

(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
02. November 2017 (02.11.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/186413 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16H 61/24 (2006.01) *B60K 26/02* (2006.01)
F16H 63/42 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/056759

(22) Internationales Anmeldedatum:

22. März 2017 (22.03.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2016 005 118.3

28. April 2016 (28.04.2016) DE

(71) Anmelder: AUDI AG [DE/DE]; 85045 Ingolstadt (DE).

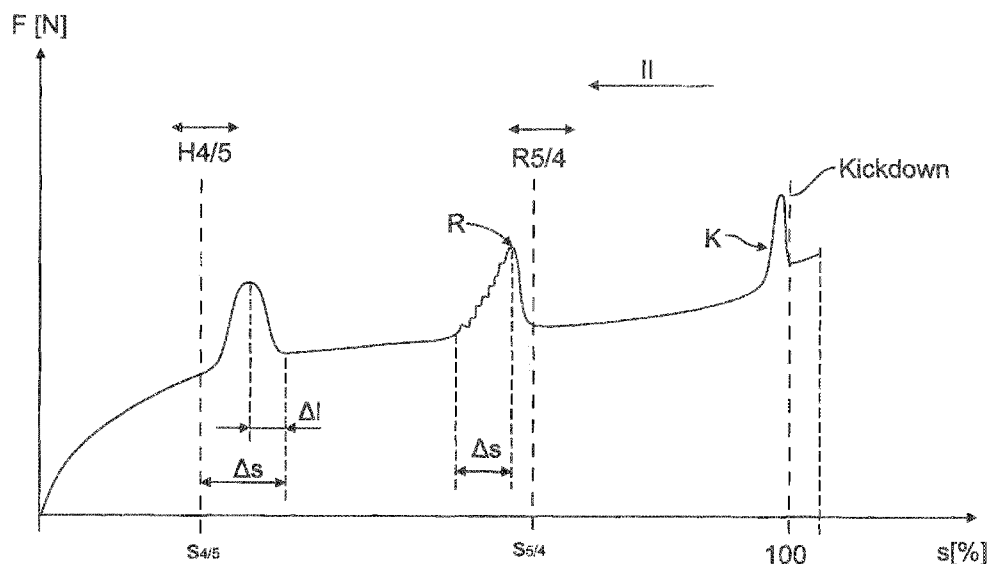
(72) Erfinder: OTTOWITZ, Alfred; Welschstraße 16, 85084 Reichertshofen (DE). JOLY, Matthieu; 10, impasse des palombes, 57150 Creutzwald (FR). ZIEROTT, Frank; Am Schiefering 4a, 85092 Kösching (DE). PINT, Siegfried; Gunta-Strölzl-Str. 6, 80807 München (DE).

(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, 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.

(54) Title: VEHICLE HAVING AN AUTOMATIC TRANSMISSION

(54) Bezeichnung: FAHRZEUG MIT EINEM AUTOMATIKGETRIEBE

Fig. 4



(57) Abstract: The invention relates to a vehicle having a drive unit (1) which is connected in terms of drive to an automatic transmission (5) via which a drive torque can be output to the vehicle wheels, having a control device (7) which actuates the drive unit (1) in response to a setpoint torque (M_{setp}) which can be predefined by activating an accelerator pedal (9), and having a transmission control device (16) which in the driving mode triggers a gear shifting down operation (R5/4) in the automatic transmission (5) during acceleration, which gear shifting down operation (R5/4) takes place when there is a return movement accelerator pedal position ($s_{5/4}$) which correlates therewith, said accelerator pedal position varying over the available accelerator pedal-1 actuation

(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)

travel (s) as a function of the current driving state, wherein the accelerator pedal (9) is an active accelerator pedal (9) to which a restoring force (F) can be applied, and when triggering of the gear shifting down operation (R_{5/4}) is immediately imminent the control device (7) generates a pressure point as a haptic return movement message (R) in the accelerator pedal characteristic curve. According to the invention, in a driving situation in which the driver holds the accelerator pedal (9) at the pressure point over a predefined time interval (Δt) without bypassing said pressure point, the control device (7) applies a haptic shift-up recommendation (H) to the accelerator pedal (9) taking into account current driving mode parameters.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Fahrzeug mit einer Antriebseinheit (1), die trieblich mit einem Automatikgetriebe (5) verbunden ist, über das ein Antriebsmoment auf die Fahrzeugräder abtreibbar ist, mit einer Steuereinrichtung (7), die auf ein durch Betätigung eines Fahrpedals (9) vorgebbares Sollmoment (M_{soll}) die Antriebseinheit (1) ansteuert und mit einem Getriebesteuergerät (16), das im Fahrbetrieb bei einer Beschleunigungsfahrt zumindest eine Gangrückschaltung (R_{5/4}) im Automatikgetriebe (5) auslöst, die bei einer damit korrelierenden Rückschalt-Fahrpedalstellung ($s_{5/4}$) erfolgt, die in Abhängigkeit vom aktuellen Fahrzustand über den verfügbaren Fahrpedal-1 Stellweg (s) variiert, wobei das Fahrpedal (9) ein mit einer Rückstellkraft (F) beaufschlagbares aktives Fahrpedal (9) ist, und bei einer unmittelbar bevorstehenden Auslösung der Gangrückstellung (R_{5/4}) die Steuereinrichtung (7) einen Druckpunkt als haptische Rückschalt-Meldung (R) in der Fahrpedal- Kennlinie erzeugt. Erfindungsgemäß wird in einer Fahrsituation, in der der Fahrer das Fahrpedal (9) über ein vorgegebenes Zeitintervall (Δt) am Druckpunkt hält, ohne diesen zu überdrücken, die Steuereinrichtung (7) unter Berücksichtigung aktueller Fahrbetriebsparameter das Fahrpedal (9) mit einer haptischen Hochschalttempfehlung (H) beaufschlagt.

Fahrzeug mit einem Automatikgetriebe

Die Erfindung betrifft ein Fahrzeug nach dem Oberbegriff des
5 Patentanspruches 1 sowie ein Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeugs
nach dem Patentanspruch 14.

Bei einem Fahrzeug mit Automatikgetriebe erfolgt die Gangschaltung in
Abhängigkeit von Fahrbetriebsparametern, etwa der Fahrgeschwindigkeit, der
10 Fahrpedalstellung und dem Fahrpedalgradienten. Auf der Grundlage des aus
den Fahrbetriebsparametern erfassten aktuellen Fahrzustands ermittelt das
Getriebesteuergerät eine Schaltempfehlung, auf deren Grundlage die
Gangschaltung erfolgt.

15 Aus der DE 10 2010 039 376 A1 ist ein gattungsgemäßes Fahrzeug mit einer
Antriebseinheit bekannt, die trieblich mit einem Automatikgetriebe verbunden
ist, über das ein Antriebsmoment auf die Fahrzeugräder abtreibbar ist. Zudem
ist eine Steuereinrichtung vorgesehen, die auf ein, durch Betätigung des
Gaspedals vorgebbares Sollmoment die Antriebseinheit ansteuert. Das
20 Gaspedal ist als ein mit einer Rückstellkraft beaufschlagbares aktives
Fahrpedal ausgeführt, das bei einer unmittelbar bevorstehenden Auslösung
einer Gangrückstellung eine haptische Rückschalt-Meldung erzeugt. Im
Fahrbetrieb kann während einer Beschleunigungsfahrt das
Getriebesteuergerät zumindest eine Gangrückschaltung im Automatikgetriebe
25 auslösen, die bei einer Rückschalt-Gaspedalstellung erfolgt, die in
Abhängigkeit vom aktuellen Fahrzustand über den verfügbaren
Gaspedalstellweg variiert.

In der obigen DE 10 2010 039 376 A1 ist die haptische Rückschalt-Meldung
30 ein Druckpunkt in der Gaspedal-Kennlinie, die eine Rückstellkraft über den

Gaspedalstellweg wiedergibt. Der Druckpunkt ist der Rückschalt-Gaspedalstellung in der Gaspedal-Betätigungsrichtung (das heißt in Richtung auf die vollständig durchgedrückte Gaspedal-Stellung) vorgelagert. Zudem ist der Druckpunkt in gängiger Praxis in der Gaspedal-Kennlinie als eine, über
5 einen kurzen Stellwegbereich steil ansteigende Rückstellkraft-Erhöhung realisiert, die an einem Scheitelpunkt in eine daran anschließende, steil abfallende Rückstellkraft-Reduzierung übergeht.

- Aus der EP 0 633 155 A2 ist ebenfalls ein Fahrzeug mit einem
10 Automatikgetriebe bekannt, dessen Getriebesteuergerät eine Hochschaltempfehlung erzeugt, wenn ungünstige Motorwirkungsgrade angezeigt werden. Demgegenüber wird die Hochschaltempfehlung bei Querschleunigungen oder Bergauffahrten unterdrückt.
- 15 Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Fahrzeug sowie ein Verfahren zum Auslösen von Gangschaltungen in einem Automatikgetriebe eines Fahrzeugs bereitzustellen, bei dem sich zusätzliche Freiheitsgrade für den Fahrer im Fahrbetrieb ergeben.
- 20 Die Aufgabe ist durch die Merkmale des Patentanspruches 1 oder 14 gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen offenbart.

- Ausgangspunkt der Erfindung ist eine spezielle Fahrsituation, bei der im
25 Fahrbetrieb der Fahrer das Gaspedal zur Beschleunigung mit einem positiven Gaspedalgradienten bis zu einem Druckpunkt eindrückt und am Druckpunkt hält, der eine unmittelbar bevorstehende Auslösung einer Gangrückstellung ankündigt, wobei der Fahrer den Druckpunkt jedoch nicht überdrückt. Dieses Fahrverhalten ist so interpretierbar, dass der Fahrer an einer entsprechenden
30 Auslösung einer Rückschaltung nicht interessiert ist bzw. kein fahrerseitiger

Bedarf für eine solche Rückschaltung vorliegt. In dieser Fahrsituation möchte der Fahrer nämlich auf ein Überdrücken des Druckpunktes (das heißt auf ein Auslösen der Gangrückschaltung) bewusst verzichten, und zwar zum Beispiel aufgrund fahrerseitiger Informationen über die Fahrstrecke oder über die

5 Verkehrssituation. Die Information über die Fahrstrecke kann dabei anhand von Fahrzeugnavigationsdaten, elektronischen Kartendiensten oder aus dem Fahrprofil ermittelt werden. Bei dem obigen Halten des Gaspedals am Druckpunkt befindet sich die aktuelle Gaspedalstellung in der Gaspedal-Kennlinie innerhalb des oben definierten Stellwegbereiches, in dem die

10 Rückstellkraft steil ansteigt.

In einer solchen Fahrsituation kann allerdings, zum Beispiel bei einer leichten Bergauffahrt, das vom Fahrer erwartete Fahrzeug-Beschleunigungsverhalten nicht erreicht werden, wobei das Fahrzeug auf den Fahrer zu träge wirkt. In

15 der Auswerteeinheit können Informationen, wie beispielsweise der Fahrwiderstand und das Beschleunigungsverhalten des Fahrzeugs hinterlegt sein. Wenn der Auswerteeinheit auch die Fahrbahnneigung bekannt ist, was dem Stand der Technik bei aktuellen Fahrzeugen entspricht, kann das Beschleunigungsverhalten daraus ermittelt werden.

20 Gleichermaßen können Informationen über die Fahrstrecke, welche anhand von Fahrzeugnavigationsdaten, elektronischen Kartendiensten oder aus dem Fahrprofil ermittelt werden, in die Auswerteeinheit eingehen und dort bezüglich einer Rückschalt-Meldung ausgewertet werden. Anhand dieser Daten lässt

25 sich besonders einfach das Fahrzeug-Beschleunigungsverhalten für den nächsten Streckenabschnitt präzisieren und somit vorausschauend eine Rückschalt-Meldung aktivieren oder deaktivieren.

Vor diesem Hintergrund beaufschlagt gemäß dem kennzeichnenden Teil des

30 Patentanspruches 1 die Steuereinrichtung das Fahrpedal mit einer haptischen

Hochschaltempfehlung, sofern eine Fahrsituation vorliegt, in der der Fahrer das Fahrpedal von einem höheren Pedalwert auf einen niedrigeren Pedalwert stellt.

- 5 Bevorzugt ist es, wenn die Steuereinrichtung das Fahrpedal mit einer haptischen Hochschaltempfehlung beaufschlagt, sofern der Fahrer in der oben definierten Fahrsituation das Fahrpedal, zum Beispiel über ein vordefiniertes Zeitintervall, an einem Druckpunkt hält, ohne diesen zu überdrücken. Der Druckpunkt wird erzeugt, wenn die Auslösung einer Gangrückstellung
10 unmittelbar bevorsteht.

- In einer technischen Umsetzung kann die Steuereinrichtung hierfür eine Auswerteeinheit aufweisen, die einen Bedarf für die haptische Hochschaltempfehlung ermittelt. Bei Vorliegen eines solchen Bedarfs
15 beaufschlagt die Steuereinrichtung das Gaspedal mit der haptischen Hochschaltempfehlung. Bevorzugt kann die Auswerteeinheit einen solchen Bedarf feststellen, sofern das erfasste Zeitintervall größer als ein vorgegebener Schwellwert, zum Beispiel 2 Sekunden, ist und sofern gleichzeitig keine aktuellen Fahrbetriebsparameter gegen eine solche
20 Hochschaltempfehlung sprechen. Beispielhaft kann die Auswerteeinheit den Bedarf für die haptische Hochschaltempfehlung feststellen, sofern zumindest im obigen Zeitintervall das Gaspedal am Druckpunkt gehalten ist und sofern die Hochschaltung in einen höheren Ziel-Fahrgang sowohl ein noch ausreichendes Radmoment zur Verfügung stellt als auch einen
25 Kraftstoffverbrauchsvorteil ergibt, und zwar im Vergleich zum aktuellen Fahrgang.

- Der in der Gaspedal-Kennlinie erzeugte Druckpunkt (das heißt die Rückschalt-Meldung) ist in der Gaspedal-Eindrückrichtung, das heißt in Richtung auf die
30 vollständig durchgedrückte Gaspedalstellung, der Rückschalt-

Gaspedalstellung vorgelagert, die mit der Gangrückschaltung korreliert. Der Druckpunkt weist in der Gaspedal-Kennlinie innerhalb eines kurzen Stellwegbereiches eine steil ansteigende Rückstellkraft-Erhöhung auf, die an einem Rückstellkraft-Scheitelpunkt in eine steil abfallende Rückstellkraft-Reduzierung übergeht. Beim Halten des Gaspedals am Druckpunkt befindet sich somit die aktuelle Gaspedalstellung innerhalb des oben definierten Stellwegbereiches. Sofern sich die aktuelle Gaspedalstellung über das vorgegebene Zeitintervall innerhalb des Stellwegbereiches befindet, beaufschlagt die Steuereinrichtung, gegebenenfalls unter Berücksichtigung aktueller Fahrbetriebsparameter, das Fahrpedal mit der haptischen Hochschaltempfehlung.

Im Hinblick auf eine zuverlässige fahrerseitige Wahrnehmung ist es bevorzugt, wenn die haptische Hochschaltempfehlung der steil ansteigenden Rückstellkraft-Erhöhung im Stellwegbereich überlagert wird, bevorzugt als eine Rückstellkraft-Vibration. Alternativ und/oder zusätzlich dazu kann die haptische Hochschaltempfehlung als eine Erhöhung der Steigung der im Stellwegbereich steil ansteigenden Rückstellkraft-Erhöhung ausgeführt sein. Ebenso kann anstelle einer Rückstellkrafterhöhung eine Rückstellkraftreduzierung ausgeführt werden.

Mit der Erfindung erfolgt – in Abgrenzung zu einem Kickdown-Druckpunkt – eine Rückschalt-Meldung bei teilweise durchgetretenem Gaspedal, und zwar in einer Gaspedalstellung, die nicht positionsfest in der Gaspedal-Kennlinie integriert ist, sondern in Abhängigkeit vom aktuellen Fahrzustand über den verfügbaren Gaspedalstellweg variieren kann. Im Unterschied dazu ist der Kickdown-Druckpunkt nicht veränderlich, sondern lagefest am Ende der Gaspedal-Kennlinie positioniert, das heißt unmittelbar vor vollständig durchgedrückter Gaspedalstellung und nicht bei teilweise durchgedrücktem Gaspedal.

In Anwendung der obigen Erfindung erhält der Fahrer vom Gaspedal die haptische Rückmeldung über die bevorstehende Auslösung einer Gangrückschaltung. Bei einem weiteren Eindrücken des Gaspedals kann
5 daher der Fahrer die Rückschaltung bewusst auslösen oder sich gegen eine solche Rückschaltung entscheiden, indem er den positiven Gaspedalgradienten reduziert, das heißt vom Gaspedal geht, oder das Gaspedal in der Position hält und nicht über den Druckpunkt hinaus weiter durchdrückt.

10

Am Ende der Beschleunigungsfahrt kann gegebenenfalls wieder in eine Konstantfahrt niedrigerer Fahrgeschwindigkeit gewechselt werden. Ein solcher Wechsel kann bei negativem Gaspedal-Gradienten erfolgen, das heißt das Gaspedal wird vom Fahrer gelöst oder zumindest in der aktuellen
15 Pedalstellung gehalten. In herkömmlichen Automatikgetrieben erfolgt in dieser Fahrsituation wieder ein Hochschalten in einen höheren Gang. In Anwendung der Erfindung kann auch das bevorstehende Auslösen einer solchen Ganghochschaltung mit einer Hochschalt-Meldung verknüpft werden, die dem Fahrer als Entscheidungsgrundlage dient.

20

Die vorstehend erläuterten und/oder in den Unteransprüchen wiedergegebenen vorteilhaften Aus- und/oder Weiterbildungen der Erfindung können – außer zum Beispiel in den Fällen eindeutiger Abhängigkeiten oder unvereinbarer Alternativen – einzeln oder aber auch in beliebiger Kombination
25 miteinander zur Anwendung kommen.

Die Erfindung und ihre vorteilhaften Aus- und Weiterbildungen sowie deren Vorteile werden nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert.

30 Es zeigen:

- Fig. 1 in einem grob schematischen Blockschaltdiagramm einen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs;
- 5 Fig. 2 ein in einem Getriebesteuergerät eines Automatikgetriebes hinterlegtes Schaltkennfeld, auf dessen Grundlage im Fahrbetrieb Gangschaltungen durchgeführt werden;
- Fig. 3 eine Gaspedal-Kennlinie, in der eine Rückschalt-Meldung über eine
10 Gangrückschaltung integriert ist; und
- Fig. 4 eine der Fig. 3 entsprechende Ansicht, in der Fahrsituation veranschaulicht ist, in der die Rückschalt-Meldung mit einer zusätzlichen Hochschaltempfehlung überlagert ist.

15

Die Fig. 1 ist im Hinblick auf ein einfaches Verständnis der Erfindung angefertigt. Von daher ist die Fig. 1 eine lediglich grob vereinfachte Darstellung, die keinen realitätsgetreuen Aufbau des Antriebsstranges und der Antriebssteuerung wiedergibt. In der Fig. 1 weist das zweispurige Fahrzeug eine Brennkraftmaschine 1 auf, die mit einem Automatikgetriebe 5 trieblich
20 gekoppelt ist. Das Automatikgetriebe 5 kann zur Aufteilung des Antriebsmomentes auf die Fahrzeugräder in trieblicher Verbindung mit nicht gezeigten Vorder- und/oder Hinterachsdifferenzialen sein.

25 Das Motorsteuergerät 15 der Brennkraftmaschine 1 sowie das Getriebesteuergerät 16 des Automatikgetriebes 5 sind mittels einer elektronischen Steuereinrichtung 7 ansteuerbar, die als Eingangsgrößen eine Vielzahl von Fahrbetriebsparametern erfasst. Zudem ist die Steuereinrichtung 7 mit einem aktiven Fahrpedal 9 signalverbunden. In Abhängigkeit von dem
30 Auslenkwinkel (das heißt dem Stellweg s) des Fahrpedals 9 wird der

Steuereinrichtung 7 eine, einem Sollmoment M_{soll} entsprechende Fahrer-Vorgabe zugeführt. Auf der Grundlage der Fahrer-Vorgabe sowie der oben erwähnten Fahrbetriebsparameter steuert die Steuereinrichtung 7 über gestrichelt dargestellte Signalleitungen 11 das Motorsteuergerät 15 sowie das
5 Getriebesteuergerät 16 an.

Das Gaspedal 9 ist vorliegend ein sogenanntes Force-Feedback-Pedal, dessen Gaspedal-Kennlinie (in der Fig. 3 dargestellt) den Verlauf einer Rückstellkraft über den Gaspedal-Stellweg wiedergibt. Die Gaspedal-Kennlinie
10 (Fig. 3) kann in Abhängigkeit von entsprechenden Steuersignalen S (Fig. 1) der Steuereinrichtung 7 mit einer als Druckpunkt ausgeführten haptischen Rückschalt-Meldung R überlagert werden, die den Fahrer über eine unmittelbar bevorstehende Auslösung einer Gangrückschaltung bei einer Beschleunigungsfahrt informiert. Hierzu ist die Steuereinrichtung 7 über die
15 Signalleitung 21 mit dem Gaspedal 9 in Verbindung. Während des Fahrbetriebs ermittelt das Getriebesteuergerät 16 auf der Grundlage ein in der Fig. 2 grob vereinfacht gezeigten Schaltkennfeldes die Auslösung einer Gangrückschaltung R6/5, R5/4.

20 Das in der Fig. 2 gezeigte Muscheldiagramm stellt den spezifischen Kraftstoffverbrauch dar. Im dargestellten Diagramm mit überlagerten Schaltkennlinien ist das Muscheldiagramm zur Vergleichbarkeit vereinfacht für ein festes Übersetzungsverhältnis dargestellt. Die übliche Darstellung des Muscheldiagramms mit der Abszissenachse als Drehzahl des
25 Antriebsaggregats kann anhand des Übersetzungsverhältnisses und der Fahrgeschwindigkeit berechnet werden. Anstelle des Fahrpedalwertes kann als Ordinatenachse auch das Drehmoment des Antriebsaggregates oder der effektiver Mitteldruck des Antriebsaggregates stehen. Der spezifische Kraftstoffverbrauch ist ein Maß für die Effizienz einer
30 Verbrennungskraftmaschine. Definiert ist er als das Verhältnis zwischen

Kraftstoffverbrauch pro Zeiteinheit und der abgegeben mechanischen Leistung. Der spezifische Kraftstoffverbrauch wird üblicherweise in g/kWh angegeben.

- 5 Zudem weist das Gaspedal 9 einen Positionssensor 22 (Fig. 1) auf, mit dem die aktuelle Gaspedalstellung s_{ist} und der aktuelle Gaspedalgradient erfasst und zu einer, der Steuereinrichtung 7 zugeordneten Auswerteeinheit 23 geleitet wird. In der Auswerteeinheit 23 wird auf der Grundlage der aktuellen Gaspedalstellung s_{ist} und des aktuellen Gaspedal-Gradienten ein Gaspedal-
- 10 Betätigungsverhalten des Fahrers bestimmt. Auf der Grundlage des Gaspedal-Betätigungsverhaltens des Fahrers ermittelt die Auswerteeinheit 23, ob ein fahrerseitiger Bedarf für die Rückschalt-Meldung R vorliegt oder nicht, wie es später noch anhand der Fig. 3 und 4 beschrieben wird.
- 15 In dem Schaltkennfeld der Fig. 2 sind zur Erläuterung der Erfindung exemplarisch Rückschaltsschwellen angedeutet, anhand derer das Getriebesteuergerät in einem Sechs-Gang-Automatikgetriebe Gangrückschaltungen vornimmt. Beispielfhaft erfolgt die Gangrückschaltung R5/4 bei Überschreiten einer damit korrelierenden Rückschalt-
- 20 Gaspedalstellung $s_{5/4}$. (Fig. 3 und 4)

- Wie aus der Fig. 3 hervorgeht, ist die haptische Rückschalt-Meldung R als ein Druckpunkt in der Gaspedal-Kennlinie realisiert. Der Druckpunkt ist der Rückschalt-Gaspedalstellung $s_{5/4}$ in der Gaspedal-Eindrückrichtung I (das
- 25 heißt in Richtung der vollständig durchgedrückten Gaspedalstellung) vorgelagert. Wie in der Fig. 3 angedeutet ist, weist der Druckpunkt in der Betätigungsrichtung I in einem kurzen Stellwegbereich Δs eine deutliche (das heißt steil ansteigende) Rückstellkraft-Erhöhung auf, die an einem Rückstellkraft-Scheitelpunkt in eine deutliche (das heißt steil abfallende)
- 30 Rückstellkraft-Reduzierung übergeht. Zusätzlich zu der in der Fig. 3

- angedeuteten Rückschalt-Meldung R ist in der Gaspedal-Kennlinie auch eine sogenannte Kick-Down-Rückschaltung realisiert, bei der in der Gaspedal-Kennlinie ein Kick-Down-Druckpunkt K integriert ist. Der Kick-Down-Druckpunkt K ist positionsfest in der Gaspedal-Kennlinie bereitgestellt, und
5 zwar im Bereich unmittelbar vor der vollständig durchgedrückten Gaspedalstellung. Bei einem Überdrücken des Kick-Down-Druckpunktes K wird eine Rückschaltung in einen (sinnvollen) niedrigeren Gang veranlasst, um eine noch größere Fahrzeug-Beschleunigung zu erzielen.
- 10 In der obigen Fahrsituation ermittelt die Auswerteeinheit 23, ob ein Bedarf für die haptische Hochschaltempfehlung H vorliegt oder nicht. Bei Vorliegen eines solchen Bedarfs beaufschlagt die Steuereinrichtung 7 das Gaspedal 9 mit der haptischen Hochschaltempfehlung H. Beispielhaft stellt die Auswerteeinheit 23 den Bedarf für die haptische Hochschaltempfehlung H fest, wenn die aktuelle
15 Gaspedalstellung s_{ist} für ein vorgegebenen Zeitintervall Δt innerhalb des in den Fig. 3 und 4 gezeigten Stellwegbereiches Δs verbleibt und wenn eine Hochschaltung in einen höheren Ziel-Fahrgang sowohl ein noch ausreichendes Radmoment zur Verfügung stellt als auch einen Kraftstoffverbrauchsvorteil ergibt.
- 20 Wird von der Auswerteeinheit 23 der Bedarf für die haptische Hochschaltempfehlung H festgestellt, so erfolgt die haptische Hochschaltempfehlung H, wie es in der Fig. 4 angedeutet ist. Demzufolge ist die haptische Hochschaltempfehlung H als eine Rückstellkraft-Vibration
25 realisiert, die der steil ansteigenden Rückstellkraft-Erhöhung im Stellwegbereich Δs überlagert ist.
- Mit Erzeugung der haptischen Hochschaltempfehlung H kann der Fahrer den Fahrpedalwinkel verringern, das heißt das Gaspedal 9 lösen, damit die
30 Hochschaltung H4/5 ausgeführt werden kann.

- Wie aus den Fig. 3 und 4 hervorgeht, erzeugt die Steuereinrichtung 7 bei einer unmittelbar bevorstehenden Auslösung einer Ganghochschaltung H4/5 einen Druckpunkt als haptische Hochschalt-Meldung in der Fahrpedal-Kennlinie. Die haptische Hochschalt-Meldung in der Fahrpedal-Kennlinie ist jedoch nicht auf einen Druckpunkt beschränkt. Alternativ dazu kann die haptische Hochschalt-Meldung als beliebige geeignete Rückstellkraft-Variation in der Fahrpedal-Kennlinie realisiert sein, wie es in den Fig. 3a und 3b angedeutet ist.
- Die Fig. 3a und 3b zeigen weitere Ausführungsformen des Kraftverlaufs am Fahrpedal 9 im Falle einer bevorstehenden Hochschaltung H4/5. Der Einfachheit halber ist in den Fig. 3a und 3b nur der Bereich niedriger Fahrpedalstellungen dargestellt, der für die Hochschaltungen bestimmend ist - bei höheren Fahrpedalstellungen entspricht die Graphik wieder der Fig. 3. So ist in der Fig. 3a beispielhaft die haptische Hochschalt-Meldung (beim Lösen des Fahrpedals 9 in der Betätigungsrichtung II) als eine kurzzeitige Reduzierung mit anschließender Erhöhung der Rückstellkraft realisiert. In der Fig. 3b ist die haptische Hochschalt-Meldung (bei einem Fahrpedal-Lösen in der Betätigungsrichtung II) als eine deutliche sowie dauerhafte Reduzierung der Rückstellkraft ohne erneute Rückstellkraft-Erhöhung realisiert.

Patentansprüche

1. Fahrzeug mit einer Antriebseinheit (1), die trieblich mit einem
5 Automatikgetriebe (5) verbunden ist, über das ein Antriebsmoment auf
die Fahrzeugräder abtreibbar ist, mit einer Steuereinrichtung (7), die auf
ein durch Betätigung eines Fahrpedals (9) vorgebbares Sollmoment
(M_{soll}) die Antriebseinheit (1) ansteuert und mit einem
10 Getriebesteuergerät (16), das im Fahrbetrieb zumindest eine
Ganghochschaltung (H4/5) im Automatikgetriebe (5) auslöst, die bei
einer damit korrelierenden Hochschalt-Fahrpedalstellung ($s_{4/5}$) erfolgt,
die in Abhängigkeit vom aktuellen Fahrzustand über den verfügbaren
Fahrpedal-Stellweg (s) variiert, wobei das Fahrpedal (9) ein mit einer
15 Rückstellkraft (F) beaufschlagbares aktives Fahrpedal (9) ist, **dadurch
gekennzeichnet**, dass in einer Fahrsituation, in der der Fahrer das
Fahrpedal (9) von einem höheren Pedalwert auf einen niedrigeren
Pedalwert stellt, die Steuereinrichtung (7) unter Berücksichtigung
aktueller Fahrbetriebsparameter das Fahrpedal (9) mit einer haptischen
20 Hochschaltempfehlung (H) beaufschlagt.
2. Fahrzeug insbesondere nach Anspruch 1, **dadurch
gekennzeichnet**, dass das Getriebesteuergerät (16) im Fahrbetrieb bei
einer Beschleunigungsfahrt zumindest eine Gangrückschaltung (R5/4) im
Automatikgetriebe (5) auslöst, die bei einer damit korrelierenden
25 Rückschalt-Fahrpedalstellung ($s_{5/4}$) erfolgt, die in Abhängigkeit vom
aktuellen Fahrzustand über den verfügbaren Fahrpedal-Stellweg (s)
variiert, wobei bei einer unmittelbar bevorstehenden Auslösung der
Gangrückstellung (R5/4) die Steuereinrichtung (7) einen Druckpunkt als
haptische Rückschalt-Meldung (R) in der Fahrpedal-Kennlinie erzeugt,
30 und dass in einer Fahrsituation, in der der Fahrer das Fahrpedal (9),

insbesondere über ein vorgegebenes Zeitintervall (Δt), am Druckpunkt hält, ohne diesen zu überdrücken, die Steuereinrichtung (7) unter Berücksichtigung aktueller Fahrbetriebsparameter das Fahrpedal (9) mit einer haptischen Hochschaltempfehlung (H) beaufschlagt

5

3. Fahrzeug nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuereinrichtung (7) eine Auswerteeinheit (23) aufweist, die einen Bedarf für die haptische Hochschaltempfehlung (H) ermittelt, und dass bei Vorliegen eines solchen Bedarfs die Steuereinrichtung (7) das Fahrpedal (9) mit der haptischen Hochschaltempfehlung (H) beaufschlagt
4. Fahrzeug nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Auswerteeinheit (23) auf der Grundlage der folgenden aktuellen Fahrbetriebsparameter den Bedarf für eine Hochschaltempfehlung (H) ermittelt, und zwar der Fahrgeschwindigkeit, der Aggregatetemperatur, der Fahrbahnneigung und von Prädiktionsdaten, etwa der Verkehrslage, und auf der Grundlage des Zeitintervalls (Δt), in dem der Fahrer das Fahrpedal (9) am Druckpunkt hält.
5. Fahrzeug nach Anspruch 2, 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Auswerteeinheit (23) den Bedarf für die haptische Hochschaltempfehlung (H) feststellt, wenn eine Schaltung in einen höheren Gang ein noch ausreichendes Radmoment zur Verfügung stellt und wenn sich daraus ein Kraftstoffverbrauchsvorteil ergibt, oder wenn es anhand von Fahrzeugnavigationsdaten, elektronischen Kartendiensten oder aus dem Fahrprofil absehbar ist, dass eine Schaltung in einen höheren Gang ein noch ausreichendes Radmoment zur Verfügung stellt und wenn sich daraus ein Kraftstoffverbrauchsvorteil ergibt.

10

15

20

25

30

6. Fahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der in der Fahrpedal-Kennlinie erzeugte Druckpunkt in der Fahrpedal-Betätigungsrichtung (I), das heißt in
5 Richtung auf die vollständig durchgedrückte Fahrpedalstellung, der Rückschalt-Fahrpedalstellung ($s_{5/4}$) vorgelagert ist, und zwar mit einer, in einem Stellwegbereich (Δs) steil ansteigenden Rückstellkraft-Erhöhung, und dass insbesondere die aktuelle Fahrpedalstellung (s_{ist}) beim Halten des Fahrpedals (9) am Druckpunkt innerhalb des Stellwegbereiches (Δs)
10 liegt.
7. Fahrzeug nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die haptische Hochschaltempfehlung (H) innerhalb des Stellwegbereiches (Δs) erfolgt, und dass insbesondere die Hochschaltempfehlung (H) durch
15 eine steil ansteigende Rückstellkraft-Erhöhung oder durch eine steil abfallende Rückstellkraft-Reduzierung angezeigt wird, wobei der Rückstellkraftänderung eine Vibration im Stellwegbereich (Δs) überlagert sein kann.
- 20 8. Fahrzeug nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die haptische Hochschaltempfehlung (H) als eine Reduzierung oder eine Erhöhung der Rückstellkraft im Stellwegbereich (Δs) ausgeführt ist.
9. Fahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch**
25 **gekennzeichnet**, dass eine Hochschaltung (H4/5) ausgelöst wird, wenn der Fahrer beim Anliegen einer Hochschaltempfehlung (H) den Fahrpedalweg (s) um wenigstens einen Weg (Δl), verringert, wobei der Weg (Δl) wenigstens bis zum lokalen Druckpunktmaximum –oder Minimum geht bzw. das Ende des Bereichs der Rückstellkraftvariation
30 erreicht.

10. Fahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Position der Hochschaltempfehlung (H) entsprechend den hinterlegten Hochschaltkennlinien über den Fahrpedalweg (s) im Fahrbetrieb laufend veränderlich ist.
11. Fahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Position der Rückschaltempfehlung (R) entsprechend den hinterlegten Hochschaltkennlinien über den Fahrpedalweg (s) im Fahrbetrieb laufend veränderlich ist.
12. Fahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fahrpedal-Kennlinie, die den Verlauf der Rückstellkraft (F) über den Fahrpedal-Stellweg (s) wiedergibt, einen Kickdown-Druckpunkt (K) aufweist, der im Gegensatz zur haptischen Rückschalt-Meldung (R) nicht lageveränderlich, sondern lagefest in der Fahrpedal-Kennlinie integriert ist, und zwar am Ende der Fahrpedal-Kennlinie, das heißt unmittelbar vor dem vollständig durchgedrückten Fahrpedal (9).
13. Fahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zu Beginn der Beschleunigungsfahrt, insbesondere bei einem Fahrpedal-Eindrücken mit positivem Fahrpedalgradient, mittels des Fahrpedals (9) die Rückschalt-Meldung (R) über eine bevorstehende Gangrückschaltung (R5/4) erzeugbar ist.
14. Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeugs mit einer Antriebseinheit (1), die trieblich mit einem Automatikgetriebe (5) verbunden ist, über das ein Antriebsmoment auf die Fahrzeugräder abtreibbar ist, mit einer Steuereinrichtung (7), die auf ein durch Betätigung eines Fahrpedals (9)

vorgebbares Sollmoment (M_{soll}) die Antriebseinheit (1) ansteuert und mit einem Getriebesteuergerät (16), das im Fahrbetrieb bei einer Beschleunigungsfahrt zumindest eine Ganghochschaltung (H4/5) im Automatikgetriebe (5) auslöst, die bei einer damit korrelierenden

5 Hochschalt-Fahrpedalstellung ($s_{4/5}$) erfolgt, die in Abhängigkeit vom aktuellen Fahrzustand über den verfügbaren Fahrpedal-Stellweg (s) variiert, wobei das Fahrpedal (9) ein mit einer Rückstellkraft (F) beaufschlagbares aktives Fahrpedal (9) ist, **dadurch**

10 **gekennzeichnet**, dass in einer Fahrsituation, in der der Fahrer das Fahrpedal (9) von einem höheren Pedalwert auf einen niedrigeren Pedalwert stellt die Steuereinrichtung (7) unter Berücksichtigung aktueller Fahrbetriebsparameter das Fahrpedal (9) mit einer haptischen Hochschaltempfehlung (H) beaufschlagt.

Fig. 1

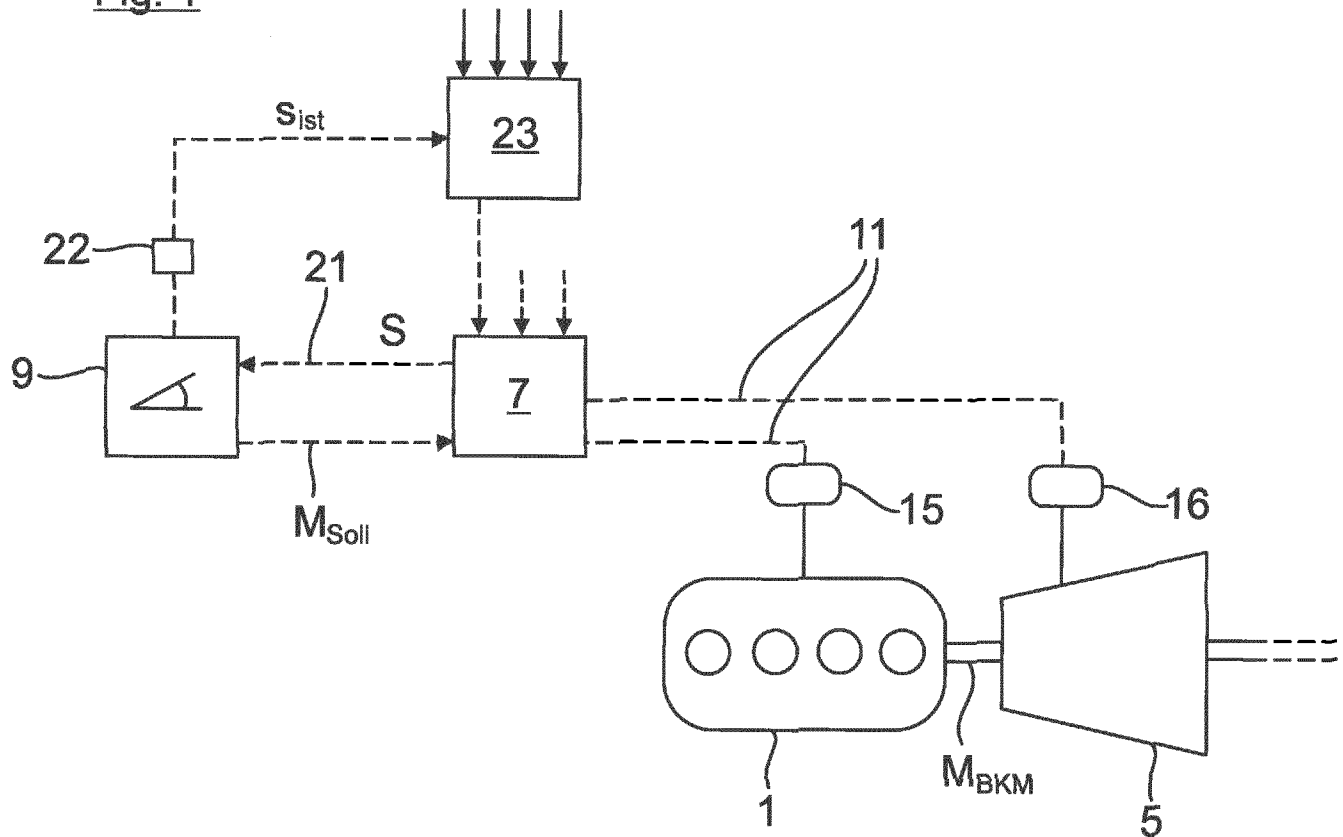


Fig. 2

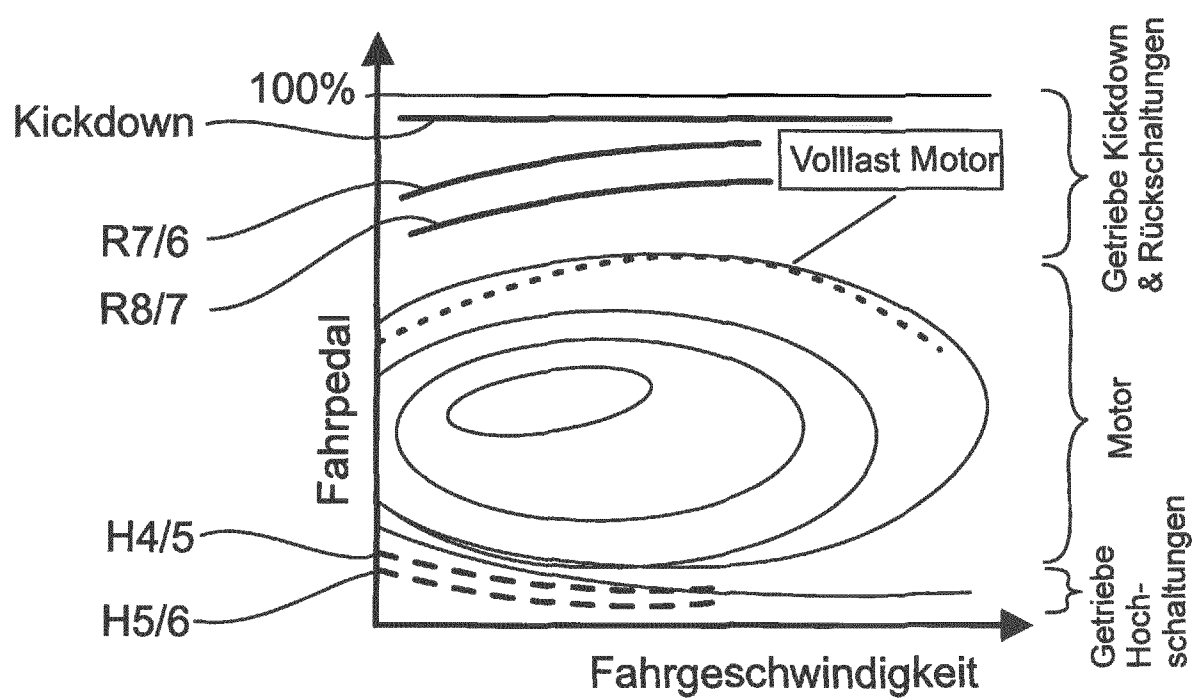


Fig. 3

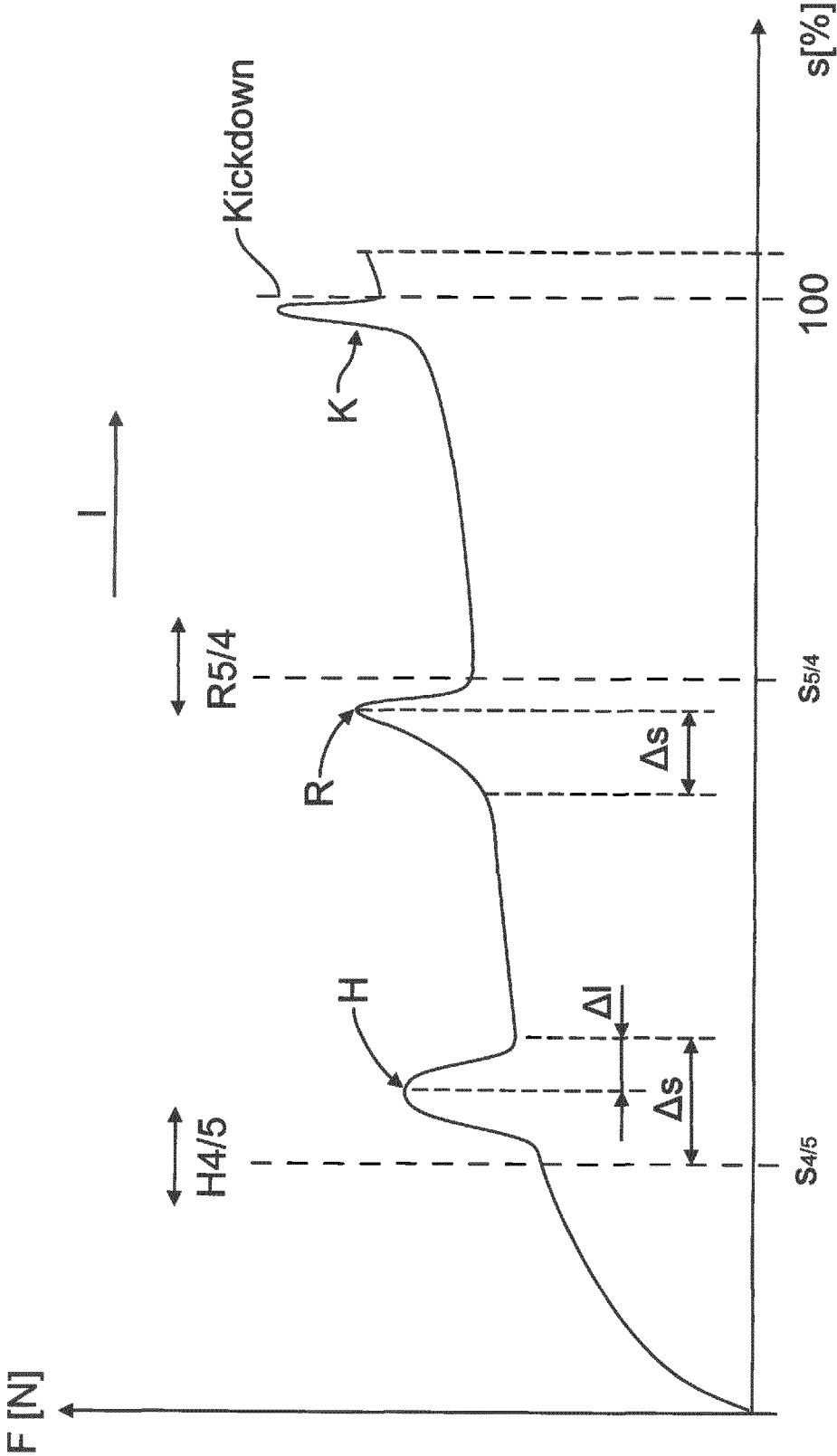


Fig. 3a

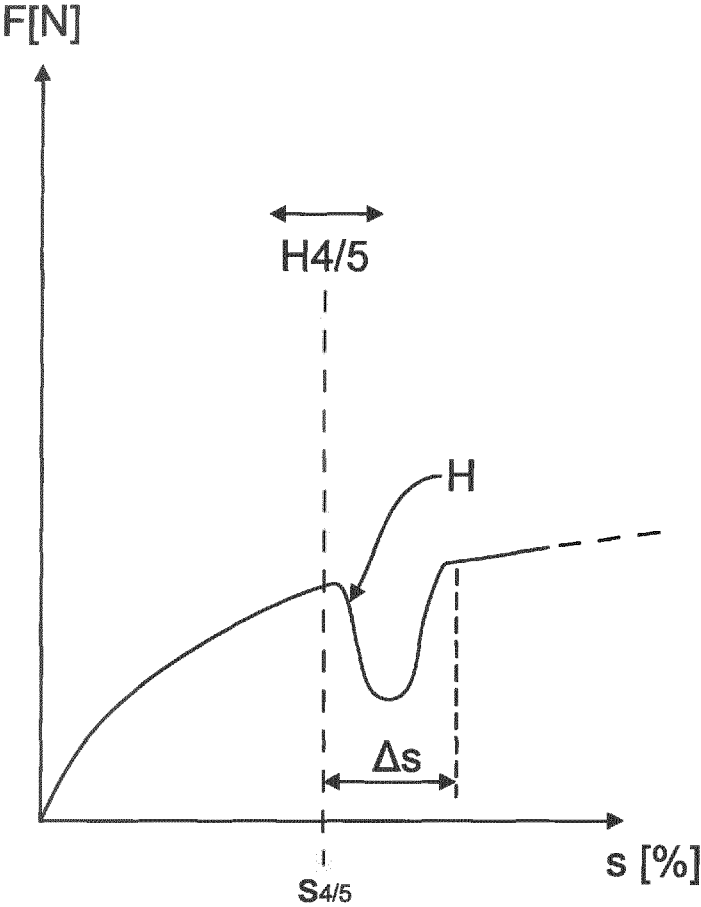


Fig. 3b

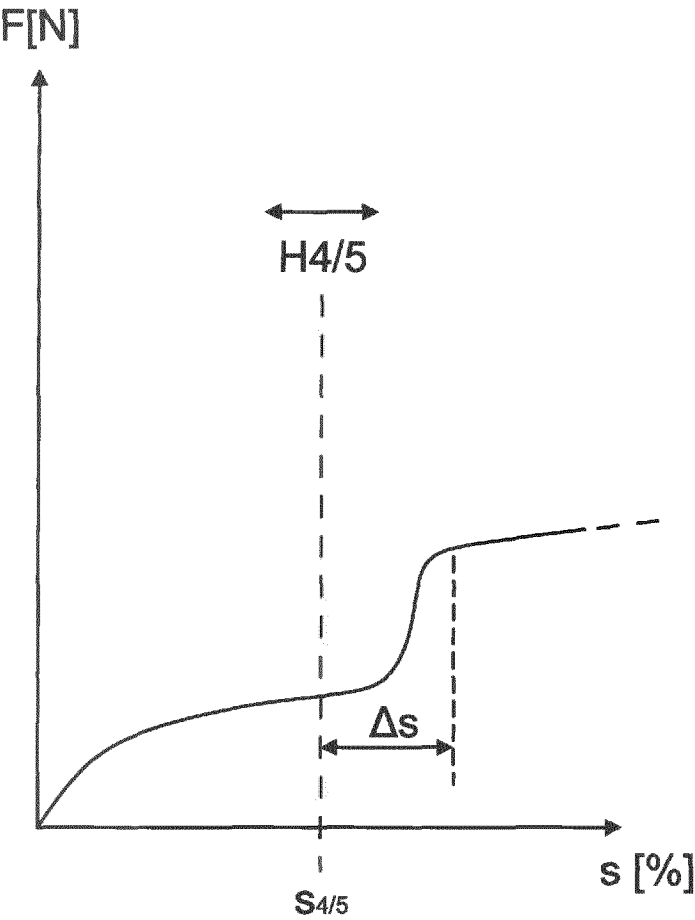
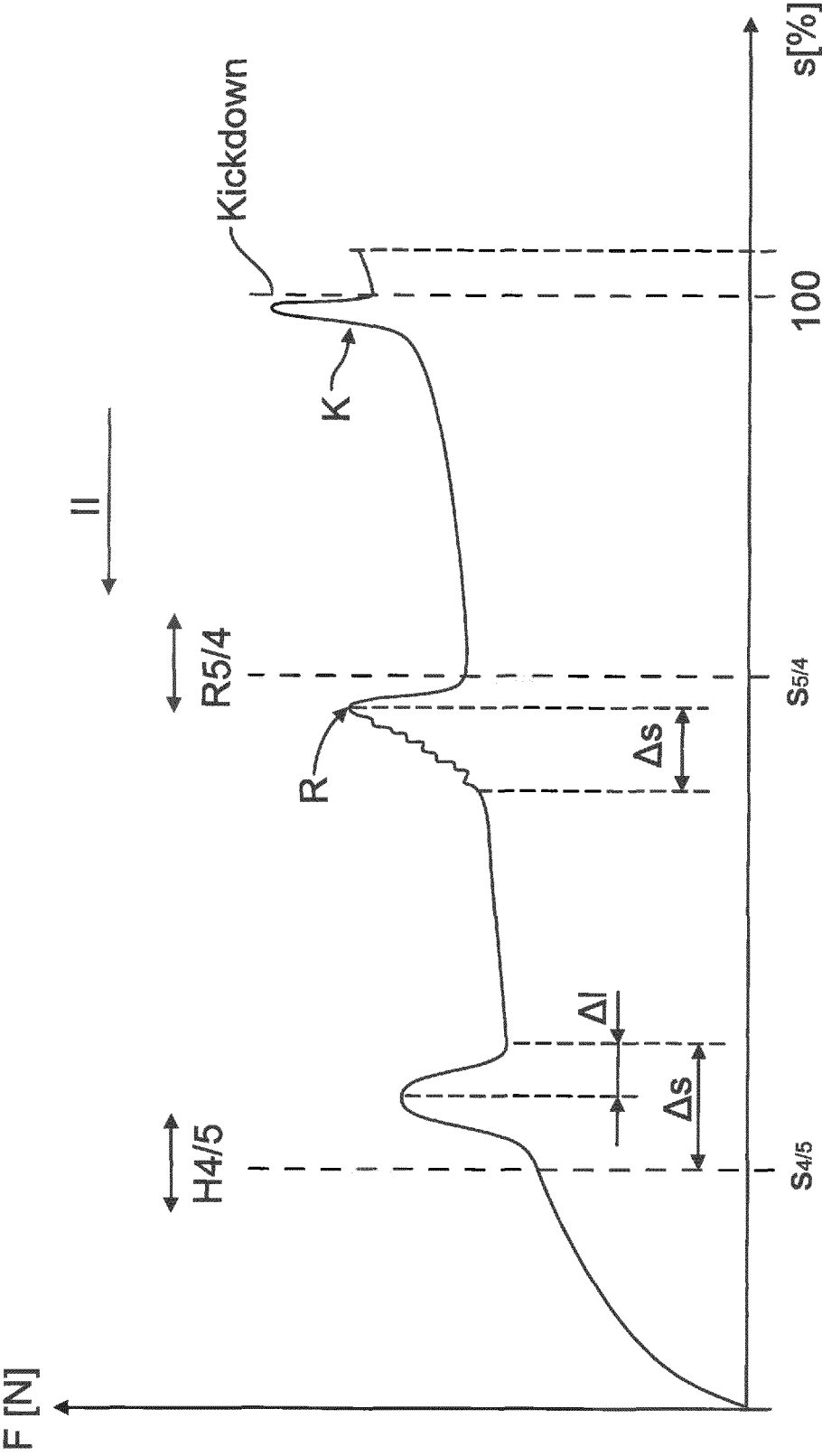


Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/056759

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16H61/24 F16H63/42 B60K26/02
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)
F16H B60K

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.
Y	EP 0 633 155 A2 (AUTO POLLY GMBH [AT]) 11 January 1995 (1995-01-11) cited in the application page 2, lines 1-4 page 4, lines 4-5, 18-25 page 4, line 56 - page 5, line 16 -----	1-14
Y	DE 10 2009 054650 A1 (CONTINENTAL ENGINEERING SERVICES GMBH [DE]) 16 June 2011 (2011-06-16) paragraphs [0024], [0029], [0030] -----	1-14



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

12 June 2017

Date of mailing of the international search report

26/06/2017

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

Martínez Hurtado, L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/056759

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0633155	A2	11-01-1995	AT 166033 T 15-05-1998
		DE 59405939 D1 18-06-1998	
		EP 0633155 A2 11-01-1995	

DE 102009054650 A1	16-06-2011	DE 102009054650 A1	16-06-2011
		EP 2513525 A1	24-10-2012
		JP 2013513756 A	22-04-2013
		US 2012279347 A1	08-11-2012
		WO 2011072943 A1	23-06-2011

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F16H61/24 F16H63/42 B60K26/02 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F16H B60K		
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.
Y	EP 0 633 155 A2 (AUTO POLLY GMBH [AT]) 11. Januar 1995 (1995-01-11) in der Anmeldung erwähnt Seite 2, Zeilen 1-4 Seite 4, Zeilen 4-5,18-25 Seite 4, Zeile 56 - Seite 5, Zeile 16 -----	1-14
Y	DE 10 2009 054650 A1 (CONTINENTAL ENGINEERING SERVICES GMBH [DE]) 16. Juni 2011 (2011-06-16) Absätze [0024], [0029], [0030] -----	1-14
☐ 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		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
12. Juni 2017		26/06/2017
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 Martínez Hurtado, L

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/056759

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0633155	A2	11-01-1995	AT 166033 T 15-05-1998
		DE 59405939 D1 18-06-1998	
		EP 0633155 A2 11-01-1995	

DE 102009054650 A1	16-06-2011	DE 102009054650 A1 16-06-2011	
		EP 2513525 A1 24-10-2012	
		JP 2013513756 A 22-04-2013	
		US 2012279347 A1 08-11-2012	
		WO 2011072943 A1 23-06-2011	
