze [0006] - [10.24], [0025]; Abbildungen 1,2	3-6

Y	DE 10 2008 040662 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 28. Januar 2010 (2010-01-28) Absätze [0017], [0019], [0020], [0023], [0026], [0030], [0033]; Abbildungen 1-3	3-6

	-/--	

[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
12. Mai 2016	20/05/2016

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/DE2016/200021

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 2008 001140 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 15. Oktober 2009 (2009-10-15) Absätze [0022], [0023], [0025]; Abbildungen 1-3	1-8
A	US 2010/004837 A1 (CONNOLLY TOM [US] ET AL) 7. Januar 2010 (2010-01-07) Absätze [0012], [0024] - [0026], [0032] - [0041]; Abbildungen 1,6	1-8
A	DE 10 2010 023505 A1 (PORSCHE AG [DE]) 15. Dezember 2011 (2011-12-15) Absätze [0006], [0007], [0012] - [0019]; Abbildungen 1,2	1-8
A	US 2010/279818 A1 (SOLIMAN IHAB S [US] ET AL) 4. November 2010 (2010-11-04) Absätze [0024] - [0026], [0028] - [0030]; Anspruch 8; Abbildungen 2-7	1-8

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2016/200021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2008064633 A1	05-06-2008	DE 112007002600 A5	06-08-2009
		JP 5534814 B2	02-07-2014
		JP 2010511129 A	08-04-2010
		US 2009255743 A1	15-10-2009
		WO 2008064633 A1	05-06-2008
DE 102013103878 A1	23-10-2014	KEINE	
DE 102008040662 A1	28-01-2010	CN 102066173 A	18-05-2011
		DE 102008040662 A1	28-01-2010
		EP 2300296 A1	30-03-2011
		US 2011130911 A1	02-06-2011
		WO 2010010041 A1	28-01-2010
DE 102008001140 A1	15-10-2009	DE 102008001140 A1	15-10-2009
		EP 2268937 A1	05-01-2011
		WO 2009127459 A1	22-10-2009
US 2010004837 A1	07-01-2010	KEINE	
DE 102010023505 A1	15-12-2011	KEINE	
US 2010279818 A1	04-11-2010	KEINE	