(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
28. Juni 2018 (28.06.2018)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/114407 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60W 50/14 (2012.01) *B60W 10/11* (2012.01)
B60W 30/184 (2012.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/082115

(22) Internationales Anmeldedatum:
11. Dezember 2017 (11.12.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 225 421.9
19. Dezember 2016 (19.12.2016) DE

(71) Anmelder: **VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Berliner Ring 2, 38440 Wolfsburg (DE).

(72) Erfinder: **JUNGNICKEL, Christian**; Kl. Vollbütteler Weg 23, 38551 Ribbesbüttel (DE). **WODAUSCH, Jens**; Schreberweg 2C, 38108 Braunschweig (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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.

(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 2018/114407 A1

(54) **Title:** CONTROLLER FOR A MOTOR VEHICLE, MOTOR VEHICLE, AND METHOD FOR CONTROLLING A MOTOR VEHICLE

(54) **Bezeichnung:** STEUERUNG FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG, KRAFTFAHRZEUG UND VERFAHREN ZUR STEUERUNG EINES KRAFTFAHRZEUGS

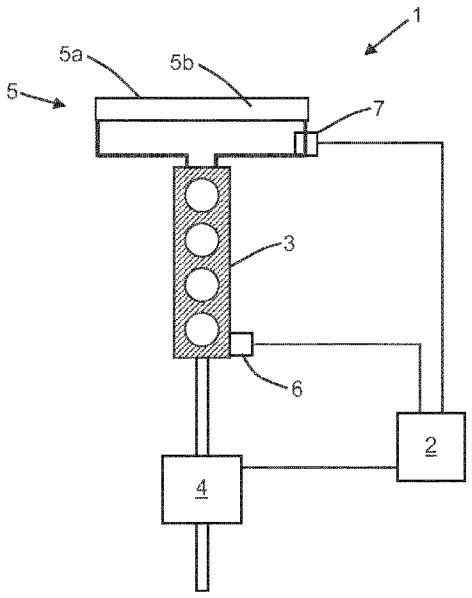


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a controller for a motor vehicle (1) having an internal combustion engine (3), a transmission (4), and a cooling device (5) having coolant (5b) for cooling the internal combustion engine (3), wherein the controller (2) is designed to determine a desired minimum rotational speed for the internal combustion engine (3) on the basis of a temperature of the internal combustion engine (3) and/or a temperature of the coolant (5b) and to determine a desired transmission shifting position on the basis of the desired minimum rotational speed.

(57) **Zusammenfassung:** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Steuerung für ein Kraftfahrzeug (1) mit einer Verbrennungskraftmaschine (3), einem Getriebe (4) und einer Kühleinrichtung (5) mit Kühlmittel (5b) zur Kühlung der Verbrennungskraftmaschine (3), wobei die Steuerung (2) dazu eingerichtet ist: eine Wunsch-Mindestdrehzahl für die Verbrennungskraftmaschine (3) basierend auf einer Temperatur der Verbrennungskraftmaschine (3) und/oder einer Temperatur des Kühlmittels (5b) zu ermitteln; und basierend auf der Wunsch-Mindestdrehzahl, eine Wunsch-Getriebeschaltstellung zu ermitteln.

Beschreibung

Steuerung für ein Kraftfahrzeug, Kraftfahrzeug und Verfahren zur Steuerung eines Kraftfahrzeugs

Die Erfindung betrifft eine Steuerung für ein Kraftfahrzeug, ein Kraftfahrzeug mit einer solchen Steuerung und ein Verfahren zur Steuerung eines Kraftfahrzeugs, insbesondere im Bereich der Motor- und Getriebesteuerung.

Allgemein ist es bekannt, den Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs zu steuern, wobei der Antriebsstrang unter anderem eine Verbrennungskraftmaschine und ein Getriebe haben kann.

Aus der Offenlegungsschrift DE 10 2004 002 761 A1 ist ein Verfahren zum Betreiben eines Antriebsstrangs eines Kraftfahrzeugs bekannt, wobei der Antriebsstrang eine Antriebsmaschine, ein Getriebe und eine Steuerungseinrichtung hat. Die Steuerungseinrichtung begrenzt das Drehmoment der Antriebsmaschine zum Schutz des Getriebes. Dazu wertet die Steuerungseinrichtung eine Temperaturinformation über eine Temperatur des Getriebes aus und begrenzt das Drehmoment in Abhängigkeit von der Temperaturinformation.

Ein Verfahren zur Reduzierung der thermischen Belastung eines Automatikgetriebes für ein Kraftfahrzeug in einem Notfallbetrieb ist aus der Offenlegungsschrift DE 198 44 618 A1 bekannt. Die thermische Belastung des Automatikgetriebes wird reduziert, indem ein zulässiges maximales Motormoment für den Notfahrbetrieb vorgegeben wird.

Die genannten Stand der Technik Dokumente haben den Nachteil, dass sie nur den Zustand des Automatikgetriebes berücksichtigen.

In einem Kraftfahrzeug mit Verbrennungskraftmaschine und automatisiertem Getriebe ist es aber auch bekannt, dass zum Beispiel bei einer Bergfahrt das Getriebesteuergerät den höchsten Gang vorgibt, was zur Folge haben kann, dass die Verbrennungskraftmaschine ihr maximales Drehmoment liefern muss. Dies kann zu einer hohen thermischen Belastung eines Kühlsystems für die Verbrennungskraftmaschine führen. Im Extremfall kann die Kühlmitteltemperatur eines Kühlmittels des Kühlsystem so weit ansteigen, dass Notfallmaßnahmen erfolgen, wie bspw. ein Abwurf der Klimaanlage, eine Reduktion des von der Verbrennungskraftmaschine bereitgestellten Moments, eine Ansteuerung einer

Warnleuchte, die angibt, dass die Temperatur der Verbrennungskraftmaschine zu hoch ist, oder dergleichen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Steuerung für ein Kraftfahrzeug mit einer Verbrennungskraftmaschine, einem Getriebe und einer Kühleinrichtung, ein Kraftfahrzeug mit einer solchen Steuerung und ein Verfahren zur Steuerung eines Kraftfahrzeugs mit einer Verbrennungskraftmaschine, einem Getriebe und einer Kühleinrichtung bereitzustellen, welche die oben genannten Nachteile wenigstens teilweise überwinden.

Diese Aufgabe wird durch die erfindungsgemäße Steuerung nach Anspruch 1, das Kraftfahrzeug nach Anspruch 9 und das Verfahren nach Anspruch 10 gelöst.

Gemäß einem ersten Aspekt stellt die vorliegende Erfindung eine Steuerung für ein Kraftfahrzeug bereit, wobei das Kraftfahrzeug eine Verbrennungskraftmaschine, ein Getriebe und eine Kühleinrichtung mit Kühlmittel zur Kühlung der Verbrennungskraftmaschine hat und wobei die Steuerung dazu eingerichtet ist:

eine Wunsch-Mindestdrehzahl für die Verbrennungskraftmaschine basierend auf einer Temperatur der Verbrennungskraftmaschine und/oder einer Temperatur des Kühlmittels zu ermitteln; und

basierend auf der Wunsch-Mindestdrehzahl, eine Wunsch-Getriebeschaltstellung zu ermitteln.

Gemäß einem zweiten Aspekt stellt die vorliegende Erfindung ein Kraftfahrzeug mit einer Verbrennungskraftmaschine, einem Getriebe, einer Kühleinrichtung mit einem Kühlmittel zur Kühlung der Verbrennungskraftmaschine und einer Steuerung nach dem ersten Aspekt bereit.

Gemäß einem dritten Aspekt stellt die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Steuerung eines Kraftfahrzeugs mit einer Verbrennungskraftmaschine, einem Getriebe und einer Kühleinrichtung mit einem Kühlmittel zur Kühlung der Verbrennungskraftmaschine bereit, wobei das Verfahren umfasst:

Ermitteln einer Wunsch-Mindestdrehzahl für die Verbrennungskraftmaschine basierend auf einer Temperatur der Verbrennungskraftmaschine und/oder einer Temperatur des Kühlmittels; und

Ermitteln einer Wunsch-Getriebeschaltstellung, basierend auf der Wunsch-Mindestdrehzahl.

Weitere vorteilhafte Aspekte der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung.

Wie eingangs erwähnt, ist es bekannt, dass zum Beispiel in einem Kraftfahrzeug mit Verbrennungskraftmaschine und automatisiertem Getriebe bei einer Bergfahrt das Getriebesteuergerät den höchsten Gang vorgibt, was zur Folge haben kann, dass die Verbrennungskraftmaschine ihr maximales Drehmoment liefern muss, mit den weiteren eingangs erwähnten Konsequenzen.

Man könnte zur Lösung dieses Problems daran denken, ein Schaltkennfeld im Getriebesteuergerät anzupassen. Dies könnte aber dazu führen, dass die Verbrennungskraftmaschine mit höherer Motordrehzahl betrieben wird. Durch die Wahl eines kleineren Gangs steigt typischerweise der Volumenstrom in der Verbrennungskraftmaschine an. Der Wasservolumenstrom im Kühlsystem ist aufgrund der mechanisch gekoppelten Kühlwasserpumpe direkt proportional zur Motordrehzahl. Gleichzeitig kann die reduzierte Lastanforderung bei gleicher Leistung zu einem geringeren Energieeintrag ins Kühlsystem führen.

Demzufolge wäre aber bei der angedachten Lösung kein dynamischer Eingriff bei Übertemperatur möglich, da die Rückschaltpunkte im Getriebe typischerweise in der Entwicklungsphase festgelegt werden. Bei Überladung des Kraftfahrzeugs bzw. der Verbrennungskraftmaschine durch einen Benutzer könnte es zum Überschreiten vorgegebener Temperaturgrenzen kommen. Eine weitere Drehzahlanhebung oder Rückschaltung würde aufgrund der Festlegung der Rückschaltpunkte in der Entwicklungsphase nicht mehr erfolgen.

Die bei einer solchen angedachten Lösung festgelegte Notfallkaskade, die zum Beispiel, wie eingangs erwähnt, einen Klimaabwurf, Heißwarnleuchte und Momentenreduktion umfassen kann, hat definierte Schritte, die im Kraftfahrzeug mit zulässigem Gesamtgewicht und zulässiger Anhängerlast abgeprüft wird. Eine solche Notfallkaskade kann jedoch spürbare Nachteile haben, wie die fehlende Klimatisierung und Fahrverhaltenseinbußen.

Wie auch weiter oben erwähnt, betreffen dementsprechend manche Ausführungsbeispiele eine Steuerung für ein Kraftfahrzeug mit einer Verbrennungskraftmaschine, einem Getriebe und einer Kühleinrichtung mit Kühlmittel zur Kühlung der Verbrennungskraftmaschine. Die Steuerung ist dazu eingerichtet, eine Wunsch-Mindestdrehzahl für die Verbrennungskraftmaschine basierend auf einer Temperatur der Verbrennungskraftmaschine

und/oder einer Temperatur des Kühlmittels zu ermitteln; und basierend auf der Mindestdrehzahl, eine Wunsch-Getriebeschaltstellung zu ermitteln.

Die Steuerung kann typische Elemente einer Kraftfahrzeugsteuerung aufweisen, wie einen oder mehrere Prozessoren, einen Speicher, Logikschaltelemente, etc.

Die Verbrennungskraftmaschine kann ein Ottomotor, Dieselmotor oder dergleichen sein und die vorliegende Erfindung ist nicht auf einen bestimmt Typ einer Verbrennungskraftmaschine begrenzt.

Das Getriebe kann ein manuelles, halbautomatisches oder vollautomatisches Getriebe sein, wie es grundsätzlich dem Fachmann bekannt ist.

Die Kühleinrichtung kann einen (Luft-)Kühler aufweisen, in dem das Kühlmittel gekühlt wird. Das Kühlmittel kann auf Wasser basieren, wie es allgemein üblich ist.

Die Wunsch-Mindestdrehzahl kann grundsätzlich beliebig in Abhängigkeit der Spezifikationen einer konkreten Verbrennungskraftmaschine und einer konkreten Kühleinrichtung gewählt werden. Die Abhängigkeit der Wunsch-Mindestdrehzahl von der Temperatur der Verbrennungskraftmaschine bzw. von der Temperatur des Kühlmittels kann dabei vorher festgelegt sein. Diese Abhängigkeit kann als Schwellwert ausgestaltet sein, sodass bspw. bei Überschreiten eines Schwellwerts der Temperatur der Verbrennungskraftmaschine bzw. der Temperatur des Kühlmittels eine vorgegebene Wunsch-Mindestdrehzahl ermittelt wird. Die Abhängigkeit kann aber auch einer vorgegebenen Funktion folgen und kann bspw. linear sein, exponentiell oder dergleichen, sodass bspw. bei steigender Temperatur auch die Wunsch-Mindestdrehzahl steigt. Die Abhängigkeit kann dabei in Form einer Tabelle in der Steuerung, z. B. in dem Speicher, hinterlegt sein oder als Formel, sodass die Wunsch-Mindestdrehzahl bei Bedarf auf Grundlage der Formel ermittelt, d. h. in diesem Fall berechnet wird.

Basierend auf der Wunsch-Mindestdrehzahl wird eine Wunsch-Getriebeschaltstellung ermittelt. Die Wunsch-Getriebeschaltstellung ist nicht bei jedem Ausführungsbeispiel gleich diejenige, die zu der Wunsch-Mindestdrehzahl führt, sondern die Wunsch-Getriebeschaltstellung kann so gewählt sein, dass sich die aktuelle Drehzahl der Verbrennungskraftmaschine in die Richtung der Wunsch-Mindestdrehzahl verändert.

Die Erfindung hat den Vorteil, dass der Fahrkomfort und die Verfügbarkeit der Innenraumklimatisierung, insbesondere gegenüber der oben genannten, angedachten Lösung, verbessert werden kann, da bspw. die erörterte Notfallkaskade nicht zum Einsatz kommt und daher die Klimaanlage nicht abgeworfen werden muss. Außerdem kann eine thermische Belastung für die Verbrennungskraftmaschine und für Anbauteile reduziert werden. Ferner kann der Applikationsaufwand im Getriebe bzw. der Steuerung (Getriebesteuerung) verringert werden. Manche Ausführungsbeispiele erlauben eine bedarfsgerechte Drehzahlvorgabe aus Motorsicht zur Minimierung der thermischen Belastung und Maximierung des Kundenkomforts.

Wie erwähnt, kann das Getriebe als Automatikgetriebe ausgestaltet sein und die Steuerung kann weiter dazu eingerichtet sein, das Getriebe basierend auf der ermittelten Wunsch-Getriebeschaltstellung zu steuern. Dadurch kann automatisch die Schaltstellung gemäß der Wunsch-Getriebeschaltstellung verändert werden.

Das Getriebe kann auch als manuelles Getriebe ausgestaltet sein und die Steuerung kann weiter dazu eingerichtet sein, basierend auf der ermittelten Wunsch-Getriebeschaltstellung eine Schaltempfehlung auszugeben. Dadurch kann einem Benutzer signalisiert werden, dass er einen anderen Gang einlegen soll, der eine Veränderung der aktuellen Drehzahl der Verbrennungskraftmaschine hin zur Wunsch-Mindestdrehzahl zur Folge hat.

Die Wunsch-Mindestdrehzahl kann zur Minimierung einer thermischen Belastung der Verbrennungskraftmaschine ermittelt werden. Dabei kann bspw. die thermische Belastung in Abhängigkeit der Verbrennungskraftmaschine im Vorhinein ermittelt werden. Das heißt, der Zusammenhang zwischen Drehzahl und thermischer Belastung der Verbrennungskraftmaschine kann bei manchen Ausführungsbeispielen bekannt sein. Dementsprechend kann die Wunsch-Mindestdrehzahl so ermittelt werden, dass die thermische Belastung in einem vorgegeben bzw. vorbestimmten Maß minimiert wird. Damit ist eine gezielte Steuerung und Beeinflussung der thermischen Belastung möglich.

Die Wunsch-Mindestdrehzahl kann ermittelt werden, wenn die Temperatur der Verbrennungskraftmaschine einen Temperaturschwellwert übersteigt und/oder wenn die Temperatur des Kühlmittels einen Temperaturschwellwert übersteigt. Dadurch kann in Abhängigkeit der Temperaturschwelle die Wunsch-Mindestdrehzahl ermittelt werden, sodass die Steuerung nur in diesem Fall eingreift.

Die Steuerung kann einen Motorsteuerungsabschnitt und einen Getriebesteuerungsabschnitt umfassen, wobei der Motorsteuerungsabschnitt die Wunsch-Mindestdrehzahl ermittelt und der Getriebesteuerungsabschnitt die Wunsch-Getriebeschaltstellung ermittelt. Dadurch ist es möglich, den Motorsteuerungsabschnitt und den Getriebesteuerungsabschnitt voneinander entfernt anzuordnen bzw. die jeweilige Funktion in bereits vorhandenen Steuerungsgeräten, z. B. Motorsteuergerät und Getriebesteuergerät, vorzusehen.

Das Kraftfahrzeug kann weiter einen Datenbus aufweisen, wie den CAN-Bus, Flex-Bus oder dergleichen, und der Motorsteuerungsabschnitt kann die Wunsch-Mindestdrehzahl über den Datenbus an den Getriebesteuerungsabschnitt übermitteln. Dadurch kann die ermittelte Wunsch-Mindestdrehzahlinformation an den Getriebesteuerungsabschnitt übermittelt werden, der darauf basierend die Wunsch-Getriebeschaltstellung ermittelt.

Die Ermittlung der Wunsch-Mindestdrehzahl kann schrittweise erfolgen. Dadurch ist es möglich, die Temperatur der Verbrennungskraftmaschine bzw. des Kühlmittels in Etappen zu senken. Zum Beispiel kann zunächst der nächst-niedrigere Gang mit der zugehörigen Wunsch-Mindestdrehzahl gewählt werden. Sollte sich herausstellen, dass bspw. die Temperatur der Verbrennungskraftmaschine bzw. des Kühlmittels weiter oberhalb eines Temperaturschwellwerts liegt, so kann der nächst-niedrigere Gang mit der zugehörigen Wunsch-Mindestdrehzahl ermittelt werden usw. Dadurch ist eine schrittweise Kontrolle der Temperatur der Verbrennungskraftmaschine bzw. des Kühlmittels möglich und es können größere Schaltschritte im Getriebe vermieden werden.

Manche Ausführungsbeispiele betreffen ein Kraftfahrzeug, wie oben ausgeführt, mit einer Verbrennungskraftmaschine, einem Getriebe, einer Kühleinrichtung mit einem Kühlmittel zur Kühlung der Verbrennungskraftmaschine und einer Steuerung, wie sie hierin beschrieben ist.

Manche Ausführungsbeispiele betreffen ein Verfahren zur Steuerung eines Kraftfahrzeugs, wie hierin beschrieben, mit einem Getriebe, einer Verbrennungskraftmaschine und einer Kühleinrichtung mit einem Kühlmittel zur Kühlung der Verbrennungskraftmaschine. Das Verfahren umfasst die Schritte, wie auch bereits im Zusammenhang mit der Steuerung weiter oben beschrieben: Ermitteln einer Wunsch-Mindestdrehzahl für die Verbrennungskraftmaschine basierend auf einer Temperatur der Verbrennungskraftmaschine und/oder einer Temperatur des Kühlmittels; und Ermitteln einer Wunsch-Getriebeschaltstellung, basierend auf der Wunsch-Mindestdrehzahl.

Das Verfahren kann bspw. von der hierin beschriebenen Steuerung ausgeführt werden.

Wie ausgeführt, kann das Getriebe als Automatikgetriebe ausgestaltet sein und das Verfahren kann weiter umfassen, das Getriebe basierend auf der ermittelten Wunsch-Getriebeschaltstellung zu steuern. Das Getriebe kann als manuelles Getriebe ausgestaltet sein und das Verfahren kann weiter umfassen, eine Schaltempfehlung basierend auf der ermittelten Wunsch-Getriebeschaltstellung auszugeben. Die Wunsch-Mindestdrehzahl kann zur Minimierung einer thermischen Belastung der Verbrennungskraftmaschine ermittelt werden. Wie erwähnt, kann die Wunsch-Mindestdrehzahl ermittelt werden, wenn die Temperatur der Verbrennungskraftmaschine einen Temperaturschwellwert übersteigt und/oder wenn die Temperatur des Kühlmittels einen Temperaturschwellwert übersteigt.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nun beispielhaft und unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung beschrieben, in der:

Fig. 1 schematisch ein Ausführungsbeispiel eines Kraftfahrzeugs mit einer Steuerung illustriert;

Fig. 2 die Steuerung für das Kraftfahrzeug mit den angesteuerten Komponenten veranschaulicht; und

Fig. 3 ein Ablaufschema eines Verfahrens zur Steuerung des Kraftfahrzeugs von Fig. 1 zeigt.

Ein Ausführungsbeispiel eines Kraftfahrzeugs 1 mit einer Steuerung 2 ist in Fig. 1 schematisch dargestellt.

Das Kraftfahrzeug 2 hat eine Verbrennungskraftmaschine 3, im Folgenden auch VKM 3 genannt. Die VKM 3 ist, ohne die Erfindung in dieser Hinsicht zu beschränken, als 4-Zylinder-Ottomotor ausgestaltet.

Die VKM 3 ist mit einem Getriebe 4 über eine Antriebswelle gekoppelt, wobei das Getriebe 4 als Automatikgetriebe ausgestaltet ist, z. B. als bekanntes Doppelkupplungsgetriebe.

Außerdem ist eine Kühleinrichtung 5 vorgesehen, die über einen Kühler 5a, der mit Kühlflüssigkeit 5b gefüllt ist, die VKM 3 kühlt, wie es allgemein bekannt ist.

Zur Ermittlung der Temperatur der VKM 3 ist ein Temperatursensor 6 vorgesehen, der die Öltemperatur und damit die Temperatur der VKM 3 misst.

Zur Ermittlung der Temperatur des Kühlmittels 5b ist ein weiterer Temperatursensor 7 im Kühlmittelkreislauf der Kühleinrichtung 5 vorgesehen.

In dem Ausführungsbeispiel von Fig. 1 ist die Steuerung 2 mit der VKM 3, dem Getriebe 4, dem Temperatursensor 6 und dem Temperatursensor 7 gekoppelt.

Fig. 2 veranschaulicht eine weiteres Ausführungsbeispiel bei dem die Steuerung 2 durch einen Motorsteuerungsabschnitt 2a (z. B. Motorsteuergerät) und einem Getriebesteuerungsabschnitt 2b (z. B. Getriebesteuergerät) gebildet ist, die über einen CAN-Bus 9 miteinander kommunizieren können.

Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 2 ist der Temperatursensor 7 mit dem CAN-Bus 9 gekoppelt und übermittelt über ihn Temperaturwerte an den Motorsteuerungsabschnitt 2a.

Der Motorsteuerungsabschnitt 2a ist direkt mit der VKM 3 und dem zugehörigen Temperatursensor 6 gekoppelt.

Der Getriebesteuerungsabschnitt 2b ist direkt mit dem Getriebe 4 gekoppelt.

Außerdem kann optional eine Schaltempfehlungsanzeige 8 vorgesehen sein, wie auch weiter unten erläutert wird.

Im Folgenden wird die Funktionsweise der Steuerung 2 bzw. der Steuerungsabschnitte 2a und 2b anhand des Ablaufschemas der Fig. 3 erläutert, die den Ablauf eines Verfahrens 10 zur Steuerung des Kraftfahrzeugs 1 von Fig. 1 veranschaulicht.

Bei 11 ermittelt das Verfahren 10 zunächst eine Wunsch-Mindestdrehzahl für die VKM 3 basierend auf der Temperatur der VKM 3 und/oder basierend auf der Temperatur des Kühlmittels 5b. Dazu erhält der Motorsteuerungsabschnitt 2a die entsprechenden Temperaturwerte des Temperatursensors 6, der die Temperatur der VKM 3 ermittelt, und/oder der Motorsteuerungsabschnitt 2a erhält die entsprechenden Temperaturwerte des Temperatursensors 7, der die Temperatur des Kühlmittels 5b ermittelt.

Wie oben bereits angedeutet und wie im Folgenden weiter ausgeführt gibt es Ausführungsbeispiele, bei denen die Ermittlung der Wunsch-Mindestdrehzahl nur auf Grundlage der Temperatur des Kühlmittels 5b oder auf Grundlage der Temperatur der VKM 3 erfolgt. Bei solchen Ausführungsbeispielen kann der nicht benötigte Temperatursensor obsolet sein. Zum Beispiel kann bei Ausführungsbeispielen, welche die Temperatur des Kühlmittels 5b verwenden, der Temperatursensor 6 weggelassen werden und bei Ausführungsbeispielen, welche die Temperatur der VKM 3 verwenden, kann der Temperatursensor 7 weggelassen werden.

Der Motorsteuerungsabschnitt 2a ermittelt, wie auch schon oben erläutert, auf Grundlage der Temperatur eine zughörige Wunsch-Mindestdrehzahl. Diese Wunsch-Mindestdrehzahl beträgt z. B. ab einer Kühlmitteltemperatur von 115 °C ca. 4000 U/min, wobei die Temperatur von 115 °C als Temperaturschwellwert gesetzt ist, ohne dass die vorliegende Erfindung auf dieses konkrete Beispiel beschränkt ist.

Bei Ausführungsbeispielen, bei denen die Wunsch-Mindestdrehzahl auf Grundlage der Temperatur der VKM 3 ermittelt wird, kann der Temperaturschwellwert bspw. auf 110 °C gesetzt werden und darauf basierend eine Wunsch-Mindestdrehzahl von ca. 4000 U/min ermittelt werden, ohne dass die vorliegende Erfindung auf dieses konkrete Beispiel beschränkt ist.

Bei 12 ermittelt die Steuerung 2 eine Wunsch-Getriebeschaltstellung. Dies kann geschehen, indem der Motorsteuerungsabschnitt 2a die Wunsch-Mindestdrehzahl und/oder eine Schaltempfehlung ausgibt, die bspw. das Getriebe 4 aktiv am Hochschalten hindert, sodass sich ein Betriebspunkt hoher Drehzahl und geringer Last einstellt. Als Folge wird das Kühlsystem, wie oben ausgeführt, thermisch entlastet und die Notfallkaskade muss nicht aktiviert werden, sodass sich für den Kunden keine Einschränkung in der Innenraumklimatisierung oder Fahrbarkeit ergeben.

Der Motorsteuerungsabschnitt 2a kann aber auch die Wunsch-Mindestdrehzahl übermitteln, indem er bspw. auf dem Antriebs-Can 9 eine bereits vorhandene Botschaft, z. B. MO_Prio_MIN_Wunschdrehzahl, aktiviert, um dem Getriebe 4 bzw. dem Getriebesteuerungsabschnitt 2b anzuzeigen, dass eine Wunsch-Mindestdrehzahl einzustellen ist.

Auf der bereits vorhanden CAN-Botschaft MO_MIN_Wunschdrehzahl wird die vom Motorsteuerungsabschnitt 2a ermittelte bzw. erforderliche Wunsch-Mindestdrehzahl gesendet, vom Getriebesteuerungsabschnitt 2b empfangen und verarbeitet.

Liegt folglich die aktuelle Drehzahl der VKM 3 unterhalb der Wunsch-Mindestdrehzahl, die der Motorsteuerungsabschnitt 2a ermittelt hat, schaltet das Getriebe 4 bei 13 durch entsprechende Steuerung des Getriebesteuerungsabschnitts 2b so weit zurück, dass die Wunsch-Mindestdrehzahl eingehalten wird.

Alternativ kann bei manchen Ausführungsbeispielen die Drehzahlvorgabe in Abhängigkeit von der Temperatur der VKM 3 kaskadiert werden, sodass der Motorsteuerungsabschnitt 2a schrittweise die Wunsch-Mindestdrehzahl anhebt. Sollte beispielsweise das Rückschalten um einen Gang nicht ausreichen, um die Kühlleistung zu erhöhen, so kann eine weitere Drehzahlanhebung der Wunsch-Mindestdrehzahl erfolgen, wodurch die Schritte 11 und 12 bspw. schleifenartig wiederholt werden. Unter der Annahme einer gleichbleibenden Leistung, die erforderlich ist, steigt der Kühlmassenstrom und das erforderliche Moment sinkt nochmals.

Bei manchen Ausführungsbeispielen ist das Getriebe 4 als manuelles Getriebe ausgestaltet.

Bei solchen Ausführungsbeispielen kann bspw. die Steuerung 2 die Wunsch-Mindestdrehzahl bei 11 und die Wunsch-Getriebeschaltstellung bei 12 ermitteln, wie es auch oben ausgeführt wurde. Die Steuerung 2 kann dann bei 14, als Alternative zu Schritt 13, eine Schaltempfehlung ausgeben und die Schaltempfehlungsanzeige 8 entsprechend steuern, sodass dem Nutzer des Kraftfahrzeugs 1 eine entsprechende Schaltempfehlung angezeigt wird.

Bezugszeichenliste

1	Kraftfahrzeug
2	Steuerung
2a	Motorsteuerung
2b	Getriebesteuerung
3	Verbrennungskraftmaschine
4	Getriebe
5	Kühleinrichtung
5a	Kühler
5b	Kühlmittel
6	Temperatursensor für 4
7	Temperatursensor für 5b
8	Schaltempfehlungsanzeige
9	CAN-Bus
10	Verfahren zum Steuern von 1
11	Ermittle Wunsch-Mindestdrehzahl
12	Ermittle Wunsch-Getriebeschaltstellung
13	Steuere Getriebe
14	Gebe Schaltempfehlung aus

Patentansprüche

1. Steuerung für ein Kraftfahrzeug (1) mit einer Verbrennungskraftmaschine (3), einem Getriebe (4) und einer Kühleinrichtung (5) mit Kühlmittel (5b) zur Kühlung der Verbrennungskraftmaschine (3), wobei die Steuerung (2) dazu eingerichtet ist:
eine Wunsch-Mindestdrehzahl für die Verbrennungskraftmaschine (3) basierend auf einer Temperatur der Verbrennungskraftmaschine (3) und/oder einer Temperatur des Kühlmittels (5b) zu ermitteln; und
basierend auf der Wunsch-Mindestdrehzahl, eine Wunsch-Getriebeschaltstellung zu ermitteln.

2. Steuerung nach Anspruch 1, wobei das Getriebe (4) als Automatikgetriebe ausgestaltet ist und die Steuerung (2) weiter dazu eingerichtet ist, das Getriebe basierend auf der ermittelten Wunsch-Getriebeschaltstellung zu steuern.

3. Steuerung nach Anspruch 1, wobei das Getriebe (4) als manuelles Getriebe ausgestaltet ist und die Steuerung (2) weiter dazu eingerichtet ist, basierend auf der ermittelten Wunsch-Getriebeschaltstellung eine Schaltempfehlung auszugeben.

4. Steuerung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Wunsch-Mindestdrehzahl zur Minimierung einer thermischen Belastung der Verbrennungskraftmaschine (3) ermittelt wird.

5. Steuerung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Wunsch-Mindestdrehzahl ermittelt wird, wenn die Temperatur der Verbrennungskraftmaschine (3) einen Temperaturschwellwert übersteigt und/oder wenn die Temperatur des Kühlmittels (5b) einen Temperaturschwellwert übersteigt.

6. Steuerung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Steuerung (2) einen Motorsteuerungsabschnitt (2a) und einen Getriebesteuerungsabschnitt (2b) umfasst, wobei der Motorsteuerungsabschnitt (2a) die Wunsch-Mindestdrehzahl ermittelt und der Getriebesteuerungsabschnitt (2b) die Wunsch-Getriebeschaltstellung ermittelt.

7. Steuerung nach Anspruch 6, wobei das Kraftfahrzeug (1) weiter einen Datenbus (9) aufweist und wobei der Motorsteuerungsabschnitt (2a) die Wunsch-Mindestdrehzahl über den Datenbus (9) an den Getriebesteuerungsabschnitt (2b) übermittelt.

8. Steuerung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Ermittlung der Wunsch-Mindestdrehzahl schrittweise erfolgt.

9. Kraftfahrzeug mit einer Verbrennungskraftmaschine (3), einem Getriebe (4), einer Kühleinrichtung (5) mit einem Kühlmittel (5b) zur Kühlung der Verbrennungskraftmaschine (3) und einer Steuerung (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

10. Verfahren zur Steuerung eines Kraftfahrzeugs mit einer Verbrennungskraftmaschine, einem Getriebe und einer Kühleinrichtung mit einem Kühlmittel zur Kühlung der Verbrennungskraftmaschine, wobei das Verfahren umfasst:
Ermitteln (11) einer Wunsch-Mindestdrehzahl für die Verbrennungskraftmaschine basierend auf einer Temperatur der Verbrennungskraftmaschine und/oder einer Temperatur des Kühlmittels; und
Ermitteln (12) einer Wunsch-Getriebeschaltstellung, basierend auf der Wunsch-Mindestdrehzahl.

11. Verfahren nach Anspruch 10, wobei das Getriebe als Automatikgetriebe ausgestaltet ist und das Verfahren weiter umfasst, das Getriebe basierend auf der ermittelten Wunsch-Getriebeschaltstellung zu steuern (13).

12. Verfahren nach Anspruch 10, wobei das Getriebe als manuelles Getriebe ausgestaltet ist und das Verfahren weiter umfasst, eine Schaltempfehlung basierend auf der ermittelten Wunsch-Getriebeschaltstellung auszugeben (14).

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, wobei die Wunsch-Mindestdrehzahl zur Minimierung einer thermischen Belastung der Verbrennungskraftmaschine ermittelt wird.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, wobei die Wunsch-Mindestdrehzahl ermittelt wird, wenn die Temperatur der Verbrennungskraftmaschine einen Temperaturschwellwert übersteigt und/oder wenn die Temperatur des Kühlmittels einen Temperaturschwellwert übersteigt.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 14, wobei die Ermittlung der Wunsch-Mindestdrehzahl schrittweise erfolgt.

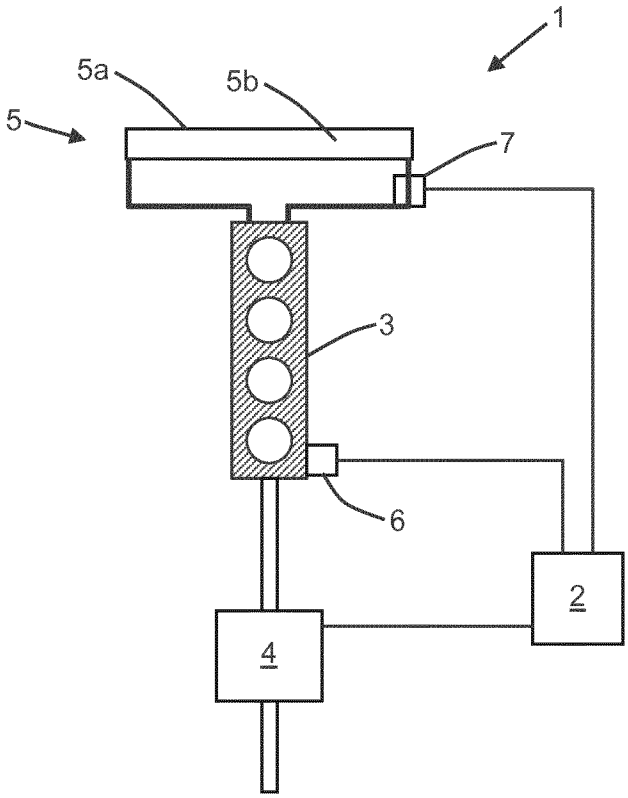


Fig. 1

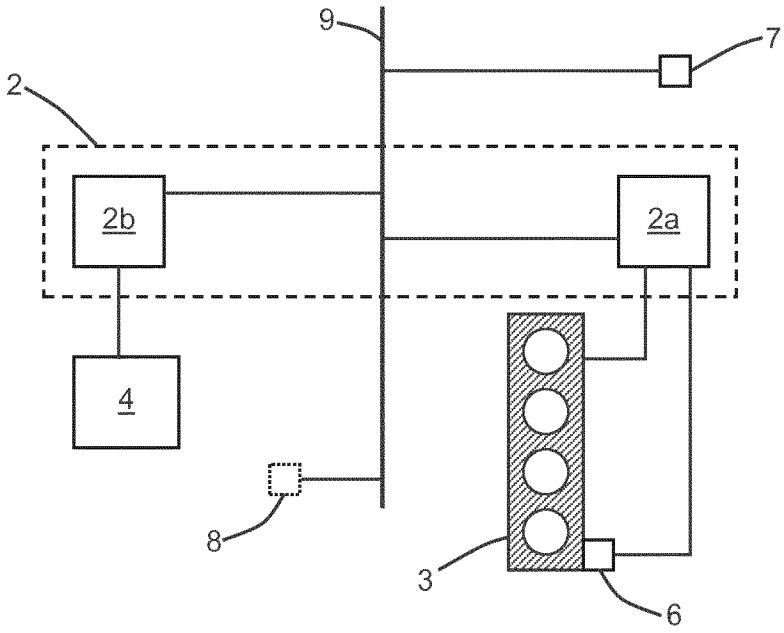


Fig. 2

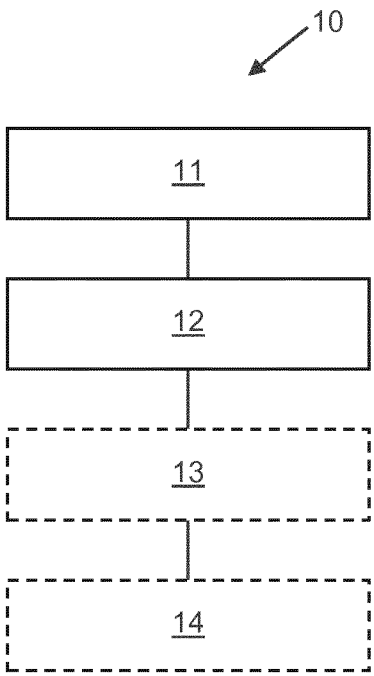


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/082115

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60W50/14 B60W30/184
ADD. B60W10/11

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)
B60W

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 198 49 058 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 27 April 2000 (2000-04-27) abstract figures 1-2 column 2, lines 10-39 column 3, line 25 - column 4, line 15 column 5, lines 3-52	1-15
A	US 2014/214289 A1 (OTT STEVEN [US] ET AL) 31 July 2014 (2014-07-31) figures 2,4,5 paragraph [0024] paragraphs [0005], [0009], [0018] - [0023], [0025] - [0026], [0030] - [0031]	6,7

-/--

[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
21 March 2018	29/03/2018

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	Dubreuil, Cédric

1

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/082115

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 2004 029680 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 29 December 2005 (2005-12-29) figures 1,3 paragraphs [0004], [0007] - [0009], [0015], [0019], [0021], [0026] - [0032] -----	1,10
A	US 2014/149006 A1 (ERIKSSON ANDERS [SE] ET AL) 29 May 2014 (2014-05-29) paragraphs [0013] - [0021], [0027] - [0028] -----	1,10

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2017/082115

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19849058 A1	27-04-2000	DE 19849058 A1	27-04-2000
		EP 1123474 A1	16-08-2001
		JP 4381608 B2	09-12-2009
		JP 2002528684 A	03-09-2002
		US 6466854 B1	15-10-2002
		WO 0025044 A1	04-05-2000
US 2014214289 A1	31-07-2014	NONE	
DE 102004029680 A1	29-12-2005	NONE	
US 2014149006 A1	29-05-2014	BR 112013015050 A2	09-08-2016
		CN 103261619 A	21-08-2013
		EP 2652283 A1	23-10-2013
		ES 2530733 T3	05-03-2015
		JP 5754753 B2	29-07-2015
		JP 2014503410 A	13-02-2014
		RU 2013132829 A	27-01-2015
		US 2014149006 A1	29-05-2014
		WO 2012079608 A1	21-06-2012

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/082115

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B60W50/14 B60W30/184
ADD. B60W10/11

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B60W

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 198 49 058 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 27. April 2000 (2000-04-27) Zusammenfassung Abbildungen 1-2 Spalte 2, Zeilen 10-39 Spalte 3, Zeile 25 - Spalte 4, Zeile 15 Spalte 5, Zeilen 3-52 -----	1-15
A	US 2014/214289 A1 (OTT STEVEN [US] ET AL) 31. Juli 2014 (2014-07-31) Abbildungen 2,4,5 Absatz [0024] Absätze [0005], [0009], [0018] - [0023], [0025] - [0026], [0030] - [0031] -----	6,7

-/--

[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
21. März 2018	29/03/2018

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	Dubreuil, Cédric

1

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 2004 029680 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 29. Dezember 2005 (2005-12-29) Abbildungen 1,3 Absätze [0004], [0007] - [0009], [0015], [0019], [0021], [0026] - [0032] -----	1,10
A	US 2014/149006 A1 (ERIKSSON ANDERS [SE] ET AL) 29. Mai 2014 (2014-05-29) Absätze [0013] - [0021], [0027] - [0028] -----	1,10

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/082115

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19849058 A1	27-04-2000	DE 19849058 A1	27-04-2000
		EP 1123474 A1	16-08-2001
		JP 4381608 B2	09-12-2009
		JP 2002528684 A	03-09-2002
		US 6466854 B1	15-10-2002
		WO 0025044 A1	04-05-2000
US 2014214289 A1	31-07-2014	KEINE	
DE 102004029680 A1	29-12-2005	KEINE	
US 2014149006 A1	29-05-2014	BR 112013015050 A2	09-08-2016
		CN 103261619 A	21-08-2013
		EP 2652283 A1	23-10-2013
		ES 2530733 T3	05-03-2015
		JP 5754753 B2	29-07-2015
		JP 2014503410 A	13-02-2014
		RU 2013132829 A	27-01-2015
		US 2014149006 A1	29-05-2014
		WO 2012079608 A1	21-06-2012