

(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
09. Januar 2020 (09.01.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/007472 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60K 17/16 (2006.01) *B62D 5/04* (2006.01)
B60W 10/16 (2012.01) *B60W 50/00* (2006.01)
B60W 10/02 (2006.01) *B60W 30/182* (2012.01)
B60W 10/20 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/068259

(22) Internationales Anmeldedatum:
05. Juli 2018 (05.07.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(71) Anmelder: **GKN AUTOMOTIVE LTD.** [GB/GB]; Ipsley
House, Ipsley Church Lane, Redditch, Worcestershire B98
0AJ (GB).

(72) **Erfinder: NIESSEN, Harwin**; Decksteiner Straße 79,
50345 Hürth (DE). **HÖCK, Michael**; Märzweiher 11,
53819 Neunkirchen-Seelscheid (DE).

(74) **Anwalt: RÖSSLER, Matthias**; Kahlhöfer Rößler Kreuels
Patentanwälte PartG mbB, Postfach 32 01 02, 40416 Düs-
seldorf (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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,

(54) **Title:** METHOD FOR CONTROLLING A DRIVE SYSTEM FOR AN AXIS OF A MOTOR VEHICLE

(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN ZUR REGELUNG EINES ANTRIEBSSYSTEMS FÜR EINE ACHSE EINES
KRAFTFAHRZEUGES

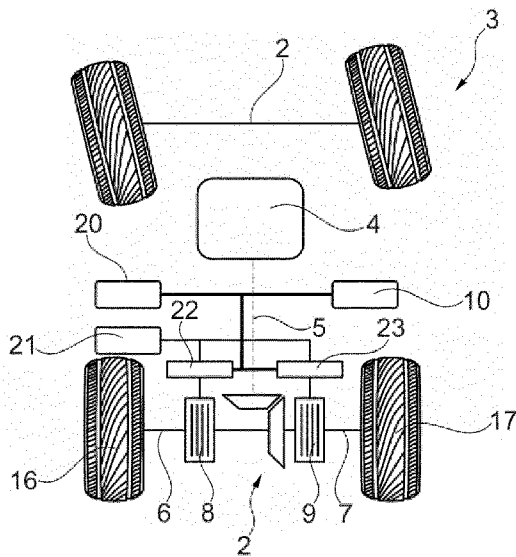


Fig. 2

(57) **Abstract:** The invention relates to a method for controlling a drive system (1) for an axis (2) of a motor vehicle (3), wherein the drive system (1) has at least one drive unit (4), a drive shaft (5) driven by the drive unit (4), a first output shaft (6) and a second output shaft (7) and a first coupling (8) connecting the drive shaft (5) to the first output shaft (6) and a second coupling (9) connecting the drive shaft (5) to the second output shaft (7) and furthermore has a control unit (10) for controlling the couplings (8, 9); wherein the couplings (8, 9) are operable at least at certain operating points by means of a micro-slip control, wherein a speed difference between the drive shaft (5) and the output shaft (6, 7) of more than zero revolutions per minute and at most 50 revolutions per minute is adjusted on the coupling (8, 9); the method comprising at least the following steps: a) determining a driving state of the motor vehicle (3), wherein at least the following driving states are detected: driving straight and driving a curve in traction operation; b) selecting and applying a control strategy (11, 12, 13) for each coupling (8, 9), wherein the control strategy (11, 12, 13) is different for different driving states.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Regelung eines Antriebssystems (1) für eine Achse (2) eines Kraftfahrzeuges (3), wobei das Antriebssystem (1) zumindest eine Antriebseinheit (4), eine von der Antriebseinheit (4) angetriebene Antriebswelle (5), eine erste Abtriebswelle (6) und eine zweite Abtriebswelle (7) sowie eine die Antriebswelle (5) mit der ersten Abtriebswelle (6) verbindende erste Kupplung (8) und eine die Antriebswelle (5) mit der zweiten Abtriebswelle (7) verbindende zweite Kupplung (9) und weiter eine Steuereinheit (10) zur Regelung der Kupplungen (8, 9) aufweist; wobei die Kupplungen (8, 9) zumindest in bestimmten Betriebspunkten mit einer



WO 2020/007472 A1

SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Mikro-Schlupf-Regelung betreibbar sind, bei der an der jeweiligen Kupplung (8, 9) eine Drehzahldifferenz zwischen der Antriebswelle (5) und der Abtriebswelle (6, 7) von mehr als null Umdrehungen pro Minute und von höchstens 50 Umdrehungen pro Minute eingestellt wird; wobei das Verfahren zumindest die folgenden Schritte aufweist: a) Feststellen eines Fahrzustandes des Kraftfahrzeuges (3), wobei zumindest die folgenden Fahrzustände erfasst werden: Geradeausfahrt und Kurvenfahrt im Zugbetrieb; b) Auswählen und Anwenden einer Regelungsstrategie (11, 12, 13) für jede Kupplung (8, 9), wobei die Regelungsstrategie (11, 12, 13) für unterschiedliche Fahrzustände unterschiedlich ist.

Verfahren zur Regelung eines Antriebssystems
für eine Achse eines Kraftfahrzeuges

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Regelung eines Antriebssystems für eine Achse eines Kraftfahrzeuges. Das Antriebssystem umfasst zumindest eine Antriebseinheit (z. B. eine elektrische Maschine oder eine Verbrennungskraftmaschine), eine von der Antriebseinheit angetriebene Antriebswelle, eine erste Abtriebswelle und eine zweite Abtriebswelle (der gemeinsamen Achse) sowie eine die Antriebswelle mit der ersten Abtriebswelle verbindende erste Kupplung und eine die Antriebswelle mit der zweiten Abtriebswelle verbindende zweite Kupplung. Weiter ist eine Steuereinheit zumindest zur Regelung der Kupplungen (ggf. zur zusätzlichen Regelung der Antriebseinheit sowie zur Ermittlung von Drehzahlen der Antriebswelle und der Abtriebswellen) vorgesehen. Die Kupplungen sind den Abtriebswellen einer gemeinsamen Achse zugeordnet.

Derartige Antriebssysteme sind z. B. für die Weiterleitung und bedarfsgerechte Aufteilung eines von der Antriebseinheit bereitgestellten Drehmoments vorgesehen. Ein derartiges Antriebssystem ist z. B. aus der DE 10 2007 030 091 A1 bekannt.

Aus der DE 10 2007 056 174 B3 ist eine Mikro-Schlupf-Regelung einer Kupplung bekannt, die zwischen einem Motor und einem Getriebe angeordnet ist. Durch die Schlupfregelung wird das von einer Kupplung übertragene Drehmoment automatisch an das von der Antriebseinheit bereitgestellte Drehmoment angepasst.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Regelung für ein Antriebssystem bereitzustellen, bei dem die Räder einer Achse über jeweils eigene Kupplungen mit einer gemeinsamen Antriebswelle verbindbar sind.

Hierzu trägt ein Verfahren gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1 bei. Vorteilhaftere Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche. Die in den Patentansprüchen einzeln aufgeführten Merkmale sind in technologisch sinnvoller Weise miteinander kombinierbar und können durch erläuternde Sachverhalte aus der Beschreibung und Details aus den Figuren ergänzt werden, wobei
5 weitere Ausführungsvarianten der Erfindung aufgezeigt werden.

Es wird ein Verfahren zur Regelung eines Antriebssystems für eine Achse eines Kraftfahrzeuges vorgeschlagen. Das Antriebssystem weist zumindest eine Antriebseinheit, eine von der Antriebseinheit angetriebene Antriebswelle, eine erste
10 Abtriebswelle und eine zweite Abtriebswelle sowie eine die Antriebswelle mit der ersten Abtriebswelle verbindende erste Kupplung und eine die Antriebswelle mit der zweiten Abtriebswelle verbindende zweite Kupplung und weiter eine Steuereinheit zur Regelung der Kupplungen auf. Die Kupplungen können zumindest in
15 bestimmten Betriebspunkten (insbesondere ständig während des Betriebs des Kraftfahrzeuges) mit einer Mikro-Schlupf-Regelung betrieben werden, bei der an der jeweiligen Kupplung eine Drehzahldifferenz zwischen der Antriebswelle und der Abtriebswelle von mehr als null Umdrehungen pro Minute und von höchstens 50 Umdrehungen pro Minute, insbesondere höchstens 20 Umdrehungen pro Minute, eingestellt wird.
20

Das Verfahren weist zumindest die folgenden Schritte auf:

- a) Feststellen eines Fahrzustandes des Kraftfahrzeuges, wobei zumindest die folgenden Fahrzustände erfasst bzw. ermittelt werden: Geradeausfahrt und
25 Kurvenfahrt im Zugbetrieb;
- b) Auswählen und Anwenden einer Regelungsstrategie für jede Kupplung, wobei die Regelungsstrategie für unterschiedliche Fahrzustände unterschiedlich ist.

Eine Mikro-Schlupf-Regelung umfasst, das an der Kupplung zu möglichst jedem Zeitpunkt eine Differenzdrehzahl größer null Umdrehungen pro Minute eingestellt wird. Dabei sollte eine zu große Differenzdrehzahl vermieden werden, weil durch den Schlupf in der Kupplung Reibungswärme entsteht. Diese Reibungswärme
5 kann zu einer Überbeanspruchung der Kupplung führen.

Mit der Mikro-Schlupf-Regelung wird insbesondere ermöglicht, dass das von der Antriebseinheit über die Kupplung angeforderte Drehmoment immer genau dem übertragbaren Drehmoment zwischen einem Rad und der Fahrbahn entspricht.
10 Weiter kann eine Abstimmung des Kraftfahrzeuges bzw. des Antriebssystems vereinfacht werden, weil sich die Drehmoment-Anforderung immer gemäß dem vorliegenden Schlupf einstellt. Eine Parametrisierung von Reglern kann damit entfallen.

15 Die Regelung des Antriebssystems kann damit unabhängig von der Ansteuerung der Antriebseinheit erfolgen. Diese ist besonders dann vorteilhaft, wenn eine Betriebsstrategie (z. B. eine Hybridstrategie zum Antrieb eines Hybridkraftfahrzeugs) von anderen Herstellern (als der Hersteller der die Kupplungen regelnden Steuereinheit) bereitgestellt wird.

20

Eine Geradeausfahrt umfasst insbesondere eine Bewegung des Kraftfahrzeuges entlang einer (im Wesentlichen) geraden Strecke (also keine Fahrt entlang einer Kurve). Dabei liegt insbesondere kein (vorgebbarer, maximaler Einschlagswinkel einer Lenkung, bzw. eines Lenkrades, bzw. der Räder vor. Eine Geradeausfahrt
25 umfasst insbesondere auch Strecken, deren Krümmungsradius größer als 500 Meter beträgt.

Demgegenüber umfasst eine Kurvenfahrt eine Bewegung des Kraftfahrzeuges entlang einer gebogenen Strecke (also keine Fahrt entlang einer geraden Strecke).
30 Dabei liegt insbesondere ein (vorgebbarer, minimaler) Einschlagswinkel eines

Lenkung bzw. eines Lenkrads vor. Eine Kurvenfahrt umfasst insbesondere Kurven, deren Kurvenradius kleiner als 1000 Meter, insbesondere höchstens 500 Meter betragen.

- 5 Eine Abgrenzung von Geradeausfahrt und Kurvenfahrt kann über den (ermittelten) Einschlagwinkel und/oder den Krümmungs- bzw. Kurvenradius der Strecke vorgegeben sein, wobei ein vorgebbbarer Abgrenzungswert für eine Kurvenfahrt einen größeren Einschlagwinkel und/oder einen kleineren Kurvenradius gegenüber der Geradeausfahrt definiert. Dieser Abgrenzungswert kann variabel einstell-
- 10 bar und/oder vorgebbbar sein.

Als Schubbetrieb wird bei einem motorisierten Kraftfahrzeug der Fahrzustand bezeichnet, in dem bei nicht getrenntem Kraftschluss (z. B. bei nicht getretener Kupplung) die Antriebseinheit durch das Kraftfahrzeug geschleppt, also in Dreh-

15 bewegung gehalten wird.

Als Zugbetrieb wird demgegenüber der Fahrzustand bezeichnet, in dem die Antriebseinheit das Kraftfahrzeug antreibt.

- 20 Eine Regelstrategie kann eine konkrete Einstellung und/oder eine konkrete Funktions- bzw. Betriebsweise einer Kupplung umfassen. Mehrere Regelstrategien können auf mindestens einem Speichermedium abgelegt und abrufbar sein.

Es ist möglich, dass (automatisch und/oder unmittelbar) nach Feststellung eines

25 der vorgegebenen Fahrzustände eine Regelstrategie, die diesem festgestellten Fahrzustand zugeordnet ist, ausgewählt und (für die Dauer dieses Fahrzustandes) für die Kupplung angewendet wird.

Insbesondere ist das Verfahren zur Regelung eines Antriebssystems vorgesehen,

30 bei dem an einer gemeinsamen Achse des Kraftfahrzeuges zwei Kupplungen vor-

gesehen sind, wobei über jede der zwei Kupplungen jeweils ein Rad des Kraftfahrzeuges mit der Antriebseinheit des Kraftfahrzeuges drehmomentübertragend verbunden wird. Die zwei Kupplungen können das sonst übliche Differential ersetzen, durch das unterschiedliche Drehzahlen der Räder ausgeglichen werden
5 können.

Der Aufbau derartiger Kupplungen und Antriebssysteme kann wie folgt beschrieben werden. Es können z. B. Lamellenkupplungen als Kupplungen eingesetzt werden, bei denen Außenlamellen mit einem Lamellenaußenträger und Innenlamellen mit einem Lamelleninnenträger drehfest verbunden sind und jeder Lamellen-
10 träger mit der Antriebswelle oder der jeweiligen Abtriebswelle drehfest verbunden ist. Infolge einer Beaufschlagung mit einer in einer axialen Richtung wirkenden Schließkraft (infolge des Betätigungsdrucks) werden die Lamellen, bei anderen Kupplungen die Reibpartner, miteinander in Kontakt gebracht, so dass ein Drehmoment von der Antriebswelle über die Kupplung auf die jeweilige Abtriebswelle
15 übertragen werden kann.

Zumindest eine der beiden Kupplungen kann eine hydraulisch betätigte Kupplung sein, bevorzugt sind das beide Kupplungen. Bei einer hydraulisch betätigten
20 Kupplung wird der Betätigungsdruck über ein Hydraulikfluid auf die Kupplung übertragen. Das Hydraulikfluid kann über eine (auch elektrisch betreibbare) Pumpe unter Druck gesetzt werden.

Zumindest eine der beiden Kupplungen kann eine elektrisch betätigte Kupplung sein, bevorzugt sind das beide Kupplungen. Bei einer elektrisch betätigten Kupplung wird der Betätigungsdruck unmittelbar durch eine elektrische Maschine erzeugt, z. B. durch eine über die Maschine verdrehbare Rampenanordnung.

Insbesondere kann infolge der Betätigung jeder der Kupplungen jeweils ein Rad der gemeinsamen Achse des Kraftfahrzeuges mit der Antriebseinheit drehmomentübertragend verbunden werden.

- 5 Bevorzugt ist zumindest eine Kupplung, insbesondere sind beide Kupplungen, eine Lamellenkupplung.

- Insbesondere ist die Achse über eine Lenkung (z. B. umfassend ein Lenkrad, z. B. von einem Fahrer zur Auslenkung der Räder der Achse betätigbar), die einen
10 Lenkungsantrieb (z. B. eine Servolenkung oder Ähnliches) zur Betätigung der Lenkung aufweist, lenkbar. Bei der Kurvenfahrt im Zugbetrieb wird der Lenkungsantrieb mit einem Rückstellmoment zum Zurückstellen der Lenkung hin zu dem Fahrzustand Geradeausfahrt beaufschlagt.

- 15 Infolge der Mikro-Schlupf-Regelung kann ein Drehmoment der Antriebseinheit in bekannter Verteilung auf die Räder der Achse übertragen werden. Dabei sind zu jeder Zeit die über die jeweilige Kupplung übertragenen Drehmomente bekannt. Aus einem Unterschied dieser Drehmomente kann insbesondere abgeleitet werden, mit welchem Rückstellmoment die Lenkung (zusätzlich) beaufschlagt werden
20 sollte, um die Lenkung zurück in den nichtausgelenkten Zustand (Geradeausfahrt) zurückzuführen.

- Es ist beobachtet worden, das bei Einstellung einer Drehmomentdifferenz an den Rädern einer Achse (z. B. bei Sperrdifferentialen, oder auch bei Achsen mit zwei
25 regelbaren Kupplungen, bei der man das kurvenäußere Rad mit der Kupplung übersperrt; oder auch infolge der Mikro-Schlupf-Regelung) im Zugbetrieb der Effekt auftreten kann, dass ein auf die Lenkung wirkendes Rückstellmoment der Räder, dass ohne Einstellung einer Drehmomentdifferenz oder ohne eine Mikro-Schlupf-Regelung die Lenkung selbsttätig zurückstellt, nun nicht mehr vorliegt.
30 Daher kann infolge des z. B. von der Mikro-Schlupf-Regelung erzeugten Diffe-

renzmomenten an der gelenkten Achse nun die Situation eintreten, dass eine Lenkung (bei Loslassen z. B. des Lenkrads durch den Nutzer, also bei selbsttätiger Lenkung) in dem eingeschlagenen Zustand verbleibt oder sich sogar weiter hin zu einer ausgelenkten Stellung verändert.

5

Insbesondere wird das Rückstellmoment in Abhängigkeit von zumindest einem Einschlagswinkel der Lenkung und von einem Differenzdrehmoment bestimmt, wobei das Differenzdrehmoment der Unterschied zwischen einem über die erste Kupplung übertragenen ersten Drehmoment und einem über die zweite Kupplung übertragenen zweiten Drehmoment ist.

10

Bevorzugt wird die Lenkung über das Rückstellmoment selbsttätig (also ohne Eingriff eines Nutzers) in den Fahrzustand Geradeausfahrt gestellt bzw. überführt.

15 Insbesondere umfasst eine erste Regelungsstrategie für den Fahrzustand Geradeausfahrt eine voneinander unabhängige Mikro-Schlupf-Regelung für die erste Kupplung und für die zweite Kupplung. Das bedeutet insbesondere, dass jede Kupplung für sich geregelt wird, insbesondere z. B. (ausschließlich) in Abhängigkeit von dem Schlupf in der jeweiligen Kupplung (also insbesondere Schlupf zwischen Innen- und Außenlamellenträger der jeweiligen Kupplung). Dabei bleibt
20 das an der einen Kupplung eingestellte Drehmoment insbesondere durch die andere Kupplung unberücksichtigt, hat also insbesondere keinen direkten Einfluss auf deren Regelung.

25 Bevorzugt wird die erste Regelungsstrategie für den Fahrzustand Geradeausfahrt im Vorwärtsgang (Bewegung des Kraftfahrzeugs nach vorne) und im Rückwärtsgang (Bewegung des Kraftfahrzeugs in die entgegengesetzte Richtung, also nach hinten) angewendet.

Insbesondere wird zusätzlich zumindest der folgende Fahrzustand erfasst: Kurvenfahrt im Schubbetrieb.

Insbesondere umfasst eine zweite Regelungsstrategie für den Fahrzustand Kurvenfahrt im Schubbetrieb eine Mikro-Schlupf-Regelung für die kurveninnere Kupplung, wobei die kurvenäußere Kupplung in Abhängigkeit von der kurveninneren Kupplung geregelt wird, so dass ein von der kurvenäußeren Kupplung übertragenes erstes Drehmoment T1 dem durch einen Faktor K veränderten zweiten Drehmoment T2 der kurveninneren Kupplung entspricht. Es gilt also insbesondere:

$$T1 = K * T2.$$

Insbesondere umfasst eine dritte Regelungsstrategie für den Fahrzustand Kurvenfahrt im Zugbetrieb eine Mikro-Schlupf-Regelung für die kurvenäußere Kupplung, wobei die kurveninnere Kupplung in Abhängigkeit von der kurvenäußeren Kupplung geregelt wird, so dass ein von der kurveninneren Kupplung übertragenes erstes Drehmoment T1 dem durch einen Faktor K veränderten zweiten Drehmoment T2 der kurvenäußeren Kupplung entspricht. Es gilt also insbesondere:

$$T2 = K * T1$$

Bei der zweiten und dritten Regelungsstrategie wird jeweils eine Kupplung über die Mikro-Schlupf-Regelung geregelt, wobei die jeweils andere Kupplung (ausschließlich) in Abhängigkeit von dieser Mikro-Schlupf-Regelung geregelten Kupplung betrieben wird.

Für die zweite und dritte Regelungsstrategie wird dabei jeweils ein Faktor K zur Umrechnung des Drehmoments angesetzt. Der Faktor K kann für beide Regelungsstrategien in gleicher Weise ermittelt werden.

Der Faktor K ist insbesondere keine Konstante, sondern weist einen in Abhängigkeit von Parametern variierenden Wert zwischen null und 1 auf. In Sonderfällen, wie z. B. dem Anfahren auf einer Fahrbahn, die für das eine Rad der Achse einen ersten Reibwert und für das andere Rad einen anderen zweiten Reibwert aufweist, kann der Faktor auch größer 1 sein.

Ein solcher Sonderfall umfasst z. B. eine Kurvenfahrt im Zugbetrieb, wobei sich das kurvenäußere Rad auf einer Eisoberfläche (mit sehr geringem Reibwert) befindet. In diesem Fall muss das kurveninnere Rad (bzw. die kurveninnere Kupp-
lung) auch ein deutlich größeres Drehmoment übertragen dürfen, da ansonsten das Kraftfahrzeug stehenbleiben würde. Hier kann der Faktor auch zwischen 1 und 10 betragen.

Insbesondere wird der Faktor in Abhängigkeit von zumindest einem der folgenden Parameter bestimmt:

- einem Einschlagswinkel einer Lenkung (z. B. eines Lenkrads) des Kraftfahrzeuges;
- einer Geschwindigkeit des Kraftfahrzeuges;
- einem minimalen Differenzdrehmoment zwischen einem kurveninneren Rad und einem kurvenäußeren Rad;
- einer Differenzgierrate (Unterschied zwischen einer am Kraftfahrzeug gemessenen Gierrate und der aufgrund der Lenkbewegung theoretisch vorliegenden Gierrate des Kraftfahrzeuges; mit der Differenzgierrate ist eine Feststellung möglich, ob Untersteuern oder Übersteuern vorliegt);
- einem Drehmoment der Antriebswelle;
- einer Differenzdrehzahl der Räder der Achse (z. B. kurveninneres Rad zu kurvenäußerem Rad).

Insbesondere ist durch die Betätigung jeder Kupplung jeweils ein Rad der gemeinsamen Achse des Kraftfahrzeuges mit der Antriebseinheit drehmomentübertragend verbindbar.

- 5 Bevorzugt ist die Antriebseinheit eine elektrische Maschine (oder eine Verbrennungskraftmaschine). Insbesondere kann die elektrische Maschine (oder die Verbrennungskraftmaschine) die einzige zum Antrieb des Kraftfahrzeuges eingesetzte Antriebseinheit sein. Insbesondere kann auch eine zweite angetriebene Achse vorliegen, wobei bevorzugt zum Antrieb der zweiten Achse eine weitere Antriebseinheit vorgesehen ist (z. B. eine Verbrennungskraftmaschine oder eine weitere elektrische Maschine)
- 10

Insbesondere wird bei der Mikro-Schlupf-Regelung an der jeweiligen Kupplung eine Drehmomentdifferenz zwischen der Antriebswelle und der Abtriebswelle von mehr als null Umdrehungen pro Minute und von höchstens 5 Umdrehungen pro Minute eingestellt.

15

Es wird weiter ein Kraftfahrzeug vorgeschlagen, zumindest aufweisend ein Antriebssystem für zumindest eine Achse des Kraftfahrzeuges. Das Antriebssystem weist zumindest eine Antriebseinheit, eine von der Antriebseinheit angetriebene Antriebswelle, eine erste Abtriebswelle und eine zweite Abtriebswelle sowie eine die Antriebswelle mit der ersten Abtriebswelle verbindende erste Kupplung und eine die Antriebswelle mit der zweiten Abtriebswelle verbindende zweite Kupplung und weiter eine Steuereinheit zur Regelung der Kupplungen auf, wobei das Antriebssystem mit dem beschriebenen Verfahren nach einem der vorhergehenden Patentansprüche geregelt wird. Die Steuereinheit ist insbesondere zur Durchführung des Verfahrens geeignet ausgeführt und/oder eingerichtet bzw. führt das Verfahren aus.

20

25

Zwischen der Antriebseinheit und den Abtriebswellen kann ein Getriebe mit einer variablen Übersetzung angeordnet sein. Variable Übersetzung bedeutet insbesondere, dass nicht eine einzige konstante Übersetzung vorliegt, sondern dass die Übersetzung verändert werden kann, z. B. in Stufen oder auch kontinuierlich.

5

Zwischen der Antriebseinheit und den Abtriebswellen kann alternativ kein Getriebe oder ein Getriebe mit einer einzigen festen Übersetzung angeordnet sein.

Insbesondere sind die beiden Kupplungen zur Übertragung von Drehmomenten an einer Achse eines Kraftfahrzeuges angeordnet, so dass durch das Betätigen der ersten Kupplung ein erstes Rad einer Achse und durch das Betätigen der zweiten Kupplung ein zweites Rad derselben Achse des Kraftfahrzeuges mit der Antriebseinheit drehmomentübertragend verbunden wird. Die Kupplungen sind also insbesondere keine Kupplung eines Kraftfahrzeuges, die zwischen der Antriebseinheit und einem schaltbaren Getriebe des Kraftfahrzeuges angeordnet ist.

Insbesondere ist die Achse über eine Lenkung (z. B. umfassend ein Lenkrad, z. B. von einem Fahrer zur Auslenkung der Räder der Achse betätigbar), die einen Lenkungsantrieb (z. B. eine Servolenkung oder Ähnliches) zur Betätigung der Lenkung aufweist, lenkbar. Die Lenkung kann ausgehend von einem nicht ausgelenkten Zustand (z. B. Geradeausfahrt) ausgelenkt werden, so dass ein Einschlagswinkel größer null Winkelgrad vorliegt.

Weiter kann das Verfahren auch von einem Computer bzw. mit einem Prozessor einer Steuereinheit ausgeführt werden.

Es wird demnach auch ein System zur Datenverarbeitung (insbesondere ein Steuergerät bzw. Teil davon) vorgeschlagen, das einen Prozessor umfasst, der so angepasst/konfiguriert ist, dass er das Verfahren bzw. einen Teil der Schritte des vorgeschlagenen Verfahrens ausführt.

Es kann ein computerlesbares Speichermedium vorgesehen sein, das Befehle umfasst, die bei der Ausführung durch einen Computer/Prozessor diesen veranlassen, das Verfahren bzw. mindestens einen Teil der Schritte des vorgeschlagenen Verfahrens auszuführen.

Die Ausführungen zu dem Verfahren sind insbesondere auf das Kraftfahrzeug, das System, das Speichermedium oder das computerimplementierte Verfahren übertragbar und umgekehrt.

10

Vorsorglich sei angemerkt, dass die hier verwendeten Zahlwörter („erste“, „zweite“,...) vorrangig (nur) zur Unterscheidung von mehreren gleichartigen Gegenständen, Größen oder Prozessen dienen, also insbesondere keine Abhängigkeit und/oder Reihenfolge dieser Gegenstände, Größen oder Prozesse zueinander zwingend vorgeben. Sollte eine Abhängigkeit und/oder Reihenfolge erforderlich sein, ist dies hier explizit angegeben oder es ergibt sich offensichtlich für den Fachmann beim Studium der konkret beschriebenen Ausgestaltung.

Die Erfindung sowie das technische Umfeld werden nachfolgend anhand der Figuren näher erläutert. Es ist darauf hinzuweisen, dass die Erfindung durch die gezeigten Ausführungsbeispiele nicht beschränkt werden soll. Insbesondere ist, soweit nicht explizit anders dargestellt, auch möglich, Teilaspekte der in den Figuren erläuterten Sachverhalte zu extrahieren und mit anderen Bestandteilen und Erkenntnissen aus der vorliegenden Beschreibung und/oder Figuren zu kombinieren. Gleiche Bezugszeichen bezeichnen gleiche Gegenstände, so dass ggf. Erläuterungen aus anderen Figuren ergänzend herangezogen werden können. Es zeigen schematisch:

Fig. 1: ein Kraftfahrzeug mit einem Antriebssystem zum Antrieb jeweils eines Rades des Kraftfahrzeugs;

30

Fig. 2: ein weiteres Kraftfahrzeug;

Fig. 3: eine Achse des Kraftfahrzeuges nach Fig. 2, die mit der ersten Rege-
5 lungsstrategie geregelt wird;

Fig. 4: die Achse nach Fig. 3, die mit der dritten Regelungsstrategie geregelt
wird; und

10 Fig. 5: die Achse nach Fig. 3, die mit der zweiten Regelungsstrategie geregelt
wird;

Fig. 6: eine angetriebene und lenkbare Achse, die mit der dritten Regelungs-
strategie geregelt wird.

15

Fig. 1 zeigt ein Kraftfahrzeug 3 mit einem Antriebssystem 1 zum Antrieb jeweils
eines ersten Rades 16 und eines zweiten Rades 17 einer gemeinsamen Achse 2
des Kraftfahrzeuges 3. Das Antriebssystem 1 umfasst eine Antriebseinheit 4, eine
von der Antriebseinheit 4 angetriebene Antriebswelle 5, eine erste Abtriebswelle
20 6 und eine zweite Abtriebswelle 7 sowie eine die Antriebswelle 5 mit der ersten
Abtriebswelle 6 verbindende erste Kupplung 8 und eine die Antriebswelle 5 mit
der zweiten Abtriebswelle 7 verbindende zweite Kupplung 9. Weiter ist eine
Steuereinheit 10 zur Regelung der beiden Kupplungen 8, 9 vorgesehen.

25 Hier ist ein Antriebssystem 1 dargestellt, bei dem an einer gemeinsamen Achse 2
des Kraftfahrzeuges 3 zwei Kupplungen 8, 9 vorgesehen sind, wobei über jede der
zwei Kupplung 8, 9 jeweils ein Rad 16, 17 des Kraftfahrzeuges 3 mit der An-
triebseinheit 4 des Kraftfahrzeuges 3 drehmomentübertragend verbunden wird.
Die zwei Kupplungen 8, 9 ersetzen ein sonst übliches Differential 18 (hier an der

anderen Achse des Kraftfahrzeugs dargestellt), durch das unterschiedliche Drehzahlen der Räder ausgeglichen werden können.

5 Zwischen der Antriebseinheit 4 und den Abtriebswellen 6, 7 ist ein Getriebe 19 angeordnet.

Fig. 2 zeigt ein weiteres Kraftfahrzeug 3. Auf die Ausführungen zu Fig. 1 wird Bezug genommen. Hier überträgt die Antriebseinheit 4 das Drehmoment direkt über die Antriebswelle 5 auf die Achse 2 bzw. über die erste Kupplung 8 auf die
10 erste Abtriebswelle 6 und über die zweite Kupplung 9 auf die zweite Abtriebswelle 7. Die erste Kupplung 8 wird über ein erstes Ventil 22 und die zweite Kupplung 9 über ein zweites Ventil 23 gesteuert. Die Ventile 22, 23 werden über eine von einem Pumpenmotor 20 angetriebene Pumpe 21 geregelt angesteuert.

15 Fig. 3 zeigt eine Achse 2 des Kraftfahrzeuges 3 nach Fig. 2, die mit der ersten Regelungsstrategie 11 geregelt wird.

Die erste Regelungsstrategie 11 umfasst für den Fahrzustand Geradeausfahrt eine voneinander unabhängige Mikro-Schlupf-Regelung für die erste Kupplung 8 und
20 für die zweite Kupplung 9. Das bedeutet, dass jede Kupplung 8, 9 für sich geregelt wird, insbesondere z. B. (ausschließlich) in Abhängigkeit von dem Schlupf zwischen dem jeweiligen Rad 16, 17 und der Fahrbahn.

Fig. 4 zeigt die Achse 2 nach Fig. 3, die mit der dritten Regelungsstrategie 13
25 regelt wird. Auf die Ausführungen zu Fig. 3 wird verwiesen.

Die dritte Regelungsstrategie 13 umfasst für den Fahrzustand Kurvenfahrt im Zugbetrieb eine Mikro-Schlupf-Regelung für die kurvenäußere Kupplung (hier
30 zweite Kupplung 9), wobei die kurveninnere Kupplung (hier erste Kupplung 8) in Abhängigkeit von der kurvenäußeren (zweiten) Kupplung 9 geregelt wird, so dass

ein von der kurveninneren (ersten) Kupplung 8 übertragenes erstes Drehmoment dem durch einen Faktor veränderten zweiten Drehmoment der kurvenäußeren (zweiten) Kupplung 9 entspricht. Die Lenkung 15 weist einen Einschlagswinkel 14 auf, so dass das kurveninnere (erste) Rad 16 und das kurvenäußere (zweite) Rad 17 bestimmbar ist.

Fig. 5 zeigt die Achse 2 nach Fig. 3, die mit der zweiten Regelungsstrategie 12 geregelt wird. Auf die Ausführungen zu Fig. 3 und 4 wird verwiesen.

Die zweite Regelungsstrategie 12 umfasst für den Fahrzustand Kurvenfahrt im Schubbetrieb eine Mikro-Schlupf-Regelung für die kurveninnere Kupplung (hier die erste Kupplung 8), wobei die kurvenäußere (zweite) Kupplung 9 in Abhängigkeit von der kurveninneren Kupplung 8 geregelt wird, so dass ein von der kurvenäußeren Kupplung 9 übertragenes erstes Drehmoment dem durch einen Faktor veränderten zweiten Drehmoment der kurveninneren Kupplung 8 entspricht.

Bei der zweiten Regelstrategie 12 und dritten Regelungsstrategie 13 wird jeweils eine Kupplung 8, 9 über die Mikro-Schlupf-Regelung geregelt (in den Fig. 4 und 5 jeweils durch eine gepunktete Linie gekennzeichnet), wobei die jeweils andere Kupplung 9, 8 in Abhängigkeit von dieser Mikro-Schlupf-Regelung geregelten Kupplung 8, 9 betrieben wird.

Fig. 6 zeigt eine angetriebene und lenkbare Achse 2, die mit der dritten Regelungsstrategie 13 geregelt wird. Auf die Ausführungen zu Fig. 4 wird verwiesen.

Die dritte Regelungsstrategie 13 umfasst für den Fahrzustand Kurvenfahrt im Zugbetrieb eine Mikro-Schlupf-Regelung. Die Lenkung 15 weist einen Einschlagswinkel 14 auf, so dass das kurveninnere (erste) Rad 16 und das kurvenäußere (zweite) Rad 17 bestimmbar ist.

Vorliegend ist die Achse 2 über eine Lenkung 15 (z. B. umfassend ein Lenkrad, z. B. von einem Fahrer zur Auslenkung der Räder 16, 17 der Achse 2 betätigbar), die einen Lenkungsantrieb 24 (z. B. eine Servolenkung oder Ähnliches) zur Betätigung der Lenkung 15 aufweist, lenkbar. Die Lenkung 15 kann ausgehend von
5 einem nicht ausgelenkten Zustand (z. B. Geradeausfahrt, bzw. Einschlagswinkel 14 von null Winkelgrad) ausgelenkt werden, so dass ein Einschlagswinkel 14 größer null Winkelgrad vorliegt.

Bei der Kurvenfahrt im Zugbetrieb wird der Lenkungsantrieb 24 mit einem zusätz-
10 sätzlichem (vom Differenzmoment an der gelenkten Achse abhängigen) Rückstellmoment 25 zum Zurückstellen der Lenkung 15 hin zu dem Fahrzustand Geradeausfahrt beaufschlagt.

Bezugszeichenliste

	1	Antriebssystem
5	2	Achse
	3	Kraftfahrzeug
	4	Antriebseinheit
	5	Antriebswelle
	6	erste Abtriebswelle
10	7	zweite Abtriebswelle
	8	erste Kupplung
	9	zweite Kupplung
	10	Steuereinheit
	11	erste Regelungsstrategie
15	12	zweite Regelungsstrategie
	13	dritte Regelungsstrategie
	14	Einschlagswinkel
	15	Lenkung
	16	erstes Rad
20	17	zweites Rad
	18	Differential
	19	Getriebe
	20	Pumpenmotor
	21	Pumpe
25	22	erstes Ventil
	23	zweites Ventil
	24	Lenkungsantrieb

Patentansprüche

1. Verfahren zur Regelung eines Antriebssystems (1) für eine Achse (2) eines Kraftfahrzeuges (3), wobei das Antriebssystem (1) zumindest eine Antriebseinheit (4), eine von der Antriebseinheit (4) angetriebene Antriebswelle (5),
5 eine erste Abtriebswelle (6) und eine zweite Abtriebswelle (7) sowie eine die Antriebswelle (5) mit der ersten Abtriebswelle (6) verbindende erste Kupplung (8) und eine die Antriebswelle (5) mit der zweiten Abtriebswelle (7) verbindende zweite Kupplung (9) und weiter eine Steuereinheit (10) zur
10 Regelung der Kupplungen (8, 9) aufweist; wobei die Kupplungen (8, 9) zumindest in bestimmten Betriebspunkten mit einer Mikro-Schlupf-Regelung betreibbar sind, bei der an der jeweiligen Kupplung (8, 9) eine Drehzahldifferenz zwischen der Antriebswelle (5) und der Abtriebswelle (6, 7) von mehr als null Umdrehungen pro Minute und von höchstens 50 Umdrehungen pro Minute eingestellt wird; wobei das Verfahren zumindest die folgenden Schritte aufweist:
 - a) Feststellen eines Fahrzustandes des Kraftfahrzeuges (3), wobei zumindest die folgenden Fahrzustände erfasst werden: Geradeausfahrt und Kurvenfahrt im Zugbetrieb;
 - 20 b) Auswählen und Anwenden einer Regelungsstrategie (11, 12, 13) für jede Kupplung (8, 9), wobei die Regelungsstrategie (11, 12, 13) für unterschiedliche Fahrzustände unterschiedlich ist.
2. Verfahren nach Patentanspruch 1, wobei die Achse (2) über eine Lenkung
25 (15), die einen Lenkungsantrieb (24) zur Betätigung der Lenkung (15) aufweist, lenkbar ist; wobei bei der Kurvenfahrt im Zugbetrieb der Lenkungsantrieb (24) mit einem Rückstellmoment (25) zum Zurückstellen der Lenkung (15) hin zu dem Fahrzustand Geradeausfahrt beaufschlagt wird.

3. Verfahren nach Patentanspruch 2, wobei das Rückstellmoment (25) in Abhängigkeit von zumindest einem Einschlagswinkel (14) der Lenkung (15) oder von einem Differenzdrehmoment bestimmt wird, wobei das Differenzdrehmoment der Unterschied zwischen einem über die erste Kupplung (8) übertragenen ersten Drehmoment und einem über die zweite Kupplung (9) übertragenen zweiten Drehmoment ist.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Patentansprüche 2 und 3, wobei die Lenkung (15) über das Rückstellmoment (25) selbsttätig in den Fahrzustand Geradeausfahrt gestellt wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei eine erste Regelungsstrategie (11) für den Fahrzustand Geradeausfahrt eine voneinander unabhängige Mikro-Schlupf-Regelung für die erste Kupplung (8) und für die zweite Kupplung (9) umfasst.
6. Verfahren nach Patentanspruch 5, wobei die erste Regelungsstrategie (11) für den Fahrzustand Geradeausfahrt im Vorwärtsgang und im Rückwärtsgang angewendet wird.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei zusätzlich zumindest der folgende Fahrzustand erfasst wird: Kurvenfahrt im Schubbetrieb; wobei eine zweite Regelungsstrategie (12) für den Fahrzustand Kurvenfahrt im Schubbetrieb eine Mikro-Schlupf-Regelung für die kurveninnere Kupplung (8, 9) umfasst, wobei die kurvenäußere Kupplung (9, 8) in Abhängigkeit von der kurveninneren Kupplung (8, 9) geregelt wird, so dass ein von der kurvenäußeren Kupplung (9, 8) übertragenes erstes Drehmoment dem durch einen Faktor veränderten zweiten Drehmoment der kurveninneren Kupplung (8, 9) entspricht.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei eine dritte Regelungsstrategie (13) für den Fahrzustand Kurvenfahrt im Zugbetrieb eine Mikro-Schlupf-Regelung für die kurvenäußere Kupplung (9, 8) umfasst, wobei die kurveninnere Kupplung (8, 9) in Abhängigkeit von der kurvenäußeren Kupplung (9, 8) geregelt wird, so dass ein von der kurveninneren Kupplung (8, 9) übertragenes erstes Drehmoment dem durch einen Faktor veränderten zweiten Drehmoment der kurvenäußeren Kupplung (9, 8) entspricht.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Patentansprüche 7 und 8, wobei der Faktor in Abhängigkeit von zumindest einem der folgenden Parameter bestimmt wird:
- ein Einschlagswinkel (14) einer Lenkung (15) des Kraftfahrzeuges (3);
 - Geschwindigkeit des Kraftfahrzeuges (3);
 - Minimales Differenzdrehmoment zwischen einem kurveninneren Rad (16) und einem kurvenäußeren Rad (17);
 - Differenzgierrate;
 - Drehmoment der Antriebswelle (5);
 - Differenzdrehzahl der Räder (16, 17) der Achse (2).
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei durch die Betätigung jeder Kupplung (8, 9) jeweils ein Rad (15, 16) der gemeinsamen Achse (2) des Kraftfahrzeuges (3) mit der Antriebseinheit (4) drehmomentübertragend verbindbar ist.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei die Antriebseinheit (4) eine elektrische Maschine ist.

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei bei der Mikro-Schlupf-Regelung an der jeweiligen Kupplung (8, 9) eine Drehmomentdifferenz zwischen der Antriebswelle (5) und der Abtriebswelle (6, 7) von mehr als null Umdrehungen pro Minute und von höchstens 5 Umdrehungen pro Minute eingestellt wird.
13. Kraftfahrzeug (3), zumindest aufweisend ein Antriebssystem (1) für zumindest eine Achse (2) des Kraftfahrzeuges (3), wobei das Antriebssystem (1) zumindest eine Antriebseinheit (4), eine von der Antriebseinheit (4) angetriebene Antriebswelle (5), eine erste Abtriebswelle (6) und eine zweite Abtriebswelle (7) sowie eine die Antriebswelle (5) mit der ersten Abtriebswelle (6) verbindende erste Kupplung (8) und eine die Antriebswelle (5) mit der zweiten Abtriebswelle (7) verbindende zweite Kupplung (9) und weiter eine Steuereinheit (10) zur Regelung der Kupplungen (8, 9) aufweist, wobei das Antriebssystem (1) mit einem Verfahren nach einem der vorhergehenden Patentansprüche betreibbar ist.

1/3

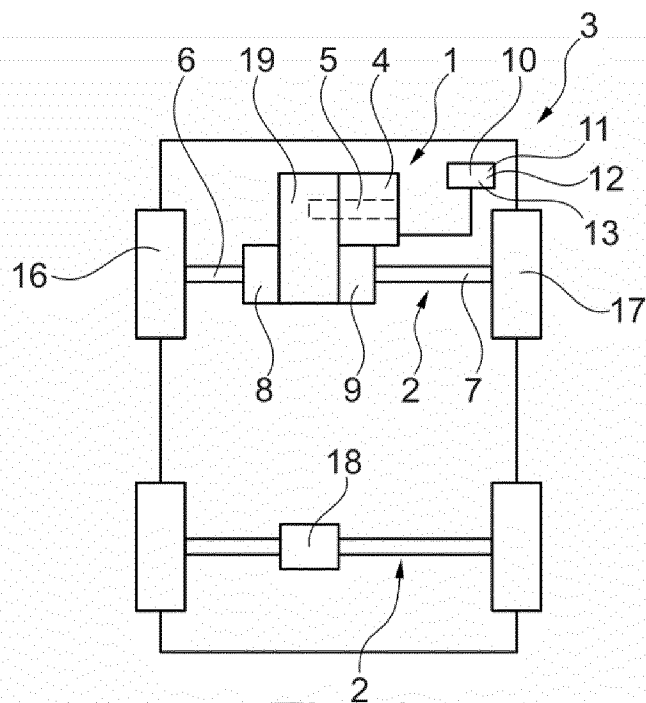


Fig. 1

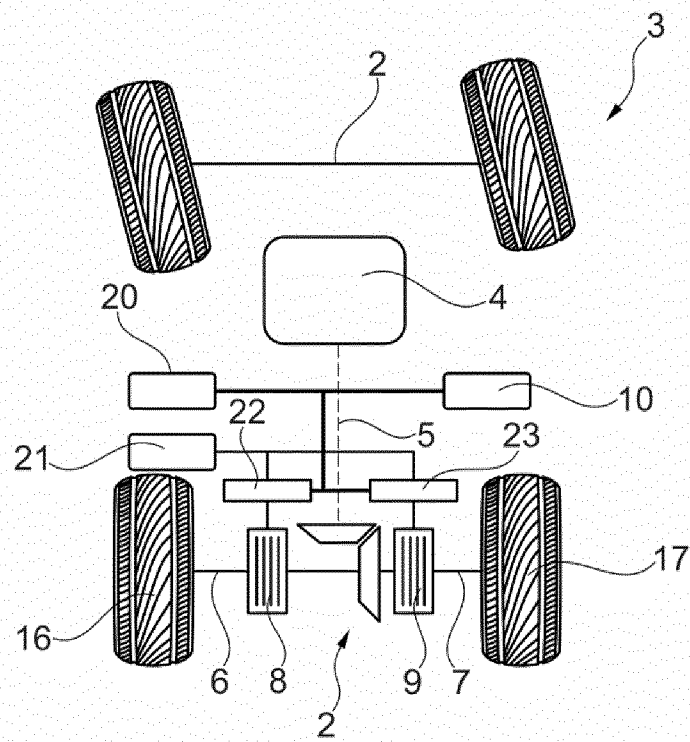


Fig. 2

2/3

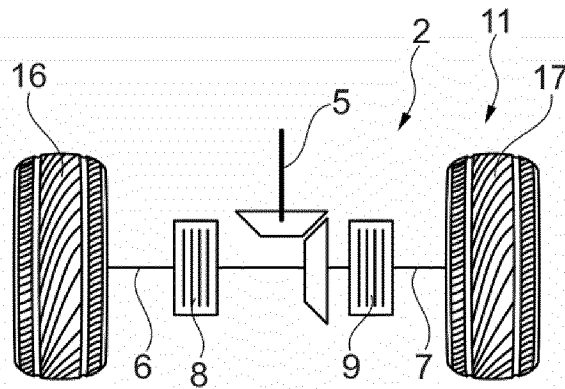


Fig. 3

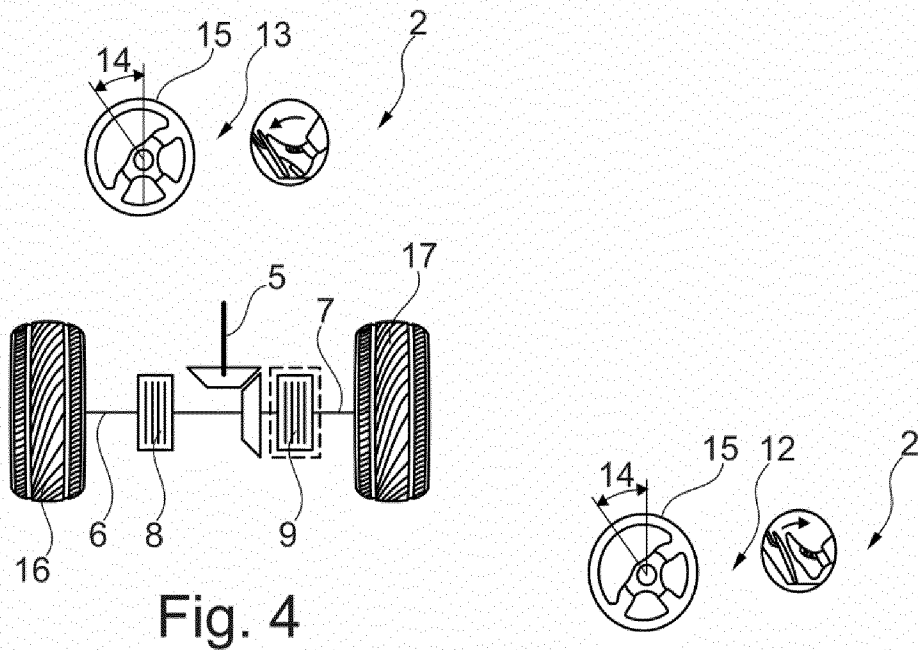


Fig. 4

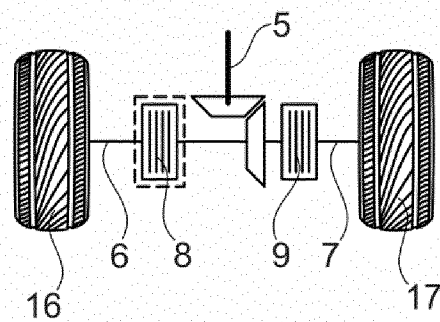


Fig. 5

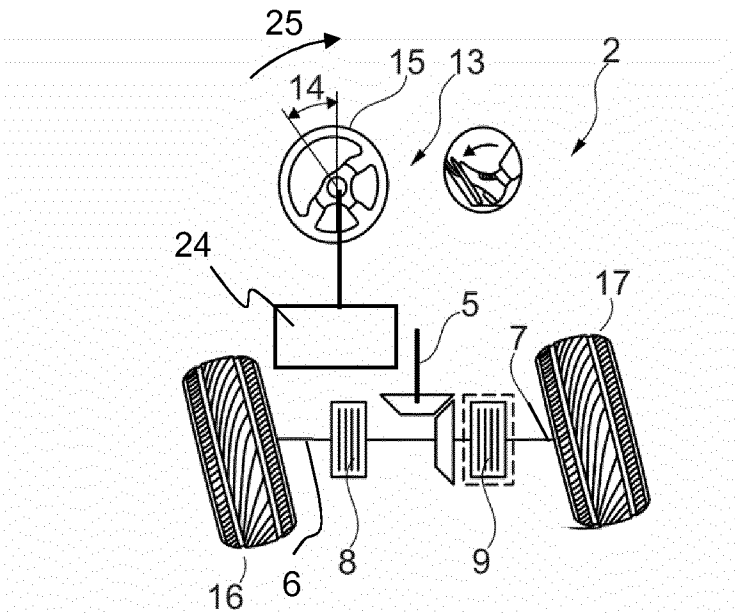


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2018/068259**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

B60K 17/16(2006.01)i; **B60W 10/16**(2012.01)i; **B60W 10/02**(2006.01)i; **B60W 10/20**(2006.01)i; **B62D 5/04**(2006.01)i;
B60W 50/00(2006.01)n; **B60W 30/182**(2012.01)n

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)

B60K; B60W; B62D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 102015118759 A1 (GKN DRIVELINE INT GMBH [DE]) 04 May 2017 (2017-05-04) paragraphs [0016], [0020], [0022], [0066] - [0069]; claims 4-6; figures 3,4 the whole document	1,5-11,13
X	DE 102007030091 A1 (GETRAG DRIVELINE SYSTEMS GMBH [DE]) 02 October 2008 (2008-10-02) cited in the application	1,10,13
Y	paragraphs [0034] - [0041], [0048], [0049]; figures 2-4	2-4,12
X	EP 2592303 A1 (NISSAN MOTOR [JP]) 15 May 2013 (2013-05-15) figure 1	1,10,13
Y	DE 10260752 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 01 July 2004 (2004-07-01) paragraphs [0021] - [0031]; claims 1,7; figures 1,2	2-4
Y	EP 0967135 A2 (DELPHI TECH INC [US]) 29 December 1999 (1999-12-29) figures 1,2,4,8	2-4,12

☒ 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

14 March 2019

Date of mailing of the international search report

26 March 2019

Name and mailing address of the ISA/EP

**European Patent Office
 p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
 Netherlands**

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Plenk, Rupert

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2018/068259**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 102007056174 B3 (GETRAG FORD TRANSMISSIONS GMBH [DE]) 03 September 2009 (2009-09-03) cited in the application paragraph [0017]	7,8,12
Y	EP 2353916 A1 (GETRAG GETRIEBE ZAHNRAD [DE]) 10 August 2011 (2011-08-10) paragraphs [0032] - [0055]; figure 1 paragraph [0053]	7,8,12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2018/068259

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)
DE	102015118759	A1	04 May 2017	CN	108473043 A	31 August 2018
				DE	102015118759 A1	04 May 2017
				US	2018339698 A1	29 November 2018
				WO	2017076862 A1	11 May 2017
DE	102007030091	A1	02 October 2008	NONE		
EP	2592303	A1	15 May 2013	CN	102985723 A	20 March 2013
				EP	2592303 A1	15 May 2013
				JP	WO2012005254 A1	03 October 2013
				US	2013098201 A1	25 April 2013
				WO	2012005254 A1	12 January 2012
DE	10260752	A1	01 July 2004	DE	10260752 A1	01 July 2004
				FR	2850346 A1	30 July 2004
EP	0967135	A2	29 December 1999	BR	9902555 A	03 October 2000
				DE	69912028 T2	22 July 2004
				EP	0967135 A2	29 December 1999
				JP	3348044 B2	20 November 2002
				JP	2000025634 A	25 January 2000
				US	6050360 A	18 April 2000
DE	102007056174	B3	03 September 2009	NONE		
EP	2353916	A1	10 August 2011	CN	102141098 A	03 August 2011
				DE	102010005065 A1	14 July 2011
				EP	2353916 A1	10 August 2011

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	B60K17/16	B60W10/16
ADD.	B60W50/00	B60W30/182
B60W10/02 B60W10/20 B62D5/04		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
B60K B60W B62D		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2015 118759 A1 (GKN DRIVELINE INT GMBH [DE]) 4. Mai 2017 (2017-05-04) Absätze [0016], [0020], [0022], [0066] - [0069]; Ansprüche 4-6; Abbildungen 3,4 das ganze Dokument	1,5-11, 13
X	DE 10 2007 030091 A1 (GETRAG DRIVELINE SYSTEMS GMBH [DE]) 2. Oktober 2008 (2008-10-02) in der Anmeldung erwähnt	1,10,13
Y	Absätze [0034] - [0041], [0048], [0049]; Abbildungen 2-4	2-4,12
X	EP 2 592 303 A1 (NISSAN MOTOR [JP]) 15. Mai 2013 (2013-05-15) Abbildung 1	1,10,13
	-/-	
☒ 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
14. März 2019		26/03/2019
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 Plenk, Rupert

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 102 60 752 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 1. Juli 2004 (2004-07-01) Absätze [0021] - [0031]; Ansprüche 1,7; Abbildungen 1,2 -----	2-4
Y	EP 0 967 135 A2 (DELPHI TECH INC [US]) 29. Dezember 1999 (1999-12-29) Abbildungen 1,2,4,8 -----	2-4,12
Y	DE 10 2007 056174 B3 (GETRAG FORD TRANSMISSIONS GMBH [DE]) 3. September 2009 (2009-09-03) in der Anmeldung erwähnt Absatz [0017] -----	7,8,12
Y	EP 2 353 916 A1 (GETRAG GETRIEBE ZAHNRAD [DE]) 10. August 2011 (2011-08-10) Absätze [0032] - [0055]; Abbildung 1 Absatz [0053] -----	7,8,12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/068259

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102015118759 A1	04-05-2017	CN 108473043 A	31-08-2018
		DE 102015118759 A1	04-05-2017
		US 2018339698 A1	29-11-2018
		WO 2017076862 A1	11-05-2017

DE 102007030091 A1	02-10-2008	KEINE	

EP 2592303 A1	15-05-2013	CN 102985723 A	20-03-2013
		EP 2592303 A1	15-05-2013
		JP WO2012005254 A1	03-10-2013
		US 2013098201 A1	25-04-2013
		WO 2012005254 A1	12-01-2012

DE 10260752 A1	01-07-2004	DE 10260752 A1	01-07-2004
		FR 2850346 A1	30-07-2004

EP 0967135 A2	29-12-1999	BR 9902555 A	03-10-2000
		DE 69912028 T2	22-07-2004
		EP 0967135 A2	29-12-1999
		JP 3348044 B2	20-11-2002
		JP 2000025634 A	25-01-2000
		US 6050360 A	18-04-2000

DE 102007056174 B3	03-09-2009	KEINE	

EP 2353916 A1	10-08-2011	CN 102141098 A	03-08-2011
		DE 102010005065 A1	14-07-2011
		EP 2353916 A1	10-08-2011
