

(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
17. September 2015 (17.09.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/135705 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60K 17/36 (2006.01) **B60K 17/346** (2006.01)
B60K 17/16 (2006.01) **F16H 48/00** (2012.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/052581

(22) Internationales Anmeldedatum:
9. Februar 2015 (09.02.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 204 438.3 11. März 2014 (11.03.2014) DE

(71) Anmelder: **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG** [DE/DE];
Graf-von-Soden-Platz 1, 88046 Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder: **AUER, Thomas**; Innstr. 79c, 94036 Passau
(DE). **REITINGER, Franz**; Vichtenstein 48, A-4091
Vichtenstein (AT).

BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

Veröffentlicht:

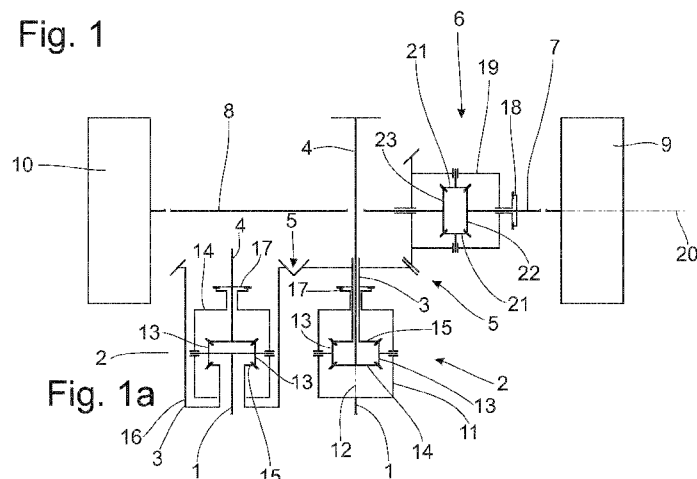
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: AXLE DRIVE ARRANGEMENT FOR A VEHICLE

(54) Bezeichnung : ACHSANTRIEBSANORDNUNG FÜR EIN FAHRZEUG

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to an axle drive arrangement for a vehicle, having a drive shaft (1) which can be driven rotatably, by which, directly or indirectly by way of a first output shaft (3), a first drive axle of the vehicle, which first drive axle supports a first right-hand vehicle wheel (9) and a first left-hand vehicle wheel (10), and a through-drive shaft (4) can be driven rotatably. Here, at least one second drive axle of the vehicle, which second drive axle supports a second right-hand vehicle wheel and a second left-hand vehicle wheel, can be driven rotatably by the through-drive shaft (4). The drive shaft (1) and/or first output shaft (3) and the through-drive shaft (4) are arranged at least approximately coaxially with respect to one another, and the rotational drive from the drive shaft (1) or the first output shaft (3) to the first drive axle takes place via an axle height offset mechanism.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Die Erfindung bezieht sich auf eine Achsantriebsanordnung für ein Fahrzeug, mit einer drehbar antreibbaren Antriebswelle (1), von der direkt oder indirekt durch eine erste Abtriebswelle (3) ein erstes rechtes Fahrzeugrad (9) und ein erstes linkes Fahrzeugrad (10) tragende erste Antriebsachse des Fahrzeugs sowie eine Durchtriebswelle (4) drehbar antreibbar sind. Dabei ist von der Durchtriebswelle (4) mindestens ein zweites rechtes Fahrzeugrad und ein zweites linkes Fahrzeugrad tragende zweite Antriebsachse des Fahrzeugs drehbar antreibbar. Die Antriebswelle (1) und/oder erste (Abtriebswelle (3) und die Durchtriebswelle (4) sind zumindest annähernd coaxial zueinander angeordnet, und der Drehantrieb von der Antriebswelle (1) oder der ersten Abtriebswelle (3) auf die erste Antriebsachse erfolgt über ein Achshöhenversatzgetriebe.

Achsantriebsanordnung für ein Fahrzeug

Die Erfindung bezieht sich auf eine Achsantriebsanordnung für ein Fahrzeug, mit einer drehbar antreibbaren Antriebswelle, von der direkt oder indirekt durch eine erste Abtriebswelle eine ein erstes rechtes Fahrzeugrad und ein erstes linkes Fahrzeugrad tragende erste Antriebsachse des Fahrzeugs sowie eine Durchtriebswelle drehbar antreibbar sind, wobei von der Durchtriebswelle mindestens eine ein zweites rechtes Fahrzeugrad und ein zweites linkes Fahrzeugrad tragende zweite Antriebsachse des Fahrzeugs drehbar antreibbar ist.

Bei derartigen Achsantriebsanordnungen insbesondere für LKW erstrecken sich die Durchtriebswelle und die Antriebswelle in zueinander beabstandeten Ebenen. Über z.B. einen Stirntrieb wird die Drehbewegung der Antriebswelle auf die Durchtriebswelle übertragen. Diese Ausbildung ist durch den Stirntrieb bauteilaufwendig. Durch die Anordnung von Durchtriebswelle und Antriebswelle in zwei zueinander beabstandeten Ebenen wird außerdem ein großer Bauraum benötigt.

Aufgabe der Erfindung ist es eine Achsantriebsanordnung der eingangs genannten Art zu schaffen, die einfach aufgebaut ist und wenige Bauteile sowie einen verringerten Bauraum erfordert .

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß Antriebswelle und/oder erste Abtriebswelle und Durchtriebswelle zumindest annähernd coaxial zueinander angeordnet sind und der Drehantrieb von der Antriebswelle oder der ersten Abtriebswelle auf die erste Antriebsachse über ein Achshöhenversatzgetriebe erfolgt.

Durch diese Ausbildung erstrecken sich die Antriebswelle und/oder erste Abtriebswelle derart versetzt zur Durchtriebswelle, daß die Durchtriebswelle und/oder erste Abtriebswelle an der ersten Antriebsachse vorbeigeführt werden kann ohne mit dieser zu kollidieren.

Antriebswelle oder erste Abtriebswelle können sich also problemlos mit der Durchtriebswelle kreuzen ohne einander zu berühren.

Dabei sorgt das Achshöhenversatzgetriebe in Doppelfunktion sowohl für diesen Versatz als auch für den Drehantrieb der Antriebsachse durch die Antriebswelle oder die erste Abtriebswelle und führt dadurch zu einer Bauteil- sowie Gewichtsreduzierung.

Zur bauraumsparenden Koaxialanordnung kann entweder die Antriebswelle oder die erste Abtriebswelle eine Hohlwelle sein, durch die die Durchtriebswelle hindurchgeführt ist oder es kann die Durchtriebswelle eine Hohlwelle sein, durch die die Antriebswelle oder die erste Abtriebswelle hindurchgeführt ist. Die Koaxialanordnung ermöglicht auch geringe Gelenkwinkel zwischen den einzelnen Achsen.

Eine bevorzugte Ausbildung des Achshöhenversatzgetriebes besteht darin, daß Achshöhenversatzgetriebe ein Hypoidkegelradgetriebe ist, wodurch bei erhöhter Laufruhe auch eine erhöhte Belastbarkeit erreicht wird.

Zum Längenausgleich kann von der Antriebswelle ein Längsdifferentialgetriebe drehbar antreibbar sein, das die erste Abtriebswelle aufweist, durch die über das Achshöhenversatzgetriebe die erste Antriebsachse drehbar antreibbar ist und das eine durch die Durchtriebswelle gebildete zweite Abtriebswelle aufweist, durch die die zweite Antriebsachse drehbar antreibbar ist, wobei die erste Abtriebswelle und die Durchtriebswelle mittels einer ersten Differentialsperre drehfest miteinander verbindbar sein können.

Zum Ausgleich der Drehzahlunterschiede zwischen einer rechten und einer linken Abtriebswelle der ersten Achse bei Kurvenfahrt des Fahrzeugs kann von dem Achshöhenversatzgetriebe ein Querdifferentialgetriebe drehbar antreibbar sein, das eine erste rechte Abtriebswelle und eine erste linke Abtriebswelle der ersten Antriebsachse aufweist, wobei durch die erste rechte Abtriebswelle das erste rechte Fahrzeugrad und durch die erste linke Abtriebswelle das erste linke Fahrzeugrad drehbar antreibbar ist, wobei die erste rechte Abtriebswelle und die erste linke Abtriebswelle mittels einer zweiten Differentialsperre drehfest miteinander verbindbar sein können.

In einer bevorzugten Ausbildung ist das Längsdifferentialgetriebe ein Kegelraddifferentialgetriebe, wobei dessen erstes Achskegelrad auf der ersten Abtriebswelle und dessen zweites Achskegelrad auf der Durchtriebswelle fest angeordnet ist.

Weist dabei das erste Achskegelrad einen größeren oder kleineren Durchmesser als das zweite Achskegelrad auf, so kann eine von 50:50 abweichende Momentenaufteilung bei den beiden Achsen erreicht werden.

Vorzugsweise ist auch das Querdifferentialgetriebe ein Kegelraddifferentialgetriebe, wobei dessen erstes Achskegelrad auf der rechten Abtriebswelle und dessen zweites Achskegelrad auf der linken Abtriebswelle fest angeordnet sind.

Alternativ können aber auch das Längsdifferentialgetriebe und/oder das Querdifferentialgetriebe ein Planetendifferentialgetriebe sein, wodurch auch eine von 50:50 abweichende Momentenaufteilung bei den beiden Achsen möglich ist.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen

Figur 1 eine Prinzipdarstellung eines ersten Ausführungsbeispiels einer Achsantriebsanordnung

Figur 1a eine Prinzipdarstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels eines Längsdifferentialgetriebes der Achsantriebsanordnung nach Figur 1

Figur 2 eine Prinzipdarstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels einer Achsantriebsanordnung

Figur 3 eine Prinzipdarstellung eines dritten Ausführungsbeispiels einer Achsantriebsanordnung

Figur 4 eine Prinzipdarstellung eines vierten Ausführungsbeispiels einer Achsantriebsanordnung

Figur 5 eine Prinzipdarstellung eines fünften Ausführungsbeispiels einer Achsantriebsanordnung

Figur 6 einen vergrößerten Ausschnitt im Kreuzungsbereich von erster Achse und einer Durchtriebswelle der Achsantriebsanordnungen nach den Figuren 1 bis 3

Figur 7 einen vergrößerten Ausschnitt im Kreuzungsbereich von erster Achse und einer koaxial durch eine erste Abtriebswelle geführten Durchtriebswelle der Achsantriebsanordnungen nach den Figuren 4 und 5.

Die dargestellten Achsantriebsanordnungen für Kraftfahrzeuge weisen eine Antriebswelle 1 auf, die von einem motorischen Antrieb wie einem Verbrennungsmotor oder einem Elektromotor drehbar antreibbar ist. Von der Antriebswelle 1 ist ein Längsdifferentialgetriebe 2 antriebbbar, das wiederum eine als Hohlwelle ausgebildete erste Abtriebswelle 3 sowie eine koaxial durch die erste Abtriebswelle 3 hindurchgeführte Durchtriebswelle 4 antreibt.

Die Durchtriebswelle 4 führt zu einer nicht dargestellten zweiten Antriebsachse des Kraftfahrzeugs, die sich zumindest annähernd rechtwinklig zur Durchtriebswelle 4 erstreckt und ebenfalls nicht dargestellt an ihrem einen Ende ein zweites rechtes Fahrzeugrad sowie an ihrem anderen Ende ein zweites linkes Fahrzeugrad trägt, wobei die Fahrzeugräder von der zweiten Antriebsachse drehbar antreibbar sind.

Die erste Abtriebswelle 3 treibt über ein Hypoidkegelradgetriebe 5 ein außermittig in der ersten Antriebsachse angeordnetes Querdifferentialgetriebe 6 drehbar an, das wiederum eine erste rechte Abtriebswelle 7 und eine erste linke Abtriebswelle 8 drehbar antreibt, wobei das dem Querdifferentialgetriebe 6 abgewandte Ende der ersten rechten Abtriebswelle 7 ein erstes rechtes Fahrzeugrad 9 und das dem Querdifferentialgetriebe 6 abgewandte Ende der ersten linken Abtriebswelle 8 ein erstes linkes Fahrzeugrad 10 trägt. Das erste rechte Fahrzeugrad 9 wird von der ersten rechten Abtriebswelle 7 und das erste linke Fahrzeugrad 10 von der ersten linken Abtriebswelle 8 drehbar angetrieben. Die erste rechte Abtriebswelle 7 und die erste linke Abtriebswelle 8 bilden eine erste Antriebsachse.

Durch das Hypoidkegelradgetriebe 5, das ein Achshöhenversatzgetriebe ist, sind die Durchtriebswelle 4 und ggf. die erste Abtriebswelle 3 gegenüber der ersten linken Abtriebswelle 8 und damit gegenüber der ersten Antriebsachse höhenversetzt. Damit können die Durchtriebswelle 4 und ggf. die erste Abtriebswelle 3 sowie die linke Abtriebswelle 8 einander kreuzen ohne miteinander zu kollidieren. Dies ermöglicht es die erste Abtriebswelle 3 coaxial zur Durchtriebswelle 4 anzuordnen und damit den erforderlichen Bauraum gering zu halten.

Die erste Abtriebswelle 3 ist mit dem Gehäuse 11 mittels einer ersten Differentialsperre 17 drehfest miteinander verbindbar. Dies hat die Wirkung einer drehfesten Verbindbarkeit von erster Abtriebswelle 3 und Durchtriebswelle 4. In gleicher Weise ist die rechte Abtriebswelle 7 mit dem Gehäuse 19 mittels einer zweiten Differentialsperre 18 drehfest miteinander verbindbar. Dies hat die Wirkung einer drehfesten Verbindbarkeit von erster rechter Abtriebswelle 7 und erster linker Abtriebswelle 8.

In den Figuren 1, 2, 4 und 5 ist das Längsdifferentialgetriebe 2 ein Kegelradgetriebe mit einem coaxial zur Drehachse 12 der Antriebswelle 1 von dieser drehbar antreibbaren um die Drehachse 12 drehbar gelagerten Gehäuse 11. Quer zur Drehachse 12 sind in dem Gehäuse 11 zwei Ausgleichskegelräder 13 einander coaxial gegenüberliegend drehbar gelagert, die sowohl in ein auf der Durchtriebswelle 4 fest angeordnetes erstes Achskegelrad 14, 14' als auch in ein auf der ersten Abtriebswelle 3 fest angeordnetes zweites Achskegelrad 15, 15' eingreifen.

In Figur 1a ist alternativ zu den Figuren 1, 2, 4, und 5 das Gehäuse 11 coaxial von einer drehbar gelagerten Antriebshülse 16 umschlossen, die die erste Abtriebswelle 3 bildet und an ihrem einen Ende fest mit dem zweiten Achskegelrad 15 verbunden ist. Das andere Ende weist das Hypoidkegelradgetriebe 5 auf, das zum Querdifferentialgetriebe 6 führt.

Bei dem Ausführungsbeispiel der Figur 2 weist das erste Achskegelrad 14' einen größeren Durchmesser auf als das zweite Achskegelrad 15', so daß die Momentenaufteilung zwischen der ersten Antriebsachse und der zweiten Antriebsachse von einem Verhält-

nis 50:50 abweicht. Bei den Ausführungsbeispielen der Figuren 1, 2, 4, und 5 besitzen das erste Achskegelrad 14 und das zweite Achskegelrad 15 gleiche Durchmesser, so daß zwischen der ersten Antriebsachse und der zweiten Antriebsachse die Momentenaufteilung ein Verhältnis von 50:50 aufweist.

Im Unterschied zu den Figuren 1, 2, 4, 5 ist in Figur 3 das Längsdifferentialgetriebe ein Planetendifferentialgetriebe, das es auch ermöglicht die Momentenaufteilung zwischen der ersten Antriebsachse und der zweiten Antriebsachse von einem Verhältnis 50:50 abweichend auszubilden.

In den Figuren 1, 2, 3, 4 und 5 ist das Querdifferentialgetriebe 6 ebenfalls ein Kegelradgetriebe mit einem koaxial zur Drehachse 20 der ersten rechten und ersten linken Abtriebswelle 7, 8 drehbar gelagerten Gehäuse 19, das über das Hypoidkegelradgetriebe 5 drehbar antreibbar ist. Quer zur Drehachse 20 sind in dem Gehäuse 19 zwei zweite Ausgleichskegelräder 21 einander koaxial gegenüberliegend drehbar gelagert, die sowohl in ein auf der ersten rechten Abtriebswelle 7 fest angeordnetes erstes Achskegelrad 22 als auch in ein auf der ersten linken Abtriebswelle 8 fest angeordnetes zweites Achskegelrad 23 eingreifen.

In den Figuren 6 und 7 ist aufgezeigt, daß die Durchtriebswelle 4 die erste linke Abtriebswelle 8 darüberliegend (Figur 6) oder darunterliegend (Figur 7) kreuzen kann, wobei Figur 7 weiterhin die Ausbildung der ersten Abtriebswelle 3 als Hohlwelle zeigt, durch die koaxial die Durchtriebswelle 4 hindurchgeführt ist.

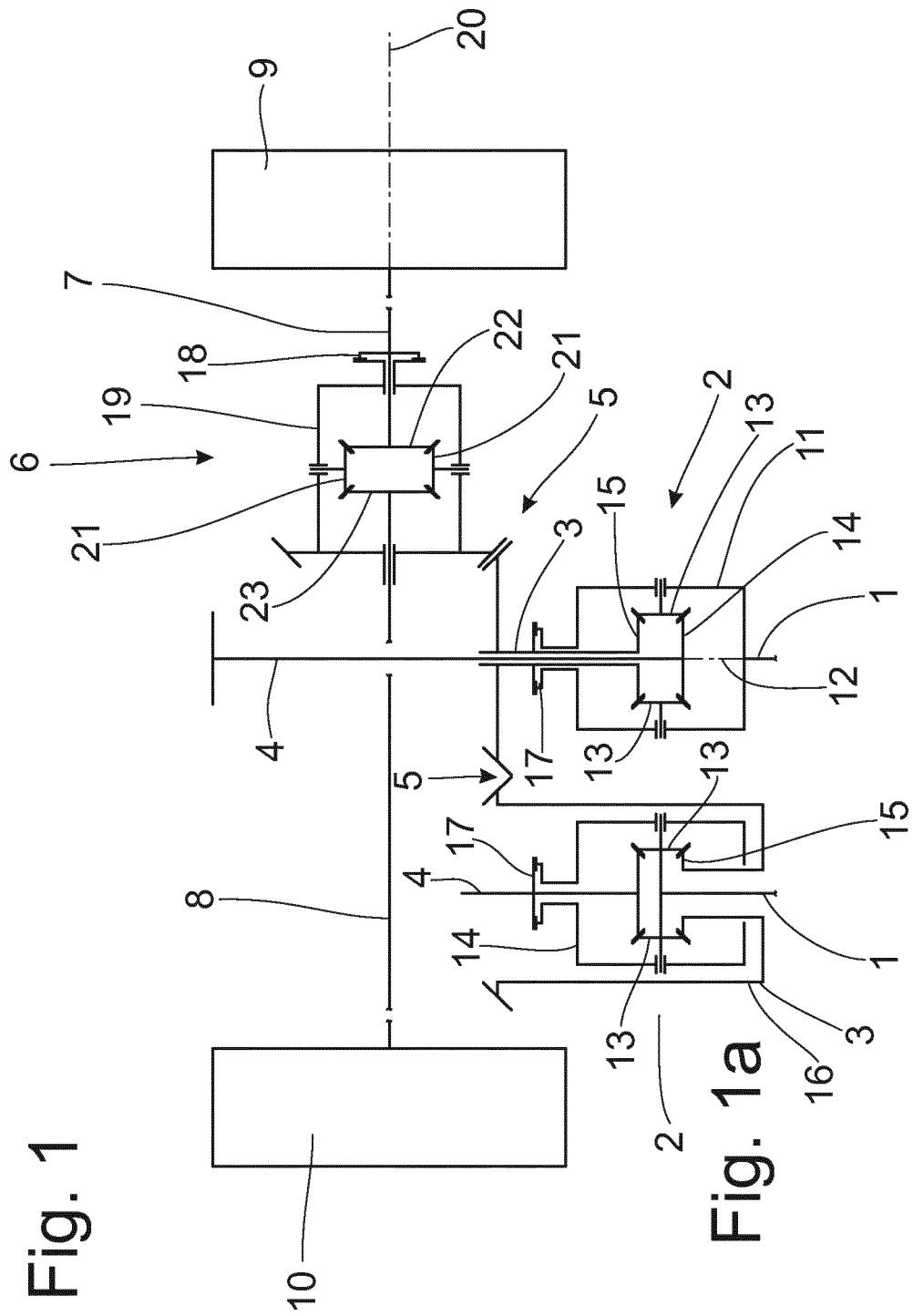
Bezugszeichen

- | | |
|-----|------------------------------|
| 1 | Antriebswelle |
| 2 | Längsdifferentialgetriebe |
| 3 | erste Abtriebswelle |
| 4 | Durchtriebswelle |
| 5 | Hypoidkegelradgetriebe |
| 6 | Querdifferentialgetriebe |
| 7 | erste rechte Abtriebswelle |
| 8 | erste linke Abtriebswelle |
| 9 | erstes rechtes Fahrzeugrad |
| 10 | erstes linkes Fahrzeugrad |
| 11 | Gehäuse |
| 12 | Drehachse |
| 13 | Ausgleichskegelräder |
| 14 | erstes Achskegelrad |
| 14' | erstes Achskegelrad |
| 15 | zweites Achskegelrad |
| 15' | zweites Achskegelrad |
| 16 | Antriebshülse |
| 17 | erste Differentialsperre |
| 18 | zweite Differentialsperre |
| 19 | Gehäuse |
| 20 | Drehachse |
| 21 | zweite Ausgleichsräder |
| 22 | erstes Achskegelrad |
| 23 | zweites Achskegelrad |
| 24 | Planetendifferentialgetriebe |

Patentansprüche

1. Achsantriebsanordnung für ein Fahrzeug, mit einer drehbar antreibbaren Antriebswelle (1), von der direkt oder indirekt durch eine erste Abtriebswelle (3) eine ein erstes rechtes Fahrzeugrad (9) und ein erstes linkes Fahrzeugrad (10) tragende erste Antriebsachse des Fahrzeugs sowie eine Durchtriebswelle (4) drehbar antreibbar sind, wobei von der Durchtriebswelle (4) mindestens eine ein zweites rechtes Fahrzeugrad und ein zweites linkes Fahrzeugrad tragende zweite Antriebsachse des Fahrzeugs drehbar antreibbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß Antriebswelle (1) und/oder erste Abtriebswelle (3) und Durchtriebswelle (4) zumindest annähernd coaxial zueinander angeordnet sind und der Drehantrieb von der Antriebswelle (1) oder der ersten Abtriebswelle (3) auf die erste Antriebsachse über ein Achshöhenversatzgetriebe erfolgt.
2. Achsantriebsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebswelle oder die erste Abtriebswelle (3) eine Hohlwelle ist, durch die die Durchtriebswelle (4) hindurchgeführt ist.
3. Achsantriebsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchtriebswelle eine Hohlwelle ist, durch die die Antriebswelle oder die erste Abtriebswelle hindurchgeführt ist.
4. Achsantriebsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Achshöhenversatzgetriebe ein Hypoidkegelradgetriebe (5) ist.
5. Achsantriebsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß von der Antriebswelle (1) ein Längsdifferentialgetriebe (2) drehbar antreibbar ist, das die erste Abtriebswelle (3) aufweist, durch die über das Achshöhenversatzgetriebe die erste Antriebsachse drehbar antreibbar ist und das eine durch die Durchtriebswelle (4) gebildete zweite Abtriebswelle aufweist, durch die die zweite Antriebsachse drehbar antreibbar ist.

6. Achsantriebsanordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Abtriebswelle (3) und die Durchtriebswelle (4) mittels einer ersten Differentialsperre (17) drehfest miteinander verbindbar sind.
7. Achsantriebsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß von dem Achshöhenversatzgetriebe ein Querdifferentialgetriebe (6) drehbar antreibbar ist, das eine erste rechte Abtriebswelle (7) und eine erste linke Abtriebswelle (8) der ersten Antriebsachse aufweist, wobei durch die erste rechte Abtriebswelle (7) das erste rechte Fahrzeugrad und durch die erste linke Abtriebswelle (8) das erste linke Fahrzeugrad drehbar antreibbar ist.
8. Achsantriebsanordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die erste rechte Abtriebswelle und erste die linke Abtriebswelle mittels einer zweiten Differentialsperre drehfest miteinander verbindbar sind.
9. Achsantriebsanordnung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Längsdifferentialgetriebe (2) ein Kegelraddifferentialgetriebe ist, wobei dessen erstes Achskegelrad (14, 14') auf der ersten Abtriebswelle (3) und dessen zweites Achskegelrad (15, 15') auf der Durchtriebswelle (4) fest angeordnet ist.
10. Achsantriebsanordnung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Achskegelrad (14') einen größeren oder kleineren Durchmesser als das zweite Achskegelrad (15') aufweist.
11. Achsantriebsanordnung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Querdifferentialgetriebe ein Kegelraddifferentialgetriebe ist, wobei dessen erstes Achskegelrad auf der rechten Abtriebswelle und dessen zweites Achskegelrad auf der linken Abtriebswelle fest angeordnet sind.
12. Achsantriebsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Längsdifferentialgetriebe (2) und/oder das Querdifferentialgetriebe ein Planetendifferentialgetriebe (24) ist.



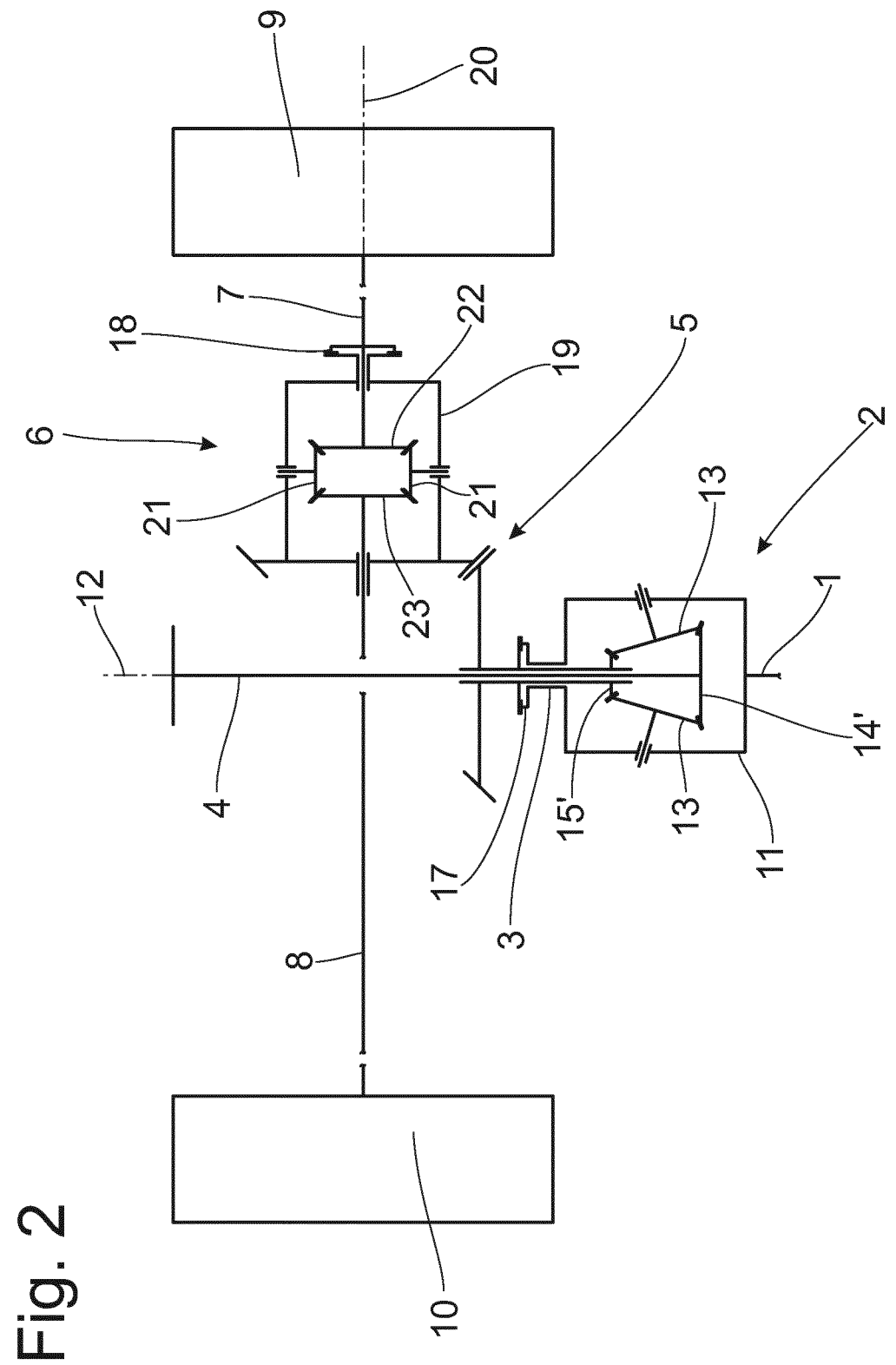


Fig. 2

Fig. 3

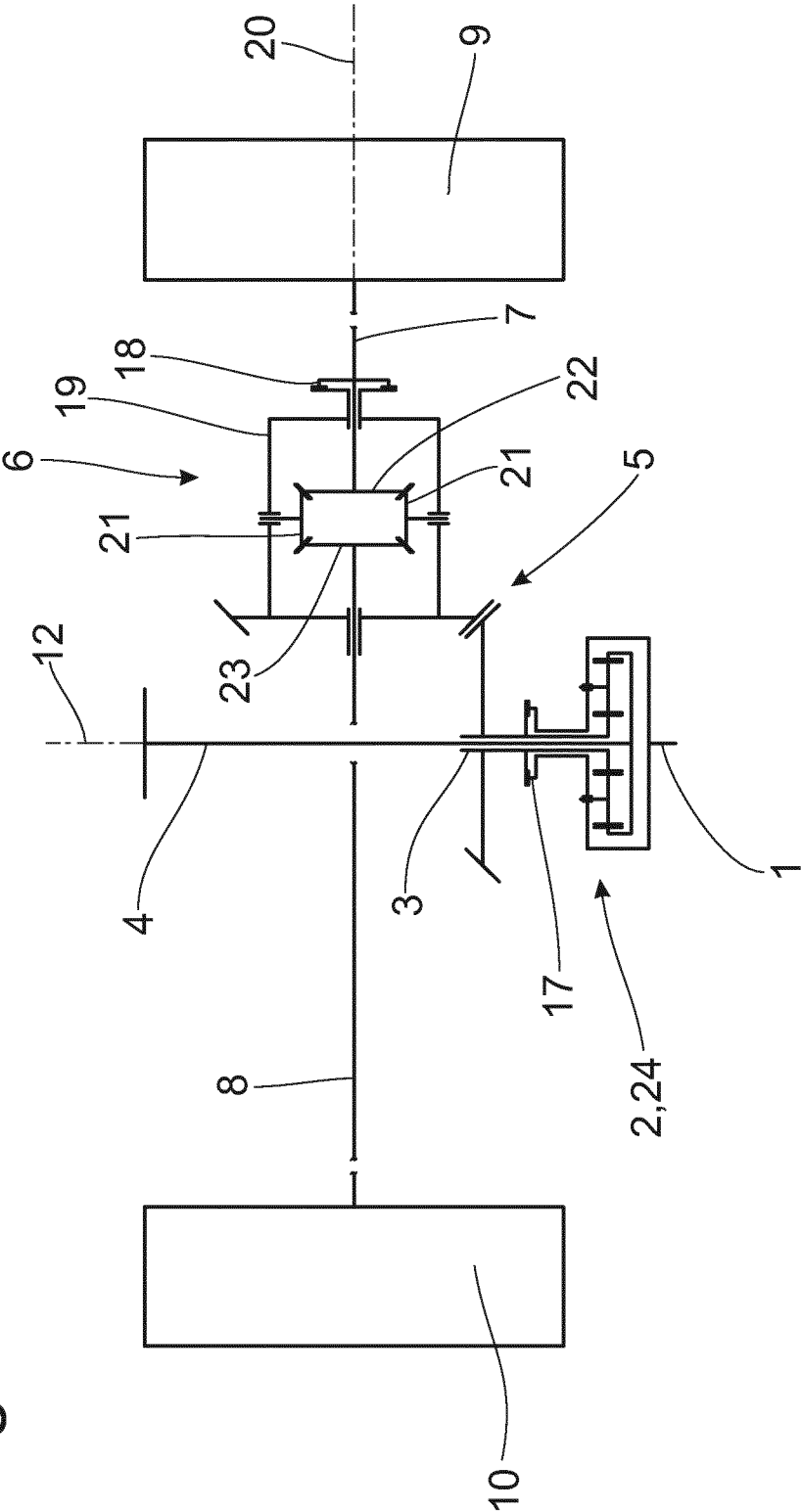


Fig. 4

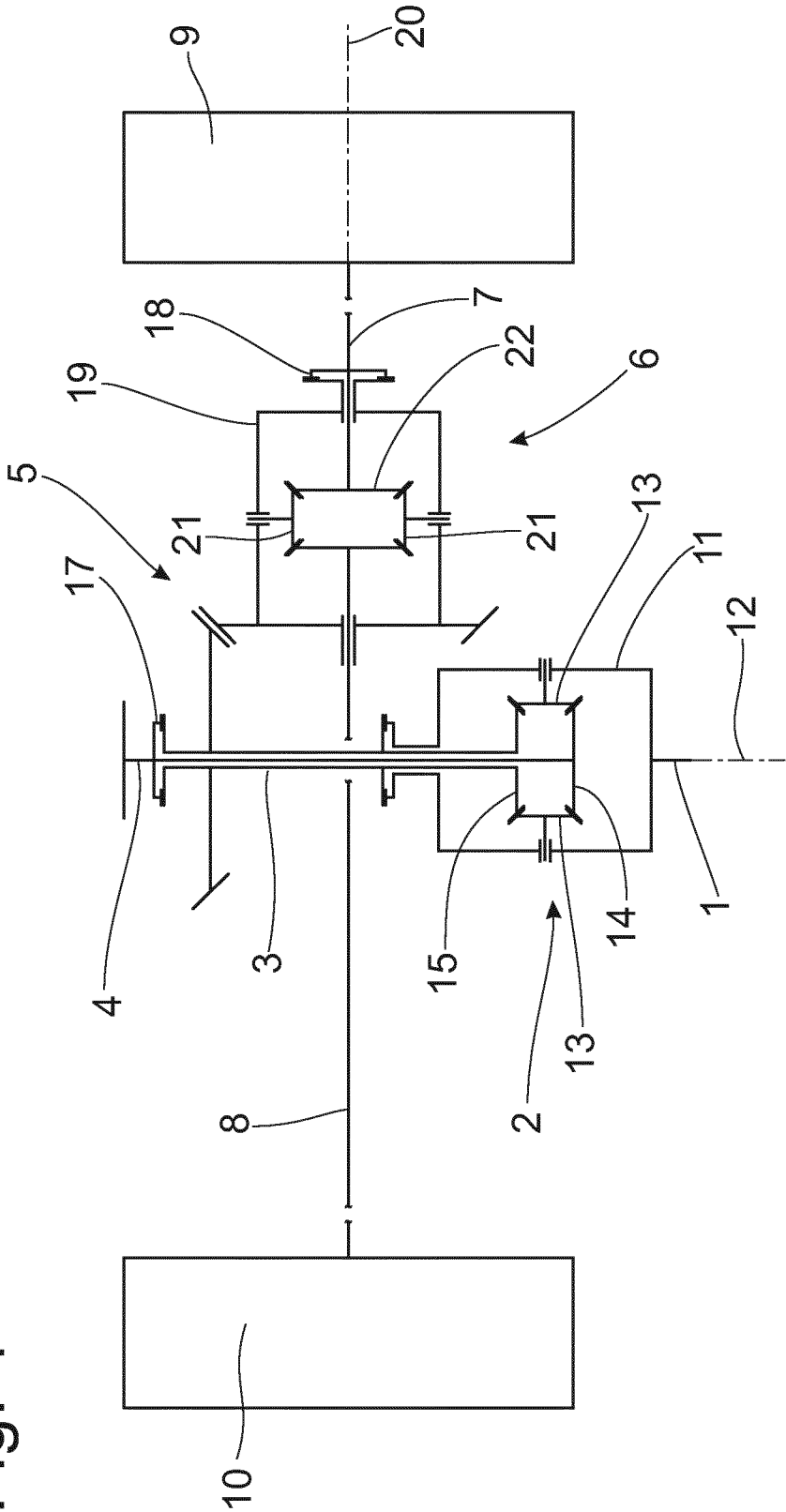


Fig. 5

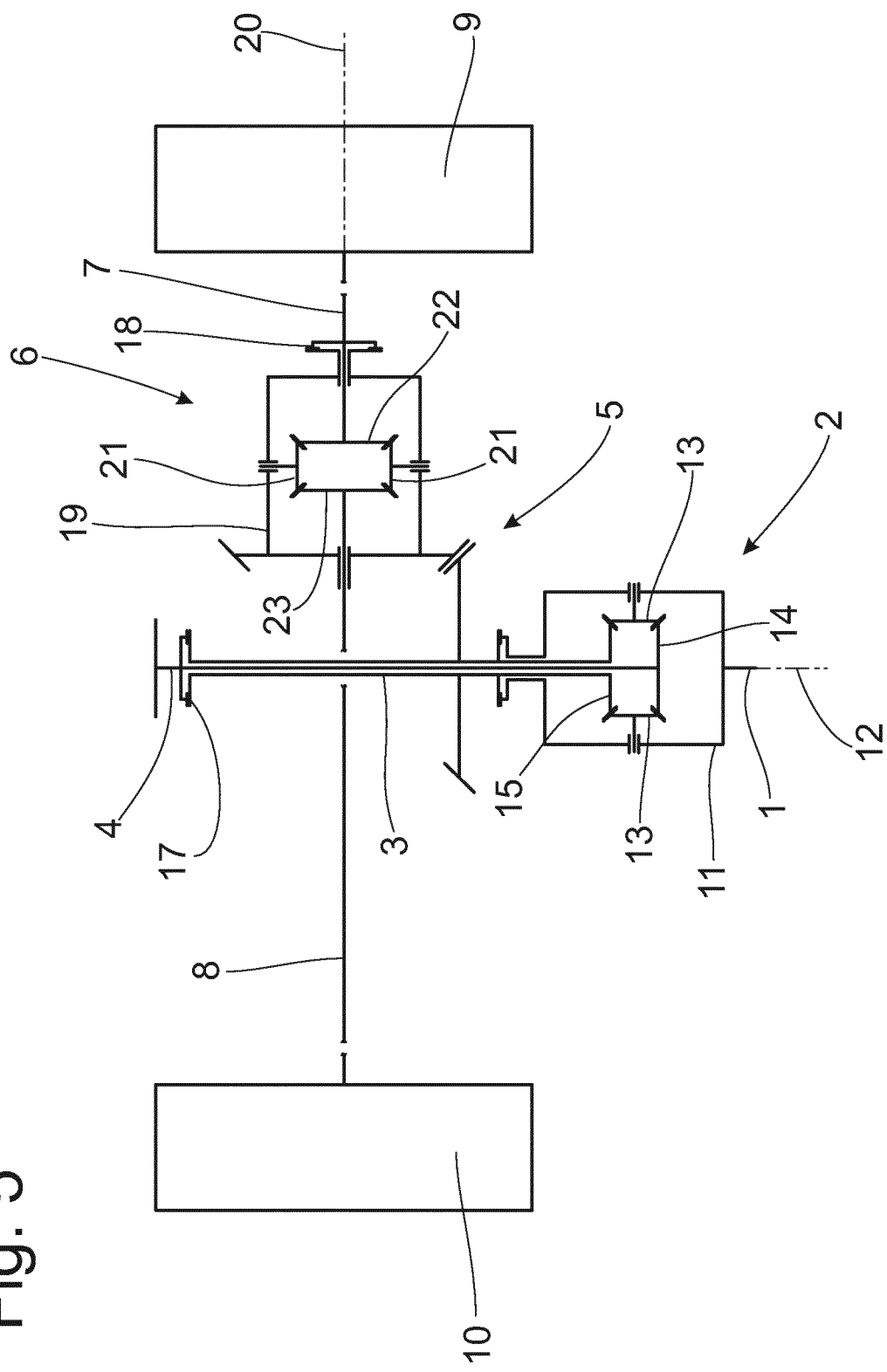


Fig. 7

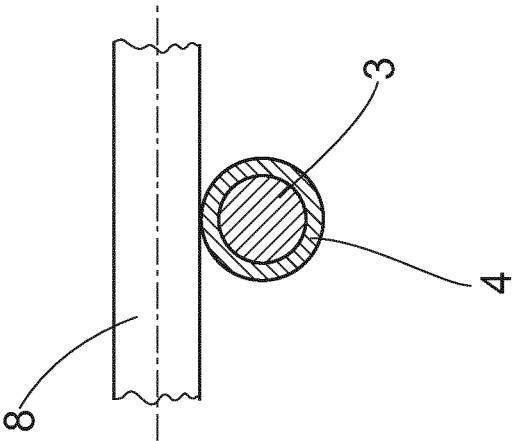
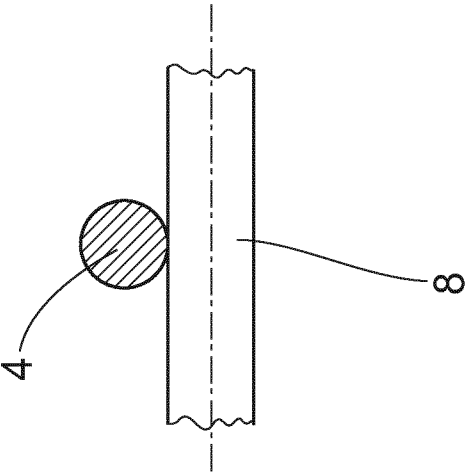


Fig. 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/052581

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60K17/36 B60K17/16 B60K17/346 F16H48/00
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B60K F16H

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	GB 743 027 A (KIRKSTALL FORGE ENGINEERING LT; RONALD HOLDSWORTH WILSON) 4 January 1956 (1956-01-04) page 2, lines 3-55 figures 1, 2 -----	1-12
X	GB 2 029 521 A (VAUXHALL MOTORS LTD) 19 March 1980 (1980-03-19) page 1, line 86 - page 2, line 108 figures 1, 2 -----	1-12
X	EP 0 221 862 A2 (PERFORMANCE TECHNOLOGY IT [IT]) 13 May 1987 (1987-05-13) page 7, lines 5-18 page 10, line 8 - page 13, line 14 figures 5-8, 10 ----- -/-	1,4,7,11



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

15 May 2015

Date of mailing of the international search report

29/05/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Adacker, Jürgen

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/052581

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2003/190992 A1 (HOLMAN JAMES L [US] ET AL) 9 October 2003 (2003-10-09) paragraph [0033] figure 2 -----	1,5,6
A	DE 196 45 898 C1 (DAIMLER BENZ AG [DE]) 2 January 1998 (1998-01-02) column 7, lines 11-21 figures 1, 3 -----	1,7,8
A	GB 986 278 A (FERGUSON RES LTD HARRY) 17 March 1965 (1965-03-17) page 1, line 64 - page 2, line 27 figures 1, 2 -----	1,10
A	JP S60 121126 A (KOBE STEEL LTD) 28 June 1985 (1985-06-28) abstract figures 2, 3 -----	1,12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/052581

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 743027	A	04-01-1956	NONE
GB 2029521	A	19-03-1980	NONE
EP 0221862	A2	13-05-1987	DE 3678669 D1 16-05-1991 EP 0221862 A2 13-05-1987 IT 1199914 B 05-01-1989
US 2003190992	A1	09-10-2003	AU 2003203511 A1 23-10-2003 BR 0300884 A 01-03-2005 CA 2424908 A1 09-10-2003 CN 1449946 A 22-10-2003 EP 1352771 A2 15-10-2003 US 2003190992 A1 09-10-2003
DE 19645898	C1	02-01-1998	DE 19645898 C1 02-01-1998 FR 2755408 A1 07-05-1998 GB 2319008 A 13-05-1998 NL 1007460 A1 11-05-1998 NL 1007460 C2 04-01-2000 ZA 9710004 A 25-05-1998
GB 986278	A	17-03-1965	NONE
JP S60121126	A	28-06-1985	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B60K17/36 B60K17/16 B60K17/346 F16H48/00
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B60K F16H

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	GB 743 027 A (KIRKSTALL FORGE ENGINEERING LT; RONALD HOLDSWORTH WILSON) 4. Januar 1956 (1956-01-04) Seite 2, Zeilen 3-55 Abbildungen 1, 2	1-12
X	GB 2 029 521 A (VAUXHALL MOTORS LTD) 19. März 1980 (1980-03-19) Seite 1, Zeile 86 - Seite 2, Zeile 108 Abbildungen 1, 2	1-12
X	EP 0 221 862 A2 (PERFORMANCE TECHNOLOGY IT [IT]) 13. Mai 1987 (1987-05-13) Seite 7, Zeilen 5-18 Seite 10, Zeile 8 - Seite 13, Zeile 14 Abbildungen 5-8, 10	1,4,7,11
	-/--	



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

15. Mai 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

29/05/2015

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

Adacker, Jürgen

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2003/190992 A1 (HOLMAN JAMES L [US] ET AL) 9. Oktober 2003 (2003-10-09) Absatz [0033] Abbildung 2 -----	1,5,6
A	DE 196 45 898 C1 (DAIMLER BENZ AG [DE]) 2. Januar 1998 (1998-01-02) Spalte 7, Zeilen 11-21 Abbildungen 1, 3 -----	1,7,8
A	GB 986 278 A (FERGUSON RES LTD HARRY) 17. März 1965 (1965-03-17) Seite 1, Zeile 64 - Seite 2, Zeile 27 Abbildungen 1, 2 -----	1,10
A	JP S60 121126 A (KOBE STEEL LTD) 28. Juni 1985 (1985-06-28) Zusammenfassung Abbildungen 2, 3 -----	1,12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/052581

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 743027	A	04-01-1956	KEINE
GB 2029521	A	19-03-1980	KEINE
EP 0221862	A2	13-05-1987	DE 3678669 D1 16-05-1991 EP 0221862 A2 13-05-1987 IT 1199914 B 05-01-1989
US 2003190992	A1	09-10-2003	AU 2003203511 A1 23-10-2003 BR 0300884 A 01-03-2005 CA 2424908 A1 09-10-2003 CN 1449946 A 22-10-2003 EP 1352771 A2 15-10-2003 US 2003190992 A1 09-10-2003
DE 19645898	C1	02-01-1998	DE 19645898 C1 02-01-1998 FR 2755408 A1 07-05-1998 GB 2319008 A 13-05-1998 NL 1007460 A1 11-05-1998 NL 1007460 C2 04-01-2000 ZA 9710004 A 25-05-1998
GB 986278	A	17-03-1965	KEINE
JP S60121126	A	28-06-1985	KEINE