

(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
9. Januar 2014 (09.01.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/005698 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60K 1/00 (2006.01) *F16H 61/28* (2006.01)
H01F 7/16 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/001933

(22) Internationales Anmeldedatum:
2. Juli 2013 (02.07.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 013 375.8 4. Juli 2012 (04.07.2012) DE

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

(72) Erfinder: **SCHOBESS, Nico**; Spretistraße 6d, 85057 Ingolstadt (DE). **BOCK, Dominik**; Tulpenweg 9, 93489 Schorndorf (DE). **PINSCHMIDT, Udo**; Schumannstr. 10, 85080 Gaimersheim (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, 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, 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, PA, 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.

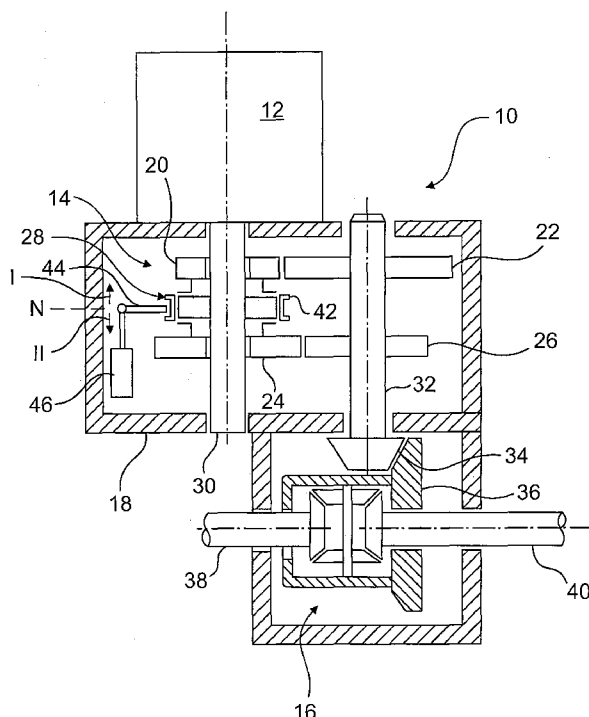
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, 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).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DRIVE DEVICE FOR MOTOR VEHICLES, IN PARTICULAR DECOUPLABLE DRIVE SYSTEMS

(54) Bezeichnung : ANTRIEBSVORRICHTUNG FÜR KRAFTFAHRZEUGE, INSBESONDERE ABKOPPELBARE ANTRIEBSSYSTEME

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to a drive device for motor vehicles or decouplable vehicle drive systems, wherein an electric machine outputs drive to a differential of a drive axle in transmission ratio stages. According to the invention, at least two gear stages (I, II), which can be switched between by means of a switching clutch (28) and which are formed by gearwheel sets (22, 24, 26, 28), and a decoupling means (neutral) are connected upstream of the differential (16), wherein, in particular, the switching device (42) of the switching clutch (28) can be actuated into the gear position (I, II) and into a neutral position (N) electrically.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Antriebsvorrichtung für Kraftfahrzeuge oder abkoppelbare Fahrzeugantriebssysteme, bei dem eine Elektromaschine auf ein Differenzial einer Antriebsachse in Übersetzungsstufen abtreibt. Erfindungsgemäß sind dem Differenzial (16) zumindest zwei, über eine Schaltkupplung (28) umschaltbare, durch Zahnradsätze (22, 24, 26, 28) gebildete Gangstufen (I, II) und eine Entkopplung (Neutral) vorgeschaltet, wobei insbesondere die Umschaltvorrichtung (42) der Schaltkupplung (28) elektrisch in die Gangstellung (I, II) und in eine Neutralstellung (N) betätigbar ist.

WO 2014/005698 A1



Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Beschreibung

5 Antriebsvorrichtung für Kraftfahrzeuge, insbesondere abkoppelbare
 Antriebssysteme

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

Wenn bei derartigen Antriebsvorrichtungen eine Elektromaschine auf ein
Achsdifferenzial bzw. auf eine Antriebsachse des Kraftfahrzeugs abtreibt, so
kann dies direkt ohne Zwischenschaltung eines Getriebes erfolgen, was aber
15 eine relativ leistungsstarke, voluminöse Elektromaschine erfordert, oder aber
es kann ein in Übersetzungsstufen umschaltbares Getriebe vorgesehen sein,
über das in den unteren Geschwindigkeitsbereich des Kraftfahrzeugs ein
hohes Abtriebdrehmoment übertragbar ist und im höheren Geschwindig-
keitsbereichen eine Übersetzung ins Schnelle vorliegen kann. Die
20 Elektromaschine kann dann vorteilhaft gewichts- und bauraumgünstiger
ausgeführt sein.

Ein Achsantrieb mit einer festen oder gar keiner Untersetzung weist die im
Folgenden stichpunktartig aufgelisteten Nachteile auf: Keine Spreizung im
25 Hinterachsenantrieb vorhanden; Betriebspunkt der E-Maschine ist durch die feste
Untersetzung direkt von der Fahrgeschwindigkeit abhängig; Elektromotor wird
häufig in ungünstigen Betriebspunkten (Wirkungsgrad) betrieben.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Antriebsvorrichtung der gattungsgemäßen
30 Art vorzuschlagen, mittels der bei einem guten Getriebewirkungsgrad eine

baulich einfache und zuverlässig funktionierende Umschaltung der Übersetzungsstufen gegeben ist.

Die Aufgabe ist mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte
5 und besonders zweckmäßige Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, dass dem Differenzial mindestens zwei über eine Schaltkupplung, etwa eine Synchronkupplung oder eine
10 Klauenkupplung umschaltbare, durch Zahnradsätze gebildete Gänge und eine Entkopplung (Neutral) vorgeschaltet sind, wobei die Umschaltvorrichtung, zum Beispiel eine Schaltmuffe der Synchronkupplung, elektrisch in die Gangstellungen bzw. in eine Neutralstellung umschaltbar ist. Über die Zahnradsätze sind zwei im Wirkungsgrad günstige Übersetzungsstufen
15 geschaffen, die zudem beispielsweise in an sich bei Schaltgetrieben üblicher Weise über eine Doppelsynchronkupplung schaltbar sind. Die vorgeschlagene elektrische Betätigung der Schaltmuffe der Synchronkupplung ermöglicht eine bauliche einfache und vorteilhaft in Antriebsachsen integrierbare Schaltvorrichtung.

20

Nachfolgend sind weitere Aspekte der Erfindung beschrieben, die zum Teil speziell auf Doppel-Synchronkupplungen bezogen sind. Die Erfindung ist jedoch keinesfalls auf Doppel-Synchronkupplungen beschränkt. Vielmehr können anstelle dessen auch beliebig andere Umschaltvorrichtungen
25 verwendet werden.

Allgemein ausgedrückt sollen also in einem Achsantrieb, zum Beispiel einem Hinterachsantrieb, unterschiedliche Übersetzungen (Gänge) dargestellt werden. Mit Hilfe einer elektrischen Aktuatorik sollen verschiedene Gänge in
30 einem elektrischen Hinterachsantrieb zum Beispiel durch eine

Synchronisierung eingelegt bzw. ausgelegt und synchronisiert werden. Um diese Schaltungen auszuführen, muss eine Schiebemuffe einer Synchronisierung axial verschoben werden. Die Bewegungen der Schiebemuffe sollen mittels einer geeigneten Käfigkonstruktion und mit Hilfe
5 von Elektromotoren oder Magnetstellern realisiert werden.

Ein Hinterachsantrieb mit speziell einer elektrisch aktuierten Schaltung weist folgende Vorteile auf: Darstellung einer Spreizung in einem Hinterachsantrieb; Erweiterung des Arbeitsbereichs der E-Maschine durch weitere Gänge;
10 Betreiben der E-Maschine über den gesamten Arbeitsbereich in einem Wirkungsgrad optimalen Bereich; Entkopplung des Antriebs möglich (zum Beispiel im Fehlerfall oder als Funktion); Aufwand ist gering gehalten.

Vor diesem Hintergrund sind die folgenden drei Varianten der Erfindung denkbar: In der ersten Variante bewirkt ein Elektromotor die Drehung eines
15 Käfigs, an dessen Umfang Nuten in einem bestimmten Winkel eingebracht sind. Die Bolzen eines Schiebers greifen durch diese Nuten in eine Gehäusenut in Verschieberichtung. Durch die Drehung des Käfigs wird über die Käfignut auf den Schieber eine Kraft ausgeübt, welche die axiale
20 Verschiebung des Schiebers bewirkt. Der Schieber sitzt hierbei auf der Schiebemuffe und realisiert damit das Ein-/Auslegen und Synchronisieren der Gänge.

In der zweiten Variante bewirkt ein drehbar gelagerter Magnetsteller die
25 Drehung eines Käfigs, an dessen Umfang Nuten in einem bestimmten Winkel eingebracht sind. Die Bolzen eines Schiebers greifen durch diese Nuten in eine Gehäusenut in Verschieberichtung. Durch die Drehung des Käfigs wird über die Käfignut auf den Schieber eine Kraft ausgeübt, welche die axiale Verschiebung des Schiebers bewirkt. Der Schieber sitzt hierbei auf der

Schiebemuffe und realisiert damit das Ein-/Auslegen und Synchronisieren der Gänge.

In der dritten Variante sind am Umfang eines Käfigs mehrere Magnetsteller
5 angebracht. Die lineare Bewegung der Magnetsteller wird über den Käfig auf die Schiebemuffe der Synchronisierung übertragen und somit das Ein-/Auslegen und Synchronisieren der Gänge realisiert. Nachfolgend sind die optionalen Merkmale der Erfindung nochmals beschrieben:

10 In einer ersten, baulich und steuerungstechnisch einfachen Ausgestaltung der Erfindung kann die axial verschiebbliche Schaltmuffe direkt über zumindest eine elektromagnetische Stellvorrichtung mit zwei in entgegengesetzten Stellrichtungen wirkenden Elektromagneten betätigbar sein. Dabei kann bevorzugt der mit der Schaltmuffe zusammenwirkende Anker der
15 Stellvorrichtung durch zumindest eine Feder in die Neutralstellung der Synchronkupplung vorgespannt sein. Damit erfolgt das Schalten der Gangstufen elektromagnetisch, während die Neutralstellung mittels Federkraft bewirkt ist.

20 Zum Schalten der Gangstufen kann eine Stellvorrichtung vorgesehen sein, die zum Beispiel über eine Schaltgabel mit der Schaltmuffe zusammenwirkt, oder es können zumindest zwei, bevorzugt drei an der Schaltmuffe angreifende, elektromagnetische Stellvorrichtungen vorgesehen sein. Durch die Mehrfachanordnung können baulich relativ einfache und klein bauende
25 Stellvorrichtungen verwendet werden, die zudem symmetrisch an einem Stellring auf der Schaltmuffe angreifen können.

In einer weiteren, vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann auf der Schaltmuffe ein verdrehbarer Stellring mit schräg zur Umfangsrichtung
30 verlaufenden Kulissenführungen axial unverschiebbar geführt sein, wobei

ferner in die Umfangsnut der Schaltmuffe mehrere Schieber einragen, die radial nach außen und in die Kulissenführungen einragende Zapfen und in achsparallele, gehäusefeste Nuten eingreifende Zapfen aufweisen und wobei der Stellring zum Schalten der Gänge elektrisch in beide Drehrichtungen
5 verstellbar ist. Durch die Umsetzung der Drehbewegung des Stellrings in eine Axialverschiebung der Schaltmuffe sind nur geringe Stellkräfte bei einer präzisen Bewegungsübertragung erforderlich, die ein zuverlässiges Schalten der Gangstufen sicherstellen. Dadurch resultiert ein geringer Energiebedarf zum Stellen, womit das System energieoptimiert ist und somit einen CO₂-
10 Vorteil aufweisen kann.

Der Stellring kann in einer ersten Weiterbildung der Erfindung mit einem radial abragenden Zahnsegment verbunden sein, das mit einem Antriebsritzel eines parallel zur Drehachse des Stellrings angeordneten Elektromotors
15 zusammenwirkt. Der Elektromotor kann bevorzugt ein Schrittmotor (alternativ auch andere Motortypen) sein, der die unterschiedlichen Gangstellungen und die Neutralstellung gezielt anfahren kann.

Alternativ dazu an dem Stellring ein radial nach außen abragender Stellarm
20 befestigt sein, an dem der Anker einer elektromagnetischen Stellvorrichtung mit zwei in beide Stellrichtungen wirkenden Elektromagneten angelenkt ist, wobei der Anker über zumindest eine Feder in die Neutralstellung vorgespannt ist. Durch die zusätzliche Hebelübersetzung über den Stellarm sind wiederum nur geringe Stellkräfte erforderlich, die über die elektromagnetische
25 Stellvorrichtung aufzubringen sind.

Schließlich kann eine präzise definierte, einfache Neutralstellung der Schaltmuffe erreicht werden, indem der Anker der elektromagnetischen Stellvorrichtung mittels zweier gegensinnig wirkender Schraubendruckfedern in
30 die neutrale Mittelstellung vorgespannt ist.

Mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung sind im Folgenden anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

- 5 Fig. 1 in einem Längsschnitt eine über eine Elektromaschine angetriebene Antriebsachse für ein Kraftfahrzeug mit Hybridantrieb, mit einem dem Achsdifferenzial vorgeschalteten Getriebe mit zwei Gangstufen, die über eine elektrisch betätigte Doppelsynchronkupplung schaltbar sind;
- 10 Fig. 2 die elektrische Betätigung der Schaltmuffe der Doppelsynchronkupplung mittels dreier elektromagnetischer Stellvorrichtungen, die auf einen Stellring der Schaltmuffe wirken;
- 15 Fig. 3 eine der Stellvorrichtungen nach Fig. 2 in einem Längsschnitt;
- Fig. 4 eine alternative Betätigungsvorrichtung der Schaltmuffe der Doppelsynchronkupplung mit einem verdrehbaren Stellring, der über ein Zahnsegment und einen elektrischen Stellmotor verstellbar ist; und
- 20 Fig. 5 eine weitere Betätigungsvorrichtung nach Fig. 4, bei der der Stellring mittels einer elektromagnetischen Stellvorrichtung nach Fig. 2 verdrehbar ist.

25

In der Fig. 1 ist teilweise und nur grob schematisch ein Achsantrieb 10 für ein Kraftfahrzeug mit Hybridantrieb dargestellt, mit einer Elektromaschine 12, die über ein Getriebe 14 mit zwei Übersetzungsstufen auf ein Achsdifferenzial 16 abtreibt. Das Getriebe 14 und das Achsdifferenzial 16 sind in einem

gemeinsamen Gehäuse 18 angeordnet, an das die Elektromaschine 12 angeflanscht ist.

Das Getriebe 14 weist als Übersetzungsstufen zwei Zahnradsätze 20, 22 und 24, 26 auf, von denen die über eine Doppelsynchronkupplung 28 schaltbaren Loszahnräder 20, 24 auf einer mit der Elektromaschine 12 verbundenen Antriebswelle 30 gelagert sind, während die Festzahnräder 22, 26 auf einer Abtriebswelle 32 angeordnet sind.

Die Abtriebswelle 32 trägt ein Kegelritzel 34, das mit dem Tellerrad 36 des Kegelraddifferenzials bzw. Achsdifferenzials 16 in Eingriff ist. Das Achsdifferenzial 16 treibt in bekannter Weise über Antriebswellen 38, 40 auf zum Beispiel die Hinterräder des Kraftfahrzeugs ab.

Die Doppelsynchronkupplung 28 ist in bei Schaltgetrieben von Kraftfahrzeugen bekannter Bauart ausgeführt und weist eine innenverzahnte Schaltmuffe 42 auf, über die sie auf einem wellenfesten Kupplungskörper axial verschiebbar aus einer mittleren Neutralstellung N heraus in die beiden Gangstufen I und II schaltbar ist.

20

Die Schaltmuffe 42 gerät dabei in bekannter Weise mit an den Loszahnradern 20, 24 angeordneten Schaltverzahnungen (nur angedeutet) in Eingriff und kuppelt diese alternierend mit der Antriebswelle 30, wodurch eine niedrigere oder eine höhere Übersetzung zwischen der Elektromaschine 12 und dem Achsdifferenzial 16 geschaltet ist. In Neutralstellung N der Schaltmuffe 42 ist die Elektromaschine 12 von dem Achsdifferenzial 16 trieblich entkoppelt.

25

Es sei bemerkt, dass die Loszahnräder und die Doppelsynchronkupplung auch auf der Abtriebswelle 32 angeordnet sein können.

30

Die Schaltmuffe 42 weist in bekannter Weise eine Umfangsnut (ohne Bezugszeichen) auf, in die zum Beispiel eine Schaltgabel 44 (nur angedeutet) einragt, die über ein elektromagnetisches Stellglied 46 von der Neutralstellung N aus in beiden Stellrichtungen zum Schalten der Gangstufen I oder II
5 betätigbar ist.

Die Fig. 3 zeigt das elektromagnetische Stellglied 46, dessen in einem Gehäuse 48 verschiebbar gelagerter Anker 50 die Schaltgabel 44 trägt. Um den Anker 50 sind zwei Elektromagneten 52, 54 angeordnet, die alternierend
10 elektrisch angesteuert einen auf dem Anker 50 befestigten Magnetkern 56 zum Schalten der Gangstufen I oder II anziehen.

Ferner sind zwischen dem Anker 50 und dem Gehäuse 48 des Stellglieds 46 zwei Schraubendruckfedern 58 gegensinnig wirkend vorgespannt, die den
15 Anker 50 bei nicht elektrisch angesteuerten Elektromagneten 52, 54 in der Mittelstellung N halten. Die Vorspannkraft der Federn 58 ist geringer als die über die Elektromagneten 52, 54 aufbringbare Stellkraft.

Die Fig. 2 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem auf
20 der Schaltmuffe 42 in deren besagter Umfangsnut ein Stellring 60 gelagert ist, über den die Schaltmuffe 42 entsprechend axial verschiebbar ist. Aus Montagegründen kann der Stellring 60 geteilt ausgebildet sein.

An den Stellring 60 sind drei radial über den Umfang des Stellrings 60
25 symmetrisch verteilte und nach außen abragende Stellarme 62 angeformt, an denen die Anker 50 dreier elektromagnetischer Stellglieder 46 entsprechend Fig. 2 befestigt sind.

Durch entsprechende Ansteuerung der Stellglieder 46 kann über den Stellring 60 die Schaltmuffe 42 zum Schalten der Gangstufen I oder II axial verschoben werden.

- 5 Die Fig. 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem um die Schaltmuffe 42 ein verdrehbarer, aber axial unverschiebbarer Stellring 64 angeordnet ist. Von dem Stellring 64 ragt radial nach außen ein Stellhebel 66 mit einem Zahnsegment 66a ab, das mit einem Antriebsritzel 68 eines elektrischen Stellmotors 70 zusammenwirkt.

10

Innerhalb des Stellrings 64 sind drei umfangsverteilte Schieber 72 vorgesehen, die in die Umfangsnut der Schaltmuffe 42 einragen und die radial nach außen abragende Zapfen 72a und 72b aufweisen.

- 15 Ein jeder Schieber 72 weist zwei umfangsmäßig voneinander beabstandete Zapfen 72a auf, die in zur Umfangsrichtung schräge Kulissenführungen 64a des Stellrings 64 eingreifen, so dass durch Verdrehen des Stellrings 64 die Schieber 72 relativ zum Stellring 64 axial verstellt werden und dabei die Schaltmuffe 42 entsprechend betätigen.

20

Die Schieber 72 weisen ferner jeweils mittige Zapfen 72b auf, die sich über je einen Umfangsschlitz 64b durch den Stellring 64 hindurch erstrecken und dann in gehäusefeste, achsparallele Nuten 74 von nicht näher dargestellten Führungen oder Gehäusewänden im Gehäuse 18 des Getriebes 14 einragen.

- 25 Die Schieber 72 bzw. die Zapfen 72b sind somit in den Nuten 74 axial verschiebbar, jedoch in Umfangsrichtung in ihrer Position festgelegt.

Wird über den elektrischen Stellmotor 70 aus der Mittelstellung N heraus der Stellring 64 in der einen oder anderen Umfangsrichtung definiert verdreht, so

werden die in die Schaltmuffe 42 einragenden Schieber 72 axial verschoben und dementsprechend die Gangstufen I oder II geschaltet.

Die Fig. 5 schließlich stellt ein weiteres, alternatives Ausführungsbeispiel dar, bei dem der Stellring 64 mit den Schiebern 72 analog zur Fig. 4 angeordnet bzw. ausgeführt und deshalb zur Vermeidung von Wiederholungen nicht nochmals beschrieben ist.

Die Verstellung des Stellrings 64 erfolgt jedoch nicht mittels eines Stellmotor 70, sondern mittels eines elektromagnetischen Stellglieds 46 gemäß Fig. 2, wobei der Anker 50 des Stellglieds 46 gelenkig zum Beispiel über ein Bolzengelenk 76 mit einem radial von dem Stellring 64 abragenden Stellarm 78 verbunden ist.

Über das elektromagnetische Stellglied 46 kann der Stellring 64 zum Schalten der Gangstufen I oder II entsprechend verdreht werden.

Abweichend vom den Ausführungsbeispielen kann der Achsantrieb 10 auch auf die Vorderräder des Kraftfahrzeugs abtreiben. Bei einem Hydridantrieb des Kraftfahrzeugs kann die Brennkraftmaschine in üblicher Weise über ein Geschwindigkeits-Wechselgetriebe auf die jeweils andere Antriebsachse abtreiben, wobei die Umschaltung der Gangstufen I oder II gegebenenfalls mit der Getriebesteuerung des Wechselgetriebes kombiniert bzw. elektronisch verknüpft sein kann.

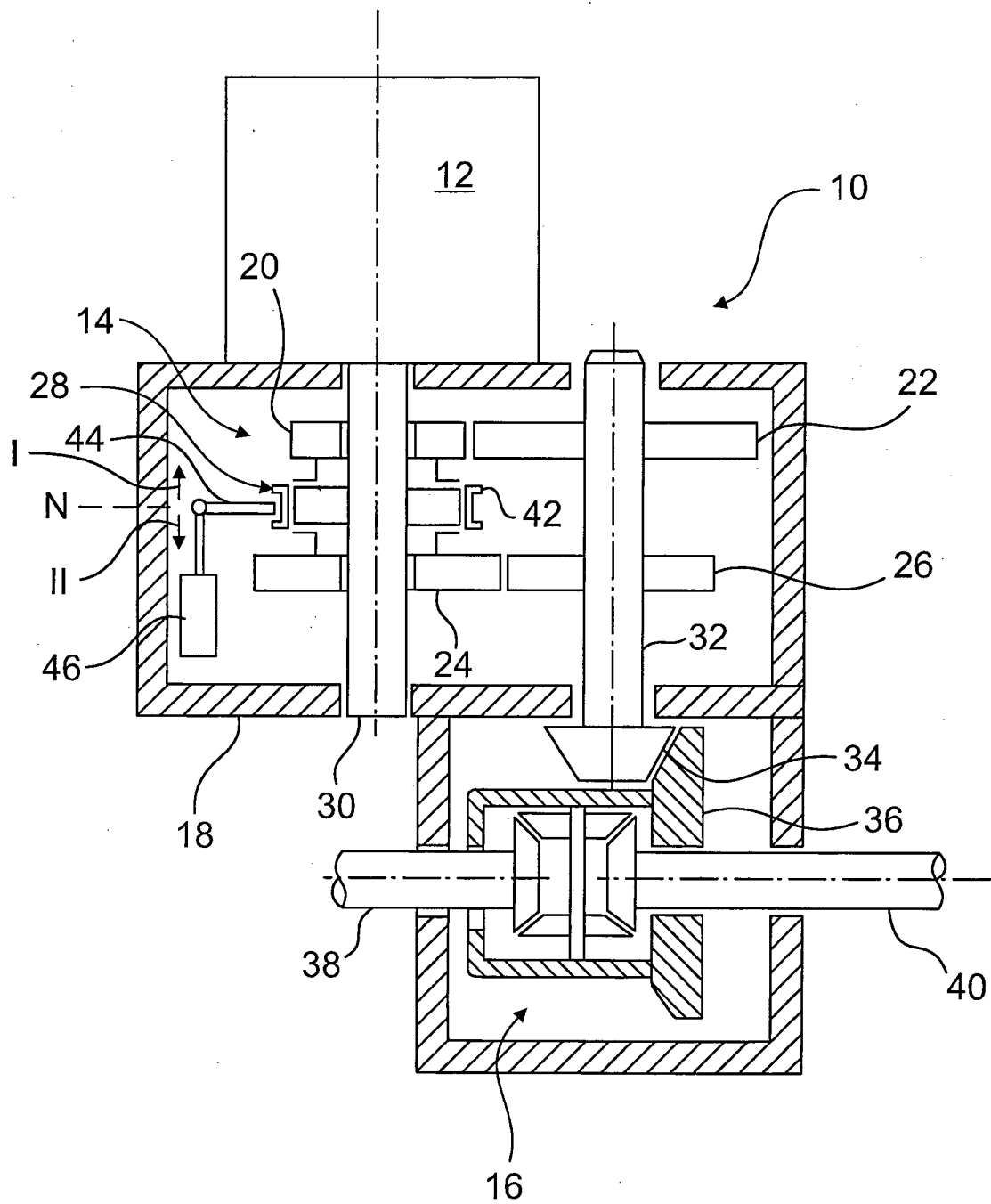
Ansprüche

- 5
1. Antriebsvorrichtung für Kraftfahrzeuge, insbesondere mit Hybridantrieb, bei dem eine Elektromaschine auf ein Differenzial einer Antriebsachse in Übersetzungsstufen abtreibt, **dadurch gekennzeichnet**, dass dem Differenzial (16) zumindest zwei, über eine Schaltkupplung (28)
- 10 umschaltbare, durch Zahnradsätze (22, 24, 26, 28) gebildete Gangstufen (I, II) und eine Entkopplung (Neutral) vorgeschaltet sind, und dass insbesondere die Umschaltvorrichtung (42) der Schaltkupplung (28) elektrisch in die Gangstellung (I, II) und in eine Neutralstellung (N) betätigbar ist.
- 15
2. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Umschaltvorrichtung, insbesondere eine axial verschiebbliche Schaltmuffe (42), direkt über zumindest eine elektromagnetische Stellvorrichtung (46) mit zwei in entgegengesetzten Stellrichtungen
- 20 wirkenden Elektromagneten (52, 54) betätigbar ist.
3. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der mit der Schaltmuffe (42) über einen Stellring (60) zusammenwirkende Anker (50) der Stellvorrichtung (46) durch zumindest eine Feder (58) in
- 25 die Neutralstellung (N) der Schaltkupplung (28) vorgespannt ist.
4. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest zwei über den Stellring (60) an der Schaltmuffe (42) angreifende, elektromagnetische Stellvorrichtungen (46) vorgesehen sind.
- 30

5. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf der Schaltmuffe (42) ein verdrehbarer Stellring (64) mit schräg zur Umfangsrichtung verlaufenden Kulissenführungen (64a) axial unverschiebbar geführt ist, dass ferner in die Umfangsnut der Schaltmuffe (42) mehrere Schieber (72) einragen, die radial nach außen und in die Kulissenführungen (64a) einragende Zapfen (72a) und in achsparallele, gehäusefeste Nuten (74) eingreifende Zapfen (72b) aufweisen und dass der Stellring (64) zum Schalten der Gänge elektrisch in beide Drehrichtungen verstellbar ist.
6. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stellring (64) mit einem radial abragenden Zahnsegment (66a) verbunden ist, das mit einem Antriebsritzels (68) eines parallel zur Drehachse des Stellrings (64) angeordneten Elektromotors (70) zusammenwirkt.
7. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass an dem Stellring (64) ein radial nach außen abragender Stellarm (78) befestigt ist, an dem der Anker (50) einer elektromagnetischen Stellvorrichtung (46) mit zwei in beide Stellrichtungen wirkenden Elektromagneten (52, 54) angelenkt ist, wobei der Anker (50) über zumindest eine Feder (58) in die Neutralstellung (N) vorgespannt ist.
8. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Anker (50) der elektromagnetischen Stellvorrichtung (46) mittels zweier gegensinnig wirkender Schraubendruckfedern (58) in die neutrale Mittelstellung (N) vorgespannt ist.

1 / 5

Fig. 1



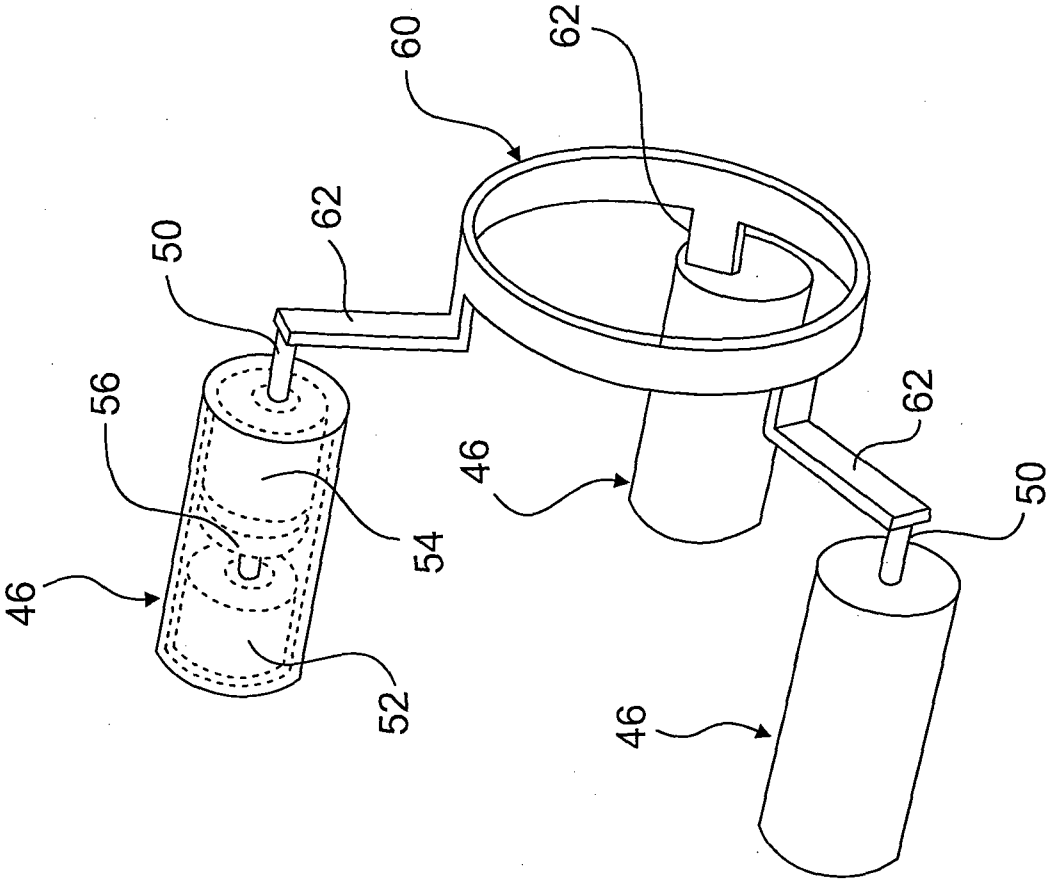


Fig. 2

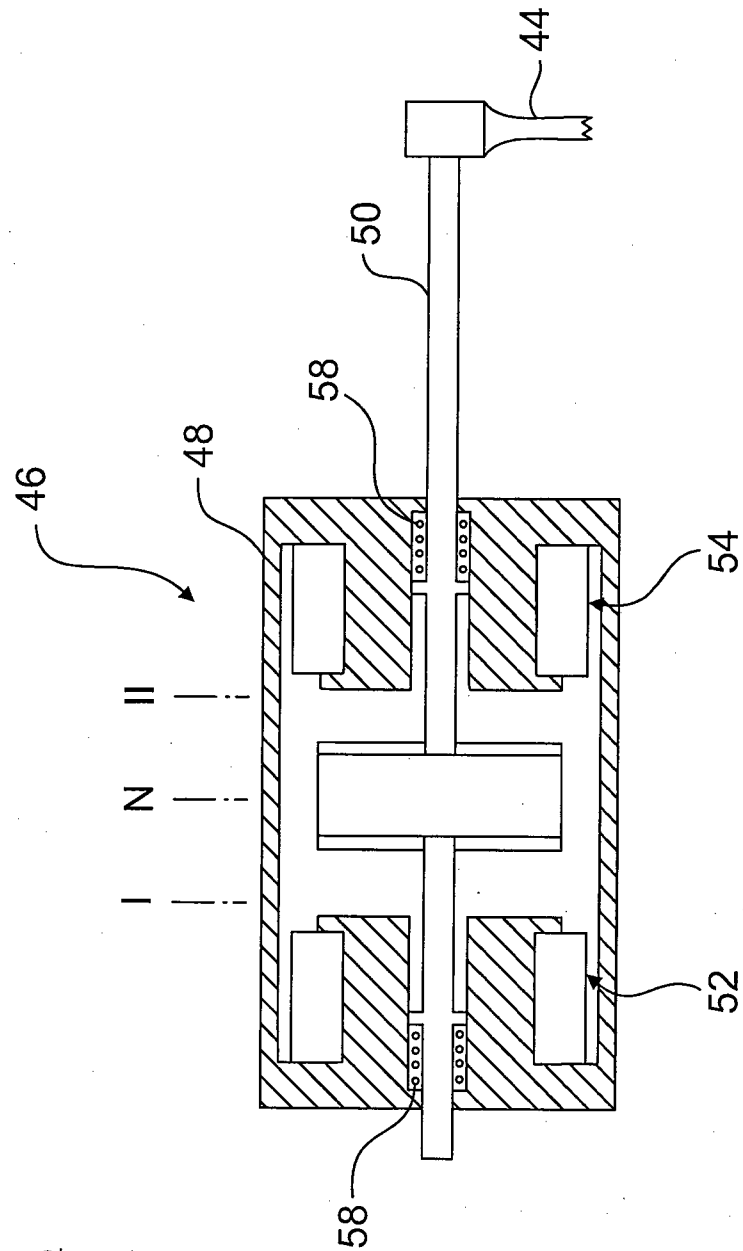
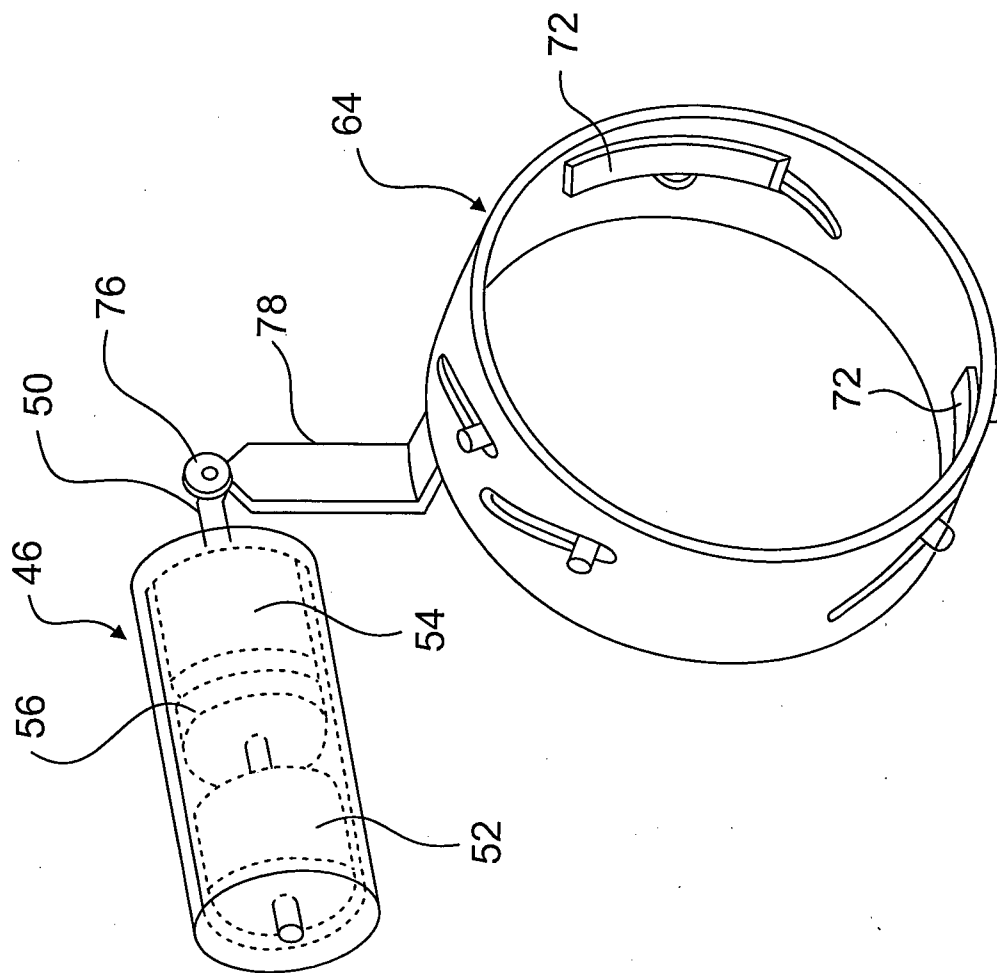


Fig. 3

5 / 5

Fig. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/001933

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B60K1/00

ADD. H01F7/16 F16H61/28

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 H01F 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	FR 2 928 583 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 18 September 2009 (2009-09-18)	1
Y	the whole document	2,3
Y	US 2011/107864 A1 (BAI SHUSHAN [US] ET AL) 12 May 2011 (2011-05-12) figures	1-3
Y	US 4 928 028 A (LEIBOVICH GREGORY [US]) 22 May 1990 (1990-05-22) figures	3
Y	CN 202 068 273 U (XUNLIAN ZHANG) 7 December 2011 (2011-12-07) figures	1-3
	-/--	



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

17 September 2013

Date of mailing of the international search report

27/11/2013

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

Douhet, Hervé

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/001933

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 201 980 080 U (GREAT WALL MOTOR CO LTD) 21 September 2011 (2011-09-21) figures -----	1-3
Y	CN 202 034 850 U (PUYANG CITY HUAXIANG SOURCE MATERIAL CO LTD) 9 November 2011 (2011-11-09) figure 1 -----	1-3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2013/001933

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

1-4

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

The International Searching Authority has determined that this international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1-4

A drive mechanism wherein the shift mechanism can be operated directly via an electromagnetic actuator.

2. Claims 5-8

A drive mechanism having an actuator ring that can turn on a selector sleeve.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/001933

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2928583	A1	18-09-2009	NONE
US 2011107864	A1	12-05-2011	CN 102052454 A 11-05-2011 DE 102010050382 A1 30-06-2011 US 2011107864 A1 12-05-2011
US 4928028	A	22-05-1990	NONE
CN 202068273	U	07-12-2011	NONE
CN 201980080	U	21-09-2011	NONE
CN 202034850	U	09-11-2011	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B60K1/00 ADD. H01F7/16 F16H61/28																							
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC																							
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B60K H01F 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 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategorie*</th> <th>Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile</th> <th>Betr. Anspruch Nr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>FR 2 928 583 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 18. September 2009 (2009-09-18)</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>das ganze Dokument</td> <td>2,3</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 2011/107864 A1 (BAI SHUSHAN [US] ET AL) 12. Mai 2011 (2011-05-12) Abbildungen</td> <td>1-3</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 4 928 028 A (LEIBOVICH GREGORY [US]) 22. Mai 1990 (1990-05-22) Abbildungen</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 202 068 273 U (XUNLIAN ZHANG) 7. Dezember 2011 (2011-12-07) Abbildungen</td> <td>1-3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>-/-</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.	X	FR 2 928 583 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 18. September 2009 (2009-09-18)	1	Y	das ganze Dokument	2,3	Y	US 2011/107864 A1 (BAI SHUSHAN [US] ET AL) 12. Mai 2011 (2011-05-12) Abbildungen	1-3	Y	US 4 928 028 A (LEIBOVICH GREGORY [US]) 22. Mai 1990 (1990-05-22) Abbildungen	3	Y	CN 202 068 273 U (XUNLIAN ZHANG) 7. Dezember 2011 (2011-12-07) Abbildungen	1-3		-/-	
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.																					
X	FR 2 928 583 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 18. September 2009 (2009-09-18)	1																					
Y	das ganze Dokument	2,3																					
Y	US 2011/107864 A1 (BAI SHUSHAN [US] ET AL) 12. Mai 2011 (2011-05-12) Abbildungen	1-3																					
Y	US 4 928 028 A (LEIBOVICH GREGORY [US]) 22. Mai 1990 (1990-05-22) Abbildungen	3																					
Y	CN 202 068 273 U (XUNLIAN ZHANG) 7. Dezember 2011 (2011-12-07) Abbildungen	1-3																					
	-/-																						
☒ 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																					
17. September 2013		27/11/2013																					
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 Douhet, Hervé																					

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	CN 201 980 080 U (GREAT WALL MOTOR CO LTD) 21. September 2011 (2011-09-21) Abbildungen	1-3

Y	CN 202 034 850 U (PUYANG CITY HUAXIANG SOURCE MATERIAL CO LTD) 9. November 2011 (2011-11-09) Abbildung 1	1-3

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich

2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich

3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.

2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.

3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.

4. ☒ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:
1-4

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- ☐ Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- ☐ Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-4

Antriebsvorrichtung wobei die Umschaltvorrichtung direkt über eine elektromagnetische Stellvorrichtung.

2. Ansprüche: 5-8

Antriebsvorrichtung mit einem auf einer Schaltmuffe verdrehbaren Stellring.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/001933

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2928583	A1	18-09-2009	KEINE

US 2011107864	A1	12-05-2011	CN 102052454 A 11-05-2011
			DE 102010050382 A1 30-06-2011
			US 2011107864 A1 12-05-2011

US 4928028	A	22-05-1990	KEINE

CN 202068273	U	07-12-2011	KEINE

CN 201980080	U	21-09-2011	KEINE

CN 202034850	U	09-11-2011	KEINE
