

(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
15. November 2012 (15.11.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/152365 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B60K 17/346 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/001667
- (22) Internationales Anmeldedatum:
18. April 2012 (18.04.2012)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2011 100 815.6 6. Mai 2011 (06.05.2011) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **AUDI AG** [DE/DE]; 85045 Ingolstadt (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MÄRKL, Johann** [DE/DE]; Johann-Michael-Sailer-Strasse 14, 85049 Ingolstadt (DE). **MEIXNER, Christian** [DE/DE]; Gabelholzstr. 23, 85049 Ingolstadt (DE).
- (74) Anwalt: **WOHNERT, Dietmar**; Audi AG, Patentabteilung, 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, BR, BW, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

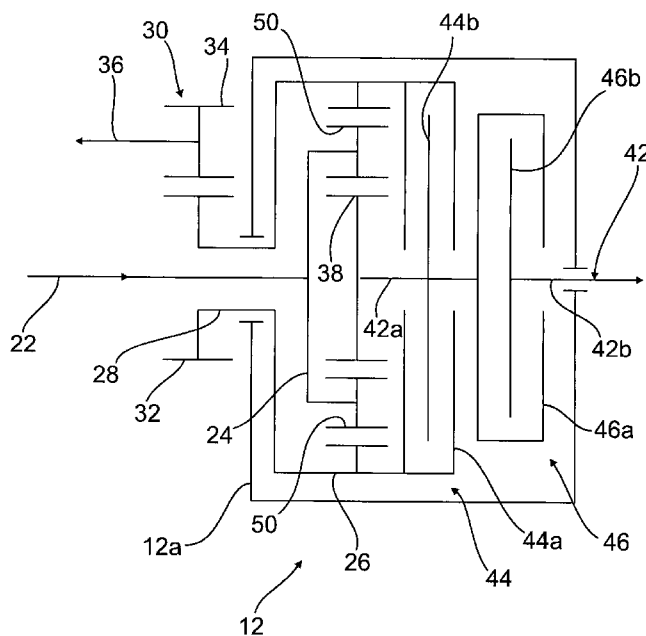
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: DRIVE DEVICE FOR FOUR-WHEEL-DRIVE MOTOR VEHICLES

(54) Bezeichnung : ANTRIEBSVORRICHTUNG FÜR ALLRADGETRIEBENE KRAFTFAHRZEUGE

Fig. 2



(57) Abstract: The invention relates to a drive device for four-wheel-drive motor vehicles, comprising a drive source, comprising a variable speed transmission with a transfer differential and a front and rear axle differential that drives the wheels, and comprising at least one clutch that can block the transfer differential and decouple an axle differential in one shift state and output the unblocked transfer differential to both axle differentials in a second shift state. Preferably, the overall gear ratio to the wheels is different in the two shift states. The aim of the invention is an operating strategy that positively influences the driving dynamics of the motor vehicle in particular. This is achieved in that the one axle differential (16) is decoupled and the transfer differential (12) is blocked by two separate clutches (44, 46), wherein at least the clutch that blocks the transfer differential (12) is a preferably hydraulically actuatable clutch (46), preferably a multi-disc clutch, which can be controlled in a slip mode.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/152365 A1



Die Erfindung betrifft eine Antriebsvorrichtung für allradgetriebene Kraftfahrzeuge mit einer Antriebsquelle, einem Geschwindigkeits-Wechselgetriebe mit einem Verteilerdifferenzial, einem vorderen und einem hinteren die Räder antreibenden Achsdifferenzial, sowie mit zumindest einer Kupplung, mittels der in einem Schaltzustand das Verteilerdifferenzial sperrbar und ein Achsdifferenzial abkoppelbar ist und in einem zweiten Schaltzustand das ungesperrte Verteilerdifferenzial auf beide Achsdifferenziale abtreibt, wobei bevorzugt vorgesehen ist, dass das Gesamtübersetzungsverhältnis auf die Räder in den zwei Schaltzuständen unterschiedlich ist. Zur Erzielung einer insbesondere die Fahrdynamik des Kraftfahrzeuges positiv beeinflussenden Betriebsstrategie wird vorgeschlagen, dass das Abkoppeln des einen Achsdifferenziales (16) und das Sperren des Verteilerdifferenziales (12) über zwei separate Kupplungen (44, 46) erfolgt, von denen zumindest die das Verteilerdifferenzial (12) sperrende Kupplung eine bevorzugt hydraulisch betätigbare, in einen Schlupfbetrieb steuerbare Kupplung (46), bevorzugt eine Lamellenkupplung, ist.

Beschreibung

5 Antriebsvorrichtung für allradgetriebene Kraftfahrzeuge

Die Erfindung betrifft eine Antriebsvorrichtung für allradgetriebene Kraftfahrzeuge gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

10

Eine gattungsgemäße Antriebsvorrichtung ist in der EP 1 000 792 A2 beschrieben. Durch eine in zwei Schaltzustände umschaltbare, formschlüssige Kupplung ist in der einen Schaltposition das Verteilerdifferenzial gesperrt und zugleich ein Achsdifferenzial abgekoppelt, so dass das Kraftfahrzeug nur an
15 einer Achse angetrieben ist. In der anderen Schaltposition der Kupplung ist das Verteilerdifferenzial wirksam und treibt auf beide Achsen des Kraftfahrzeuges im Allradbetrieb ab. Die Auslegung des Verteilerdifferenziales (ein Planetengetriebe) in Verbindung mit einer in den Kraftfluss zur hinteren Achse des Kraftfahrzeuges eingeschalteten Untersetzungsstufe ist so, dass
20 die Gesamtübersetzung im Allradbetrieb kürzer und im Antrieb nur einer Achse des Kraftfahrzeuges länger ist. Damit ist das Antriebsmoment und die Traktion des Kraftfahrzeuges bei Allradantrieb höher, während durch die längere Übersetzung und den Antrieb nur einer Achse ein besserer Getriebe-
wirkungsgrad und ein geringerer Kraftstoffverbrauch erzielbar ist.

25

Aufgabe der Erfindung ist es, ausgehend von der gattungsgemäßen Antriebsvorrichtung diese so weiterzubilden, dass neben der genannten Vorteile den Fahrbetrieb und die Umschaltfunktionen verbessernde Eigenschaften erzielbar sind.

30

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte und besonders zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angeführt.

- 5 Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, dass das Abkoppeln des einen Achsdifferenziales und das Sperren des Verteilerdifferenziales über zwei separate Kupplungen erfolgt, von denen zumindest die das Verteilerdifferenzial sperrende Kupplung eine vorzugsweise hydraulisch betätigbare, in einen Schlupfbetrieb steuerbare Kupplung, insbesondere eine Lamellenkupplung ist.
- 10 Unter Ausnutzung der nach dem Verteilerdifferenzial im Kraftfluss zur einen Achse des Kraftfahrzeuges vorgesehenen Untersetzungsstufe kann im Allradbetrieb bei normalerweise geöffneter Kupplung bzw. Lamellenkupplung diese bevorzugt zum Beispiel hydraulisch betätigt in einen geregelten Schlupfbetrieb gesteuert werden und dabei ein torque vectoring bzw. eine
- 15 Antriebsmomenten-Umverteilung bewirken. Dabei kann das Antriebsmoment an der kürzer übersetzten Achse des Kraftfahrzeuges definiert erhöht bzw. an der länger übersetzten Achse vermindert werden, was insbesondere zur Beeinflussung der Fahrdynamik des Kraftfahrzeuges relevant ist.
- 20 Bevorzugt können beide Kupplungen der Antriebsvorrichtung hydraulisch betätigbare Lamellenkupplungen sein, die lastschaltbar eine stufenlose, schnelle Umschaltung der Antriebsarten ermöglicht. Gegebenenfalls können beide Lamellenkupplungen in einem gemeinsamen Kupplungsgehäuse angeordnet sein.

25

- Die Untersetzungsstufe zur einen Achse des Kraftfahrzeuges kann eine im Kraftfluss nach dem Verteilerdifferenzial angeordnete Vorgelegestufe sein, die dann auf das korrespondierende Achsdifferenzial abtreibt. Diese Ausbildung ist insbesondere dann von Vorteil, wenn eine derartige Vorgelegestufe im
- 30 Antriebszug ohnehin vorhanden ist und lediglich in der Übersetzung

entsprechend zu verändern ist. Es kann gegebenenfalls aber auch das Übersetzungsverhältnis eines der Achsdifferenziale entsprechend modifiziert sein.

- 5 In an sich bei Allradantrieben bekannter Weise kann zusätzlich das Verteilerdifferenzial auf unterschiedlich hohe Abtriebsmomente zum vorderen und hinteren Achsdifferenzial ausgelegt sein, zum Beispiel mit einem höheren Abtriebsmoment auf die Vorderachse des Kraftfahrzeuges.
- 10 Ferner kann in dem abkoppelbaren Achsdifferenzial wenigstens eine Trennkupplung zu den mit den Räder verbundenen Antriebswellen angeordnet sein, die zur Erhöhung des Getriebewirkungsgrades bei geöffneter, das Achsdifferenzial abkoppelnder Kupplung am Verteilerdifferenzial ebenfalls geöffnet ist. Daraus resultiert, dass die Getriebeelemente im Kraftfluss zu den
- 15 nicht angetriebenen Rädern des Kraftfahrzeuges stillstehen und keine Reibungs- und Panschverluste erzeugen.

In einer bevorzugten Antriebsstrategie der Antriebsvorrichtung wird ferner vorgeschlagen, dass das Übersetzungsverhältnis auf die vorderen Räder des

20 Kraftfahrzeuges länger und das Übersetzungsverhältnis auf die hinteren Räder kürzer ausgelegt ist und dass die das eine Achsdifferenzial abkoppelnde Kupplung im Antriebsstrang zu den hinteren Rädern angeordnet ist. Damit ist das Kraftfahrzeug von Allradantrieb zum Beispiel in den unteren (langsameren) Gängen auf Frontantrieb in den höheren (schnelleren) Gängen umschaltbar,

25 wobei im torque vectoring das momentane Antriebsmoment vermehrt auf die Hinterachse verlagerbar ist. Es versteht sich, dass gegebenenfalls auch eine umgekehrte Antriebsstrategie mit Allradantrieb und Heckantrieb verwirklichtbar ist.

Das Verteilerdifferenzial kann als Planetengetriebe ausgebildet sein, wobei in baulich und getriebetechnisch vorteilhafter Weise zumindest die das Verteilerdifferenzial sperrende Kupplung, insbesondere eine Lamellenkupplung in das Planetengetriebe integriert ist. Dabei kann der Steg des Planetengetriebes angetrieben sein, während das mit den Planetenrädern k ä m m e n d e Außenrad auf das vordere Achsdifferenzial und das zentrale Sonnenrad auf das hintere Achsdifferenzial abtreibt und die Kupplung bzw. Lamellenkupplung im gesperrten Schaltzustand das Außenrad mit dem Sonnenrad verbindet. Gegebenenfalls können aber auch andere Verknüpfungen des Planetengetriebes zweckmäßig sein.

Schließlich können die im Allradantrieb normal geöffnete Kupplung und/oder die das eine Achsdifferenzial ankoppelnde, geschlossene Kupplung bei einem einen definierten Grenzwert überschreitenden Radschlupf und/oder abhängig von in einem elektronischen Fahrstabilitätsprogramm abgelegten Betriebsparametern des Kraftfahrzeuges in einen geregelten Schlupfbetrieb steuerbar sein. Dadurch kann in noch größerem Umfang auf gegebenenfalls kritische Betriebsbedingungen steuerungstechnisch reagiert und zum Beispiel einem plötzlichem Durchdrehen der Räder einer Achse entgegengewirkt werden.

20

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist im Folgenden mit weiteren Einzelheiten näher erläutert. Die schematische Zeichnung zeigt in:

Fig. 1 eine Antriebsvorrichtung für ein wahlweise im Allradantrieb oder Frontantrieb antreibbares Kraftfahrzeug, mit einem Geschwindigkeits-Wechselgetriebe, einem über eine erste Lamellenkupplung sperrbaren Verteilerdifferenzial und zwei Achsdifferenzialen, von denen eines über eine zweite Lamellenkupplung abkoppelbar ist; und

30

Fig. 2 das Verteilerdifferenzial gemäß Fig. 1 in einem skizzenhaften Längsschnitt mit den zwei separat angeordneten, hydraulisch betätigbaren Lamellenkupplungen.

- 5 In der Fig. 1 ist grob schematisch eine Antriebsvorrichtung für Kraftfahrzeuge dargestellt, mit einem Geschwindigkeits-Wechselgetriebe 10 und einem nachgeschalteten Verteilerdifferenzial 12, das auf ein vorderes Achsdifferenzial 14 und ein hinteres Achsdifferenzial 16 zum Antrieb der vorderen und hinteren Räder (nicht dargestellt) des Kraftfahrzeuges abtreibt.

10

Das Wechselgetriebe 10, das ein Schaltgetriebe oder ein automatisches Getriebe herkömmlicher Bauart sein kann, ist mit einer nicht dargestellten Brennkraftmaschine als Antriebsquelle zu einem frontseitigen Antriebsaggregat zusammengebaut, wobei die Brennkraftmaschine über eine Trennkupplung 18 auf die Eingangswelle 20 des Wechselgetriebes 10 wirkt, deren Ausgangswelle 22 mit dem Eingangelement 24 des Verteilerdifferenzials 12 trieblich verbunden ist.

Das eine Ausgangelement 26 des Verteilerdifferenzials 12 treibt über eine Hohlwelle 28, eine Vorgelegestufe 30 mit zwei Stirnzahnrädern 32, 34 und eine Abtriebswelle 36 des Wechselgetriebes 10 das vordere, in das Wechselgetriebe 10 integrierte Achsdifferenzial 14 an, das zum Beispiel als Kegelraddifferenzial ausgeführt über Gelenkwellen auf die vorderen Räder des Kraftfahrzeuges wirkt.

25

Das andere Ausgangelement 38 des Verteilerdifferenzials 12 treibt über eine Kardanwelle 40 das hintere Achsdifferenzial 16 an, das wiederum über Gelenkwellen (durch Pfeile angedeutet) mit den hinteren Rädern des Kraftfahrzeuges trieblich verbunden ist.

30

Zwischen die Abtriebswelle 42 des Ausgangselements 38 und das Ausgangselement 26 des Verteilerdifferenzials 12 ist eine erste hydraulisch betätigbare Lamellenkupplung 44 eingeschaltet, die im geschlossenen Zustand das Verteilerdifferenzial 12 sperrt.

5

Im Kraftfluss hinter der ersten Lamellenkupplung 44 ist eine zweite hydraulisch betätigbare Lamellenkupplung 46 auf der Ausgangswelle 42 angeordnet, die im geöffneten Zustand die Antriebsverbindung vom Ausgangselement 38 zur Kardanwelle 40 bzw. zum hinteren Achsdifferenzial 16 unterbricht.

10

Des Weiteren sind in dem hinteren Achsdifferenzial 16 zwei Trennkupplungen 48 vorgesehen, die im geöffneten Zustand die mit den Rädern verbundenen Gelenkwellen von dem Achsdifferenzial 16 abkoppeln.

15 Über eine nicht dargestellte, hydraulische Betätigung der Kupplungen 44, 46, 48 ist die Antriebsvorrichtung in einen Allradantrieb oder einen Frontantrieb umschaltbar:

Im Allradantrieb, zum Beispiel in den unteren Gängen 1 bis 4 des
20 Wechselgetriebes 10, mit höherem Abtriebsmoment oder situativ (zum Beispiel bei Radschlupf) bzw. präventiv (zum Beispiel bei extrem sportlicher Fahrweise) in allen Gängen ist die Lamellenkupplung 44 geöffnet und damit die Ausgleichsfunktion des Verteilerdifferenzials 12 hergestellt. Zugleich sind die Lamellenkupplung 46 und die Trennkupplungen 48 (ebenfalls
25 Lamellenkupplungen oder hydraulisch schaltbare Synchronkupplungen) geschlossen.

Das Verteilerdifferenzial 12 verteilt somit das Antriebsmoment über das
Ausgangselement 26, die Hohlwelle 28, die Vorgelegestufe 30 und die
30 Abtriebswelle 36 auf das vordere Achsdifferenzial 14 und über das

Ausgangselement 38, die Ausgangswelle 42 und die Kardanwelle 40 auf das hintere Achsdifferenzial 16. Je nach Auslegung des Verteilerdifferenziales 12 ist diese Momentenverteilung ungleich (zum Beispiel 60:40, Vorderachse : Hinterachse) oder gleich 50:50.

5

Die Vorgelegestufe 30 bzw. deren Stirnzahnräder 32, 34 sind derart ausgelegt, dass die Übersetzung zum vorderen Achsdifferenzial 14 bzw. den vorderen Rädern des Kraftfahrzeuges länger ist als die Übersetzung zu den hinteren Rädern des Kraftfahrzeuges, die dementsprechend kürzer ist. Die
10 Differenzdrehzahlen der Ausgangselemente 26, 38 werden im Verteilerdifferenzial 12 entsprechend ausgeglichen.

Im Frontantrieb des Kraftfahrzeuges, zum Beispiel in den höheren Gängen 5 und 6, ist die Lamellenkupplung 44 geschlossen und verbindet die beiden
15 Ausgangselemente 26, 38 miteinander, so dass das Verteilerdifferenzial 12 in seiner Ausgleichsfunktion gesperrt ist. Zugleich ist die zweite Lamellenkupplung 46 geöffnet und somit die Antriebsverbindung zum hinteren Achsdifferenzial 16 unterbrochen.

20 Das Verteilerdifferenzial 12 treibt nun 1:1 nur auf das vordere Achsdifferenzial 14 ab, wobei die wirksame Gesamtübersetzung durch die ins Schnelle übersetzende Vorgelegestufe 30 länger ist als die Gesamtübersetzung im Allradbetrieb des Kraftfahrzeuges.

25 Werden zudem die beiden Trennkupplungen 48 geöffnet, so ist zusätzlich die Antriebsverbindung vom Achsdifferenzial 16 zu den Gelenkwellen und hinteren Rädern des Kraftfahrzeuges unterbrochen, so dass im Frontantrieb die Kardanwelle 40 und die Getriebeelemente des Achsdifferenziales 16 ohne Reibungs- und Panschverluste zu erzeugen stillstehen.

30

Das Verteilerdifferenzial 12 kann zum Beispiel als Kegelraddifferenzial ausgeführt sein. Gemäß einer bevorzugten Ausführung ist das Verteilerdifferenzial 12 jedoch wie dargestellt als Planetengetriebe ausgebildet, in dessen an das Wechselgetriebe 10 stirnseitig angeflanschem Gehäuse 12a die beiden Lamellenkupplungen 44, 46 integriert sind.

Die Fig. 2 zeigt in vergrößerter Darstellung skizzenhaft das Planetengetriebe und die Lamellenkupplungen 44, 46 des Verteilerdifferenzials 12 unter Verwendung der gleichen Bezugszeichen.

10

Das Planetengetriebe setzt sich aus einem Steg 24 als Eingangselement und einem Außenrad 26 und einem Sonnenrad 38 als Ausgangselemente zusammen, die in dem Gehäuse 12a des Verteilerdifferenzials 12 entsprechend drehbar gelagert sind.

15

Der Steg 24 trägt in üblicher Weise Planetenräder 50, die mit dem innenverzahnten Außenrad 26 und dem außenverzahnten Sonnenrad 38 in Eingriff sind.

Der Steg 24 ist mit der Ausgangswelle 22 des Wechselgetriebes 10 trieblich verbunden, während das Außenrad 26 über die Hohlwelle 28, die Vorgelegestufe 30 und die Abtriebswelle 36 des Wechselgetriebes 10 das vordere Achsdifferenzial 14 und über das Sonnenrad 38 und die Ausgangswelle 42 wie vorbeschrieben das hintere Achsdifferenzial 16 antreibt.

25

Die erste Lamellenkupplung 44 setzt sich aus einem mit dem Außenrad 26 fest verbundenem, trommelförmigen Kupplungsgehäuse 44a und mit der Ausgangswelle 42 verbundenen Kupplungslamellen 44b zusammen, die hydraulisch beaufschlagbar sind, wobei im geschlossenen Zustand die beiden

Ausgangselemente 26, 38 miteinander verbunden sind und die Ausgleichsfunktion des Verteilerdifferenzials 12 sperren.

Der ersten Lamellenkupplung 44 nachgeschaltet ist die zweite Lamellen-
5 Kupplung 46, deren trommelförmiges Kupplungsgehäuse 46a mit dem einen
Abschnitt 42a der Ausgangswelle 42 und die hydraulisch beaufschlagbaren
Kupplungslamellen 46b mit dem anderen Abschnitt 42b der entsprechend
unterteilten Ausgangswelle 42 verbunden sind.

10 Die beiden Lamellenkupplungen 44, 46 und auch die in Fig. 1 skizzierten
Trennkupplungen 48 können soweit nicht beschrieben in bekannter Weise
ausgeführt sein.

Die Lamellenkupplungen 44, 46 und die Trennkupplungen 48 werden
15 hydraulisch über ein Steuergerät einer hydraulischen Betätigungseinrichtung
des Kraftfahrzeuges betätigt, das von einem die dynamischen
Fahrbetriebszustände des Kraftfahrzeuges, die Schaltzustände des
Wechselgetriebes 10 und über Drehzahlsensoren die Drehzahlen der
antreibenden und abtreibenden Wellen oder Getriebeelemente erfassenden,
20 elektronischen Steuergerät (zum Beispiel ein im Kraftfahrzeug bereits
vorhandenes, entsprechend modifiziertes Fahrstabilitätsprogramm-
Steuergerät) angesteuert wird und die Lamellenkupplungen 44, 46, 48 zur
Herstellung der vorbeschriebenen Antriebsarten Allradantrieb – Frontantrieb
entsprechend schließt oder öffnet.

25

Zusätzlich wird über die genannten Steuergeräte bei Allradantrieb des
Kraftfahrzeuges die geöffnete Lamellenkupplung 44 und gegebenenfalls auch
die geschlossene Lamellenkupplung 46 in einen Schlupfbetrieb gesteuert, der
die Antriebsmomente an den vorderen und hinteren Rädern des
30 Kraftfahrzeuges in einem torque vectoring und/oder zur Vermeidung eines

plötzlichen Durchdrehens der Räder einer Achse (14 oder 16) des Kraftfahrzeuges verändert.

Die vorliegende Erfindung ist nicht auf das beschriebene Ausführungsbeispiel
5 beschränkt.

So kann das Verteilerdifferenzial 12 zum Beispiel auch als Kegelraddifferenzial ausgeführt sein. Ferner kann das Verteilerdifferenzial 12 konstruktiv so ausgelegt sein, dass es auf die Ausgangselemente 26, 38 gleichmäßig 50:50
10 oder ungleich 60:40 oder dergleichen abtreibt.

Die Lamellenkupplung 44 kann abhängig von konstruktiven Gegebenheiten auch zwischen dem Eingangselement 24 bzw. dem Steg 24 des Planetengetriebes und einem Ausgangselement 26 oder 38 vorgesehen sein
15 und das Verteilerdifferenzial 12 entsprechend sperren.

Ferner kann die Lamellenkupplung 46 auch als eine formschlüssige Kupplung, zum Beispiel als eine bekannte Synchronkupplung, ausgebildet sein.

20 Die längere Übersetzung vom Verteilerdifferenzial 12 zu den angetriebenen Rädern des Kraftfahrzeuges kann auch im Kraftfluss zum hinteren Achsdifferenzial 16 mittels einer Vorgelegestufe 30 vorgesehen sein, während über die zweite Lamellenkupplung 46 dann das vordere Achsdifferenzial 14 abkoppelbar ist. Das Kraftfahrzeug ist dann mit Heckantrieb oder Allradantrieb
25 betreibbar. Das torque vectoring ist dementsprechend insbesondere auf die Hinterachse ausübbar. Anstelle einer Vorgelegestufe 30 können schließlich auch unmittelbar die Achsdifferenziale 14, 16 mit derart unterschiedlichen Übersetzungsverhältnissen ausgelegt sein, dass die vorgenannte längere und kürzere Gesamtübersetzung im Allradbetrieb und Front- oder Heckantrieb
30 gegeben ist.

Ansprüche

5

1. Antriebsvorrichtung für allradgetriebene Kraftfahrzeuge mit einer Antriebsquelle, einem Geschwindigkeits-Wechselgetriebe mit einem Verteilerdifferenzial, einem vorderen und einem hinteren die Räder antreibenden Achsdifferenzial, sowie mit zumindest einer Kupplung, 10 mittels der in einem Schaltzustand das Verteilerdifferenzial sperrbar und ein Achsdifferenzial abkoppelbar ist und in einem zweiten Schaltzustand das ungesperrte Verteilerdifferenzial auf beide Achsdifferenziale abtreibt, wobei bevorzugt vorgesehen ist, dass das Gesamtübersetzungsverhältnis auf die Räder in den zwei Schaltzuständen unterschiedlich ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abkoppeln des einen Achsdifferenziales (16) und das Sperren des Verteilerdifferenziales (12) über zwei separate Kupplungen (44, 46) erfolgt, von denen zumindest die das Verteilerdifferenzial (12) sperrende Kupplung eine in einen Schlupfbetrieb steuerbare Kupplung (46), insbesondere eine Lamellenkupplung, ist. 15
2. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** beide Kupplungen hydraulisch betätigbare Lamellenkupplungen (44, 46) sind. 20
3. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Kraftfluss nach dem Verteilerdifferenzial (12) das eine Achsdifferenzial (14) über eine übersetzungsändernde Vorgelegestufe (30) angetrieben ist. 25

4. Antriebsvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verteilerdifferenzial (12) auf unterschiedlich hohe Abtriebsmomente zum vorderen und hinteren Achsdifferenzial (14, 16) ausgelegt ist.
- 5
5. Antriebsvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem abkoppelbaren Achsdifferenzial (16) mindestens eine Trennkupplung (48) zu den mit den Rädern verbundenen Gelenkwellen angeordnet ist, die bei geöffneter, das
- 10 Achsdifferenzial (16) abkoppelnder Kupplung (46) am Verteilerdifferenzial (12) ebenfalls geöffnet ist.
6. Antriebsvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Übersetzungsverhältnis auf die vorderen Räder des Kraftfahrzeuges länger und das Übersetzungsverhältnis auf die hinteren Räder kürzer ausgelegt ist und dass die das eine Achsdifferenzial (16) abkoppelnde Kupplung (46) im
- 15 Antriebsstrang (40, 16) zu den hinteren Rädern angeordnet ist.
7. Antriebsvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verteilerdifferenzial (12) als Planetengetriebe ausgebildet ist und dass zumindest die das Verteilerdifferenzial (12) sperrende Kupplung (44), insbesondere eine Lamellenkupplung, in das Gehäuse (12a) des Planetengetriebes integriert
- 20 ist.
- 25
8. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steg (24) des Planetengetriebes angetrieben ist, dass das mit den Planetenrädern (50) kämmende Außenrad (26) auf das vordere Achsdifferenzial (14) und das zentrale Sonnenrad (38) auf das hintere
- 30

Achsdifferenzial (16) abtreibt und dass die Kupplung (44) im geschlossenen Zustand das Außenrad (26) mit dem Sonnenrad (38) verbindet.

- 5 9. Antriebsvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die bei Allradantrieb geöffnete Kupplung (44) und/oder die das eine Achsdifferenzial (16) abkoppelnde, geschlossene Kupplung (46) bei einem einen definierten Grenzwert überschreitenden Radschlupf und/oder abhängig von in einem
10 elektronischen Fahrstabilitätsprogramm abgelegten Fahrbetriebsparametern des Kraftfahrzeuges in einen Schlupfbetrieb steuerbar sind.

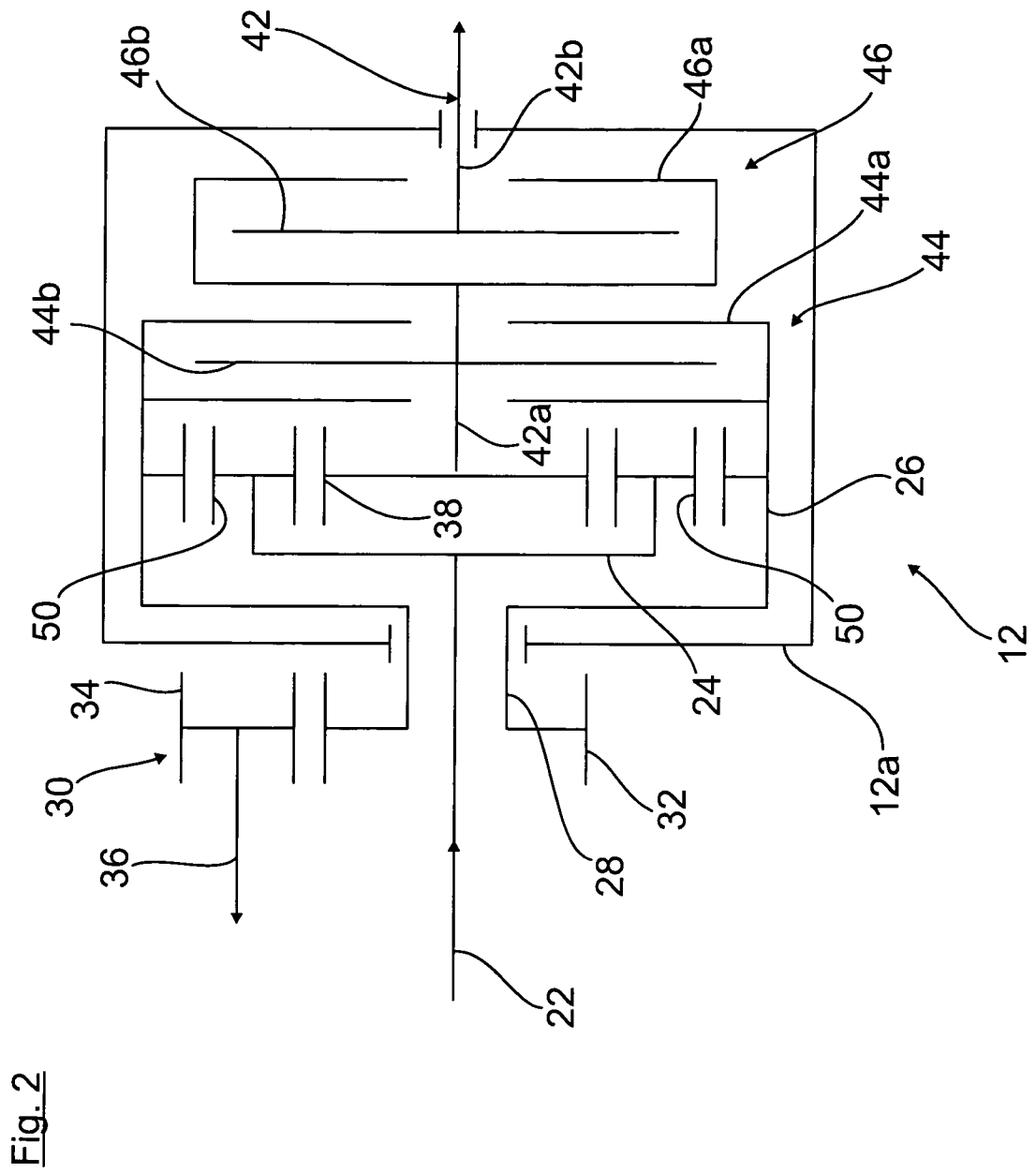


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/001667

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. B60K17/346
 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

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	US 7 331 896 B1 (KROPPE WILLIAM J [US]) 19 February 2008 (2008-02-19) column 5, line 33 - column 6, line 55; figure 2	1-9
A	----- DE 10 2008 022939 A1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 15 October 2009 (2009-10-15) the whole document	1-9
A	----- EP 1 000 792 A2 (BORG WARNER AUTOMOTIVE [US]) 17 May 2000 (2000-05-17) cited in the application the whole document	1-9

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
 27 June 2012

Date of mailing of the international search report
 09/07/2012

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
 Meritano, Luciano

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/001667

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 7331896	B1	19-02-2008	NONE

DE 102008022939	A1	15-10-2009	DE 102008022939 A1
			WO 2009127324 A2
			15-10-2009
			22-10-2009

EP 1000792	A2	17-05-2000	EP 1000792 A2
			17-05-2000
			JP 2000185571 A
			04-07-2000
			KR 20000035413 A
			26-06-2000
			US 5984821 A
			16-11-1999
			US 6203465 B1
			20-03-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2012/001667

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B60K17/346 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B60K		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 7 331 896 B1 (KROPPE WILLIAM J [US]) 19. Februar 2008 (2008-02-19) Spalte 5, Zeile 33 - Spalte 6, Zeile 55; Abbildung 2	1-9
A	----- DE 10 2008 022939 A1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 15. Oktober 2009 (2009-10-15) das ganze Dokument	1-9
A	----- EP 1 000 792 A2 (BORG WARNER AUTOMOTIVE [US]) 17. Mai 2000 (2000-05-17) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-9
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen		
<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :		
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen 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	
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden	
"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)	"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	
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht	"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist	
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts	
27. Juni 2012	09/07/2012	
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 Meritano, Luciano	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/001667

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 7331896	B1	19-02-2008 KEINE	

DE 102008022939 A1	15-10-2009	DE 102008022939 A1	15-10-2009
		WO 2009127324 A2	22-10-2009

EP 1000792	A2	EP 1000792 A2	17-05-2000
		JP 2000185571 A	04-07-2000
		KR 20000035413 A	26-06-2000
		US 5984821 A	16-11-1999
		US 6203465 B1	20-03-2001
