

(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
14. Dezember 2017 (14.12.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/211345 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60K 6/48 (2007.10) **B60W 10/06** (2006.01)
B60W 20/50 (2016.01)

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2017/100417

(72) Erfinder: **HODRUS, Erhard**; Tullastraße 28, 76131 Karlsruhe (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. Mai 2017 (17.05.2017)

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 209 939.6
07. Juni 2016 (07.06.2016) DE

(54) Title: METHOD FOR AVOIDING A CRITICAL DRIVING SITUATION IN A VEHICLE WITH A HYBRID DRIVE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR VERMEIDUNG VON EINER KRITISCHEN FAHRSITUATION BEI EINEM FAHRZEUG MIT EINEM HYBRIDANTRIEB

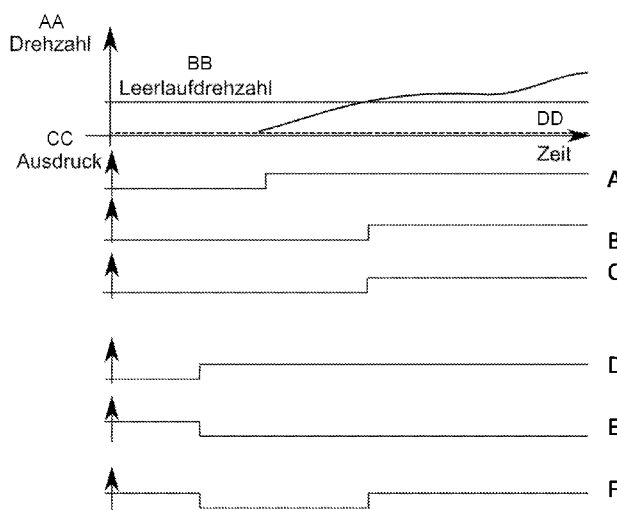


Fig. 5

AA Speed
BB Idling speed
CC Expression
DD Time

(57) Abstract: The invention relates to a method for avoiding a critical driving situation in a vehicle with a hybrid drive, in which a hybrid disengaging clutch (4) disconnects or connects an internal combustion engine (2) and an electric motor (3), wherein the torque output by the internal combustion engine (2) and/or the electric motor (3) is forwarded to drive wheels (10) of the vehicle and the hybrid disengaging clutch (4) is operated by a hydraulic clutch actuator (12). A method in which unwanted situations are identified at the functional level of the software of the clutch involves an internal combustion engine speed and an electric motor speed being measured and evaluated, the evaluation being taken as a basis for putting the hybrid drive (1) into a state by means of which the critical driving situation is prevented by virtue of the internal combustion engine (2) or the electric motor (3) being erroneously entrained.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Vermeidung einer kritischen Fahrsituation bei einem Fahrzeug mit einem Hybridantrieb, bei welchem eine Hybridtrennkupplung (4) einen Verbrennungsmotor (2) und einen Elektromotor (3) trennt oder verbindet, wobei das durch den Verbrennungsmotor (2) und/oder den Elektromotor (3) ausgegebene Moment an Antriebsräder (10) des Fahrzeuges weitergeleitet wird und die Hybridtrennkupplung (4) durch einen hydraulischen Kupplungsaktor (12) betätigt wird. Bei einem Verfahren, bei welchem auf funktionaler Ebene der Software der Kupplung Fehlsituationen erkannt werden, werden eine Verbrennungsmotordrehzahl und eine Elektromotordrehzahl gemessen und ausgewertet, wobei in Abhängigkeit von der Auswertung der

(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).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Verfahren zur Vermeidung von einer kritischen Fahrsituation bei einem Fahrzeug mit einem Hybridantrieb

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Vermeidung einer kritischen Fahrsituation bei einem Fahrzeug mit einem Hybridantrieb, bei welchem eine Hybridtrennkupplung einen Verbrennungsmotor und einen Elektromotor trennt oder verbindet, wobei das durch den Verbrennungsmotor und/oder den Elektromotor ausgegebene Moment an Antriebsräder des Fahrzeuges weitergeleitet wird und die Hybridtrennkupplung durch einen hydraulischen Kupplungsaktor betätigt wird.

Aus der DE 10 2008 030 480 A1 ist ein Verfahren zur Steuerung einer Startkupplung bei einem Hybridfahrzeug bekannt. Bei Hybridfahrzeugen, welche verschiedene Kombinationen der Antriebsarten zulassen, wie elektromotorisch, elektrogeneratorisch, Verbrennungsmotor im Schub- oder Zugbetrieb, Verbrennungsmotor oder Elektromotor EIN, ist eine mechanische Entkopplung der Momente vom Verbrennungsmotor und Elektromotor bekannt. Diese Entkopplung vom Verbrennungsmotor und Elektromotor erfolgt dabei durch eine Hybridtrennkupplung, die hydraulisch betätigt wird.

Eine automatische Betätigung der Hybridtrennkupplung erfolgt über einen Kupplungsaktor, bestehend aus einem Steuergerät mit einer entsprechenden Software zur Ansteuerung der Hybridtrennkupplung und einem elektrohydraulischen Aktuator zur Betätigung der Hybridtrennkupplung. Bei einem solchen Kupplungsaktor liefert eine funktionale Ebene der Software den Kupplungsstatus an eine übergeordnete Fahrzeugstrategie. Diese funktionale Ebene der Software unterscheidet zwischen einer offenen Kupplung, einer geschlossenen Kupplung oder einer unbekannten Kupplung. Bei der unbekannten Kupplung handelt es sich um eine Kupplung bei welcher ein Fehler diagnostiziert wurde.

Bei dem verwendeten hydraulischen System kann es über einen längeren Betriebszeitraum zu einer Leckage kommen. Üblicherweise wird eine solche Leckage mittels einer Diagnosefunktion erkannt, indem ein Drucksensorsignal ausgewertet wird. Die Erkennung einer solchen Leckage kann aber aufgrund der Systemdimensionierung im Bereich leichter Leckage nicht in allen Kupplungssystemen sicher durchgeführt werden. Somit kann der Fall eintreten, dass die Hybridtrennkupplung schon zu einem Teil geschlossen ist, ohne dass die Leckage erkannt wird. In diesem Fall wird die Software

der funktionalen Ebene die Hybridtrennkupplung als offen melden, obwohl diese aber schon Moment übertragen kann. Die überlagerte Sicherheitsstrategie auf Fahrzeugebene muss diesen Fall abfangen. Bislang wird auf Fahrzeugebene mit Sicherheitssoftware überprüft, ob die von der Software auf funktionaler Ebene gelieferten Signale richtig sind. Da die Sicherheitsfunktion immer eine Auswirkung auf die Diagnose hat, führt dies zu einer Aktivierung einer Kontrolllampe und zu einer Beunruhigung des Fahrers. Aufgrund der Sensibilität der Sicherheitssoftware auf Fahrzeugebene ist diese Fehlererkennung sehr häufig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Vermeidung von kritischen Fahrsituationen bei einem Fahrzeug mit einem Hybridantrieb anzugeben, bei welchem durch Erkennung des Problems bereits auf funktionaler Ebene der Software eine Reaktion der Sicherheitsfunktion mit Auswirkung auf die Diagnose verhindert wird.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass eine Verbrennungsmotordrehzahl und eine Elektromotordrehzahl gemessen und ausgewertet werden, wobei in Abhängigkeit von der Auswertung der Hybridantrieb in einen Zustand versetzt wird, mittels welchem die kritische Fahrsituation durch ein fehlerhaftes Mitschleppen des Verbrennungsmotors oder des Elektromotors unterbunden wird. Durch die Untersuchung vorhandener Fehlermöglichkeiten auf der funktionalen Ebene der Software wird die Wahrscheinlichkeit einer Fehldiagnose deutlich reduziert und somit die Aktivierung der Kontrolllampe verhindert. Somit wird ein Aktivwerden der Sicherheitssoftware auf Fahrzeugebene unterbunden.

Vorteilhafterweise werden zur Auswertung der Verbrennungsmotordrehzahl und der Elektromotordrehzahl diese miteinander verglichen und es wird in Abhängigkeit des Vergleiches ein Start des Verbrennungsmotors erlaubt oder unterbunden. Da aufgrund des Vergleiches zwischen Verbrennungsmotordrehzahl und Elektromotordrehzahl festgestellt werden kann, ob der Verbrennungsmotor über eine Hybridtrennkupplung, die als offen gemeldet wurde, trotzdem mitgeschleppt wird, weil diese aufgrund einer Leckage im hydraulischen Kupplungssystem bereits geschlossen oder teilweise geschlossen ist, kann der Verbrennungsmotorstart durch die Software zuverlässig unterbunden werden, was insbesondere beim Ankriechen oder elektrischen Fahren im unteren Geschwindigkeitsbereich des Fahrzeuges relevant ist.

In einer Ausgestaltung wird eine Differenz zwischen der gemessenen Verbrennungsmotordrehzahl und der gemessenen Elektromotordrehzahl bestimmt, welche mit einem Schwellwert verglichen wird, wobei bei Unterschreitung des Schwellwertes durch die Differenz der Start des Verbrennungsmotors unterbunden wird. Durch die Bestimmung der Differenz zwischen Verbrennungsmotordrehzahl und Elektromotordrehzahl, die auch als Schlupf bezeichnet wird, lässt sich einfach der Start des Verbrennungsmotors unterbinden, um eine mögliche deutliche Beschleunigung des Fahrzeuges durch das plötzlich vorhandene Verbrennungsmotormoment zu verhindern.

In einer Variante werden die Bildung der Differenz und der Vergleich mit dem Schwellwert durchgeführt, wenn die Elektromotordrehzahl eine Leerlaufdrehzahl überschritten hat. Somit gilt die Schlupfbedingung nur, wenn die Leerlaufdrehzahl erreicht ist, da sonst bei einem Verbrennungsmotorstart das Fahrzeug beschleunigt würde.

In einer Ausführungsform wird ein Start des Verbrennungsmotors nach Ablauf eines vorgegebenen ersten Zeitraums erlaubt, in welchem geprüft wird, ob ein fehlerhaftes Mitschleppen des Verbrennungsmotors erfolgt. In diesem vorgegebenen ersten Zeitraum werden die Verbrennungsmotordrehzahl und die Elektromotordrehzahl kontinuierlich gemessen und ausgewertet. Der Zeitraum wird dabei so festgelegt, dass eine zuverlässige Schlussfolgerung darüber möglich ist, ob das Kupplungssignal, welches von der Software auf funktionaler Ebene ausgegeben wurde, dem korrekten Zustand der Hybridtrennkupplung entspricht.

In einer Weiterbildung wird nach Einleitung eines Startvorganges des Verbrennungsmotors und sich daran anschließender Unterschreitung des Schwellwertes durch die Differenz von Verbrennungsmotordrehzahl und Elektromotordrehzahl der Startvorgang weiter durchgeführt. Der Startvorgang wird somit nicht gestoppt, obwohl die Differenz kleiner ist als der Schwellwert.

In einer Alternative wird bei laufendem Verbrennungsmotor der Startvorgang weiter ausgeführt.

In einer Ausführungsform erfolgt die Auswertung von Verbrennungsmotordrehzahl und Elektromotordrehzahl vor Einleitung eines Startvorganges des Verbrennungsmotors. Dabei werden insbesondere kritische Fahrsituationen, die beim Ankriechen des Fahrzeuges oder im unteren Geschwindigkeitsbereich bei rein-elektrischem Fahren auftreten, unterbunden.

Vorteilhafterweise wird bei laufendem Verbrennungsmotor ein Öffnen des Antriebsstranges des Hybridfahrzeuges eingeleitet. Dies hat den Vorteil, dass bei laufendem Verbrennungsmotor kein Moment auf die Antriebsräder übertragen werden kann, so dass bei Fehlfunktionen der Hybridtrennkupplung keine unkontrollierte Fahrsituation des Fahrzeuges auftreten kann.

In einer Ausgestaltung wird bei eingeleitetem Startvorgang des Verbrennungsmotors der Antriebsstrang einen vorgegebenen zweiten Zeitraum nicht geschlossen, in welchem ein fehlerhaftes Mitschleppen des Elektromotors geprüft wird. Der zweite Zeitraum wird dabei so gewählt, dass eine zuverlässige Schlussfolgerung darüber gezogen werden kann, ob das von der Software auf funktionaler Ebene abgegebene Signal über den Schließzustand der Hybridtrennkupplung korrekt bewertet werden kann. Aufgrund dieser Tatsache, kann eine kritische Fahrsituation ohne Zuhilfenahme der Sicherheitssoftware der übergeordneten Fahrzeugebene ausgeschlossen werden.

Die Erfindung lässt zahlreiche Ausführungsformen zu. Zwei davon sollen anhand der in der Zeichnung dargestellten Figuren näher erläutert werden.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Prinzipdarstellung eines Hybridantriebes,

Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel für ein elektrisches Fahren mit einem Start des Verbrennungsmotors,

Fig. 3 ein Ausführungsbeispiel für ein elektrisches Ankriechen des Hybridfahrzeuges bei offener Hybridtrennkupplung und ausgeschaltetem Verbrennungsmotor,

Fig. 4 ein Ausführungsbeispiel eines Fehlerfalles beim elektrischen Ankriechen des Hybridfahrzeuges,

Fig. 5 ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens.

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 festste-

henden Stator 7 auf. Die Abtriebswelle 8 der Hybridtrennkupplung 4 ist mit einem Getriebe 9 verbunden, welches ein nicht weiter dargestelltes Koppellement, beispielsweise eine zweite Kupplung oder einen Drehmomentwandler enthält, die zwischen dem Elektromotor 3 und dem Getriebe 9 angeordnet sind und den Antriebsstrang 9, 10 ab oder ankoppelt. Das Getriebe 9 überträgt das von dem Verbrennungsmotor 2 und/oder dem Elektromotor 3 erzeugte Drehmoment auf die Antriebsräder 10 des Hybridfahrzeuges. Der Elektromotor 3 und das Getriebe 9 bilden dabei ein Getriebesystem 11, welches von einem hydraulischen Kupplungsaktor 12 angesteuert wird. Der Verbrennungsmotor 2 ist mit einem Hybridstartergenerator 13 verbunden.

- 10 Beim Fahren des Hybridfahrzeuges sind zwei Fälle zu unterscheiden, bei denen es bei einer Fehleinschätzung des Kupplungszustandes zu kritischen Fahrsituationen kommen kann.

Im ersten Fall kann ein elektrisches Fahren des Hybridfahrzeuges ohne Verbrennungsmotor 2 stattfinden. Dieser Fall ist in Fig. 2 dargestellt. Das Hybridfahrzeug fährt rein-elektrisch mit dem Elektromotor 3 mit einem geschlossenen Antriebsstrang 9, 10, was bedeutet, dass die im Getriebe angeordnete Kupplung geschlossen und die Hybridtrennkupplung 4 geöffnet ist. Der Verbrennungsmotor 2 ist dabei aus. Wird nun der Verbrennungsmotor 2 über den Hybridstartergenerator 13 gestartet, so wird die Verbrennungsmotordrehzahl an die des Elektromotors 3 angeglichen und die Hybridtrennkupplung 4 wird geschlossen.

Im zweiten Fall erfolgt ein Ankriechen des Hybridfahrzeuges mit aktiviertem Elektromotor 3 ohne eingeschalteten Verbrennungsmotor 2. Bei dem in Fig. 3 dargestellten Beispiel fährt das Hybridfahrzeug rein elektrisch mit dem Elektromotor 3 mit geschlossenem Antriebsstrang 9, 10. Die Hybridtrennkupplung 4 ist offen und der Verbrennungsmotor 2 aus.

Dabei kann es prinzipiell zu zwei Fehlerquellen kommen. Ist der Verbrennungsmotor 2 ausgeschaltet und wird mitgeschleppt, weil die Hybridtrennkupplung 4 zwar als offen gemeldet, aber tatsächlich geschlossen oder teil-geschlossen ist, führt dies zu einer kritischen Fahrsituation, welche insbesondere beim Ankriechen und elektrischen Fahren im unteren Geschwindigkeitsbereich relevant ist.

Im zweiten Fehlerfall ist der Elektromotor 3 ausgeschaltet und wird mitgeschleppt, weil ebenfalls die Hybridtrennkupplung 4, obwohl als offen gemeldet, tatsächlich geschlos-

sen oder teil-geschlossen ist. Dieser Fall ist immer dann relevant, wenn der Verbrennungsmotor 2 gestartet wird, um über den Hybridstartergenerator 13 eine nicht weiter dargestellte Batterie zu laden.

Ein solcher Fehlerfall ist in Fig. 4 näher dargestellt, wo die Hybridtrennkupplung 4 offen ist und das Fahrzeug elektrisch ankriecht. Dabei wird der Verbrennungsmotor 2 mitgeschleppt, wobei die Verbrennungsmotordrehzahl und die Elektromotordrehzahl annähernd gleich sind. Auf Grund des gemeldeten offenen Zustandes der Hybridtrennkupplung 4 müsste die Verbrennungsmotordrehzahl aber bei null liegen.

Um diese Fehlerfälle zu vermeiden, wird in einem vorgegebenen Zeitraum das von einer Software auf funktionaler Ebene der Hybridtrennkupplung 4 ausgegebene Signal dahingehend geprüft, ob es dem tatsächlichen Zustand der Hybridtrennkupplung 4 entspricht. Der tatsächliche Zustand der Hybridtrennkupplung 4 wird durch ein zusätzliches Flag in der Software der funktionalen Ebene dokumentiert.

Zur Feststellung des Zustandes der Hybridtrennkupplung 4 werden eine Verbrennungsmotordrehzahl und eine Elektromotordrehzahl gemessen und aus diesen der Schlupf bestimmt. Bei dem Schlupf handelt es sich um eine Differenz von Verbrennungsmotordrehzahl und der Elektromotordrehzahl. Ist der Betrag der Differenz kleiner als ein Schwellwert, z.B. 50 U/min, dann wird durch die Software das zusätzliche Flag „Verbrennungsmotorstart erlauben“ ausgegeben, welches auf FALSCH gesetzt wird. Damit wird verhindert, dass der Start des Verbrennungsmotors 2 erfolgt.

Ist der Verbrennungsmotorstart bereits eingeleitet und das Flag „Verbrennungsmotorstart erlauben“ wechselt erst anschließend von WAHR auf FALSCH, da der Schlupf kleiner ist als der Schwellwert, wird der Startvorgang des Verbrennungsmotors 2 nicht gestoppt. Dasselbe gilt auch bei laufendem Verbrennungsmotor 2, bei welchem das Flag „Verbrennungsmotorstart erlauben“ keinen Einfluss hat.

Durch das Verhindern des Verbrennungsmotorstarts wird eine mögliche deutliche Beschleunigung des Fahrzeuges durch das plötzliche vorhandene Verbrennungsmotormoment bei geschlossener oder teil-geschlossener Hybridtrennkupplung 4 verhindert. Die Schlupfbedingung wird aber nur angewandt, wenn die Leerlaufdrehzahl erreicht ist, da sonst bei einem Verbrennungsmotorstart das Fahrzeug beschleunigt.

Für den Fall, dass der Elektromotor 3 mitgeschleppt wird, darf zwar der Verbrennungsmotor 2 gestartet werden, es muss aber darauf geachtet werden, dass der An-

triebsstrang 9, 10 offen ist, d.h. die im Getriebe angeordnete Kupplung nicht geschlossen ist. Dabei darf kein Gang im Getriebe eingelegt oder eine (Doppel)-Kupplung muss im Getriebe geöffnet sein. Alternativ zu dem Flag „Verbrennungsmotorstart erlauben“ kann in diesem Fall ein Flag „Antriebsstrang schließen erlauben“ verwendet werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren soll mit Hilfe des in Fig. 5 gezeigten Ausführungsbeispiels näher erläutert werden, wo die Drehzahl über der Zeit und die Drehzahl des Verbrennungsmotors 2 gestrichelt nahe null dargestellt ist, während die Drehzahl des Elektromotors 3 ansteigt. Im Diagramm A wird zunächst festgestellt, dass der Schlupf ab einem bestimmten Sprung größer als der Schwellwert ist. Darüber hinaus wird im Diagramm B betrachtet, ob die Leerlaufdrehzahl durch die Elektromotordrehzahl erreicht wurde. Da diese beiden Signale „verodert“ werden, wird in Diagramm C der Verbrennungsmotorstart nur erlaubt werden, wenn die Leerlaufdrehzahl erreicht und der Schlupf größer dem Schwellwert ist.

In dem darunter stehendem Diagramm D wird davon ausgegangen, dass zunächst der Antriebsstrang 9, 10 offen ist und dann geschlossen wird. Wenn der Antriebsstrang 9, 10 geschlossen ist, wechselt das Flag „Verbrennungsmotorstart erlaubt“ in Diagramm D von WAHR auf FALSCH. Das heißt, der Startvorgang im Fall des mitgeschleppten Elektromotors 3 darf nur eingeleitet werden, wenn der Antriebsstrang 9, 10 nicht geschlossen ist. Das Flag „Verbrennungsmotorstart erlaubt“ wird nun aus Diagramm C und Diagramm E zu dem letztendlich wirkenden Flag im Diagramm F logisch verodert.

Bei der alternativen Situation für Signal „Verbrennungsmotorstart erlaubt“ wird beim Ankriechen sichergestellt, dass die Erlaubnis zum Start des Verbrennungsmotors 2 erst erteilt wird, wenn ein mögliches fehlerhaftes Mitschleppen des Verbrennungsmotors 2 erkannt wurde. Beschleunigt der Elektromotor 3 also sehr schnell bis über die Leerlaufdrehzahl hinaus, so könnte das Flag „Verbrennungsmotor erlaubt“ auf wahr gesetzt werden, obwohl der Fehler noch nicht erkannt wurde. Alternativ kann ein Flag „Antriebsstrang schließen erlaubt“ verwendet werden, um den Zustand des Antriebsstranges zu steuern.

Bezugszeichenliste

- 1 Hybridantriebsstrang
- 2 Verbrennungsmotor
- 3 Elektromotor
- 4 Hybridtrennkupplung
- 5 Kurbelwelle
- 6 Rotor
- 7 Stator
- 8 Abtriebswelle
- 9 Getriebe
- 10 Antriebräder
- 11 Getriebesystem
- 12 Hydraulischer Kupplungsaktor
- 13 Hybridstartergenerator

Patentansprüche

1. Verfahren zur Vermeidung einer kritischen Fahrsituation bei einem Fahrzeug mit einem Hybridantrieb, bei welchem eine Hybridtrennkupplung (4) einen Verbrennungsmotor (2) und einen Elektromotor (3) trennt oder verbindet, wobei das durch den Verbrennungsmotor (2) und/oder den Elektromotor (3) ausgegebene Moment an Antriebsräder (10) des Fahrzeuges weitergeleitet wird und die Hybridtrennkupplung (4) durch einen hydraulischen Kupplungsaktor (12) betätigt wird, dadurch gekennzeichnet, dass eine Verbrennungsmotordrehzahl und eine Elektromotordrehzahl gemessen und ausgewertet werden, wobei in Abhängigkeit von der Auswertung der Hybridantrieb (1) in einen Zustand versetzt wird, mittels welchem die kritische Fahrsituation durch ein fehlerhaftes Mitschleppen des Verbrennungsmotors (2) oder des Elektromotors (3) unterbunden wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur Auswertung der Verbrennungsmotordrehzahl und der Elektromotordrehzahl diese miteinander verglichen werden und in Abhängigkeit des Vergleichs ein Start des Verbrennungsmotors (2) erlaubt oder unterbunden wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine Differenz zwischen der gemessenen Verbrennungsmotordrehzahl und der gemessenen Elektromotordrehzahl bestimmt wird, welche mit einem Schwellwert verglichen wird, wobei bei Unterschreitung des Schwellwertes durch die Differenz der Start des Verbrennungsmotors (2) unterbunden wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Bildung der Differenz und der Vergleich mit dem Schwellwert durchgeführt werden, wenn die Elektromotordrehzahl eine Leerlaufdrehzahl überschritten hat.

5. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Start des Verbrennungsmotors (2) nach Ablauf eines vorgegebenen ersten Zeitraums erlaubt wird, in welchem geprüft wird, ob ein fehlerhaftes Mitschleppen des Verbrennungsmotors (2) erfolgt.
6. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass nach Einleitung eines Startvorganges des Verbrennungsmotors (2) und sich daran anschließender Unterschreitung des Schwellwertes durch die Differenz von Verbrennungsmotordrehzahl und Elektromotordrehzahl der Startvorgang weiter durchgeführt wird.
7. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei laufendem Verbrennungsmotor (2) der Startvorgang weiter ausgeführt wird.
8. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswertung von Verbrennungsmotordrehzahl und Elektromotordrehzahl vor Einleitung eines Startvorganges des Verbrennungsmotors (2) erfolgt.
9. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei eingeleitetem Startvorgang des Verbrennungsmotors (2) der Antriebsstrang (9, 10) einen vorgegebenen zweiten Zeitraum nicht geschlossen wird, in welchen ein fehlerhaftes Mitschleppen des Elektromotors (3) geprüft wird.

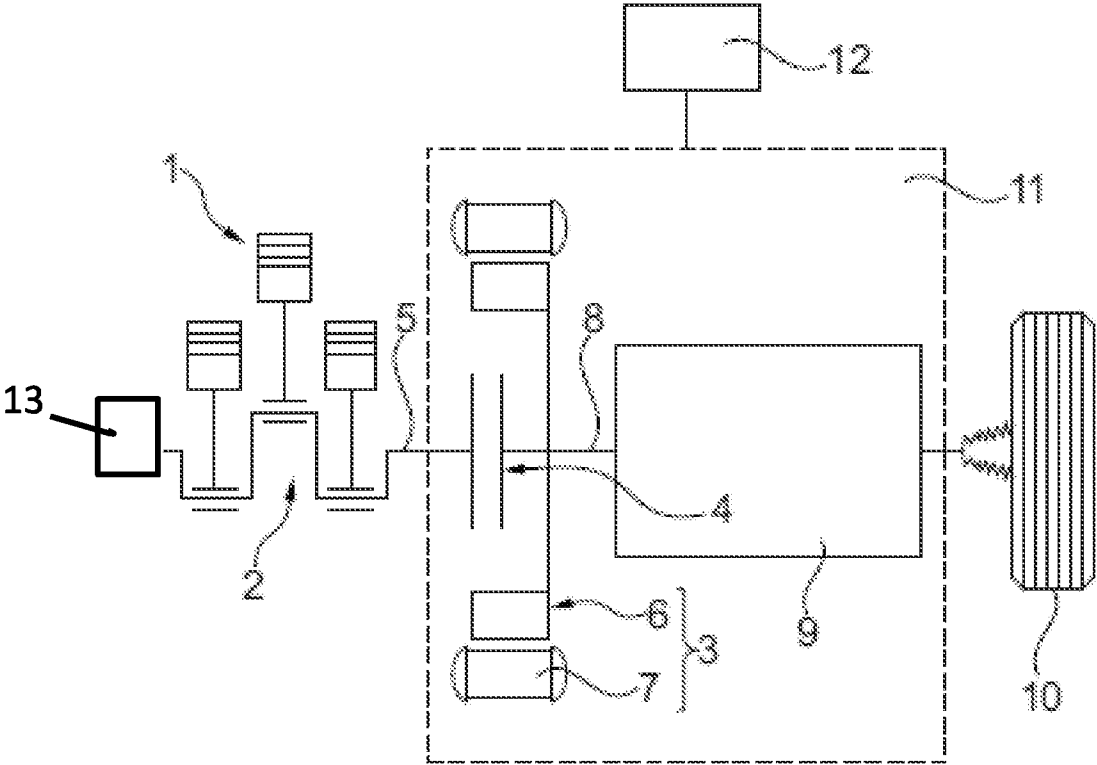


Fig. 1

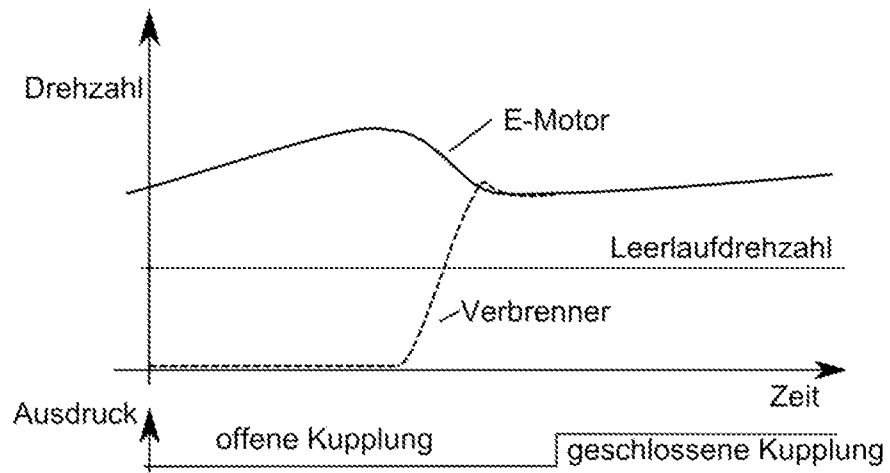


Fig. 2

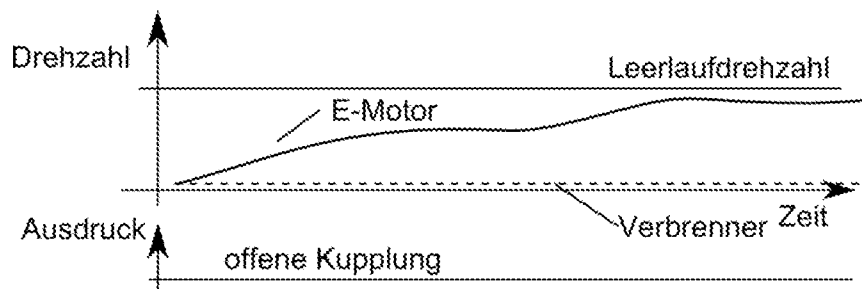


Fig. 3

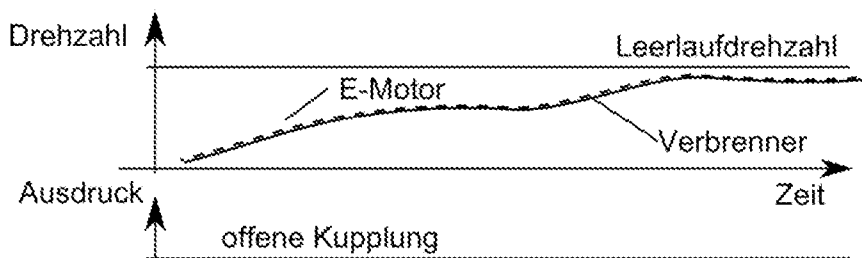


Fig. 4

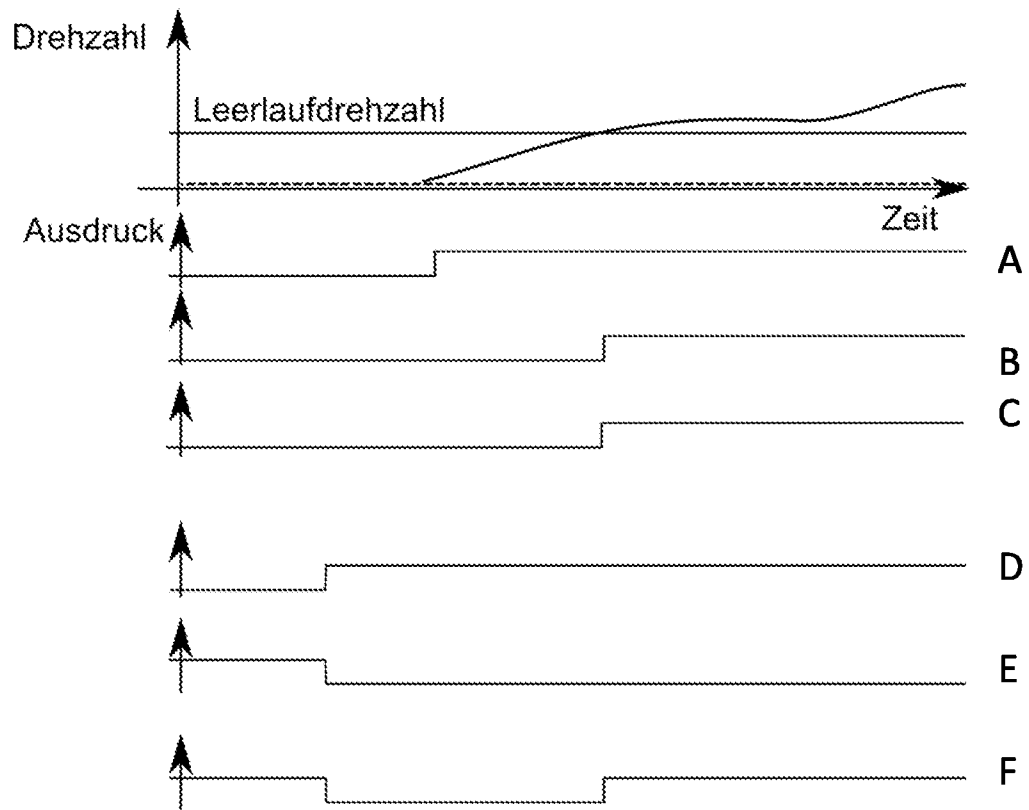


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2017/100417

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B60K6/48 B60W20/50 B60W10/06 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) B60K B60W 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	EP 2 657 098 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 30 October 2013 (2013-10-30)	1,5,6,8, 9
Y	paragraphs [0007], [0027] - [0029], [0032], [0038], [0049]; figure 8 -----	2
Y	DE 10 2011 054480 A1 (PORSCHE AG [DE]; BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 18 April 2013 (2013-04-18) paragraphs [0002], [0003] -----	2
A	EP 1 177 931 A2 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 6 February 2002 (2002-02-06) paragraphs [0005], [0034], [0041], [0043], [0056] - [0060], [0076]; figures 1,2, 6 -----	3
A	DE 10 2007 062796 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 2 July 2009 (2009-07-02) paragraphs [0005], [0020] -----	1
☐ 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 4 September 2017		Date of mailing of the international search report 08/09/2017
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Plenk, Rupert

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2017/100417

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2657098	A1	30-10-2013	CN 103260983 A 21-08-2013
			EP 2657098 A1 30-10-2013
			JP 5573963 B2 20-08-2014
			JP WO2012086075 A1 22-05-2014
			US 2014162839 A1 12-06-2014
			WO 2012086075 A1 28-06-2012

DE 102011054480	A1	18-04-2013	NONE

EP 1177931	A2	06-02-2002	EP 1177931 A2 06-02-2002
			JP 2002051407 A 15-02-2002
			US 2002016660 A1 07-02-2002

DE 102007062796	A1	02-07-2009	DE 102007062796 A1 02-07-2009
			EP 2238339 A1 13-10-2010
			US 2011035085 A1 10-02-2011
			WO 2009083325 A1 09-07-2009

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B60K6/48 B60W20/50 B60W10/06
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B60K B60W 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	EP 2 657 098 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 30. Oktober 2013 (2013-10-30)	1,5,6,8,9
Y	Absätze [0007], [0027] - [0029], [0032], [0038], [0049]; Abbildung 8	2
Y	----- DE 10 2011 054480 A1 (PORSCHE AG [DE]; BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 18. April 2013 (2013-04-18) Absätze [0002], [0003]	2
A	----- EP 1 177 931 A2 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 6. Februar 2002 (2002-02-06) Absätze [0005], [0034], [0041], [0043], [0056] - [0060], [0076]; Abbildungen 1,2, 6	3
A	----- DE 10 2007 062796 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 2. Juli 2009 (2009-07-02) Absätze [0005], [0020]	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert,
aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach
dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft er-
scheinen 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

4. September 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

08/09/2017

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Plenk, Rupert

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2017/100417

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2657098 A1	30-10-2013	CN 103260983 A	21-08-2013
		EP 2657098 A1	30-10-2013
		JP 5573963 B2	20-08-2014
		JP WO2012086075 A1	22-05-2014
		US 2014162839 A1	12-06-2014
		WO 2012086075 A1	28-06-2012

DE 102011054480 A1	18-04-2013	KEINE	

EP 1177931 A2	06-02-2002	EP 1177931 A2	06-02-2002
		JP 2002051407 A	15-02-2002
		US 2002016660 A1	07-02-2002

DE 102007062796 A1	02-07-2009	DE 102007062796 A1	02-07-2009
		EP 2238339 A1	13-10-2010
		US 2011035085 A1	10-02-2011
		WO 2009083325 A1	09-07-2009
