(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
2. Oktober 2014 (02.10.2014)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/154560 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60W 30/18 (2012.01) *B60W 50/06* (2006.01)
B60W 20/00 (2006.01) *B60W 50/08* (2012.01)
B60W 10/06 (2006.01) *B60W 10/02* (2006.01)
B60W 10/08 (2006.01) *B60W 30/188* (2012.01)
B60W 10/10 (2012.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/055603

(22) Internationales Anmeldedatum:
20. März 2014 (20.03.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102013205218.9 25. März 2013 (25.03.2013) DE

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: **FRAUENKRON, Helge**; Lindenweg 55, 71706 Markgroeningen (DE). **SCHORI, Thorsten**; Schwabstr. 195, 70193 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR PREPARING AN ACCELERATION PROCESS OF AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUM VORBEREITEN EINES BESCHLEUNIGUNGSVORGANGS EINES VERBRENNUNGSMOTORS

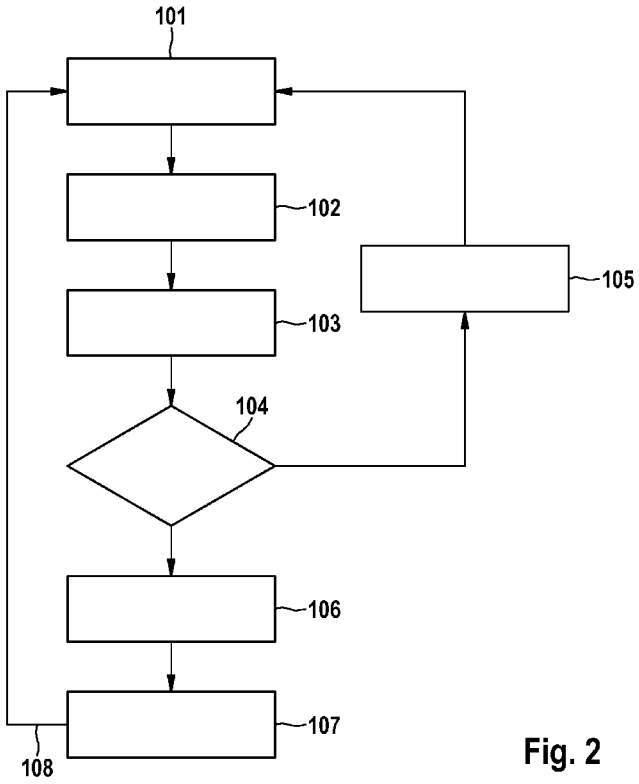


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a method for preparing an acceleration process of a motor vehicle, wherein at least one wheel of the motor vehicle is driven by an internal combustion engine, wherein, as a result of a first event (102) that indicates the acceleration process, a first variable that influences drive torque on the at least one wheel is modified such that the drive torque is increased (103) on the at least one wheel, and a second variable that influences drive torque on the at least one wheel is modified such that the drive torque is reduced (103) on the at least one wheel, and wherein, as a result of a second event that triggers the acceleration process, the second variable that influences the drive torque on the at least one wheel is modified such that the drive torque is increased (106) on the at least one wheel.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Vorbereiten eines Beschleunigungsvorgangs eines Kraftfahrzeugs,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2014/154560 A1

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)*

wobei wenigstens ein Rad des Kraftfahrzeugs von einem Verbrennungsmotor angetrieben wird, wobei auf ein erstes, den Beschleunigungsvorgang andeutendes Ereignis (102) hin eine erste ein Antriebsmoment auf das wenigstens eine Rad beeinflussende Größe derart verändert wird, dass das Antriebsmoment auf das wenigstens eine Rad erhöht wird (103), und eine zweite das Antriebsmoment auf das wenigstens eine Rad beeinflussende Größe derart verändert wird, dass das Antriebsmoment auf das wenigstens eine Rad reduziert wird (103), und wobei auf ein zweites, den Beschleunigungsvorgang auslösendes Ereignis hin die zweite das Antriebsmoment auf das wenigstens eine Rad beeinflussende Größe derart verändert wird, dass das Antriebsmoment auf das wenigstens eine Rad erhöht wird (106).

Beschreibung

Titel

Verfahren zum Vorbereiten eines Beschleunigungsvorgangs eines Verbrennungsmotors

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Vorbereiten eines Beschleunigungsvorgangs eines Verbrennungsmotors.

Stand der Technik

In Kraftfahrzeugen kommt eine Vielzahl von Systemen zum Einsatz, die das Fahrverhalten komfortabler gestalten und die den Kraftstoffverbrauch des Kraftfahrzeugs senken. Beispielsweise ermöglichen Automatikgetriebe oder Halbautomatikgetriebe, insbesondere Doppelkupplungsgetriebe, schnelle und automatisierte Schaltvorgänge. So kann ein reduzierter Kraftstoffverbrauch erreicht werden, indem das Getriebe automatisch frühzeitig in einen höheren Gang schaltet. Mittels Turbolader können ein maximales Motordrehmoment und eine maximale Motorleistung des Verbrennungsmotors erreicht werden und bieten dem Fahrer ein komfortables und sportliches Fahrgefühl.

Möchte der Fahrer allerdings spontan einen Beschleunigungsvorgang durchführen und wünscht eine schnelle Erhöhung des Motordrehmoments, kann es zu einem verzögerten Ansprechverhalten besagter Systeme kommen. Das System schaltet unter Umständen zunächst in einen niedrigeren Gang, da beispielsweise ein Ladedruck erhöht werden muss, um ein optimales Beschleunigungsverhalten zu gewährleisten.

Insbesondere für Sportfahrzeuge stellt das Beschleunigungsverhalten einen wesentlichen Bestandteil des Fahrgefühls dar und ist für potentielle Käufer ein wich-

tiger Faktor für eine Kaufentscheidung. Ein verzögertes Ansprechverhalten und ein nicht optimales Beschleunigungsverhalten stehen diesem sportlichen Fahrverhalten entgegen.

Beispielsweise kann ein Fahrer nach einer Baustelle oder einem geschwindigkeitsbegrenzten Bereich auf einer Autobahn einen spontanen Beschleunigungsvorgang durchführen, um schnell wieder eine hohe Geschwindigkeit zu erreichen. Bei Überhohlvorgängen auf Landstraßen ist es von großer Wichtigkeit, dass das Kraftfahrzeug ein optimales Beschleunigungsverhalten aufweist, um den Überhohlvorgang schnellstmöglich abzuschließen. Tritt allerdings ein verzögertes Ansprechverhalten auf, wird der Überholvorgang unnötig verlängert, was ein großes Sicherheitsrisiko darstellen kann, sowohl für die Insassen des überholenden Kraftfahrzeugs als auch des zu überholenden Kraftfahrzeugs und eventuellen Gegenverkehrs darstellt.

Es ist daher wünschenswert, eine Möglichkeit bereitzustellen, um ein verzögertes Ansprechverhalten bei Beschleunigungsvorgängen zu verringern und ein optimales Beschleunigungsverhalten eines Kraftfahrzeugs zu gewährleisten.

Offenbarung der Erfindung

Erfindungsgemäß wird ein Verfahren zum Vorbereiten eines Beschleunigungsvorgangs eines Kraftfahrzeugs, wobei wenigstens ein Rad des Kraftfahrzeugs von einem Verbrennungsmotor angetriebenen wird, mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 vorgeschlagen. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche sowie der nachfolgenden Beschreibung.

Vorteile der Erfindung

Durch eine Erkennung eines ersten Ereignisses, welches auf einen in Kürze bevorstehenden Beschleunigungsvorgang hindeutet, können der Verbrennungsmotor und andere Teile, die an dem Beschleunigungsvorgang beteiligt sind, wie beispielsweise Turbolader und/oder Getriebe, rechtzeitig auf den Beschleunigungsvorgang vorbereitet werden und notwendige Maßnahmen können eingeleitet

werden. Eine erste ein Antriebsmoment auf das wenigstens eine Rad beeinflussende Größe wird auf das erste, den Beschleunigungsvorgang andeutende Ereignis hin derart verändert, dass ein optimales Beschleunigungsverhalten erreicht wird.

Als eine das Antriebsmoment auf das wenigstens eine Rad beeinflussende Größe können dabei sämtliche einstellbare Größen des Kraftfahrzeugs, die das Antriebsmoment auf die Räder und somit letztendlich die Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs beeinflussen, gewählt werden. Die Größen können dabei auf sämtliche Komponenten des Kraftfahrzeugs wirken, beispielsweise auf den Verbrennungsmotor, das Getriebe, den Turbolader, eine Kupplung, einen elektrischen Generator oder einen Antriebsstrang.

Somit kann die erste Größe frühzeitig auf Werte eingestellt werden, die ein optimales Beschleunigungsverhalten erlauben. Dabei wird die erste Größe zweckmäßigerweise nur so weit verändert, wie es bauteilschutztechnische Bedingungen erlauben, beispielsweise eine Katalysatortemperatur, eine Turbinentemperatur des Turboladers, ein maximaler Ladedruck.

Da der Beschleunigungsvorgang zu dem ersten Ereignis allerdings noch nicht stattfindet, wird zunächst eine zweite ein Antriebsmoment auf das wenigstens eine Rad beeinflussende Größe verändert, um der Veränderung der ersten Größe entgegenzuwirken. Das Antriebsmoment auf die Räder des Kraftfahrzeugs wird somit zunächst näherungsweise konstant gehalten, solange der Beschleunigungsvorgang noch nicht ausgelöst wird. Durch die Veränderung der ersten Größe werden der Verbrennungsmotor und die anderen an dem Beschleunigungsvorgang beteiligen Komponenten des Kraftfahrzeugs auf den Beschleunigungsvorgang vorbereitet. Durch die Veränderung der zweiten Größe wird dafür gesorgt, dass die momentane Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs bzw. das momentane Antriebsmoment auf die Räder des Kraftfahrzeugs zunächst noch beibehalten wird.

Findet ein zweites Ereignis statt, welches den Beschleunigungsvorgang letztendlich auslöst, wird die zweite Größe derart verändert, dass die Veränderung der

zweiten Größe im Zuge des ersten Ereignisses zumindest teilweise rückgängig gemacht wird. Die Veränderung der ersten Größe wird nun wirksam und es steht sofort das optimale Beschleunigungsverhalten des Kraftfahrzeugs zur Verfügung.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird ein verzögertes Ansprechverhalten auf einfache Weise vermieden, ohne aufwendige Bauelemente oder großen Kostenaufwand. Da zweckmäßigerweise die erste und die zweite Größe kurz vor dem Beschleunigungsvorgang verändert werden, werden der Verbrennungsmotor und die restlichen Komponenten des Kraftfahrzeugs nur kurze Zeit mit den veränderten Werten der ersten und zweiten Größe betrieben. Somit wird der Kraftstoffverbrauch nicht unnötig erhöht.

Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich insbesondere für die Nutzung bei einem Verbrennungsmotor in Kombination mit einem Turbolader, einem Kompressor und/oder einem Automatikgetriebe oder Halbautomatikgetriebe. Das erfindungsgemäße Verfahren soll allerdings nicht auf diese spezielle Ausgestaltung beschränkt sein, sondern eignet sich für jegliche Art von Kraftfahrzeugen.

Bevorzugt wird auf das erste und/oder zweite Ereignis hin ein eingelegter Gang verändert wird und ein geeigneter Gang wird eingelegt. Dies eignet sich insbesondere für Kraftfahrzeuge mit Automatikgetriebe oder Halbautomatikgetriebe. Beispielsweise kann nach dem ersten Ereignis zunächst in einen niedrigeren Gang geschaltet werden und nach dem zweiten Ereignis in einen höheren Gang. Der automatische Schaltvorgang während eines Beschleunigungsvorgangs kann somit optimiert werden.

Vorteilhafterweise werden eine oder mehrere Motorgrößen, insbesondere Soll-Werte einer oder mehrerer Motorgrößen, als erste Größe verändert. Insbesondere wird eine Zylinderfüllung, insbesondere die Zylinderfüllung mit Luft, auf einen Wert erhöht, der größer als ein Normalwert für den Normalbetrieb des Verbrennungsmotors ist. Ein Soll-Wert der Zylinderfüllung kann beispielsweise als eine Differenz zu diesem Normalwert oder als ein Absolutwert bestimmt werden. Die Zylinderfüllung kann beispielsweise durch Veränderungen einer Nockenwellen-Phasenverstellung, einer Nockenwellen-Hubverstellung, von Schließzeiten von

Ventilen und/oder von Klappen in einem Ansaugrohr und/oder in einem Abgasrohr beeinflusst werden.

Des Weiteren können auch eine Turboladerdrehzahl, ein Abgasmassenstrom, eine Abgasenthalpie, ein Druckverhältnis über einer Drosselklappe des Verbrennungsmotors, und/oder die Stellung einer Regelklappe des Kompressors als erste Größe verändert werden. Der Abgasmassenstrom kann beispielsweise mittels eines Abgasrückführventils mit einer Ventilklappe verändert werden. Somit wird insbesondere gewährleistet, dass der Ladedruck des Turboladers auf einen optimalen Wert gebracht wird. Der Ladedruck kann des Weiteren beispielsweise durch ein Druckverhältnis über einer Turbine des Turboladers oder durch eine Abgastemperatur verändert werden.

Vorzugsweise wird die erste Größe in Abhängigkeit von einem oder mehreren Faktoren verändert. Die Faktoren können beispielsweise äußere Gegebenheiten und aktuelle thermodynamische Größen wie einen Umgebungsdruck, eine Umgebungstemperatur, eine Ansauglufttemperatur und/oder eine Bauteilschutztemperatur, insbesondere eine Ansauglufttemperatur, die Katalysatortemperatur und/oder die Turbinentemperatur des Turboladers, umfassen. Die Faktoren können sich auch auf das momentane, aktuelle Fahrverhalten des Kraftfahrzeugs beziehen, um das optimale Beschleunigungsverhalten ausgehend von der aktuellen Bewegung des Kraftfahrzeugs zu gewährleisten. Dabei können z.B. eine Fahrzeuggeschwindigkeit, eine Motordrehzahl des Verbrennungsmotors, eine Stellung eines Gaspedal, ein eingelegter Gang, ein maximal mögliches, aktuelles Motordrehmoment des Verbrennungsmotors, eine maximal mögliche, aktuelle Beschleunigung und/oder eine maximale Turboladerdrehzahl als Faktoren berücksichtigt werden. Die Faktoren können auch von dem Fahrer vorgegeben werden. Beispielsweise kann der Fahrer Werte manuell einstellen, etwa einen Maximalwert, einen Minimalwert oder den Soll-Wert von Motorgrößen. Die Einstellung kann beispielsweise über einen Bordcomputer oder ein spezielles Betätigungselement erfolgen. Der Fahrer kann auch einen Fahrmodus vorgeben, z.B. einen Normal-, Sport- oder Kraftstoffsparmodus.

Bevorzugt werden ein Zündwinkel und/oder die Stellung der Drosselklappe als zweite Größe verändert. Insbesondere wird der Zündwinkel nach spät verstellt. Somit wird ein Zündzeitpunkt bzw. ein Luftanteil des Kraftstoff-Luft-Gemischs verändert. Alternativ oder zusätzlich kann eine Einspritzung einzelner Zylinder unterbunden werden und der Verbrennungsmotor nur in einem Teilmotorbetrieb betrieben werden. Des Weiteren können auch Größen weiterer Komponenten des Kraftfahrzeugs als zweite Größe verändert werden. Beispielsweise kann die Kupplung zumindest teilweise geöffnet werden. Auch kann eine elektrische Maschine generatorisch betrieben werden. Von der elektrischen Maschine dabei erzeugte Leistung kann zwischengespeichert werden.

In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird ein erstes Betätigungselement als erstes Ereignis betätigt, beispielsweise durch den Fahrer. Das erste Betätigungselement kann beispielsweise als ein Schalter, ein Hebel, ein Knopf oder ein anderes MMI Element im Armaturenbereich oder auf dem Lenkrad ausgebildet sein. Weiß der Fahrer, dass er in kurzer Zeit einen Beschleunigungsvorgang durchführen möchte, beispielsweise kurz vor dem Ende einer Geschwindigkeitsbegrenzung, vor dem Ende einer Baustellte oder vor einem Überhohlvorgang, betätigt er das erste Betätigungselement. Das Kraftfahrzeug bereitet sich automatisch auf den bevorstehenden Beschleunigungsvorgang vor.

Ein verzögertes Ansprechverhalten wird somit vermieden und ein sportliches Fahrverhalten gewährleistet. Insbesondere das Betätigen eines speziellen Betätigungselements, um dadurch ein besseres Beschleunigungsverhalten zu erreichen, erhöht den Fahrspaß und vermittelt dem Fahrer ein sportliches Fahrgefühl.

Insbesondere bei Überholvorgängen kann die Sicherheit erhöht werden. Beginnt der Fahrer einen Überholvorgang und tritt dabei ein verzögertes Ansprechverhalten auf, wird der Überholvorgang unnötig verlängert. Mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens steht dem Fahrer bereits zu Beginn des Überholvorgangs die bestmögliche Beschleunigung des Kraftfahrzeugs zur Verfügung und der Überholvorgang kann schnellstmöglich beendet werden.

Alternativ oder zusätzlich kann das erste Ereignis auch automatisch von dem Kraftfahrzeug erkannt werden. Beispielsweise kann der Straßenverlauf mittels eines Videoüberwachungssystems, welches Verkehrsschilder erkennt, automatisch überwacht werden. Die Erkennung eines Anzeichens, das auf einen bevorstehenden Beschleunigungsvorgang hindeutet, etwa die Erkennung eines bestimmten Verkehrsschilds, z.B. Ende der Geschwindigkeitsbegrenzung, Ende der Baustelle, Ende des Überhohlverbots, bildet das erste Ereignis.

Vorteilhafterweise stehen mittels des ersten Betätigungselements mehrere Auswahlmöglichkeiten zur Verfügung. Der Fahrer kann dabei beispielsweise auswählen, welche Größe oder Größen der Komponenten des Kraftfahrzeugs als erste Größe verändert werden soll. Insbesondere wird ein mehrstufiges Vorbereiten des Beschleunigungsvorgangs ermöglicht. Wählt der Fahrer eine erste Stufe aus, werden beispielsweise die Werte der ersten und zweiten Größe verändert, aber es bleibt derselbe Gang eingelegt bzw. der Fahrer kann selbst in einen anderen Gang schalten. Wählt der Fahrer eine zweite Stufe aus, wird zusätzlich der optimale Gang automatisch ausgewählt und eingelegt. Für dieses mehrstufige Vorbereiten des Beschleunigungsvorgangs kann das erste Betätigungselement insbesondere als ein Kippschalter mit zwei Kippstufen oder als zwei unterschiedliche Schalter bzw. Knöpfe ausgebildet sein. Es ist auch denkbar, dass der Fahrer durch einmaliges Betätigen des ersten Betätigungselements die erste Stufe auswählt und durch zweimaliges Betätigen des ersten Betätigungselements innerhalb eines kurzen Zeitintervalls, z.B. innerhalb einer halben oder einer Sekunde, die zweite Stufe auswählt.

Vorzugsweise bildet die Veränderung der Stellung des Gaspedals das zweite Ereignis. Insbesondere kann das Erreichen einer Kickdownposition bzw. eines maximalen Anschlags des Gaspedals das zweite Ereignis bilden.

Bevorzugt werden die Veränderungen der ersten und der zweiten Größe rückgängig gemacht, wenn das zweite Ereignis nicht innerhalb eines vorbestimmten Zeitintervalls nach dem ersten Ereignis stattfindet. Somit wird gewährleistet, dass der Verbrennungsmotor und die restlichen Komponenten des Kraftfahrzeugs nicht über einen längeren Zeitraum mit ungünstigen, nicht optimal eingestellten

Größen betrieben werden, falls letztendlich doch kein Beschleunigungsvorgang stattfindet. Dabei bietet es sich an, die Werte der ersten und zweiten Größe, bevor sie im nach dem ersten Ereignis verändert werden, abzuspeichern. Das vorbestimmte Zeitintervall kann beispielsweise eine, fünf oder zehn Sekunden umfassen. Somit wird ein verzögertes Ansprechverhalten vermieden, ohne dabei den Kraftstoffverbrauch unnötig zu erhöhen.

Eine erfindungsgemäße Recheneinheit, z.B. ein Steuergerät eines Kraftfahrzeugs, ist, insbesondere programmtechnisch, dazu eingerichtet, ein erfindungsgemäßes Verfahren durchzuführen.

Auch die Implementierung des Verfahrens in Form von Software ist vorteilhaft, da dies besonders geringe Kosten verursacht, insbesondere wenn ein ausführendes Steuergerät noch für weitere Aufgaben genutzt wird und daher ohnehin vorhanden ist. Geeignete Datenträger zur Bereitstellung des Computerprogramms sind insbesondere Disketten, Festplatten, Flash-Speicher, EEPROMs, CD-ROMs, DVDs u.a.m. Auch ein Download eines Programms über Computernetze (Internet, Intranet usw.) ist möglich.

Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und der beiliegenden Zeichnung.

Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachfolgend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Die Erfindung ist anhand eines Ausführungsbeispiels in der Zeichnung schematisch dargestellt und wird im Folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnung ausführlich beschrieben.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung einen Verbrennungsmotor mit einem Steuergerät, welches dazu eingerichtet ist, eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verfahrens durchzuführen.

Figur 2 zeigt schamtisch eine bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verfahrens als Blockdiagramm.

Ausführungsform(en) der Erfindung

In Figur 1 ist ein Verbrennungsmotor 1 dargestellt, bei der ein Kolben 2 in einem Zylinder 3 auf- und abbewegbar ist. Durch den Kolben wird eine Kurbelwelle 14 in eine Drehbewegung versetzt, über die letztendlich wenigstens ein Rad des Kraftfahrzeugs mit einem Antriebsmoment angetrieben wird. Die Kurbelwelle ist dazu mit einem Antriebsstrang verbunden, der üblicherweise ein Getriebe, eine Kupplung, Bremsen, eine elektrische Maschine usw. aufweist.

Der Zylinder 3 ist mit einem Brennraum 4 versehen, an den über Ventile 5 ein Ansaugrohr 6 und ein Abgasrohr 7 angeschlossen sind. Das Ansaugrohr 6 ist mit dem Abgasrohr 7 über ein Abgasrückführventil 13 mit einer Ventilklappe 13a als Stellglied zur externen Abgasrückführung verbunden. Die Ventilklappe 13a ist mit einem Signal EGR von einem Steuergerät (ECU) 16 ansteuerbar. Des Weiteren sind mit dem Brennraum 4 ein mit einem Signal TI ansteuerbares Einspritzventil 8 und eine mit einem Signal ZW ansteuerbare Zündkerze 9 verbunden. Der Verbrennungsmotor 1 gemäß Figur 1 beruht auf dem Fremdzündungsverfahren. Es sei jedoch klargestellt, dass die Erfindung nicht vom Zündverfahren des Verbrennungsmotors abhängt und auch für Brennkraftmaschinen mit Selbstzündung gut geeignet ist.

In dem Ansaugrohr 6 sind ein Ladedrucksensor 18, der ein Signal LD ausgibt, das den Ladedruck im Saugrohr anzeigt, und eine Drosselklappe 12, deren Drehstellung mittels eines Signals DK einstellbar ist, untergebracht. Das Ansaugrohr 6 ist weiterhin mit einem Luftmassensensor 10 und das Abgasrohr 7 mit einem Lambda-Sensor 11 versehen. Der Luftmassensensor 10 misst die Luftmasse der dem Ansaugrohr 6 zugeführten Frischluft und erzeugt in Abhängigkeit da-

von ein Signal LM. Der Lambda-Sensor 11 misst den Sauerstoffgehalt des Abgases in dem Abgasrohr 7 und erzeugt in Abhängigkeit davon ein Signal Lambda (λ). Der Lambda-Sonde 11 ist eine Auspuffanlage (nicht gezeigt) einschließlich eines Katalysators, bspw. 3-Wege-Katalysators, nachgeschlossen.

Zwischen dem Luftmassensensor 10 und der Drosselklappe 12 ist in diesem Beispiel bei Verbrennungsmotoren mit Turboaufladung der Kompressor 19 eines Turboladers angeordnet. Der Kompressor 19, insbesondere eine Regelklappe des Kompressors 19, ist mittels eines Signals KP ansteuerbar. Bei Verbrennungsmotoren mit Turboaufladung ist nach der Lambda-Sonde 11 die Turbine 20 des Turboladers verbaut. Die Turbine 20, insbesondere eine Drehzahl der Turbine 20, ist mittels eines Signals TR ansteuerbar.

Des Weiteren ist das Steuergerät 16 mit einem Gaspedalsensor verbunden, der ein Signal FP erzeugt, das die Stellung eines von einem Fahrer betätigbaren Gaspedals 17 und damit das von dem Fahrer angeforderte Motordrehmoment angibt.

Weiterhin ist Betätigungselement 15 vorhanden. Das Betätigungselement 15 ist in diesem Beispiel als ein von dem Fahrer betätigbarer Knopf in einem Armaturenbereich des Kraftfahrzeugs ausgebildet. Bei Betätigung des Knopfes 15 wird ein Signal TB an das Steuergerät 16 übertragen.

Das Steuergerät 16 ist dazu eingerichtet eine bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verfahrens, welches in Figur 2 als ein Blockdiagramm dargestellt ist, durchzuführen.

In Schritt 101 wird ein Kraftfahrzeug in einem Normalbetrieb betrieben. Die aktuellen Werte von Größen der Komponenten des Kraftfahrzeugs, beispielsweise Motorgrößen oder Größen des Turboladers, stellen dabei Normalwerte dar. Das Kraftfahrzeug bewegt sich dabei mit annähernd gleichbleibender Geschwindigkeit, also einem annähernd konstantem Antriebsmoment auf das wenigstens eine Rad und vollführt keine signifikanten Beschleunigungsvorgänge.

In Schritt 102 wird ein erstes, einen Beschleunigungsvorgang andeutendes, Ereignis registriert. In diesem Beispiel betätigt der Fahrer den Knopf 15. Der Fahrer befindet sich beispielsweise auf einer Landstraße und möchte ein vor ihm fahrendes Kraftfahrzeug überholen. Der Fahrer erkennt, dass demnächst kein Gegenverkehr entgegenkommt und ein Überhohlvorgang möglich ist und betätigt den Knopf 15.

In Schritt 103 speichert das Steuergerät 16 zunächst die aktuellen Werte einer ersten und zweiten das Antriebsmoment auf das wenigstens eine Rad beeinflussenden Größe. In diesem Beispiel bildet ein Soll-Wert einer Zylinderfüllung die erste Größe. Das Steuergerät 16 erhöht den Soll-Wert auf einen Wert, der eine Erhöhung des Motordrehmoments und letztendlich des Antriebsmoments auf das wenigstens eine Rad erlaubt. Das Steuergerät 16 berechnet den entsprechend veränderten Soll-Wert in Abhängigkeit von einer Ansauglufttemperatur, einer Umgebungstemperatur, einem Umgebungsdruck und einem vom Fahrer eingestellten Fahrmodus.

Gleichzeitig verändert das Steuergerät 16 als zweite Größe einen Zündwinkel und führt beispielsweise eine Spätverstellung durch. Des Weiteren verändert das Steuergerät 16 eine Stellung der Drosselklappe 12 als zweite Größe und unterbindet, wenn nötig, eine Einspritzung einzelner Zylinder 3 des Verbrennungsmotors 1, was zu einer Verringerung des Motordrehmoments und letztendlich des Antriebsmoments auf das wenigstens eine Rad führt. Die Erhöhung und Verringerung des Antriebsmoments auf das wenigstens eine Rad wirken einander entgegen, sodass das von dem Verbrennungsmotor 1 an eine Antriebswelle abgegebene Motordrehmoment und somit das Antriebsmoment auf das wenigstens eine Rad im Wesentlichen gleich bleibt.

Vorzugsweise werden die Veränderungen der ersten und der zweiten Größe dem Fahrer signalisiert, beispielsweise auf einer als HMI-Element (Human-Machine-Interface) ausgebildeten Anzeigeeinrichtung, beispielsweise ein Display, Leuchtsignal o.ä. So kann der Fahrer feststelle, ob bei Betätigung des Fahrpedals tatsächlich ein verbessertes Beschleunigungsverhalten zu erwarten ist, und er kann sein Fahrverhalten entsprechend anpassen.

In Schritt 104 überprüft das Steuergerät 16, ob innerhalb eines Zeitintervalls von beispielsweise fünf Sekunden ein zweites, den Beschleunigungsvorgang auslösenden, Ereignis stattfindet. In diesem Beispiel stellt eine Änderung der Stellung des Gaspedals 17 in dem Sinne, dass der Fahrer mehr Gas gibt, das zweite Ereignis dar. Erfolgt innerhalb des Zeitintervalls keine Änderung der Stellung des Gaspedals 17 oder ändert sich die Stellung derart, dass der Fahrer weniger Gas gibt und/oder betätigt der Fahrer die Bremse, bedeutet dies, dass der Fahrer keinen Beschleunigungsvorgang durchführen möchte. In diesem Fall macht das Steuergerät 16 in Schritt 105 die Veränderung der ersten und zweiten Größe rückgängig und ändert die erste und zweite Größe wieder auf die Werte, welche zu Beginn von Schritt 103 gespeichert wurden. Die zuvor genannte Signalisierung würde aufgehoben.

Gibt der Fahrer innerhalb des Zeitintervalls mehr Gas, möchte er einen Beschleunigungsvorgang durchführen. In diesem Beispiel eines Überhohlvorgangs gibt der Fahrer nun Gas, um auszuscheren und den Überhohlvorgang zu beginnen. In Schritt 106 macht das Steuergerät 16 die Veränderung der zweiten Größe, die in Schritt 103 stattgefunden hat, rückgängig. Das Motordrehmoment des Verbrennungsmotors wird aufgrund der veränderten ersten Größe erhöht, entsprechend erhöht sich auch das Antriebsmoment das auf wenigstens eine Rad und das Kraftfahrzeug erfährt einen optimalen Beschleunigungsvorgang.

Sobald der Beschleunigungsvorgang in Schritt 107 beendet ist und sich die Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs nicht mehr erhöht, wird das Kraftfahrzeug wieder in dem Normalbetrieb betrieben und das Verfahren kehrt zu Schritt 101 zurück, angedeutet durch Bezugszeichen 108.

Ansprüche

1. Verfahren zum Vorbereiten eines Beschleunigungsvorgangs eines Kraftfahrzeugs, wobei wenigstens ein Rad des Kraftfahrzeugs von einem Verbrennungsmotor (1) angetrieben wird, wobei
auf ein erstes, den Beschleunigungsvorgang andeutendes Ereignis (102) hin
   - eine erste ein Antriebsmoment auf das wenigstens eine Rad beeinflussende Größe derart verändert wird, dass das Antriebsmoment auf das wenigstens eine Rad erhöht wird (103), und
   - eine zweite das Antriebsmoment auf das wenigstens eine Rad beeinflussende Größe derart verändert wird, dass das Antriebsmoment auf das wenigstens eine Rad reduziert wird (103), und

   auf ein zweites, den Beschleunigungsvorgang auslösendes Ereignis hin
   - die zweite das Antriebsmoment auf das wenigstens eine Rad beeinflussende Größe derart verändert wird, dass das Antriebsmoment auf das wenigstens eine Rad erhöht wird (106).

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei auf das erste, den Beschleunigungsvorgang andeutende Ereignis (102) und/oder auf das zweite den Beschleunigungsvorgang auslösende Ereignis hin ein eingelegter Gang verändert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei eine ein Motordrehmoment des Verbrennungsmotors (1) beeinflussende Größe als die erste und/oder die zweite das Antriebsmoment auf das wenigstens eine Rad beeinflussende Größe verändert wird (103).

4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei
   - eine Zylinderfüllung in einem Brennraum (4) eines Zylinders (3) des Verbrennungsmotors (1),

- ein Druckverhältnis über einer Drosselklappe (12) des Verbrennungsmotors (1),
- eine Turboladerdrehzahl eines Turboladers (20) des Verbrennungsmotors (1),
- ein Abgasmassenstrom in einem Abgasrohr (7) des Verbrennungsmotors (1),
- eine Abgasenthalpie und/oder
- eine Stellung einer Regelklappe eines Kompressors (19) des Verbrennungsmotors (1)

als die erste das Antriebsmoment auf das wenigstens eine Rad beeinflussende Größe verändert wird (103).

5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die erste das Antriebsmoment auf das wenigstens eine Rad beeinflussende Größe in Abhängigkeit von wenigstens einem der folgenden Faktoren verändert wird:
   - einem Umgebungsdruck,
   - einer Umgebungstemperatur,
   - einer Ansauglufttemperatur,
   - einer Kraftfahrzeuggeschwindigkeit,
   - einer Stellung eines Gaspedal (17),
   - einem maximal möglichen, aktuellen Motordrehmoment des Verbrennungsmotors (1),
   - einer maximal möglichen, aktuellen Beschleunigung,
   - einer Motordrehzahl des Verbrennungsmotors (1),
   - einem eingelegten Gang,
   - einer Bauteilschutztemperatur,
   - einer maximalen Turboladerdrehzahl eines Turboladers (20) des Verbrennungsmotors (1),
   - einem Fahrmodus und/oder
   - einem von einem Fahrer eingestellten Wert.

6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei ein Zündwinkel, eine Stellung der Drosselklappe (12), eine Einspritzung eines Zylinder (3) des Verbrennungsmotors (1), ein von einem Elektromotor abgenommenes

Drehmoment und/oder eine Kupplungsstellung als die zweite das Antriebsmoment auf das wenigstens eine Rad beeinflussende Größe verändert werden (103).

7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei eine Betätigung eines Betätigungselements (15) das erste, einen Beschleunigungsvorgang andeutende, Ereignis ist (102).

8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei eine Veränderung einer Stellung des Gaspedals (17) das zweite, den Beschleunigungsvorgang auslösende, Ereignis ist.

9. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Veränderungen der ersten und der zweiten das Antriebsmoment auf das wenigstens eine Rad beeinflussende Größe rückgängig gemacht werden (105), wenn das zweite, den Beschleunigungsvorgang auslösende, Ereignis nicht innerhalb eines vorbestimmten Zeitintervalls nach dem ersten, den Beschleunigungsvorgang andeutenden, Ereignis stattfindet.

10. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Veränderung der ersten ein Antriebsmoment auf das wenigstens eine Rad beeinflussenden Größe auf das erste, den Beschleunigungsvorgang andeutende Ereignis (102) hin und/oder die Veränderung der zweiten das Antriebsmoment auf das wenigstens eine Rad beeinflussenden Größe auf das erste, den Beschleunigungsvorgang andeutende Ereignis (102) hin über eine Anzeigeeinrichtung signalisiert wird.

11. Recheneinheit (16), die dazu eingerichtet ist, ein Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche durchzuführen.

12. Computerprogramm mit Programmcodemitteln, die eine Recheneinheit (16) veranlassen, ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10 durchzuführen, wenn sie auf der Recheneinheit (16), insbesondere nach Anspruch 11, ausgeführt werden.

13. Maschinenlesbares Speichermedium mit einem darauf gespeicherten Computerprogramm nach Anspruch 12.

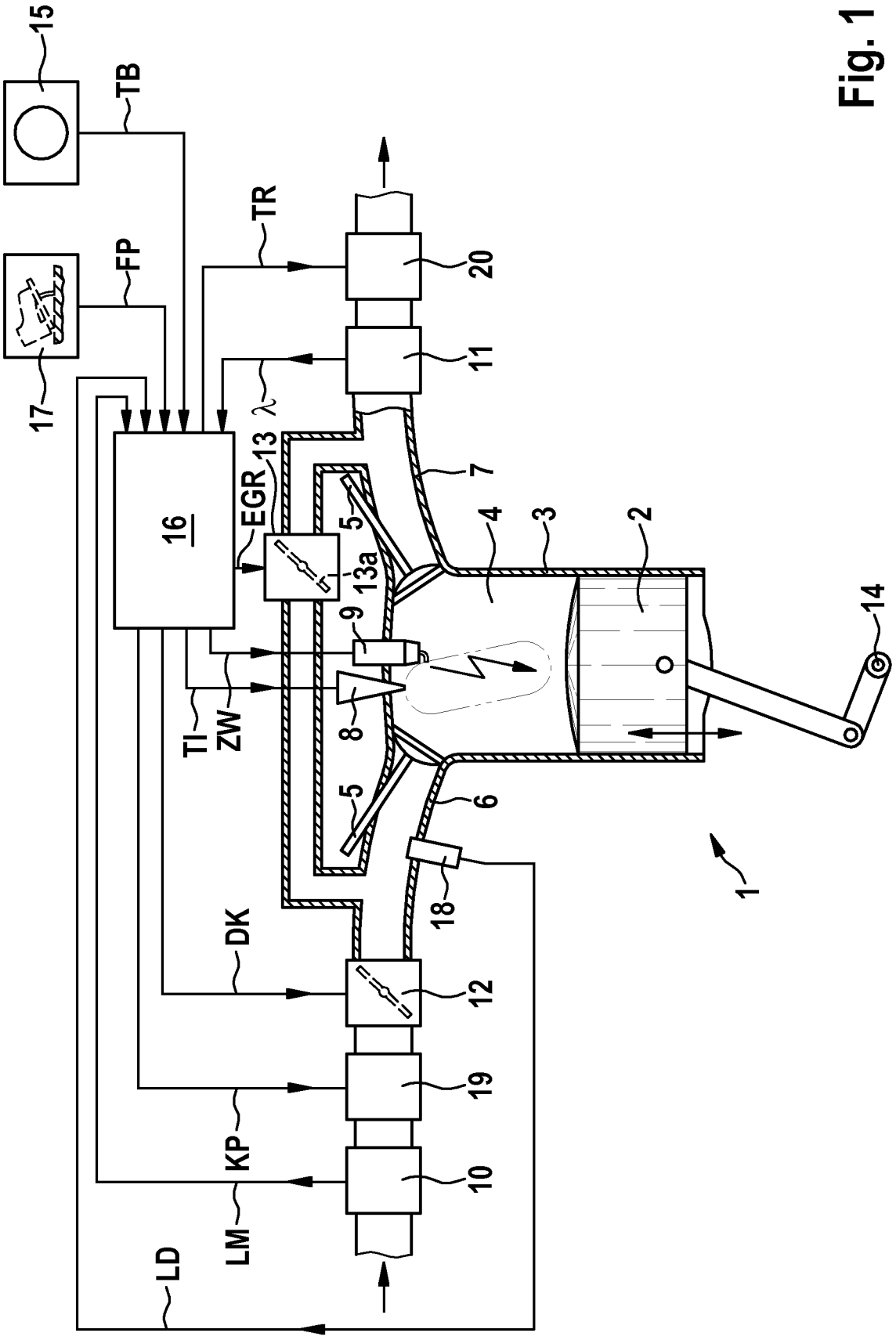

15
TB
FP
17
TR
20
11
λ
16
EGR
13
13a
5
7
4
3
2
14
9
8
TI
ZW
5
6
18
1
DK
12
19
KP
10
LM
LD

Fig. 1

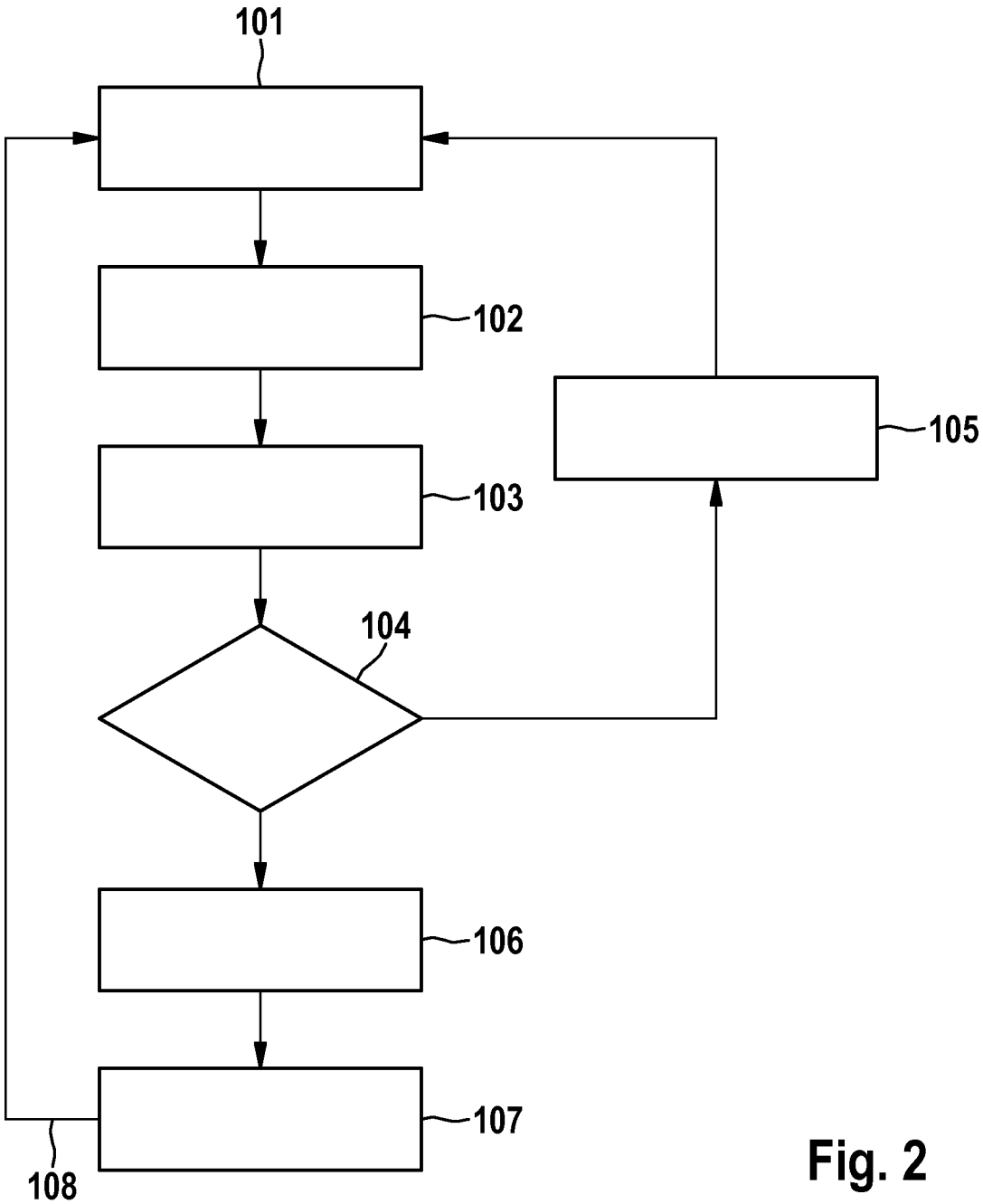


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/055603

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60W30/18 B60W20/00 B60W10/06 B60W10/08 B60W10/10
B60W50/06 B60W50/08 B60W10/02
ADD. B60W30/188
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 F02D

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 0 728 612 A2 (MEYERLE MICHAEL [DE] MEYERLE HANNELORE [DE]; MEYERLE MARTIN PETER [DE]) 28 August 1996 (1996-08-28)	1-3,7,8, 11-13
Y	column 5, line 42 - column 7, line 8	9

X	EP 1 987 995 A2 (NISSAN MOTOR [JP]) 5 November 2008 (2008-11-05)	1-3,6-8, 11-13
Y	paragraphs [0005], [0008], [0045], [0051] - [0066]	4

X	DE 10 2007 054453 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 14 May 2009 (2009-05-14) the whole document	1,3,6, 11-13

Y	DE 10 2008 001128 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 15 October 2009 (2009-10-15) paragraph [0008]	4

	-/--	

[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
11 June 2014	23/06/2014

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	Plenk, Rupert

1

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/055603

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 10 2010 039892 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 1 March 2012 (2012-03-01) paragraph [0012] the whole document -----	9

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2014/055603

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0728612 A2	28-08-1996	EP 0280757 A1	07-09-1988
		EP 0728612 A2	28-08-1996
EP 1987995 A2	05-11-2008	EP 1987995 A2	05-11-2008
		US 2008293538 A1	27-11-2008
DE 102007054453 A1	14-05-2009	DE 102007054453 A1	14-05-2009
		DE 102007063606 A1	14-05-2009
DE 102008001128 A1	15-10-2009	CN 101990596 A	23-03-2011
		DE 102008001128 A1	15-10-2009
		EP 2276918 A1	26-01-2011
		KR 20100139006 A	31-12-2010
		US 2011118918 A1	19-05-2011
		WO 2009124831 A1	15-10-2009
DE 102010039892 A1	01-03-2012	DE 102010039892 A1	01-03-2012
		EP 2609314 A1	03-07-2013
		WO 2012025310 A1	01-03-2012

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2014/055603

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B60W30/18 B60W20/00 B60W10/06 B60W10/08 B60W10/10
B60W50/06 B60W50/08 B60W10/02
ADD. B60W30/188
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B60W F02D

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 0 728 612 A2 (MEYERLE MICHAEL [DE] MEYERLE HANNELORE [DE]; MEYERLE MARTIN PETER [DE]) 28. August 1996 (1996-08-28)	1-3,7,8, 11-13
Y	Spalte 5, Zeile 42 - Spalte 7, Zeile 8	9

X	EP 1 987 995 A2 (NISSAN MOTOR [JP]) 5. November 2008 (2008-11-05)	1-3,6-8, 11-13
Y	Absätze [0005], [0008], [0045], [0051] - [0066]	4

X	DE 10 2007 054453 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 14. Mai 2009 (2009-05-14) das ganze Dokument	1,3,6, 11-13

Y	DE 10 2008 001128 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 15. Oktober 2009 (2009-10-15) Absatz [0008]	4

	-/--	

[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
11. Juni 2014	23/06/2014

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	Plenk, Rupert

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2014/055603

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 10 2010 039892 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 1. März 2012 (2012-03-01) Absatz [0012] das ganze Dokument -----	9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2014/055603

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0728612 A2	28-08-1996	EP 0280757 A1	07-09-1988
		EP 0728612 A2	28-08-1996
EP 1987995 A2	05-11-2008	EP 1987995 A2	05-11-2008
		US 2008293538 A1	27-11-2008
DE 102007054453 A1	14-05-2009	DE 102007054453 A1	14-05-2009
		DE 102007063606 A1	14-05-2009
DE 102008001128 A1	15-10-2009	CN 101990596 A	23-03-2011
		DE 102008001128 A1	15-10-2009
		EP 2276918 A1	26-01-2011
		KR 20100139006 A	31-12-2010
		US 2011118918 A1	19-05-2011
		WO 2009124831 A1	15-10-2009
DE 102010039892 A1	01-03-2012	DE 102010039892 A1	01-03-2012
		EP 2609314 A1	03-07-2013
		WO 2012025310 A1	01-03-2012