

(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
22. Juni 2017 (22.06.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/101934 A1

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2016/200564

(22) Internationales Anmeldedatum:
30. November 2016 (30.11.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 225 639.1
17. Dezember 2015 (17.12.2015) DE

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

(72) Erfinder: **BENZ, Jürgen**; Muhrgassbünd 3, 77704 Oberkirch (DE). **WERNER, Olaf**; Hauptstraße 114, 77815 Bühl (DE).

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

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

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR ACTUATING A FRICTION CLUTCH DEVICE, AND FRICTION CLUTCH DEVICE

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUM BETÄTIGEN EINER REIBUNGSKUPPLUNGSEINRICHTUNG UND REIBUNGSKUPPLUNGSEINRICHTUNG

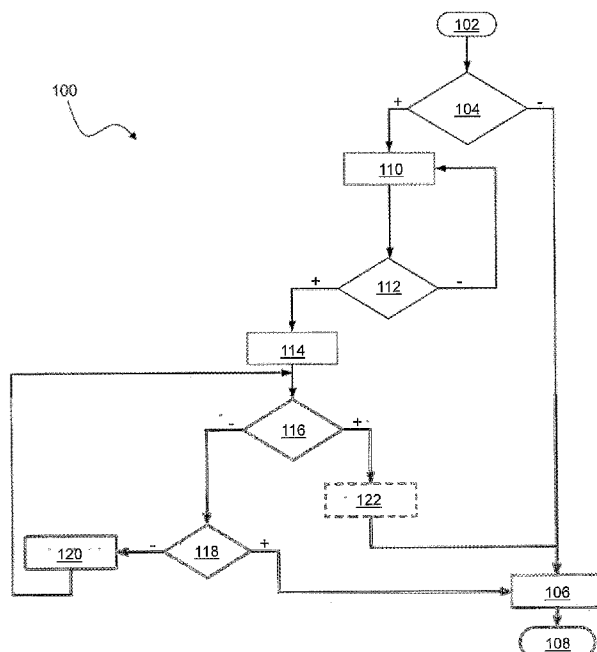


Fig. 1

(57) Abstract: Method (100) for actuating a friction clutch device for arranging in a drive train of a motor vehicle which is driven by internal combustion engine, wherein, in order to avoid stalling of the internal combustion engine if a rotational speed threshold (104) of the internal combustion engine is undershot, the internal combustion engine is disconnected from an output of the drive train, wherein, after the undershooting of the rotational speed threshold (104) and the resulting disconnecting of the internal combustion engine from the output, switching off of the internal combustion engine (114) takes place, and friction clutch device, in particular for a drive train of a motor vehicle which is driven by internal combustion engine, the friction clutch device having a control device for carrying out a method of this type.

(57) Zusammenfassung: Verfahren (100) zum Betätigen einer Reibungskupplungseinrichtung zur Anordnung in einem Antriebsstrang eines brennkraftmaschinengetriebenen Kraftfahrzeugs, wobei zur Vermeidung

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2017/101934 A1



Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

eines Abwürgens der Brennkraftmaschine bei einem Unterschreiten einer Drehzahlschwelle (104) der Brennkraftmaschine, die Brennkraftmaschine von einem Abtrieb des Antriebsstrangs getrennt wird, wobeinach dem Unterschreiten der Drehzahlschwelle (104) und dem daraus resultierenden Trennen der Brennkraftmaschine von dem Abtrieb, ein Ausschalten der Brennkraftmaschine (114) erfolgt, und Reibungskupplungseinrichtung, insbesondere für einen Antriebsstrang eines brenn- kraftmaschinengetriebenen Kraftfahrzeugs, die Reibungskupplungseinrichtung aufweisend eine Steuereinrichtung zur Durchführung eines derartigen Verfahrens.

Verfahren zum Betätigen einer Reibungskupplungseinrichtung und
Reibungskupplungseinrichtung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betätigen einer Reibungskupplungseinrichtung zur Anordnung in einem Antriebsstrang eines brennkraftmaschinengetriebenen Kraftfahrzeugs, wobei zur Vermeidung eines Abwürgens der Brennkraftmaschine bei einem Unterschreiten einer Drehzahlschwelle der Brennkraftmaschine, die Brennkraftmaschine von einem Abtrieb des Antriebsstrangs getrennt wird. Außerdem betrifft die Erfindung eine Reibungskupplungseinrichtung, insbesondere für einen Antriebsstrang eines brennkraftmaschinengetriebenen Kraftfahrzeugs.

Aus der DE 10 2005 017 025 A1 ist ein Verfahren zur Erhöhung des Komforts beim Abwürgen einer Antriebseinheit eines Kraftfahrzeugs bekannt, wobei das Kraftfahrzeug mit einer Kupplung zum Trennen eines Getriebes von der Antriebseinheit ausgestattet ist, die sich beim Abwürgen in einer Abwürgeposition befindet, wobei kurz nach dem Abwürgen die Kupplung von der Abwürgeposition in Richtung Kupplung Auf bewegt wird. Zudem ist eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens beschrieben, bei der eine Steuereinrichtung vorgesehen ist, die veranlasst, dass kurz nach dem Abwürgen die Kupplung von der Abwürgeposition in Richtung Kupplung Auf bewegt wird.

Aus der EP 2 048 355 A2 ist ein Verfahren bekannt zur Steuerung eines Start-Stopp-Systems für ein von einem Fahrer betriebenes und mittels eines Betriebsschalters in Betrieb zu setzendes Fahrzeug mit Handschaltgetriebe mit einer zwischen einer Brennkraftmaschine und dem Handschaltgetriebe angeordneten, mittels eines Kupplungspedals betätigten Kupplung, wobei ein Stillsetzen der Brennkraftmaschine erfolgt, wenn ein die Betätigung des Kupplungspedals repräsentierendes erstes Signal vorliegt und zumindest eine weitere Bedingung für das Stillsetzen der Brennkraftmaschine erfüllt ist, und ein Wiederstart der Brennkraftmaschine erfolgt, wenn das die Betätigung des Kupplungspedals repräsentierende erste Signal vorliegt und zumindest eine weitere Bedingung für den Wiederstart erfüllt ist, wobei eine weitere Bedin-

- 2 -

gung für das Abstellen und den Wiederstart ein zweites Signal ist, das in Verbindung mit dem ersten Signal einen tatsächlichen Kupplungszustand wiedergibt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein eingangs genanntes Verfahren zur Er-
5 höhung des Komforts beim Abwürgen einer Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs
funktional zu verbessern. Insbesondere soll eine Schädigung von Baugruppen, insbe-
sondere eines Zweimassenschwungrads, des Antriebsstrangs durch ein Abwürgen
der Brennkraftmaschine vermieden werden. Insbesondere soll das Verfahren optional
mit einem Start-Stopp-System kombinierbar sein. Insbesondere soll der Bedienkom-
10 fort beim Anhalten eines Kraftfahrzeugs mit Start-Stopp-Systems erhöht werden. Ins-
besondere soll die Häufigkeit und die Dauer der Stopp-Phasen eines aktiven Start-
Stopp-Systems erhöht werden. Insbesondere soll ein unsicherer Zustand, bei dem im
Stillstand eines mit einem Clutch-by-Wire-System ausgerüsteten Kraftfahrzeugs das
Kupplungspedal nicht getreten ist, jedoch die Kupplung geöffnet ist und der Motor
15 läuft, vermieden werden. Der Erfindung liegt zudem die Aufgabe zugrunde, eine Rei-
bungskupplungseinrichtung, aufweisend eine Steuereinrichtung zur Durchführung ei-
nes solchen Verfahrens, zur Verfügung zu stellen.

Die Aufgabe wird gelöst mit Verfahren zum Betätigen einer
20 Reibungskupplungseinrichtung zur Anordnung in einem Antriebsstrang eines
brennkraftmaschinengetriebenen Kraftfahrzeugs, wobei zur Vermeidung eines
Abwürgens der Brennkraftmaschine bei einem Unterschreiten einer Drehzahlschwelle
der Brennkraftmaschine, die Brennkraftmaschine von einem Abtrieb des
Antriebsstrangs getrennt wird, wobei nach dem Unterschreiten der Drehzahlschwelle
25 und dem daraus resultierenden Trennen der Brennkraftmaschine von dem Abtrieb, ein
Ausschalten der Brennkraftmaschine erfolgt.

Dadurch, dass nach dem Unterschreiten der Drehzahlschwelle und dem daraus
resultierenden Trennen der Brennkraftmaschine von dem Abtrieb, ein Ausschalten der
30 Brennkraftmaschine erfolgt, ist ein Zustand, bei dem im Stillstand des Kraftfahrzeugs
das Kupplungspedal nicht getreten ist, jedoch die Kupplung geöffnet ist und der Motor
läuft, vermieden. Ein derartiger Zustand wird auch als unsicherer Zustand bezeichnet,

weil bei stehendem Kraftfahrzeug der Kupplungszustand nicht der Kupplungspedalstellung und somit nicht dem Willen des Fahrers entspricht. Die Drehzahlschwelle kann eine definierte untere Grenzdrehzahl der Brennkraftmaschine oder eines mit der Brennkraftmaschine verbundenen Bauteils des Antriebsstrangs sein, unterhalb derer die Brennkraftmaschine zum Abwürgen neigt.

Zum Trennen der Brennkraftmaschine von dem Abtrieb kann eine Reibungskupplung der Reibungskupplungseinrichtung geöffnet werden. Eine Reibungskupplung stellt eine technisch ausgereifte Baugruppe zum Trennen der Brennkraftmaschine von dem Abtrieb dar.

Das Ausschalten der Brennkraftmaschine kann durch ein Start-Stopp-System erfolgen. Das Ausschalten der Brennkraftmaschine kann mittels einer Stoppfunktion eines Start-Stopp-Systems erfolgen. Das Ausschalten der Brennkraftmaschine steigert den Bedienkomfort des Kraftfahrzeugs, weil der Fahrer eines Kraftfahrzeugs mit Handschaltgetriebe das Kraftfahrzeug komfortabel anhalten kann, ohne die Kupplung betätigen zu müssen. Dabei kann das Ausschalten der Brennkraftmaschine bereits während eines Ausrollens des Kraftfahrzeugs erfolgen, wodurch sich der Kraftstoffverbrauch gegenüber Kraftfahrzeugen mit aus dem Stand der Technik bekannten Start-Stopp-Systemen reduzieren lässt, denn bei Kraftfahrzeugen mit bekannten Start-Stopp-Systemen und Handschaltgetrieben erfolgt ein Ausschalten der Brennkraftmaschine erst dann, wenn das Kraftfahrzeug steht, der Gang ausgelegt und die Kupplung wieder eingekuppelt ist.

Nach dem Ausschalten der Brennkraftmaschine kann eine Betätigungsstellung eines Kupplungspedals der Reibungskupplungseinrichtung abgefragt werden. Das Abfragen der Betätigungsstellung des Kupplungspedals kann mittels einer Sensoreinrichtung erfolgen. Bei nicht betätigtem Kupplungspedal kann abgefragt werden, ob das Kraftfahrzeug in Bewegung ist. Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird vermieden, dass die Brennkraftmaschine weiterläuft, wenn nach einem Unterschreiten der Drehzahlschwelle die Brennkraftmaschine von dem Abtrieb getrennt ist, obwohl das Kupplungspedal nicht getreten ist.

Der geöffnete Zustand der Reibungskupplung kann beibehalten werden, wenn das Kraftfahrzeug in Bewegung ist. Der geöffnete Zustand der Reibungskupplung kann für eine begrenzte Zeitdauer beibehalten werden, wenn das Kraftfahrzeug in Bewegung
5 ist. Der geöffnete Zustand der Reibungskupplung kann bei abgeschalteter Brennkraftmaschine beibehalten werden, wenn das Kraftfahrzeug in Bewegung ist.

Wenn das Kraftfahrzeug nicht in Bewegung ist kann bei abgeschalteter Brennkraftmaschine der Betätigungszustand der Reibungskupplung der Betätigungsstellung des
10 Kupplungspedals folgen.

Bei betätigtem Kupplungspedal kann die Brennkraftmaschine gestartet werden. Bei betätigtem Kupplungspedal kann die Brennkraftmaschine mittels eines Start-Stopp-Systems gestartet werden. Der Fahrer muss daher für ein erneutes Starten der
15 Brennkraftmaschine keine weiteren Aktionen vornehmen, insbesondere nicht das Zündschloss betätigen.

Das Kraftfahrzeug kann nach dem Ausschalten der Brennkraftmaschine von einem Bremssystem des Kraftfahrzeugs gebremst werden. Dadurch ist ein Anhalten des
20 Kraftfahrzeugs sichergestellt. Zudem kann bei geöffneter Reibungskupplung durch den Bremsengriff ein Schleppmoment der Brennkraftmaschine simuliert werden.

Außerdem wird die Aufgabe gelöst mit einer Reibungskupplungseinrichtung, insbesondere für einen Antriebsstrang eines brennkraftmaschinengetriebenen Kraftfahrzeugs, die Reibungskupplungseinrichtung aufweisend eine Steuereinrichtung zur
25 Durchführung eines erfindungsgemäßen Verfahrens.

Die Reibungskupplungseinrichtung kann eine elektrische und/oder elektronische Steuereinrichtung aufweisen. Die Reibungskupplungseinrichtung kann eine Reibungskupplung aufweisen. Die Reibungskupplungseinrichtung kann eine der Reibungskupplung zugeordnete und mit der Steuereinrichtung signalleitend verbundene
30 Aktuatereinrichtung aufweisen. Die Reibungskupplungseinrichtung kann ein Kupp-

lungspedal aufweisen. Die Reibungskupplungseinrichtung kann eine dem Kupplungspedal zugeordnete und mit der Steuereinrichtung signalleitend verbundene Sensoreinrichtung aufweisen.

- 5 Die Reibungskupplungseinrichtung kann ein Clutch-by-Wire-System sein. Die Reibungskupplungseinrichtung kann zur Anordnung in einem Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs dienen. Der Antriebsstrang kann eine Brennkraftmaschine aufweisen. Der Antriebsstrang kann einen Drehschwingungsdämpfer aufweisen. Der Antriebsstrang kann ein Zweimassenschwungrad aufweisen. Der Antriebsstrang kann die Reibungskupplungseinrichtung aufweisen. Der Antriebsstrang kann ein Getriebe aufweisen.
- 10 Das Getriebe kann eine Antriebsseite und eine Abtriebsseite aufweisen. Das Getriebe kann einen Abtrieb aufweisen. Der Antriebsstrang kann ein Stufengetriebe aufweisen. Der Antriebsstrang kann ein Schaltgetriebe aufweisen. Der Antriebsstrang kann wenigstens ein antreibbares Fahrzeugrad aufweisen. Das Fahrzeugrad kann von einem Abtrieb des Getriebes antreibbar sein. Die Bezeichnungen „Eingangsteil“ und „Ausgangsteil“ sind vorliegend auf eine von einer Brennkraftmaschine ausgehende Leistungsflussrichtung bezogen.
- 15

- Die Steuereinrichtung kann eine Recheneinrichtung, eine Speichereinrichtung und/oder Signalschnittstellen aufweisen. Die Steuereinrichtung kann Teil einer übergeordneten Steuereinrichtung sein oder mit einer übergeordneten Steuereinrichtung signalleitend verbunden sein.
- 20

- Die Reibungskupplung kann ein Eingangsteil und wenigstens ein Ausgangsteil aufweisen. Die Reibungskupplung kann eine Einfachkupplung sein. Die Reibungskupplung kann eine Doppelkupplung sein. Die Reibungskupplung kann eine Einscheibenkupplung sein. Die Reibungskupplung kann eine Mehrscheibenkupplung sein. Die Reibungskupplung kann selbsttätig öffnend sein. Die Reibungskupplung kann selbsttätig schließend sein. Die Reibungskupplung kann gedrückt betätigbar sein. Die Reibungskupplung kann gezogen betätigbar sein. Die Reibungskupplung kann teilautomatisiert oder automatisiert betätigbar sein.
- 25
- 30

Die Reibungskupplung kann eine Kupplungsdrehachse, wenigstens eine Druckplatte, wenigstens eine zu einer Betätigung der Reibungskupplung relativ zu der wenigstens einen Druckplatte begrenzt axial verlagerbare Anpressplatte und wenigstens eine zur reibschlüssigen Leistungsübertragung zwischen der wenigstens einen Druckplatte und der wenigstens einen Anpressplatte einklemmbare Kupplungsscheibe aufweisen. Die Reibungskupplung kann ein Gehäuse aufweisen. Das Gehäuse kann auch als Deckel bezeichnet werden. Die wenigstens eine Druckplatte und das Gehäuse können miteinander fest verbunden sein. Die wenigstens eine Druckplatte und das Gehäuse können miteinander drehfest und axial fest verbunden sein. Die wenigstens eine Anpressplatte und das Gehäuse können miteinander drehfest verbunden sein. Die wenigstens eine Anpressplatte kann zu dem Gehäuse begrenzt axial verlagerbar sein. Das Eingangsteil der Reibungskupplung kann das Gehäuse, die wenigstens eine Druckplatte und die wenigstens eine Anpressplatte aufweisen. Das Ausgangsteil der Reibungskupplung kann die wenigstens eine Kupplungsscheibe aufweisen.

Die Reibungskupplung kann ausgehend von einer vollständig ausgerückten, das heißt geöffneten Betätigungsstellung, in der zwischen dem Eingangsteil und dem wenigstens einen Ausgangsteil im Wesentlichen keine Leistungsübertragung erfolgt, bis hin zu einer vollständig eingerückten, das heißt geschlossenen Betätigungsstellung, in der zwischen dem Eingangsteil und dem wenigstens einen Ausgangsteil im Wesentlichen eine vollständige Leistungsübertragung erfolgt, betätigungsabhängig eine zunehmende mechanische Leistungsübertragung ermöglichen, wobei eine Leistungsübertragung zwischen dem Eingangsteil und dem wenigstens einen Ausgangsteil reibschlüssig erfolgt. Umgekehrt kann ausgehend von einer vollständig eingerückten Betätigungsstellung, in der zwischen dem Eingangsteil und dem wenigstens einen Ausgangsteil im Wesentlichen eine vollständige Leistungsübertragung erfolgt, bis hin zu einer vollständig ausgerückten Betätigungsstellung, in der zwischen dem Eingangsteil und dem wenigstens einen Ausgangsteil im Wesentlichen keine Leistungsübertragung erfolgt, betätigungsabhängig eine abnehmende mechanische Leistungsübertragung ermöglichen, wobei eine Leistungsübertragung zwischen dem Eingangsteil und dem wenigstens einen Ausgangsteil reibschlüssig erfolgt. Eine vollständig eingerückte Betäti-

gungsstellung kann eine geschlossene Betätigungsstellung sein. Eine vollständig ausgerückte Betätigungsstellung kann eine offene Betätigungsstellung sein.

Die Reibungskupplung kann dazu dienen, ein Anfahren sowie einen Wechsel von Getriebeübersetzungen zu ermöglichen. Das Eingangsteil und das wenigstens eine Ausgangsteil können miteinander verbunden oder voneinander getrennt werden. Bei einer Doppelkupplung kann ein Leistungsfluss vom Eingangsteil in übergehendem Wechsel von einem ersten Ausgangsteil auf ein zweites Ausgangsteil und umgekehrt verlagerbar sein.

Die Aktuatoreinrichtung kann elektrisch kontrollierbar sein. Ein Kontrollieren kann ein Steuern oder ein Regeln sein. Die Aktuatoreinrichtung kann einen elektromotorischen Antrieb aufweisen. Die Aktuatoreinrichtung kann zum unmittelbaren oder mittelbaren Betätigen der Reibungskupplung dienen. Das Kupplungspedal kann unmittelbar von einem Fahrer betätigbar sein. Die Sensoreinrichtung kann dazu dienen, eine Betätigungsstellung des Kupplungspedals zu sensieren.

Die Aufgabe wird zudem gelöst durch eine Reibungskupplungseinrichtung, die Reibungskupplungseinrichtung aufweisend eine Steuereinrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens. Die Steuereinrichtung kann eine zuvor beschriebene Steuereinrichtung sein.

Zusammenfassend und mit anderen Worten dargestellt ergibt sich somit durch die Erfindung unter anderem ein Verfahren zum kontrollierten Ausschalten (Stoppen) eines Motors bei Abwürgegefahr anstatt ihn abzuwürgen. Das erfolgt dadurch, dass man bei Abwürgegefahr den Motor vom Abtrieb trennt, beispielsweise durch Öffnen einer Kupplung, insbesondere einer Reibungskupplung, und dann insbesondere mittels eines Start/Stop-Mechanismus der Motorsteuerung den Motor ausschaltet. Kommt das Kraftfahrzeug anschließend zum Stillstand, kann der Abtrieb wieder angebunden werden, beispielsweise die Kupplung geschlossen werden oder in den normalen Start/Stop-Betrieb übergegangen werden. Erweiternd kann ein Bremsengriff unter-

stützen, welcher das Anhalten sicherstellt bzw. in Anlehnung an den klassischen Handschalter das Schleppmoment des Motors simuliert.

Die Erfindung funktioniert insbesondere mit Kraftfahrzeugen, die automatisiert die An-
5 bindung des Motors an den Abtrieb unterbrechen können und mit einem Start/Stopp System ausgerüstet sind. Typische Anwendungen sind sogenannte Clutch by Wire Systeme, bei denen die mechanische Verbindung zwischen einem Kupplungspedal und der Kupplung durch einen Aktuator ersetzt ist. Dessen Ansteuerung erfolgt situationsabhängig auf Basis des Pedalwerts der Kupplung, oder aber auch unabhängig
10 davon mittels einer Steuereinrichtung.

Das Anhalten des Kraftfahrzeugs kann in drei Phasen erfolgen. In einer ersten Phase (Öffnen der Kupplung) wird die Kupplung geöffnet, wenn der Motor eine untere Drehzahlgrenze unterschritten hat, die nahe einer Abwürgeschwelle ist, aber noch hoch
15 genug, dass es keine spürbaren Antriebsstrangschwingungen des Kraftfahrzeuges gibt (Drehzahlschwelle). Je nach Verzögerung des Kraftfahrzeugs kann das Öffnen der Kupplung unterschiedlich schnell und bei unterschiedlichen Motordrehzahlen (Drehzahlschwellen) erfolgen, um sicherzustellen, dass die Kupplung beim Erreichen der komfortkritischen Motordrehzahl offen ist. In einer zweiten Phase (Ausschalten der
20 Brennkraftmaschine) wird der Motor ausgeschaltet, sobald die Kupplung als geöffnet erkannt wurde. Dieser Vorgang ist nicht zeitkritisch und kann je nach Fahrsituation auch verzögert werden. Letztendlich muss aber ein Fahrer das Stoppen des Motors noch mit dem Anhalten des Kraftfahrzeugs in Verbindung bringen können. In einer möglichen dritten Phase (Schließen der Kupplung, Erreichen eines sicheren Zu-
25 stands) kommt das Kraftfahrzeug zum Stillstand. Sobald das Kraftfahrzeug steht, kann die Kupplung bei nicht laufendem Motor eingekuppelt werden. Somit ist das Kupplungspedal wieder synchron mit dem angelegten Kupplungsmoment, da der Fahrer bei nicht getretenem Kupplungspedal eine geschlossene Kupplung fordert. Alle drei Phasen können durch einen Bremseingriff unterstützt werden. Dadurch wird das
30 Anhalten des Kraftfahrzeugs auch bei geöffneter Kupplung sichergestellt.

Nach der zweiten Phase sind zum Erreichen eines sicheren Zustands, in der die Kupplungsposition dem Fahrerwunsch entspricht, drei Fälle möglich: In einem ersten Fall betätigt der Fahrer das Kupplungspedal während des Anhaltens des Kraftfahrzeugs. In diesem ersten Fall übernimmt der Fahrer wieder die Kontrolle über die Kupplung. Bei Start/Stopp Systemen wird der Motor wieder starten, sofern er bereits ausgeschaltet war. In einem zweiten Fall wird, sobald das Kraftfahrzeug steht, die Kupplung bei nicht laufendem Motor eingekuppelt. Somit ist auch in diesem zweiten Fall das Kupplungspedal wieder synchron mit dem angelegten Kupplungsmoment, da der Fahrer bei nicht getretenem Kupplungspedal eine geschlossene Kupplung fordert. Dieser zweite Fall entspricht der zuvor beschriebenen dritten Phase. In einem dritten Fall rollt das Kraftfahrzeug mit einer Geschwindigkeit kleiner als eine Abwürgeschwelle weiter. Dann muss die Kupplung offengehalten werden und der Motor bleibt aus. Dieser Zustand ist aber zeitlich begrenzt und endet entweder in den ersten Fall oder in den zweiten Fall enden.

Ein Fahrer kann das Kraftfahrzeug ohne eine Betätigung des Kupplungspedals anhalten. Dies hat den Vorteil, dass die Stoppfunktion der Start-Stopp-Automatik öfter und früher (schon beim Ausrollen des Kraftfahrzeugs) anspricht, was letztlich Verbrauchsvorteile mit sich bringt.

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

Mit der Erfindung ist ein Verfahren zur Erhöhung des Komforts beim Abwürgen einer Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs funktional verbessert. Insbesondere ist eine Schädigung von Baugruppen, insbesondere eines Zweimassenschwungrads, des Antriebsstrangs durch ein Abwürgen der Brennkraftmaschine vermieden. Insbesondere ist das erfindungsgemäße Verfahren optional mit einem Start-Stopp-System kombinierbar. Insbesondere ist der Bedienkomfort beim Anhalten eines Kraftfahrzeugs mit Start-Stopp-Systems erhöht, weil das erfindungsgemäße Verfahren ein komfortables Anhalten des Kraftfahrzeugs ermöglicht, ohne dass dazu das Kupplungspedal betätigt

werden muss. Insbesondere ist die Häufigkeit und die Dauer der Stopp-Phasen eines aktiven Start-Stopp-Systems erhöht. Ein unsicherer Zustand, bei dem im Stillstand eines mit einem Clutch-by-Wire-System ausgerüsteten Kraftfahrzeugs das Kupplungspedal nicht getreten ist, jedoch die Kupplung geöffnet ist und der Motor läuft, ist vermieden. Mit der Erfindung ist zudem eine Reibungskupplungseinrichtung, aufweisend eine Steuereinrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens, zur Verfügung gestellt.

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

Es zeigt schematisch und beispielhaft:

Fig. 1 ein Blockdiagramm der Verfahrensschritte eines erfindungsgemäßen Verfahrens zum Betätigen einer Reibungskupplungseinrichtung.

Figur 1 zeigt ein Blockdiagramm eines erfindungsgemäßen Verfahrens 100 zum Betätigen einer Reibungskupplungseinrichtung, wobei zur Visualisierung des Verfahrens 100 die Verfahrensschritte als Blöcke und Verzweigungen dargestellt sind. Die Blöcke stellen insbesondere technische Aktionen während des Verfahrens dar. Eine Verzweigung stellt insbesondere eine Abfrage eines technischen Zustands und eine daraus resultierende Entscheidung bezüglich des weiteren Verfahrensablaufs dar.

Die Reibungskupplungseinrichtung dient zur Anordnung in einem Antriebsstrang eines brennkraftmaschinengetriebenen Kraftfahrzeugs zwischen einer Brennkraftmaschine und einem Stufenschaltgetriebe, um ein Anfahren und einen Wechsel von Übersetzungsstufen zu ermöglichen. Die Reibungskupplungseinrichtung weist eine elektrische Steuereinrichtung, eine Reibungskupplung, eine Aktuatoreinrichtung mit einem

elektromotorischen Antrieb, ein Kupplungspedal und eine Sensoreinrichtung auf. Die Reibungskupplungseinrichtung ist ein Clutch-by-Wire-System, bei dem eine mechanische Verbindung zwischen dem Kupplungspedal und der Reibungskupplung durch die Aktuatoreinrichtung ersetzt ist. Die Betätigung der Reibungskupplung kann auf Basis
5 einer mittels der Sensoreinrichtung erfassten Betätigungsstellung des Kupplungspedals erfolgen, aber situationsabhängig auch unabhängig von der Betätigungsstellung des Kupplungspedals. Die Aktuatoreinrichtung wird dabei von der Steuereinrichtung gesteuert oder geregelt.

- 10 Das Verfahren 100 beginnt mit einem Verfahrensschritt 102, wenn das Kraftfahrzeug in Betrieb genommen wird oder sich bereits in Betrieb befindet. Während des Betriebs des Kraftfahrzeugs wird regelmäßig, vorzugsweise kontinuierlich, in einem Verfahrensschritt 104 abgefragt, ob die Motordrehzahl der Brennkraftmaschine eine Drehzahlschwelle unterschreitet. Die Drehzahlschwelle ist derart definiert, dass ein Unter-
15 schreiten der Drehzahlschwelle zu einem Abwürgen des Kraftfahrzeugs führen kann. Solange die Drehzahlschwelle nicht unterschritten wird, folgt in einem Verfahrensschritt 106 der Öffnungszustand der Reibungskupplung dem Betätigungszustand des Kupplungspedals. Wird die Drehzahlschwelle während des Betriebs des Kraftfahrzeugs nicht unterschritten, endet das Verfahren 100, insbesondere ohne das Durch-
20 laufen weiterer Verfahrensschritte, mit Verfahrensschritt 108, wenn das Kraftfahrzeug außer Betrieb genommen wird.

- In einem Verfahrensschritt 110 wird während des Betriebs des Kraftfahrzeugs bei einem in Verfahrensschritt 104 festgestellten Unterschreiten der Drehzahlschwelle un-
25 abhängig von der Betätigungsstellung des Kupplungspedals die Reibungskupplung durch die Aktuatoreinrichtung geöffnet. Anschließend wird in einem Verfahrensschritt 112 abgefragt, ob die Reibungskupplung geöffnet, insbesondere vollständig geöffnet ist. Falls die Reibungskupplung geöffnet ist, wird in einem Verfahrensschritt 114 die Brennkraftmaschine ausgeschaltet.

30

Nachdem die Brennkraftmaschine ausgeschaltet ist, wird in einem Verfahrensschritt 116 abgefragt, ob das Kupplungspedal betätigt ist. Ist das Kupplungspedal betätigt,

wird in einem nächsten Verfahrensschritt 122 die Brennkraftmaschine gestartet. Das Starten erfolgt mittels eines Start-Stopp-Systems, wobei vorzugsweise abgefragt wird, ob das Starten gemäß eines Start-Stopp-Algorithmus und im Hinblick auf die Funktionssicherheit des Kraftfahrzeugs zulässig ist. Im weiteren Verfahrensverlauf folgt, gemäß Verfahrensschritt 106, der Öffnungszustand der Reibungskupplung wieder dem Betätigungszustand des Kupplungspedals. Das Starten der Brennkraftmaschine mittels des Start-Stopp-Systems in Verfahrensschritt 122 kann optional entfallen.

Wird in Verfahrensschritt 116 festgestellt, dass das Kupplungspedal nicht betätigt ist, so wird in Verfahrensschritt 118 abgefragt, ob die Brennkraftmaschine ausgeschaltet ist und ob das Kraftfahrzeug steht oder noch in Bewegung ist. Falls die Brennkraftmaschine ausgeschaltet ist und das Kraftfahrzeug steht, folgt gemäß Verfahrensschritt 106 der Öffnungszustand der Reibungskupplung wieder dem Betätigungszustand des Kupplungspedals. Die Reibungskupplung wird somit eingekuppelt. Falls die Brennkraftmaschine ausgeschaltet ist und das Kraftfahrzeug noch in Bewegung ist, wird die Kupplung gemäß Verfahrensschritt 120 weiter offen gehalten. Der weitere Verfahrensablauf des Verfahrens 100 sieht anschließend eine erneute Abfrage gemäß Verfahrensschritt 116 vor, das heißt es wird erneut abgefragt, ob das Kupplungspedal betätigt ist.

In einem in Fig. 1 nicht dargestellten, optionalen Verfahrensschritt wird das nach Ausschalten der Brennkraftmaschine noch in Bewegung befindliche Kraftfahrzeug von einem Bremssystem des Kraftfahrzeugs bis zum Stillstand gebremst, so dass anschließend, wie zuvor beschrieben, die Abfrage des Verfahrensschritts 118 zu Verfahrensschritt 106 führt.

Bezugszeichenliste

100	Verfahren
102	Block, Verfahrensschritt
104	Verzweigung, Verfahrensschritt
106	Block, Verfahrensschritt
108	Block, Verfahrensschritt
110	Block, Verfahrensschritt
112	Verzweigung, Verfahrensschritt
114	Block, Verfahrensschritt
116	Verzweigung, Verfahrensschritt
118	Verzweigung, Verfahrensschritt
120	Block, Verfahrensschritt
122	optionaler Block, optionaler Verfahrensschritt

Patentansprüche

1. Verfahren (100) zum Betätigen einer Reibungskupplungseinrichtung zur
5 Anordnung in einem Antriebsstrang eines brennkraftmaschinengetriebenen
Kraftfahrzeugs, wobei zur Vermeidung eines Abwürgens der
Brennkraftmaschine bei einem Unterschreiten einer Drehzahlschwelle (104) der
Brennkraftmaschine, die Brennkraftmaschine von einem Abtrieb des
Antriebsstrangs getrennt wird, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem
10 Unterschreiten der Drehzahlschwelle (104) und dem daraus resultierenden
Trennen der Brennkraftmaschine von dem Abtrieb, ein Ausschalten der
Brennkraftmaschine (114) erfolgt.
2. Verfahren (100) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zum Trennen
15 der Brennkraftmaschine von dem Abtrieb eine Reibungskupplung der
Reibungskupplungseinrichtung geöffnet wird (110), insbesondere mittels eines
Aktuators.
3. Verfahren (100) nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche,
20 dadurch gekennzeichnet, dass das Ausschalten der Brennkraftmaschine (114)
durch ein Start-Stopp-System erfolgt.
4. Verfahren (100) nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche,
25 dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Ausschalten der Brennkraftmaschine
(114) eine Betätigungsstellung eines Kupplungspedals der
Reibungskupplungseinrichtung abgefragt wird (116), insbesondere mittels einer
Sensoreinrichtung.
5. Verfahren (100) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass bei nicht
30 betätigtem Kupplungspedal abgefragt wird, ob das Kraftfahrzeug in Bewegung

ist (118).

- 5 6. Verfahren (100) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der geöffnete Zustand der Reibungskupplung, insbesondere für eine begrenzte Zeitdauer, beibehalten wird (120), wenn das Kraftfahrzeug in Bewegung ist.
- 10 7. Verfahren (100) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Betätigungszustand der Reibungskupplung der Betätigungsstellung des Kupplungspedals folgt (106), wenn das Kraftfahrzeug steht.
8. Verfahren (100) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass bei betätigtem Kupplungspedal die Brennkraftmaschine gestartet wird (122).
- 15 9. Verfahren (100) nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Kraftfahrzeug nach dem Ausschalten der Brennkraftmaschine (114) von einem Bremssystem des Kraftfahrzeugs gebremst wird.
- 20 10. Reibungskupplungseinrichtung, insbesondere für einen Antriebsstrang eines brennkraftmaschinengetriebenen Kraftfahrzeugs, die Reibungskupplungseinrichtung aufweisend eine Steuereinrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9

1/1

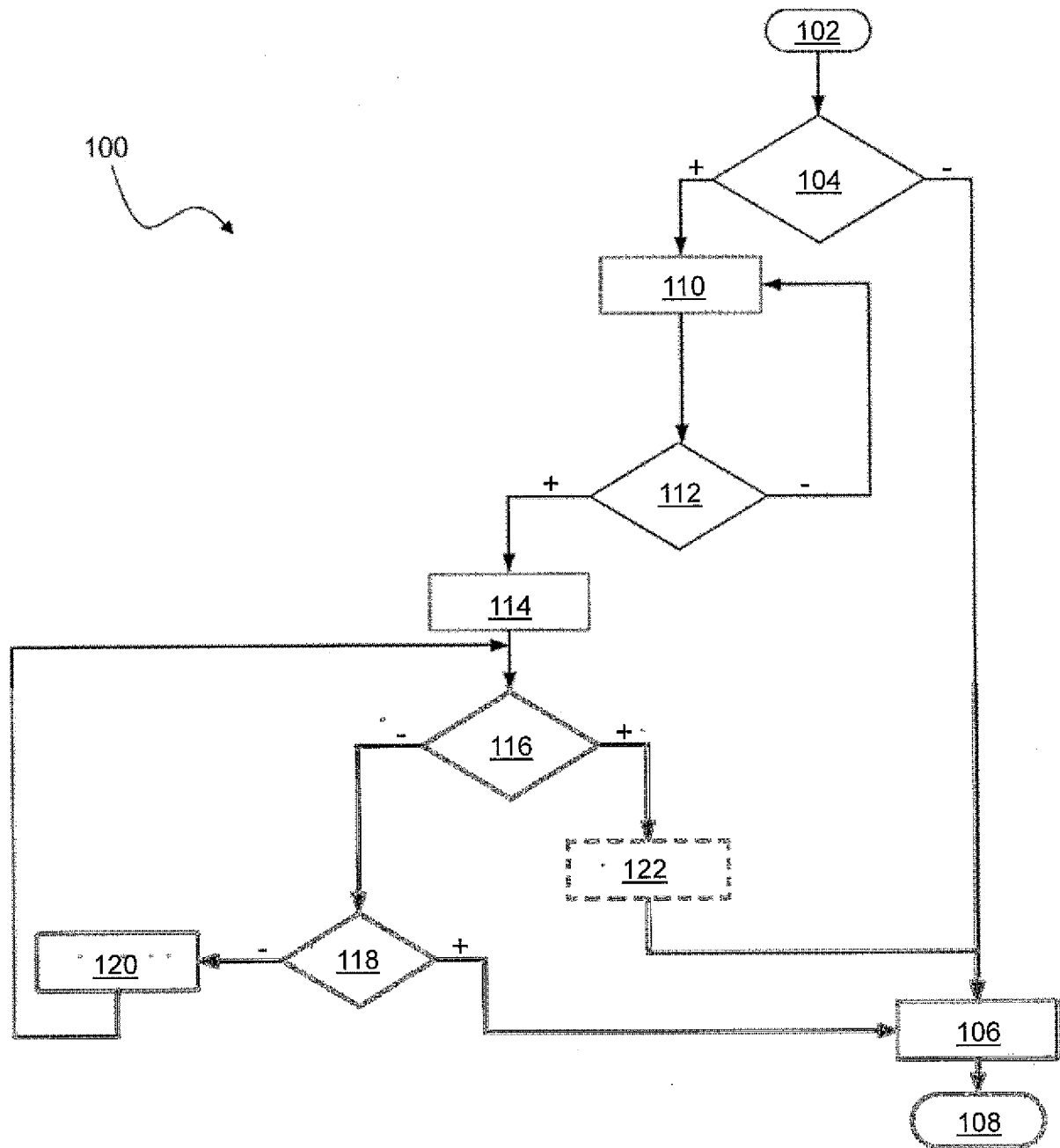


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2016/200564

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 195 44 021 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 28 May 1997 (1997-05-28) column 3, line 6 - line 64; figure 1 -----	1,2,10
X	WO 2015/146525 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 1 October 2015 (2015-10-01) page 3, line 21 - line 28 page 5, line 1 - line 31 page 11, line 16 - line 20 page 15, line 11 - page 16, line 28 page 20, line 27 - line 30; figures 1,5,9,10 -----	1-3,10
A	US 2003/144114 A1 (SAYMAN ROBERT ANTHONY [DE] ET AL) 31 July 2003 (2003-07-31) paragraphs [0012] - [0017]; figure 1 paragraphs [0012] - [0017], [0030] - [0037]; figures 1-3 ----- -/-	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

22 February 2017

Date of mailing of the international search report

07/03/2017

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

Schmid, Klaus

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2016/200564

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 2007 055758 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 18 June 2009 (2009-06-18) paragraphs [0010], [0014] -----	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2016/200564

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19544021	A1	28-05-1997	BR 9607156 A 11-11-1997
		DE 19544021 A1	28-05-1997
		EP 0808253 A1	26-11-1997
		JP H11500685 A	19-01-1999
		US 5938561 A	17-08-1999
		WO 9719828 A1	05-06-1997

WO 2015146525	A1	01-10-2015	CN 106132747 A 16-11-2016
		JP 2015182662 A	22-10-2015
		WO 2015146525 A1	01-10-2015

US 2003144114	A1	31-07-2003	NONE

DE 102007055758	A1	18-06-2009	DE 102007055758 A1 18-06-2009
		WO 2009074473 A1	18-06-2009

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	DE 195 44 021 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 28. Mai 1997 (1997-05-28) Spalte 3, Zeile 6 - Zeile 64; Abbildung 1 -----	1,2,10
X	WO 2015/146525 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 1. Oktober 2015 (2015-10-01) Seite 3, Zeile 21 - Zeile 28 Seite 5, Zeile 1 - Zeile 31 Seite 11, Zeile 16 - Zeile 20 Seite 15, Zeile 11 - Seite 16, Zeile 28 Seite 20, Zeile 27 - Zeile 30; Abbildungen 1,5,9,10 -----	1-3,10
A	US 2003/144114 A1 (SAYMAN ROBERT ANTHONY [DE] ET AL) 31. Juli 2003 (2003-07-31) Absätze [0012] - [0017]; Abbildung 1 Absätze [0012] - [0017], [0030] - [0037]; Abbildungen 1-3 ----- -/-	1-10

☒ 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 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

22. Februar 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

07/03/2017

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

Schmid, Klaus

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 2007 055758 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 18. Juni 2009 (2009-06-18) Absätze [0010], [0014] -----	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2016/200564

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 19544021	A1	28-05-1997	BR	9607156 A	11-11-1997
			DE	19544021 A1	28-05-1997
			EP	0808253 A1	26-11-1997
			JP	H11500685 A	19-01-1999
			US	5938561 A	17-08-1999
			WO	9719828 A1	05-06-1997

WO 2015146525	A1	01-10-2015	CN	106132747 A	16-11-2016
			JP	2015182662 A	22-10-2015
			WO	2015146525 A1	01-10-2015

US 2003144114	A1	31-07-2003	KEINE		

DE 102007055758	A1	18-06-2009	DE 102007055758	A1	18-06-2009
			WO 2009074473	A1	18-06-2009
