

(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  
30. Juli 2020 (30.07.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2020/152110 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

*B60K 6/48* (2007.10)      *B60W 30/188* (2012.01)  
*B60W 10/06* (2006.01)    *B60W 10/26* (2006.01)  
*B60W 10/08* (2006.01)    *B60W 50/00* (2006.01)  
*B60W 20/10* (2016.01)

(72) **Erfinder:** HALL, Matthew David; Poppenweilerstraße 18/1, 71672 Marbach am Neckar (DE). XANDER, Benedikt; Gentach 33, 74360 Ilsfeld (DE). ZEYER, Andreas; Mähdachstraße 26, 70499 Stuttgart (DE). SCHIEDT, Guido; Blumenstraße 34, 71397 Leutenbach (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/051299

(22) Internationales Anmeldedatum:  
20. Januar 2020 (20.01.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2019 200 840.2  
24. Januar 2019 (24.01.2019) DE

(71) Anmelder: AUDI AG [DE/DE]; 85045 Ingolstadt (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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) **Title:** METHOD FOR OPERATING A DRIVE DEVICE FOR A MOTOR VEHICLE AND CORRESPONDING DRIVE DEVICE

(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER ANTRIEBSEINRICHTUNG FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG SOWIE ENTSPRECHENDE ANTRIEBSEINRICHTUNG

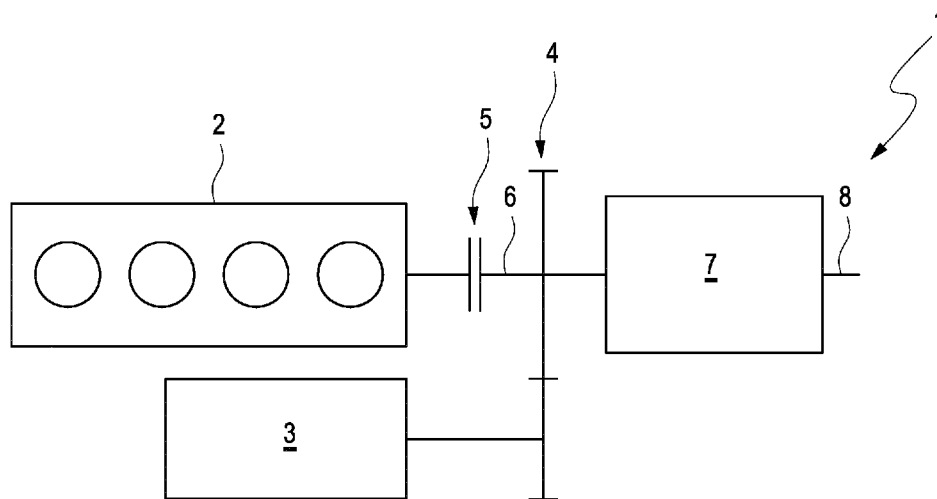


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a method for operating a drive device (1) for a motor vehicle, wherein the drive device (1) comprises a first drive assembly (2) designed as an internal combustion engine and a second drive assembly (3) designed as an electric machine, which at least periodically together provide a drive torque of the drive device (1) to an output shaft (8), wherein the drive torque is adjusted to a required specified torque. According to the invention, in a first operating mode, before a rotational speed of the output shaft (8) is changed, a torque characteristic curve (14) is selected from multiple torque characteristic curves (14) for the first drive assembly (2), wherein in the first operating mode, during the change in rotational speed, the first drive assembly (2) is operated



WO 2020/152110 A1

**(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)

---

according to the selected torque characteristic curve (14) to provide at least one portion of the specified torque, and a difference in torque between the specified torque and the torque provided by the first drive assembly (2) is provided by means of of the second drive assembly (3). The invention also relates to a drive device (1) for a motor vehicle.

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Antriebseinrichtung (1) für ein Kraftfahrzeug, wobei die Antriebseinrichtung (1) ein als Brennkraftmaschine ausgestaltetes erstes Antriebsaggregat (2) und ein als elektrische Maschine ausgestaltetes zweites Antriebsaggregat (3) aufweist, die zumindest zeitweise gemeinsam ein Antriebsdrehmoment der Antriebseinrichtung (1) an einer Abtriebswelle (8) bereitstellen, wobei das Antriebsdrehmoment auf ein angefordertes Vorgabedrehmoment eingestellt wird. Dabei ist vorgesehen, dass in einer ersten Betriebsart vor einem Verändern einer Drehzahl der Abtriebswelle (8) für das erste Antriebsaggregat (2) aus mehreren Drehmomentkennlinien (14) eine Drehmomentkennlinie (14) ausgewählt wird, wobei in der ersten Betriebsart während des Veränderns der Drehzahl das erste Antriebsaggregat (2) entsprechend der ausgewählten Drehmomentkennlinie (14) zum Bereitstellen wenigstens eines Teils des Vorgabedrehmoments betrieben und ein Differenzdrehmoment des Vorgabedrehmoments zu dem von dem ersten Antriebsaggregat (2) bereitgestellten Drehmoment mittels des zweiten Antriebsaggregats (3) bereitgestellt wird. Die Erfindung betrifft weiterhin eine Antriebseinrichtung (1) für ein Kraftfahrzeug.

- 
- 5 Verfahren zum Betreiben einer Antriebseinrichtung für ein Kraftfahrzeug sowie entsprechende Antriebseinrichtung
- 

BESCHREIBUNG:

10

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Antriebseinrichtung für ein Kraftfahrzeug, wobei die Antriebseinrichtung ein als Brennkraftmaschine ausgestaltetes erstes Antriebsaggregat und ein als elektrische Maschine ausgestaltetes zweites Antriebsaggregat aufweist, die zumindest

15 zeitweise gemeinsam ein Antriebsdrehmoment der Antriebseinrichtung an einer Abtriebswelle bereitstellen, wobei das Antriebsdrehmoment auf ein angefordertes Vorgabedrehmoment eingestellt wird. Die Erfindung betrifft weiterhin eine Antriebseinrichtung für ein Kraftfahrzeug.

20 Aus dem Stand der Technik ist beispielsweise die Druckschrift US 10,011,268 B2 bekannt. Diese beschreibt ein Verfahren zum Steuern eines Hybridfahrzeugs mit paralleler Architektur und mit einem unbekanntem Geschwindigkeitsprofil zur Optimierung eines Kraftstoffverbrauchs.

25 Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zum Betreiben einer Antriebseinrichtung für ein Kraftfahrzeug vorzuschlagen, welches gegenüber den bekannten Verfahren Vorteile aufweist, insbesondere einen deutlich effizienteren und/oder emissionsärmeren Betrieb der Antriebseinrichtung ermöglicht.

30 Dies wird erfindungsgemäß mit einem Verfahren zum Betreiben einer Antriebseinrichtung für ein Kraftfahrzeug mit den Merkmalen des Anspruchs 1 erreicht. Dabei ist vorgesehen, dass in einer ersten Betriebsart vor einem Verändern einer Drehzahl der Abtriebswelle für das erste Antriebsaggregat aus mehreren Drehmomentkennlinien eine Drehmomentkennlinie ausge-

wählt wird, wobei in der ersten Betriebsart während des Veränderns der Drehzahl das erste Antriebsaggregat entsprechend der ausgewählten Drehmomentkennlinie zum Bereitstellen wenigstens eines Teils des Vorgabedrehmoments betrieben und ein Differenzdrehmoment des Vorgabedrehmoments zu dem von dem ersten Antriebsaggregat bereitgestellten Drehmoment mittels des zweiten Antriebsaggregats bereitgestellt wird.

Das Verfahren ist zum Betreiben der Antriebseinrichtung vorgesehen und ausgebildet, wobei die Antriebseinrichtung vorzugsweise Bestandteil des Kraftfahrzeugs ist. Die Antriebseinrichtung dient dem Antreiben des Kraftfahrzeugs, insoweit also dem Bereitstellen eines auf das Antreiben des Kraftfahrzeugs gerichteten Antriebsdrehmoments. Die Antriebseinrichtung stellt das Antriebsdrehmoment an der Abtriebswelle bereit. Die Abtriebswelle ist beispielsweise über wenigstens eine Schaltkupplung und/oder wenigstens ein Gangwechselgetriebe mit zumindest einer angetriebenen Radachse des Kraftfahrzeugs antriebstechnisch verbunden.

Alternativ ist die Abtriebswelle über die Schaltkupplung und/oder das Gangwechselgetriebe antriebstechnisch an das erste Antriebsaggregat und das zweite Antriebsaggregat angeschlossen. In diesem Fall ist vorzugsweise die Abtriebswelle starr und/oder permanent mit der wenigstens einen Radachse des Kraftfahrzeugs gekoppelt. Die Schaltkupplung ist beispielsweise eine Anfahrkupplung und das Gangwechselgetriebe ein Mehrganggetriebe, mittels welchem unterschiedliche Übersetzungen zwischen der Abtriebswelle und der wenigstens einen Radachse einstellbar sind.

Zum Bereitstellen des Antriebsdrehmoments an der Abtriebswelle weist die Antriebseinrichtung mehrere Antriebsaggregate auf, nämlich zumindest das erste Antriebsaggregat und das zweite Antriebsaggregat. Das erste Antriebsaggregat liegt in Form der Brennkraftmaschine und das zweite Antriebsaggregat in Form der elektrischen Maschine vor. Die Antriebseinrichtung kann insoweit auch als Hybridantriebseinrichtung bezeichnet werden. Die Antriebseinrichtung ist derart ausgestaltet, dass das erste Antriebsag-

gregat und das zweite Antriebsaggregat das Antriebsdrehmoment zumindest zeitweise gemeinsam bereitstellen.

Es kann also vorgesehen sein, dass das Antriebsdrehmoment allein mittels  
5 des ersten Antriebsaggregats und ohne das zweite Antriebsaggregat, allein  
mittels des zweiten Antriebsaggregats und ohne das erste Antriebsaggregat  
oder mithilfe sowohl des ersten Antriebsaggregats als auch des zweiten An-  
triebsaggregats bereitgestellt wird. Das erste Antriebsaggregat und das zwei-  
te Antriebsaggregat sind hierzu antriebstechnisch an die Abtriebswelle ange-  
10 schlossen, vorzugsweise jeweils zumindest zeitweise starr.

Beispielsweise ist das erste Antriebsaggregat über eine Kupplung, insbeson-  
dere eine Trennkupplung, antriebstechnisch an die Abtriebswelle ange-  
schlossen, wohingegen das zweite Antriebsaggregat permanent mit der Ab-  
15 triebswelle antriebstechnisch gekoppelt ist, insbesondere starr. In einer ers-  
ten Schaltstellung der Trennkupplung ist das erste Antriebsaggregat mit der  
Abtriebswelle antriebstechnisch gekoppelt, insbesondere starr. In einer zwei-  
ten Schaltstellung ist hingegen das erste Antriebsaggregat von der Ab-  
triebswelle entkoppelt. Beispielsweise ist das erste Antriebsaggregat zumin-  
20 dest zeitweise über das zweite Antriebsaggregat mit der Abtriebswelle an-  
triebstechnisch gekoppelt. Insbesondere ist hierzu die Trennkupplung an-  
triebstechnisch zwischen dem ersten Antriebsaggregat und dem zweiten An-  
triebsaggregat angeordnet.

Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass das zweite Antriebsaggregat  
über eine (weitere) Kupplung beziehungsweise eine (weitere) Trennkupplung  
an die Abtriebswelle antriebstechnisch angeschlossen ist. In diesem Fall ist  
das zweite Antriebsaggregat wahlweise mit der Abtriebswelle gekoppelt oder  
von ihr entkoppelt. Die weitere Kupplung liegt beispielsweise antriebstech-  
30 nisch zwischen einer Zwischenwelle, an die das erste Antriebsaggregat über  
die Kupplung antriebstechnisch angeschlossen ist, und einem Gangwech-  
selgetriebe vor. In anderen Worten ist die Zwischenwelle mittels der Kupp-  
lung von dem ersten Antriebsaggregat und mittels der weiteren Kupplung  
von dem Gangwechselgetriebe entkoppelbar.

Während des Betriebes der Antriebseinrichtung wird das von dieser bereitgestellte Antriebsdrehmoment auf das Vorgabedrehmoment eingestellt, insbesondere steuernd und/oder regelnd eingestellt. Das Vorgabedrehmoment wird beispielsweise von einem Fahrer des Kraftfahrzeugs und/oder einer Fahrerassistenzeinrichtung des Kraftfahrzeugs vorgegeben und an der Antriebseinrichtung eingestellt. In ersterem Fall wird das Vorgabedrehmoment vorzugsweise aus einer Stellung eines Bedienelements, insbesondere eines Fahrpedals beziehungsweise Gaspedals, ermittelt.

10

Es kann vorgesehen sein, dass das erste Antriebsaggregat und das zweite Antriebsaggregat derart angesteuert werden, dass sie das Antriebsdrehmoment gemeinsam derart bereitstellen, dass eine möglichst hohe Gesamteffizienz der Antriebseinrichtung in jedem Betriebspunkt beziehungsweise zu jedem Zeitpunkt erzielt wird. Dies ist bei einem konstanten Betriebspunkt, also bei konstantem Drehmoment sowie konstanter Drehzahl der Abtriebswelle, vergleichsweise einfach zu erzielen. Bei instationären Vorgängen ist eine solche Optimierung deutlich schwieriger. Aus diesem Grund ist es erfindungsgemäß grundsätzlich vorgesehen, eine stationäre Grundlast mittels des ersten Antriebsaggregats bereitzustellen und das zweite Antriebsaggregat für dynamische beziehungsweise instationäre Vorgänge zusätzlich heranzuziehen.

Hierzu wird für das erste Antriebsaggregat eine Drehmomentkennlinie aus mehreren Drehmomentkennlinien ausgewählt und anschließend diese ausgewählte Drehmomentkennlinie an dem ersten Antriebsaggregat eingestellt. Nachfolgend wird das erste Antriebsaggregat ausschließlich mit dieser Drehmomentkennlinie betrieben, also auch bei unterschiedlichen Drehzahlen an der Abtriebswelle, insbesondere bis zum Ende des Veränderns der Drehzahl. Trotz unterschiedlicher Betriebspunkte der Antriebseinrichtung erfolgt also zunächst kein Wechsel der ausgewählten Drehmomentkennlinie. Vielmehr wird das erste Antriebsaggregat zumindest über eine gewisse Zeitspanne permanent mit dieser betrieben. Unter der Drehmomentkennlinie ist

25  
30

eine Drehmoment-Drehzahl-Kennlinie zu verstehen, welche das Drehmoment des ersten Antriebsaggregats in Bezug zu seiner Drehzahl setzt.

5 Dies kann selbstverständlich dazu führen, dass das von dem ersten Antriebsaggregat bereitgestellte Drehmoment größer oder kleiner ist als das Vorgabedrehmoment. Das zweite Antriebsaggregat wird daher verwendet, um das an der Abtriebswelle anliegende Antriebsdrehmoment auf das angeforderte Vorgabedrehmoment einzustellen. Hierzu wird die Differenz zwischen dem Vorgabedrehmoment und dem von dem ersten Antriebsaggregat  
10 bereitgestellten Drehmoment berechnet. Diese Differenz, welche auch als Differenzdrehmoment bezeichnet werden kann, wird anschließend an dem zweiten Antriebsaggregat eingestellt, sodass schlussendlich an der Abtriebswelle das dem Vorgabedrehmoment entsprechende Antriebsdrehmoment anliegt.

15

Die beschriebene Vorgehensweise wird insbesondere während des Veränderns der Drehzahl der Abtriebswelle durchgeführt. So erfolgt das Auswählen der Drehmomentkennlinie aus den mehreren Drehmomentkennlinien bereits vor dem Verändern der Drehzahl, insbesondere unmittelbar vor einem  
20 Beginn des Veränderns, oder unmittelbar zu Beginn des Veränderns. Während des Veränderns der Drehzahl wird nachfolgend das erste Antriebsaggregat entsprechend der ausgewählten Drehmomentkennlinie betrieben, insbesondere bis das Verändern der Drehzahl abgeschlossen ist. Beispielsweise ist es also vorgesehen, die beschriebene Vorgehensweise einzuleiten,  
25 sobald eine Veränderung der Drehzahl eintritt, und solange beizubehalten, bis die Veränderung der Drehzahl abgeschlossen ist. Vor dem Verändern der Drehzahl und nach dem Verändern der Drehzahl ist insoweit die Drehzahl konstant, zumindest über einen gewissen Zeitraum. Beispielsweise gilt das  
30 Verändern der Drehzahl als abgeschlossen, falls die Drehzahl nach dem Verändern über einen Zeitraum von mindestens 0,5 s, mindestens 1 s, mindestens 2,5 s oder mindestens 5 s konstant ist.

Die beschriebene Vorgehensweise ermöglicht ein besonders effizientes Betreiben der Antriebseinrichtung, vor allem während eines instationären Be-

triebs der Antriebseinrichtung. Zudem ermöglicht die Vorgehensweise die Verwendung einer konstruktiv äußerst einfach ausgestalteten Antriebseinrichtung, insbesondere eines einfach ausgestalteten ersten Antriebsaggregats. Die Antriebseinrichtung kann insoweit zum einen kostengünstig und  
5 zum anderen gewichtssparend ausgeführt sein.

Eine weitere Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass nach dem Auswählen der Drehmomentkennlinie eine der Drehmomentkennlinie entsprechende Drosselklappenstellung an dem ersten Antriebsaggregat und/oder  
10 ein Ventiltrieb des ersten Antriebsaggregats auf eine der Drehmomentkennlinie entsprechende Füllung eingestellt wird. Beispielsweise entspricht jede der Drehmomentkennlinien einer bestimmten Drosselklappenstellung des ersten Antriebsaggregats, insbesondere über einen gesamten Nenndrehzahlbereich des ersten Antriebsaggregats oder einen Großteil des Nenn-  
15 drehzahlbereichs hinweg, also über mindestens 50 %, mindestens 75 % oder mindestens 90 % des Nenndrehzahlbereichs. Es ist also insbesondere vorgesehen, während des Veränderns der Drehzahl die Drosselklappenstellung des ersten Antriebsaggregats konstant zu halten, insbesondere um Pulsationen im Luftpfad zu verringern.

20

Unter dem Nenndrehzahlbereich ist ein Drehzahlbereich zu verstehen, der von einer Minimaldrehzahl des ersten Antriebsaggregats bis zu einer Maximaldrehzahl des ersten Antriebsaggregats reicht. Die Minimaldrehzahl ist diejenige Drehzahl, ab der das erste Antriebsaggregat selbsttätig, also  
25 ohne externe Drehmomentzufuhr, lauffähig ist und insoweit seine Drehzahl selbsttätig vergrößern kann. Die Maximaldrehzahl ist die Drehzahl, auf welche das erste Antriebsaggregat nach oben während eines normalen Betriebs begrenzt ist, also die maximale Drehzahl, für die das erste Antriebsaggregat vorgesehen ist.

30

Zusätzlich oder alternativ kann der Ventiltrieb des ersten Antriebsaggregats verwendet werden, um für das erste Antriebsaggregat eine Füllung beziehungsweise Zylinderfüllung einzustellen, die der Drehmomentkennlinie entspricht. Erneut ist vorzugsweise jeder Drehmomentkennlinie genau eine kon-

stante Füllung zugeordnet, welche während des Veränderns der Drehzahl durchgehend herangezogen wird. Der Ventiltrieb ist bevorzugt ein vollvariabler Ventiltrieb. Ist ein solcher Ventiltrieb vorgesehen, so kann es besonders bevorzugt vorgesehen sein, das erste Antriebsaggregat drosselklappenlos auszugestalten, sodass ein Ansaugquerschnitt des ersten Antriebsaggregats über der Zeit gesehen durchgehend konstant ist. Durch das Konstanthalten der Drosselklappenstellung beziehungsweise der Füllung ist ein äußerst rasches Ansprechen des ersten Antriebsaggregats sichergestellt, sodass die Veränderung der Drehzahl schnell durchgeführt werden kann. Entsprechend ergibt sich eine deutliche Dynamiksteigerung im Vergleich zu herkömmlichen Antriebseinrichtungen.

Eine weitere Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass als erstes Antriebsaggregat eine drosselklappenlose Brennkraftmaschine und/oder eine Saugbrennkraftmaschine verwendet wird. Auf die Möglichkeit, die Brennkraftmaschine drosselklappenlos auszugestalten, wurde vorstehend bereits hingewiesen. Dies ist insbesondere der Fall, falls die Brennkraftmaschine über den vollvariablen Ventiltrieb verfügt, mittels welchem die Füllung von Zylindern des ersten Antriebsaggregats auf die der Drehmomentkennlinie entsprechende Füllung einstellbar ist.

Zusätzlich oder alternativ kann die Brennkraftmaschine in Form der Saugbrennkraftmaschine beziehungsweise als Saugmotor vorliegen. Insbesondere weist die Brennkraftmaschine in diesem Fall keinen Abgasturbolader und/oder keinen Kompressor auf, mittels welchem der Brennkraftmaschine zugeführtes Frischgas komprimiert wird. Der Brennkraftmaschine wird insoweit das Frischgas unkomprimiert zugeführt. Die Ausgestaltung als Saugbrennkraftmaschine ist konstruktiv vergleichsweise einfach und ermöglicht zudem eine hohe Dynamik, weil keine Nebenaggregate, wie beispielsweise der Abgasturbolader beziehungsweise der Kompressor auf den Betriebspunkt der Antriebseinrichtung eingestellt werden müssen.

Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass das Auswählen der Drehmomentkennlinie anhand eines vor dem Verändern der Drehzahl vorliegen-

den Vorgabedrehmoments und/oder eines Ladestands eines Energiespeichers für das zweite Antriebsaggregat und/oder einer Temperatur der Antriebseinrichtung erfolgt. Beispielsweise wird die Drehmomentkennlinie derart ausgewählt, dass sie möglichst nah an dem Vorgabedrehmoment liegt, welches vor dem Verändern der Drehzahl vorliegt. Zusätzlich kann anhand des Ladestands entschieden werden, ob die ausgewählte Drehmomentkennlinie bei gegebener Drehzahl ein Drehmoment bereitstellen soll, welches größer oder kleiner ist als das Vorgabedrehmoment.

10 So wird bei niedrigem Ladestand beispielsweise eine Drehmomentkennlinie ausgewählt, welche bei der gegebenen Drehzahl größer ist als das Vorgabedrehmoment wohingegen bei hohem Ladestand die Drehmomentkennlinie derart ausgewählt wird, dass das Drehmoment bei gegebener Drehzahl kleiner ist als das Vorgabedrehmoment. Die gegebene Drehzahl ist beispielsweise die momentane Drehzahl des Antriebsaggregats und/oder der Abtriebswelle beziehungsweise eine minimale Drehzahl oder eine maximale Drehzahl, die von der Drehmomentkennlinie umfasst ist.

Selbstverständlich kann bei dem Auswählen der Drehmomentkennlinie zusätzlich oder alternativ die Temperatur der Antriebseinrichtung, insbesondere des zweiten Antriebsaggregats herangezogen werden. Beispielsweise wird eine Drehmomentkennlinie mit umso kleinerem Drehmoment ausgewählt, je höher die Temperatur der Antriebseinrichtung ist, sodass das zweite Antriebsaggregat antriebstechnisch entlastet wird. Umgekehrt wird eine Drehmomentkennlinie mit umso größerem Drehmoment ausgewählt, je niedriger die Temperatur ist. Die beschriebene Vorgehensweise ermöglicht ein besonders effizientes Betreiben der Antriebseinrichtung.

Im Rahmen einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die ausgewählte Drehmomentkennlinie bis zu einem Gangwechsel eines Gangwechselgetriebes beibehalten wird und erst bei dem Gangwechsel die Drehmomentkennlinie erneut aus den mehreren Drehmomentkennlinien ausgewählt wird. Der Gangwechsel wird beispielsweise im Rahmen des Veränderns der Drehzahl vorgenommen. Es kann jedoch auch vorgesehen sein,

dass ganz unabhängig von einem Verändern der Drehzahl das erste Antriebsaggregat durchgehend mit der ausgewählten Drehmomentkennlinie betrieben wird und eine erneute Auswahl der Drehmomentkennlinie erst im Rahmen des Gangwechsels erfolgt.

5

Das Gangwechselgetriebe kann, wie bereits dargelegt, an die Abtriebswelle angeschlossen sein, sodass über das Gangwechselgetriebe eine antriebstechnische Verbindung zwischen der Abtriebswelle und der wenigstens einen Radachse des Kraftfahrzeugs hergestellt ist. Es kann alternativ jedoch auch  
10 vorgesehen sein, dass die Abtriebswelle über das Gangwechselgetriebe an das erste Antriebsaggregat und das zweite Antriebsaggregat angeschlossen. Einerseits des Gangwechselgetriebes liegen insoweit das erste Antriebsaggregat und das zweite Antriebsaggregat und andererseits die Abtriebswelle vor. Bevorzugt sind das erste Antriebsaggregat und das zweite Antriebsaggregat in diesem Fall antriebstechnisch an eine gemeinsame Ausgangswelle  
15 angeschlossen, die über das Gangwechselgetriebe antriebstechnisch wiederum mit der Abtriebswelle verbunden ist. Bevorzugt sind also das erste Antriebsaggregat und das zweite Antriebsaggregat lediglich über die Ausgangswelle mit der Abtriebswelle antriebstechnisch gekoppelt beziehungsweise koppelbar. Die Ausgangswelle kann auch als Zwischenwelle bezeichnet werden. In jedem Fall ist das Gangwechselgetriebe Bestandteil der Antriebs-  
20 einrichtung.

Beispielsweise ist jedem Gang des Gangwechselgetriebes wenigstens eine  
25 der Drehmomentkennlinien, insbesondere genau eine der Drehmomentkennlinien, zugeordnet. Wird der entsprechende Gang an dem Gangwechselgetriebe eingestellt, so wird die ausgewählte Drehmomentkennlinie gleich der dem entsprechenden Gang zugeordneten Drehmomentkennlinie gesetzt und bis zu einem erneuten Gangwechsel beibehalten. In anderen Worten  
30 wird die Drehmomentkennlinie ausschließlich bei einem Gangwechsel des Gangwechselgetriebes gewählt, insbesondere erneut gewählt. Hierdurch wird ein besonders effektives Betreiben der Antriebseinrichtung möglich.

Eine weitere Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass das erste Antriebsaggregat eine erste Nennleistung und das zweite Antriebsaggregat eine zweite Nennleistung aufweist, wobei die erste Nennleistung um einen Faktor von höchstens 5, höchstens 4, höchstens 3 oder höchstens 2 größer gewählt wird als die zweite Nennleistung oder gleich der zweiten Nennleistung gewählt wird. Je näher die erste Nennleistung und die zweite Nennleistung beieinanderliegen, umso besser kann das zweite Antriebsaggregat das erste Antriebsaggregat während instationärer Vorgänge unterstützen. Besonders bevorzugt entspricht daher die zweite Nennleistung der ersten Nennleistung, sodass die beiden Antriebsaggregate insoweit die gleiche Nennleistung aufweisen. Es kann jedoch vorgesehen sein, dass die erste Nennleistung größer ist als die zweite Nennleistung. Dies ist jedoch auf den Faktor von höchstens 5 oder weniger begrenzt. Hierzu wird auf die angegebenen Werte verwiesen. In jedem Fall weisen die Nennleistungen die gleiche Größenordnung auf, sodass ein effektives Unterstützen des ersten Antriebsaggregats mittels des zweiten Antriebsaggregats erfolgen kann.

Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass das erste Antriebsaggregat und das zweite Antriebsaggregat mittels eines gemeinsamen Kühlers temperiert werden. Die beiden Antriebsaggregate, also das erste Antriebsaggregat und das zweite Antriebsaggregat, sind an denselben Kühlmittelkreislauf angeschlossen, in welchem auch der gemeinsame Kühler vorliegt. Vorzugsweise ist der gemeinsame Kühler ein Hauptkühler des Kühlmittelkreislaufs, insbesondere der einzige Kühler. Besonders bevorzugt weist also der Kühlmittelkreislauf neben dem gemeinsamen Kühler keinen weiteren Kühler auf. Unter dem Kühler wird insbesondere ein direkter Kühler verstanden. Durch die beschriebene Betriebsweise wird eine konstruktiv einfache Ausgestaltung ermöglicht.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die mehreren Drehmomentkennlinien eine Vielzahl von diskreten Drehmomentkennlinien umfassen, deren Drehmomente sich bei einer bestimmten Drehzahl um mindestens 5%, mindestens 10%, mindestens 15% oder mindestens 20% eines Nenndrehmoments des ersten Antriebsaggregats unterscheiden. Die be-

stimmte Drehzahl kann beispielsweise eine minimale Drehzahl oder eine maximale Drehzahl sein, welche von den Drehmomentkennlinien erfasst wird. Die Drehzahl kann jedoch grundsätzlich beliebig gewählt sein. Die diskreten Drehmomentkennlinien verlaufen separat voneinander und weisen  
5 keine Überschneidungspunkte auf. Vielmehr sind sie deutlich voneinander beabstandet, nämlich bei der bestimmten Drehzahl um Drehmomente, die die genannten Werte aufweisen.

Beispielsweise weisen alle diskreten Drehmomentkennlinien bei der bestimmten Drehzahl denselben Abstand von den jeweils benachbarten Drehmomentkennlinien auf. Es können jedoch auch unterschiedliche Abstände realisiert sein, beispielsweise sind die Abstände bei niedrigerem Drehmoment kleiner als bei größeren Drehmoment oder umgekehrt. Vorzugsweise sind die diskreten Drehmomentkennlinien fest hinterlegt, werden also während des Betriebs der Antriebseinrichtung nicht angepasst. Bevorzugt sind  
10 die Drehmomentkennlinien bereits ab Werk in der Antriebseinrichtung hinterlegt. Hierdurch wird eine besonders effektive Steigerung der Effizienz erzielt.

Schließlich kann im Rahmen einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen sein, dass in einer ersten Betriebsart das erste Antriebsaggregat und das zweite Antriebsaggregat zum Bereitstellen des dem Vorgabedrehmoment entsprechenden Antriebsdrehmoments derart betrieben werden, dass sich für einen momentanen Betriebspunkt ein minimaler Energieverbrauch ergibt. Auf diese Vorgehensweise wurde vorstehend bereits hingewiesen. Beispielsweise wird aus der ersten Betriebsart in die zweite Betriebsart gewechselt, wenn die Drehzahl konstant ist beziehungsweise über  
20 einen bestimmten Zeitraum hinweg konstant war. Insoweit wird beispielsweise die zweite Betriebsart für konstante Drehzahlen und die erste Betriebsart bei sich verändernden Drehzahlen verwendet, um jeweils eine besonders hohe Effizienz der Antriebseinrichtung zu erzielen. Der bestimmte Zeitraum beträgt beispielsweise wenigstens 1 s, wenigstens 5 s, wenigstens 10 s, wenigstens 15 s oder wenigstens 30 s.  
25  
30

Die Erfindung betrifft weiterhin eine Antriebseinrichtung für ein Kraftfahrzeug, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens gemäß den Ausführungen im Rahmen dieser Beschreibung, wobei die Antriebseinrichtung ein als Brennkraftmaschine ausgestaltetes erstes Antriebsaggregat und ein als elektrische Maschine ausgestaltetes zweites Antriebsaggregat aufweist, die  
5 zumindest zeitweise gemeinsam ein Antriebsdrehmoment der Antriebseinrichtung an einer Abtriebswelle bereitstellen, wobei das Antriebsdrehmoment auf ein angefordertes Vorgabedrehmoment einstellbar ist beziehungsweise eingestellt wird.

10

Dabei ist die Antriebseinrichtung dazu ausgebildet, in einer ersten Betriebsart vor dem Verändern einer Drehzahl der Abtriebswelle für das erste Antriebsaggregat aus mehreren Drehmomentkennlinie eine Drehmomentkennlinie auszuwählen, wobei in der ersten Betriebsart während des Veränderns der  
15 Drehzahl das erste Antriebsaggregat entsprechend der ausgewählten Drehmomentkennlinie zum Bereitstellen wenigstens eines Teils des Vorgabedrehmoments betrieben und ein Differenzdrehmoment des Vorgabedrehmoments zu dem von dem ersten Antriebsaggregat bereitgestellten Drehmoment mittels des zweiten Antriebsaggregats bereitgestellt wird.

20

Auf die Vorteile einer derartigen Ausgestaltung der Antriebseinrichtung beziehungsweise einer derartigen Vorgehensweise wurde bereits hingewiesen. Sowohl die Antriebseinrichtung für das Kraftfahrzeug als auch das Verfahren zu ihrem Betreiben können gemäß den Ausführungen im Rahmen dieser  
25 Beschreibung auf vorteilhafte Weise weitergebildet sein, sodass insoweit auf diese verwiesen wird.

Im Rahmen einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das zweite Antriebsaggregat achsparallel zu dem ersten Antriebsaggregat angeordnet und über eine Getriebeanordnung mit dem ersten Antriebsaggregat antriebstechnisch koppelbar ist. Unter der achsparallelen Anordnung wird verstanden, dass Maschinenwellen des ersten Antriebsaggregats und des zweiten Antriebsaggregats parallel zueinander vorliegen. Zudem ist das zweite Antriebsaggregat bevorzugt neben dem ersten An-

30

triebsaggregat angeordnet, sodass die beiden Antriebsaggregat in axialer Richtung bezüglich ihrer Drehachsen in Überdeckung miteinander angeordnet sind. Vorzugsweise ist das zweite Antriebsaggregat vollständig neben dem ersten Antriebsaggregat angeordnet, sodass also das gesamte zweite  
5 Antriebsaggregat mit dem ersten Antriebsaggregat in Überdeckung steht oder umgekehrt.

Die beiden Antriebsaggregate sind vorzugsweise über die Getriebeanordnung miteinander gekoppelt, insbesondere starr und/oder permanent, oder  
10 zumindest koppelbar. Die Getriebeanordnung weist beispielsweise eine von eins verschiedene Übersetzung auf und bindet das zweite Antriebsaggregat an die Abtriebswelle oder eine mit dem ersten Antriebsaggregat gekoppelte oder koppelbare Welle an. Beispielsweise ist das erste Antriebsaggregat über eine Trennkupplung mit einer Zwischenwelle antriebstechnisch verbunden,  
15 welche über das Gangwechselgetriebe an die Abtriebswelle angeschlossen ist. Die Getriebeanordnung stellt nunmehr eine Verbindung zwischen dem zweiten Antriebsaggregat und der Zwischenwelle her, sodass das zweite Antriebsaggregat über die Getriebeanordnung an die Zwischenwelle und über diese einerseits an das erste Antriebsaggregat und andererseits an das Gangwechselgetriebe und mithin die Abtriebswelle angeschlossen ist.  
20

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert, ohne dass eine Beschränkung der Erfindung erfolgt. Dabei zeigt:  
25

- Figur 1 eine schematische Darstellung einer Antriebseinrichtung für ein Kraftfahrzeug,
- 30 Figur 2 ein Drehmoment-Drehzahl-Diagramm für die Antriebseinrichtung, sowie
- Figur 3 Diagramme zur Erläuterung eines Betriebsverfahrens der Antriebseinrichtung.

Die Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Antriebseinrichtung 1 für ein Kraftfahrzeug. Die Antriebseinrichtung 1 verfügt über ein erstes Antriebsaggregat 2 sowie ein zweites Antriebsaggregat 3. Das erste Antriebsaggregat 2 ist als Brennkraftmaschine und das zweite Antriebsaggregat 3 als elektrische Maschine ausgestaltet. Die beiden Antriebsaggregate 2 und 3 sind über eine Getriebeanordnung 4 antriebstechnisch miteinander gekoppelt beziehungsweise koppelbar. Besonders bevorzugt sind die beiden Antriebsaggregate 2 und 3 – wie hier dargestellt – achsparallel nebeneinander angeordnet. Auch andere Anordnungen sind jedoch realisierbar.

In dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel ist das erste Antriebsaggregat 2 über eine Trennkupplung 5 mit einer Zwischenwelle 6 antriebstechnisch verbunden, an welche sowohl die Getriebeanordnung 4 als auch ein Gangwechselgetriebe 7 angeschlossen ist. Über das Gangwechselgetriebe 7 ist eine Abtriebswelle 8 antriebstechnisch an die Zwischenwelle 6 angeschlossen. Die Abtriebswelle 8 ist über das Gangwechselgetriebe 7 wahlweise mittels des ersten Antriebsaggregats 2, des zweiten Antriebsaggregats 3 oder beider Antriebsaggregate 2 und 3 antreibbar. Optional kann antriebstechnisch zwischen der Zwischenwelle 6 und der Abtriebswelle 7 eine weitere Kupplung, insbesondere eine weitere Trennkupplung, angeordnet sein, vorzugsweise antriebstechnisch zwischen der Zwischenwelle 6 und dem Gangwechselgetriebe 7.

Die Figur 2 zeigt ein Diagramm, in welchem ein Drehmoment  $M$  über einer Drehzahl  $n$  aufgetragen ist. Vorzugsweise beschreibt das Diagramm die Antriebsaggregate 2 und 3 gemeinsam, sodass das Drehmoment das an der Zwischenwelle 6 anliegende Antriebsdrehmoment und die Drehzahl  $n$  die Drehzahl der Zwischenwelle 6 ist. Erkennbar sind eine Drehmomentuntergrenze 9 sowie eine Drehzahluntergrenze 10, bei deren Unterschreiten das an der Zwischenwelle 6 anliegende Antriebsdrehmoment allein mittels des zweiten Antriebsaggregats 3 bereitgestellt wird. Überschreitet das Antriebsdrehmoment, welches auf ein Vorgabedrehmoment eingestellt wird, die Drehmomentuntergrenze 9 und die Drehzahl der Zwischenwelle 6 die Dreh-

zahluntergrenze 10 so wird zum Antreiben der Zwischenwelle 6 zusätzlich zu dem zweiten Antriebsaggregat 3 das erste Antriebsaggregat 2 herangezogen.

5 In dem Diagramm ist ein Maximaldrehmoment 11 des ersten Antriebsaggregats 2 angedeutet. Überschreitet das Antriebsdrehmoment dieses Maximaldrehmoment 11, so kann also das Antriebsdrehmoment nicht allein mittels des ersten Antriebsaggregats 2 bereitgestellt werden. Vielmehr wird zusätzlich das zweite Antriebsaggregat 3 zum Bereitstellen des Antriebsdrehmoments betrieben. Ebenfalls gezeigt ist ein Gesamtdrehmoment 12, welches theoretisch von den beiden Antriebsaggregaten 2 und 3 bereitgestellt werden könnte. Dieses Gesamtdrehmoment 12 wird jedoch auf ein Getriebegrenzdrehmoment 13 begrenzt, für welches das Gangwechselgetriebe 7 ausgelegt ist.

15

Es ist erkennbar, dass für das erste Antriebsaggregat 2 mehrere Drehmomentkennlinien 14 angedeutet sind, wobei die Drehmomentuntergrenze 9 und das Maximaldrehmoment 11 ebenfalls als Drehmomentkennlinien 14 verwendet werden können. Während eines Betriebs der Antriebseinrichtung 1 ist es nun vorgesehen, zumindest in einer ersten Betriebsart vor einem 20 Verändern der Drehzahl der Abtriebswelle 8 für das erste Antriebsaggregat 2 aus den mehreren Drehmomentkennlinien 14 eine konkrete Drehmomentkennlinie 14 auszuwählen. Während des Veränderns der Drehzahl soll das erste Antriebsaggregat 2 ausschließlich entsprechend der ausgewählten 25 Drehmomentkennlinie 14 betrieben werden, um wenigstens einen Teil des Antriebsdrehmoments beziehungsweise des Vorgabedrehmoments bereitzustellen. Das zweite Antriebsaggregat 3 wird hingegen betrieben, um eine Differenz zwischen dem von dem ersten Antriebsaggregat 2 bereitgestellten Drehmoment und dem Vorgabedrehmoment auszugleichen.

30

Die Figur 3 zeigt mehrere Diagramme, anhand welchen das Verfahren zum Betreiben der Antriebseinrichtung 1 näher erläutert wird. In dem obersten Diagramm gibt ein Verlauf 15 eine Fahrpedalstellung über der Zeit  $t$  an. In dem darunterliegenden Diagramm zeigt ein Verlauf 16 eine Fahrgeschwin-

digkeit des Kraftfahrzeugs, welche mit einer Drehzahl der Abtriebswelle 8 korrespondiert, sowie ein Verlauf 17 die zu dem Verlauf 16 passende Beschleunigung.

5 Die beiden unteren Diagramme zeigen jeweils Verläufe 18, 19, 20 und 21. Der Verlauf 18 beschreibt das von dem ersten Antriebsaggregat 2 bereitgestellte Drehmoment, der Verlauf 19 das von dem zweiten Antriebsaggregat 3 bereitgestellte Drehmoment. In Summe ergeben die beiden Drehmomente das Antriebsdrehmoment. Der Verlauf 20 zeigt den derzeit eingelegten Gang und der Verlauf 21 einen Ladestand eines Energiespeichers. Es ist anhand  
10 des Verlaufs 18 erkennbar, dass das Drehmoment des ersten Antriebsaggregats 2 stufenweise verändert wird, also nicht unmittelbar dem Verlauf 15 folgt, der das Vorgabedrehmoment über der Zeit zeigt.

15 Ebenso ist erkennbar, dass das Drehmoment des ersten Antriebsaggregats 2 in dem gezeigten Ausführungsbeispiel lediglich dann geändert wird, wenn ein Gangwechsel mithilfe des Gangwechselgetriebes 7 erfolgt (siehe Verlauf 20). Allenfalls erfolgt bei sich verändernder Drehzahl beziehungsweise Geschwindigkeit eine Veränderung des Drehmoments des ersten Antriebsaggregats 2 gemäß der ausgewählten Drehmomentkennlinie 14. Die unter-  
20 unterschiedlichen Niveaus des Drehmoments des ersten Antriebsaggregats 2 resultieren aus der Verwendung der vorgegebenen Drehmomentkennlinien. Jedem Niveau des Drehmoments ist hierbei eine der Drehmomentkennlinien zugeordnet.

25

Das obere der beiden Diagramme, in welchen die Verläufe 18, 19, 20 und 21 dargestellt sind, zeigt diese für einen höheren Ladestand des Energiespeichers als das untere Diagramm. Entsprechend wird in dem oberen Diagramm ein größerer Anteil des Antriebsdrehmoments mithilfe des zweiten  
30 Antriebsaggregats 3 erzeugt, wohingegen das Drehmoment des ersten Antriebsaggregats 2 niedriger eingestellt wird als für das untere Diagramm. Folglich zeigt sich anhand des Verlaufs 21 für das obere Schaubild eine rasche Abnahme des Ladestands des Energiespeichers, während in dem unteren Diagramm der Ladestand nahezu konstant bleibt.

Mithilfe der beschriebenen Vorgehensweise zum Betreiben der Antriebseinrichtung 1 wird ein besonders effizienter Betrieb erzielt, insbesondere im Falle eines instationären Betriebs der Antriebseinrichtung mit einer Veränderung der Drehzahl der Abtriebswelle 8 und/oder der Zwischenwelle 6. Hierbei wird 5 mithilfe des ersten Antriebsaggregats 2 ein Grunddrehmoment bereitgestellt, welches jeweils über längere Zeiträume konstant beziehungsweise bei sich verändernder Drehzahl auf der gewählten Drehmomentkennlinie 14 gehalten wird. Dynamische Vorgänge, also rasche Änderungen des Antriebsdrehmoments, werden mithilfe des zweiten Antriebsaggregats 3 umgesetzt. 10

## BEZUGSZEICHENLISTE

	1	Antriebseinrichtung
	2	erstes Antriebsaggregat
5	3	zweites Antriebsaggregat
	4	Getriebeanordnung
	5	Trennkupplung
	6	Zwischenwelle
	7	Gangwechselgetriebe
10	8	Abtriebswelle
	9	Drehmomentuntergrenze
	10	Drehzahluntergrenze
	11	Maximaldrehmoment
	12	Gesamtdrehmoment
15	13	Getriebegrenzdrehmoment
	14	Drehmomentkennlinien
	15	Verlauf
	16	Verlauf
	17	Verlauf
20	18	Verlauf
	19	Verlauf
	20	Verlauf
	21	Verlauf

## PATENTANSPRÜCHE:

1. Verfahren zum Betreiben einer Antriebseinrichtung (1) für ein Kraftfahrzeug, wobei die Antriebseinrichtung (1) ein als Brennkraftmaschine ausgestaltetes erstes Antriebsaggregat (2) und ein als elektrische Maschine ausgestaltetes zweites Antriebsaggregat (3) aufweist, die zumindest zeitweise gemeinsam ein Antriebsdrehmoment der Antriebseinrichtung (1) an einer Abtriebswelle (8) bereitstellen, wobei das Antriebsdrehmoment auf ein angefordertes Vorgabedrehmoment eingestellt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass in einer ersten Betriebsart vor einem Verändern einer Drehzahl der Abtriebswelle (8) für das erste Antriebsaggregat (2) aus mehreren Drehmomentkennlinien (14) eine Drehmomentkennlinie (14) ausgewählt wird, wobei in der ersten Betriebsart während des Veränderns der Drehzahl das erste Antriebsaggregat (2) ausschließlich entsprechend der ausgewählten Drehmomentkennlinie (14) zum Bereitstellen wenigstens eines Teils des Vorgabedrehmoments betrieben und ein Differenzdrehmoment des Vorgabedrehmoments zu dem von dem ersten Antriebsaggregat (2) bereitgestellten Drehmoment mittels des zweiten Antriebsaggregats (3) bereitgestellt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass nach dem Auswählen der Drehmomentkennlinie (14) eine der Drehmomentkennlinie (14) entsprechende Drosselklappenstellung an dem ersten Antriebsaggregat (2) und/oder ein Ventiltrieb des ersten Antriebsaggregats (2) auf eine der Drehmomentkennlinie (14) entsprechende Füllung eingestellt wird.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass als erstes Antriebsaggregat (2) eine drosselklappenlose Brennkraftmaschine und/oder eine Saugbrennkraftmaschine verwendet wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Auswählen der Drehmomentkennlinie (14)

anhand eines vor dem Verändern der Drehzahl vorliegenden Vorgabedrehmoments und/oder eines Ladestands eines Energiespeichers für das zweite Antriebsaggregat (3) und/oder einer Temperatur der Antriebseinrichtung (1) erfolgt.

5

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die ausgewählte Drehmomentkennlinie (14) bis zu einem Gangwechsel eines Gangwechselgetriebes (7) beibehalten wird und erst bei dem Gangwechsel die Drehmomentkennlinie (14) erneut aus den mehreren Drehmomentkennlinien (14) ausgewählt wird.

10

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Antriebsaggregat (2) eine erste Nennleistung und das zweite Antriebsaggregat (3) eine zweite Nennleistung aufweist, wobei die erste Nennleistung um einen Faktor von höchstens 5, höchstens 4, höchstens 3 oder höchstens 2 größer gewählt wird als die zweite Nennleistung oder gleich der zweiten Nennleistung gewählt wird.

15

20

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Antriebsaggregat (2) und das zweite Antriebsaggregat (3) mittels eines gemeinsamen Kühlers temperiert werden.

25

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mehreren Drehmomentkennlinien (14) eine Vielzahl von diskreten Drehmomentkennlinien (14) umfassen, deren Drehmomente sich bei einer bestimmten Drehzahl um mindestens 5%, mindesten 10%, mindestens 15% oder mindestens 20% eines Nenndrehmoments des ersten Antriebsaggregats (2) unterscheiden.

30

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass in einer zweiten Betriebsart das erste Antriebsaggregat (2) und das zweite Antriebsaggregat (3) zum Bereitstellen des dem Vorgabedrehmoment entsprechenden Antriebsdrehmoments

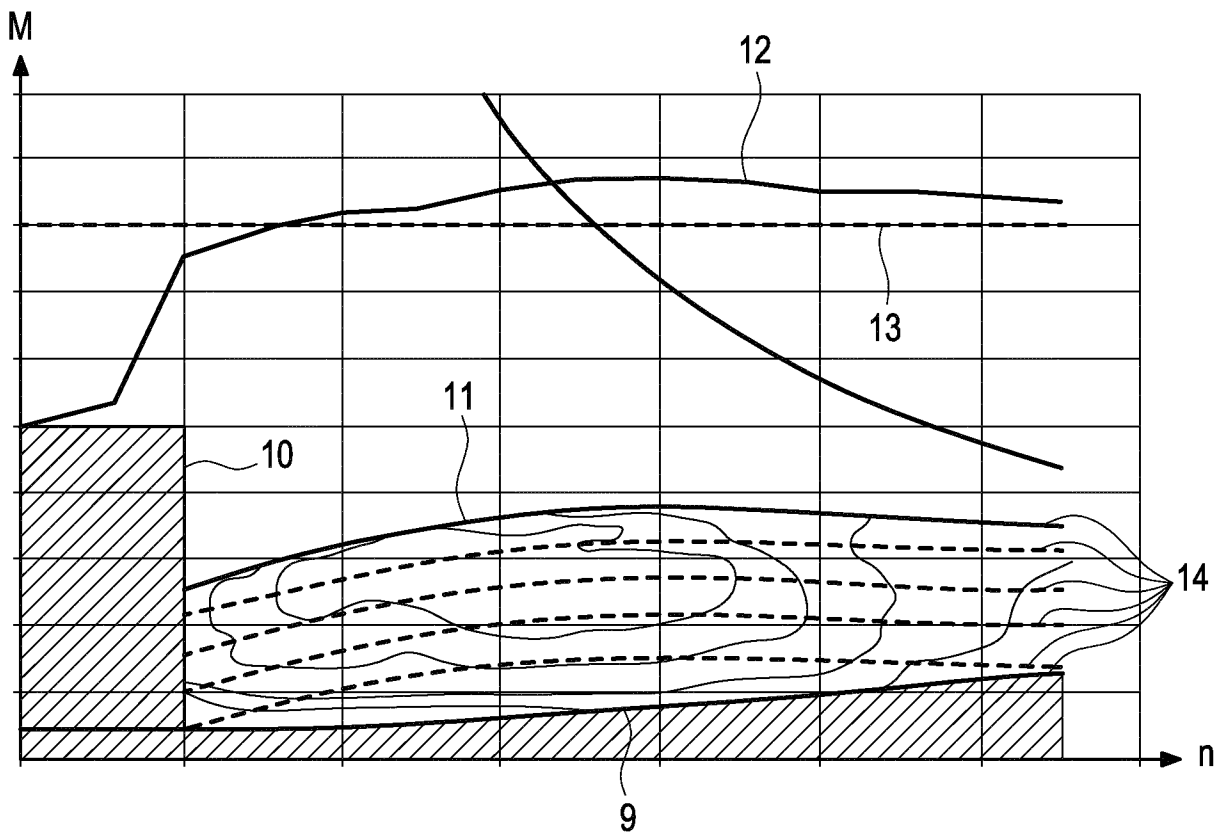
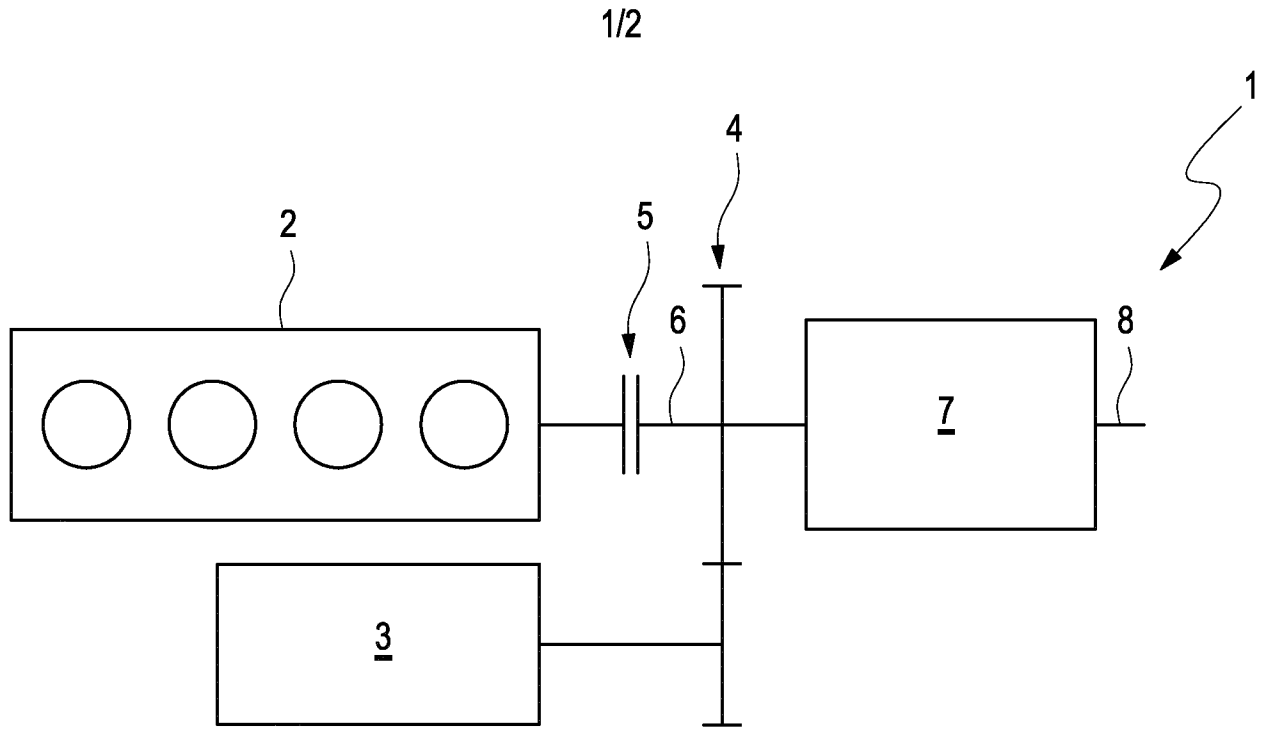
35

derart betrieben werden, dass sich für einen momentanen Betriebspunkt ein minimaler Energieverbrauch ergibt.

5 10. Antriebseinrichtung (1) für ein Kraftfahrzeug, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, die ein als Brennkraftmaschine ausgestaltetes erstes Antriebsaggregat (2) und ein als elektrische Maschine ausgestaltetes  
10 zweites Antriebsaggregat (3) aufweist, die zumindest zeitweise gemeinsam ein Antriebsdrehmoment der Antriebseinrichtung (1) an einer Abtriebswelle (8) bereitstellen, wobei das Antriebsdrehmoment auf ein angefordertes Vorgabedrehmoment einstellbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antriebseinrichtung (1) dazu ausgebildet ist, in einer ersten Betriebsart vor einem Verändern einer Drehzahl der Abtriebswelle (8) für das erste Antriebsaggregat (2) aus mehreren Drehmomentkennlinien (14) eine Drehmomentkennlinie (14) auszuwählen,  
15 wobei in einer ersten Betriebsart während des Veränderns der Drehzahl das erste Antriebsaggregat (2) ausschließlich entsprechend der ausgewählten Drehmomentkennlinie (14) zum Bereitstellen wenigstens eines Teils des Vorgabedrehmoments betrieben und ein Differenzdrehmoment des Vorgabedrehmoments zu dem von dem ersten Antriebsaggregat (2) bereitgestellten Drehmoment mittels des zweiten Antriebsaggregats (3) bereitgestellt wird.

20

25



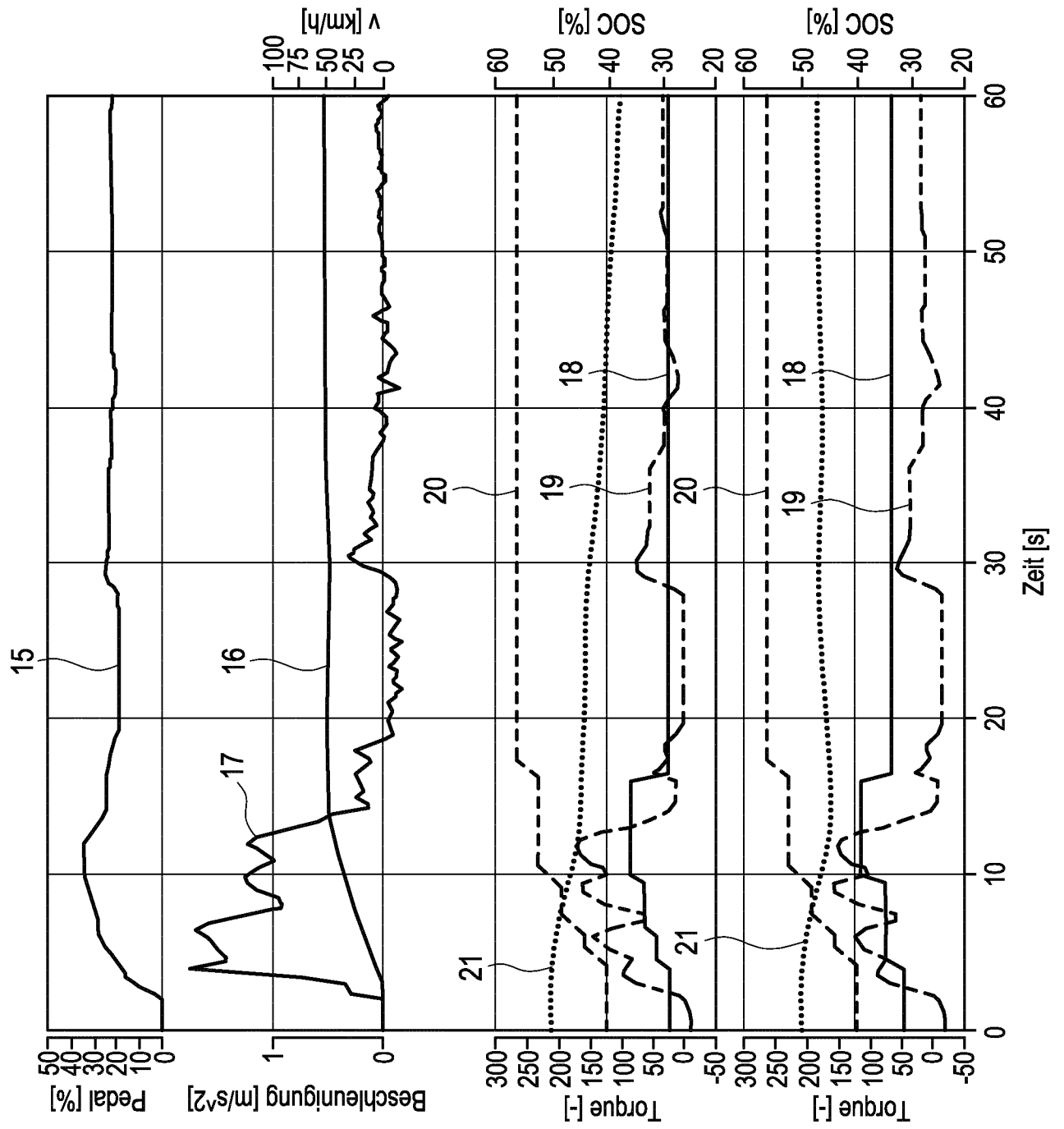


Fig. 3

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/051299

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>B60K 6/48</i> (2007.10)i; <i>B60W 10/06</i> (2006.01)i; <i>B60W 10/08</i> (2006.01)i; <i>B60W 20/10</i> (2016.01)i; <i>B60W 30/188</i> (2012.01)i; <i>B60W 10/26</i> (2006.01)n; <i>B60W 50/00</i> (2006.01)n		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B60K; 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		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1987995 A2 (NISSAN MOTOR [JP]) 05 November 2008 (2008-11-05) figures 3,4,6-10,14 paragraphs [0049] - [0051] the whole document	1-10
X	DE 102004013581 A1 (AISIN AW CO [JP]) 11 November 2004 (2004-11-11) figures 1,3-5 paragraphs [0036], [0043] the whole document	1-4,6-10
X	WO 2009021913 A2 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]; KALTENBACH JOHANNES [DE] ET AL.) 19 February 2009 (2009-02-19) figures 1,2 the whole document	1-4,6-10
X	DE 4217668 C1 (DAIMLER BENZ AG [DE]) 06 May 1993 (1993-05-06) figures 1-3 column 3, line 28 - column 4, line 33 the whole document	1-10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 <b>27 April 2020</b>		Date of mailing of the international search report <b>07 May 2020</b>
Name and mailing address of the ISA/EP <b>European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands</b> Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer <b>Dubreuil, Cédric</b> Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/EP2020/051299**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
EP	1987995	A2	05 November 2008	EP	1987995	A2	05 November 2008
				US	2008293538	A1	27 November 2008
DE	102004013581	A1	11 November 2004	DE	102004013581	A1	11 November 2004
				JP	4131188	B2	13 August 2008
				JP	2004312935	A	04 November 2004
				US	2004235614	A1	25 November 2004
WO	2009021913	A2	19 February 2009	CN	102216137	A	12 October 2011
				DE	102007038585	A1	19 March 2009
				EP	2190710	A2	02 June 2010
				JP	2011502846	A	27 January 2011
				US	2011017534	A1	27 January 2011
				WO	2009021913	A2	19 February 2009
DE	4217668	C1	06 May 1993	DE	4217668	C1	06 May 1993
				FR	2691680	A1	03 December 1993
				GB	2267364	A	01 December 1993
				IT	1266510	B1	30 December 1996
				JP	2585179	B2	26 February 1997
				JP	H0648222	A	22 February 1994
				US	5327992	A	12 July 1994

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/051299

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES					
INV.	B60K6/48	B60W10/06	B60W10/08	B60W20/10	B60W30/188
ADD.	B60W10/26	B60W50/00			

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole ) B60K 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	EP 1 987 995 A2 (NISSAN MOTOR [JP]) 5. November 2008 (2008-11-05) Abbildungen 3,4,6-10,14 Absätze [0049] - [0051] das ganze Dokument	1-10
X	DE 10 2004 013581 A1 (AISIN AW CO [JP]) 11. November 2004 (2004-11-11) Abbildungen 1,3-5 Absätze [0036], [0043] das ganze Dokument	1-4,6-10
X	WO 2009/021913 A2 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]; KALTENBACH JOHANNES [DE] ET AL.) 19. Februar 2009 (2009-02-19) Abbildungen 1,2 das ganze Dokument	1-4,6-10
	----- -/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen  Siehe Anhang Patentfamilie

- |  |   |
|--|---|
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> | <p>"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</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"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</p> <p>"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |
|--|---|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche  27. April 2020	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts  07/05/2020
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  Dubreuil, Cédric

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 42 17 668 C1 (DAIMLER BENZ AG [DE]) 6. Mai 1993 (1993-05-06) Abbildungen 1-3 Spalte 3, Zeile 28 - Spalte 4, Zeile 33 das ganze Dokument -----	1-10

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/051299

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1987995 A2	05-11-2008	EP 1987995 A2 US 2008293538 A1	05-11-2008 27-11-2008
-----			
DE 102004013581 A1	11-11-2004	DE 102004013581 A1 JP 4131188 B2 JP 2004312935 A US 2004235614 A1	11-11-2004 13-08-2008 04-11-2004 25-11-2004
-----			
WO 2009021913 A2	19-02-2009	CN 102216137 A DE 102007038585 A1 EP 2190710 A2 JP 2011502846 A US 2011017534 A1 WO 2009021913 A2	12-10-2011 19-03-2009 02-06-2010 27-01-2011 27-01-2011 19-02-2009
-----			
DE 4217668 C1	06-05-1993	DE 4217668 C1 FR 2691680 A1 GB 2267364 A IT 1266510 B1 JP 2585179 B2 JP H0648222 A US 5327992 A	06-05-1993 03-12-1993 01-12-1993 30-12-1996 26-02-1997 22-02-1994 12-07-1994
-----			