

(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
18. Oktober 2012 (18.10.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/139831 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60K 1/00 (2006.01) **H02K 5/173** (2006.01)
H02K 7/08 (2006.01) **H02K 7/00** (2006.01)
F16H 1/28 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/054209

(22) Internationales Anmeldedatum:
12. März 2012 (12.03.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 007 253.5
13. April 2011 (13.04.2011) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG** [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SMETANA, Tomas** [CZ/DE]; Frauenauracher Straße 15a, 91074 Herzogenaurach (DE). **WURZBERGER, Philip** [DE/DE]; Volprechtstraße 15, 90429 Nürnberg (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, DE, 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: TRANSMISSION DEVICE, FOR EXAMPLE FOR AN ELECTRIC AXLE AND ELECTRIC AXLE COMPRISING THE TRANSMISSION DEVICE

(54) Bezeichnung : GETRIEBEEINRICHTUNG Z. B. FÜR EINE ELEKTRISCHE ACHSE SOWIE ELEKTRISCHE ACHSE MIT DER GETRIEBEEINRICHTUNG

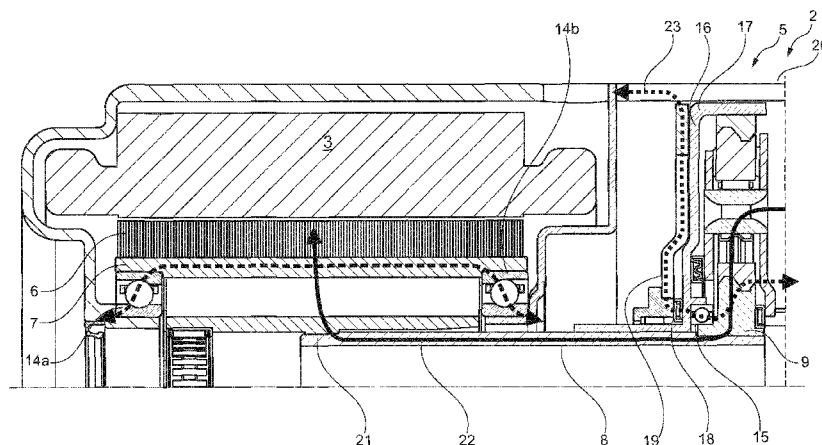


Fig. 2

(57) Abstract: The aim of the invention is to provide a transmission device or an electric axle which has improved operational characteristics compared to known solutions. Said aim is achieved by providing a transmission device (1) comprising an electric motor (3) provided with a rotor (6), a planetary gear (4) provided with at least one sun gear (9), and a shaft arrangement (7,8), the rotor (6) being coupled in a rotationally fixed manner to the sun gear (9) by means of the shaft arrangement (7, 8). According to the invention, the shaft arrangement (7,8) comprises at least one compensation interface (21) which is designed such that it is possible to change the distance and/or tilting between the motor (6) and sun wheel (9).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/139831 A1



Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Getriebeeinrichtung bzw. eine elektrische Achse vorzuschlagen, welche gegenüber den bekannten Lösungen verbesserte Betriebseigenschaften aufweist. Hierzu wird eine Getriebeeinrichtung 1 mit einem Elektromotor 3, wobei der Elektromotor 3 einen Rotor 6 aufweist, mit einem Planetengetriebe 4, wobei das Planetengetriebe 4 mindestens ein Sonnenrad 9 aufweist, und mit einer Wellenanordnung 7,8, wobei der Rotor 6 über die Wellenanordnung 7,8 mit dem Sonnenrad 9 drehfest gekoppelt ist, vorgeschlagen, wobei die Wellenanordnung 7,8 mindestens eine Kompensationsschnittstelle 21 aufweist, die ausgebildet ist, eine Abstandsänderung und/oder Verkipfung zwischen Rotor 6 und Sonnenrad 9 zu ermöglichen.

Bezeichnung der Erfindung

Getriebeeinrichtung z. B. für eine elektrische Achse sowie elektrische Achse
mit der Getriebeeinrichtung

5

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Getriebeeinrichtung mit einem Elektromotor, wobei der Elektromotor einen Rotor aufweist, mit einem Planetengetriebe,
10 wobei das Planetengetriebe mindestens ein Sonnenrad aufweist, und mit einer Wellenanordnung, wobei der Rotor über die Wellenanordnung mit dem Sonnenrad drehfest gekoppelt ist. Die Erfindung betrifft auch eine elektrische Achse für ein Fahrzeug mit dieser Getriebeeinrichtung.

15 Getriebeeinrichtungen, welche beispielsweise Antriebsdrehmomente von einem Elektromotor auf einen Abtrieb übertragen und gegebenenfalls unter- oder übersetzen, sind vielfach bekannt. Durch die Fokussierung der Automobilindustrie auf elektrische Antriebe sind derartige Getriebeeinrichtungen als Teil des Antriebskonzepts für Fahrzeuge für den
20 Straßenverkehr interessant geworden. Bei diesen Antriebskonzepten erzeugt der Elektromotor das Antriebsdrehmoment oder ein Überlagerungsdrehmoment und gibt dieses über einen Rotor ab. Die Übertragung auf einen Abtrieb erfolgt dann oftmals über ein Planetengetriebe, welches in üblicher Bauweise ein Sonnenrad aufweist,
25 wobei es bekannt ist, den Rotor unmittelbar mit dem Sonnenrad zu koppeln, um das Antriebsdrehmoment von dem Elektromotor in das Planetengetriebe zu führen.

Beispielsweise offenbart die Druckschrift EP587389, die wohl den
30 nächstkommenden Stand der Technik bildet, ein Differentialgetriebe mit Abstützungselement zwischen den Ausgangswellen. Wie sich insbesondere aus den Figuren ergibt, umfasst das Differentialgetriebe einen zentral angeordneten Elektromotor, welcher sein Antriebsdrehmoment über einen

Rotor abgibt. Der Rotor ist dreh- und verschiebefest mit einer Sonnenwelle gekoppelt, welche wiederum drehfest mit einem Sonnenrad verbunden ist, so dass das Antriebsdrehmoment von dem Elektromotor über den Rotor und die Sonnenwelle auf das Sonnenrad gleitet und in das Planetengetriebe
5 geführt wird.

Gebiet der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Getriebeeinrichtung bzw.
10 eine elektrische Achse vorzuschlagen, welche gegenüber den bekannten Lösungen verbesserte Betriebseigenschaften aufweist.

Diese Aufgabe wird durch eine Getriebeeinrichtung mit den Merkmalen des Anspruches 1 bzw. 3 sowie durch eine elektrische Achse mit den Merkmalen
15 des Anspruches 12 gelöst. Bevorzugte oder vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung sowie den beigefügten Figuren.

Erfindungsgemäß wird eine Getriebeeinrichtung vorgeschlagen, welche
20 mindestens einen Elektromotor und mindestens ein Planetengetriebe umfasst. Die Getriebeeinrichtung kann insbesondere als eine elektrische Achse, also als ein Modul ausgebildet sein, welches das Antriebsdrehmoment des Elektromotors auf die Räder eines Fahrzeuges verteilt. Alternativ oder ergänzend kann die Getriebeeinrichtung als ein
25 Überlagerungsgetriebe ausgebildet sein, welches die Antriebsdrehmomente von zwei unterschiedlichen oder von zwei gleichen Motoren überlagert und dann einem Abtrieb zur Verfügung stellt. Insbesondere ist die Getriebeeinrichtung zur Bereitstellung des Antriebsdrehmoments für ein Fahrzeug für den Straßenverkehr geeignet und/oder ausgebildet.

30

Das Planetengetriebe ist vorzugsweise als ein Stirnradplanetengetriebe und besonders bevorzugt als ein Stirnraddifferential ausgebildet, welches das Antriebsdrehmoment des Elektromotors und gegebenenfalls eines weiteren

Motors auf zwei Abtriebswellen überträgt.

Das Planetengetriebe umfasst mindestens ein Sonnenrad, welches zur Einleitung des Antriebsdrehmoments von dem Elektromotor in das Planetengetriebe ausgebildet ist. Die Kopplung zwischen Sonnenrad und Rotor wird durch eine Wellenanordnung erreicht, sodass der Rotor über die Wellenanordnung mit dem Sonnenrad drehfest gekoppelt ist. Insbesondere sind Rotor und Sonnenrad coaxial mit der Wellenanordnung angeordnet.

- 10 Im Rahmen der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Wellenanordnung mindestens eine Kompensationsschnittstelle aufweist, die ausgebildet ist, eine Abstandsänderung zwischen dem Rotor und dem Sonnenrad zu ermöglichen. Eine derartige Abstandstoleranz zwischen Rotor und Sonnenrad kann beispielsweise bei der Montage der Getriebeeinrichtung
15 ausgenutzt werden, wenn aufgrund von Fertigungstoleranzen der Abstand zwischen Rotor und Sonnenrad variiert.

Aber auch im Betrieb kann die Kompensationsschnittstelle Vorteile bringen, da es aufgrund der Übertragung des Antriebsdrehmoment und der Verzahnung des Sonnenrades in dem Planetengetriebe zu Verspannungen kommen kann, welche bislang von dem Sonnenrad über eine Wellenanordnung als Axialkräfte auf den Rotor übertragen wurden. Durch die Kompensationsschnittstelle wird nun erreicht, dass derartige Axialkräfte nicht mehr übertragen werden, da die Kompensationsschnittstelle den
25 Abstand zwischen Rotor und Sonnenrad variabel lässt.

Die Vorteile der Erfindung beruhen somit auf den getrennten Drehmoment- und Kräfteflüssen innerhalb der Getriebeeinrichtung. Über die Wellenanordnung werden lediglich Drehmomente, insbesondere das Antriebsdrehmoment geleitet. Entstehende Axialkräfte können dagegen
30 durch die Kompensationsschnittstelle nicht von dem Sonnenrad auf den Rotor oder in Gegenrichtung übertragen werden.

Die Kompensationsschnittstelle führt somit zu einer Unempfindlichkeit gegenüber Fertigungs- und Montagetoleranzen, zu einer Entlastung und somit zu einer Erhöhung der Lebensdauer der oftmals hochdrehenden Rotorlagerung des Elektromotors, da keine Axialkräfte übertragbar sind, zu
5 einem verbesserten Wirkungsgrad durch Reibungsreduzierung in der Getriebeeinrichtung, gegebenenfalls zu einer Geräuschreduzierung und zudem zu einer Kostenreduzierung, da extrem enge Fertigungs- und Montagetoleranzen nicht mehr erforderlich sind.

- 10 Bei einer möglichen Konkretisierung der Erfindung ist die Wellenanordnung ausgebildet, eine axiale Verschiebung und/oder eine axiale Bewegung zwischen dem Rotor und dem Sonnenrad derart zu ermöglichen, dass Axialkräfte zwischen Rotor und Sonnenrad nicht oder nur gedämpft übertragen werden können. Eine axiale Verschiebung oder Bewegung kann
15 auch aufgrund eines Verkippens oder einer Verspannung von Rotor und/oder Sonnenrad erzeugt werden.

Eine Weiterbildung oder ein weiterer Gegenstand der Erfindung betrifft eine Getriebeeinrichtung mit den Merkmalen des Anspruches 3, welche sich auf
20 den Oberbegriff des Anspruchs 1 oder auf die vorhergehenden Ansprüche zurück bezieht.

Gemäß diesem Gegenstand umfasst die Wellenanordnung eine Rotorwelle und eine Sonnenwelle, welche über eine bzw. die
25 Kompensationsschnittstelle miteinander drehfest gekoppelt sind, wobei die Rotorwelle und die Sonnenwellen in der Kompensationsschnittstelle zueinander axial beweglich, bewegbar und/oder verschiebbar ausgebildet sind.

- 30 In dieser Ausgestaltung ist die Erfindung auf eine mögliche konstruktive Variante gerichtet, wobei die Kompensationsschnittstelle als eine mechanische Schnittstelle zwischen der Rotorwelle und der Sonnenwelle ausgebildet ist. In der allgemeinsten Ausprägungsform ist jedoch die

Erfindung nicht darauf beschränkt, da eine derartige Kompensationsschnittstelle alternativ oder ergänzend auch zwischen Sonnenwelle und Sonnenrad oder zwischen Rotorwelle und Rotor angeordnet sein könnte.

5

Durch die gemäß Anspruch 3 bevorzugte Ausführungsform wird erreicht, dass die Rotorwelle und die Sonnenwelle in axialer Richtung unverspannbar und/oder mit Spiel zueinander angeordnet sind und auf diese Weise die axiale Entkopplung von Rotor und Sonnenrad über die Wellenanordnung
10 erreichen.

Bei möglichen konstruktiven Ausgestaltungen der Erfindung ist vorgesehen, dass die Rotorwelle und die Sonnenwelle in axialer Richtung in der Kompensationsschnittstelle vorzugsweise teleskopartig um mehr als 1 mm,
15 vorzugsweise um mehr als 3 mm und insbesondere um mehr als 5 mm axial verschiebbar zueinander angeordnet sind. Dieser Verschiebungs- oder Kompensationsweg ist ausreichend, um sowohl die fertigungs- bzw. montagebedingten Toleranzen als auch die belastungsbedingten Positionsänderungen zwischen Rotor und Sonnenrad zu kompensieren.

20

Bei einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die Sonnenwelle dreh- und verschiebefest mit dem Sonnenrad gekoppelt. Sonnenwelle und Sonnenrad sind in dieser Ausgestaltung einstückig ausgebildet und bilden eine einfach zu montierende Baueinheit.

25

Es ist weiterhin bevorzugt, dass die Rotorwelle und/oder der Rotor in einer Lagerung gegenüber einem Gehäuse der Getriebeeinrichtung und/oder des Elektromotors verschiebefest und/oder axial vorgespannt aufgenommen ist bzw. sind. Mögliche Toleranzen zwischen Sonnenrad und Rotorwelle bzw.
30 Rotor können über die Kompensationsschnittstelle ausgeglichen werden.

Besonders bevorzugt ist es, wenn die Lagerung der Rotorwelle bzw. des Rotors mindestens zwei Lagereinrichtungen aufweist, welche beispielsweise

als Kugellager ausgebildet sind und welche voneinander beabstandet in einer O- oder in einer X- Konfiguration angeordnet sind. Besonders bevorzugt ist die Ausführung als O-Konfiguration, welche besonders vorteilhaft eingesetzt werden kann, da sichergestellt ist, dass keine axialen
5 Kräfte über die Wellenanordnung bzw. die Rotorwelle in die Lagereinrichtung eingeleitet werden können.

Bei einer möglichen konstruktiven Ausgestaltung der Erfindung weist das Sonnenrad, um mit Planetenrädern des Planetengetriebes zu kämmen, eine
10 Keilverzahnung auf. Diese Keilverzahnung ist auf der einen Seite besonders vorteilhaft zur Übertragung bzw. Einleitung der Antriebsdrehmomente, jedoch führt eine derartige Keilverzahnung, insbesondere wenn diese als Schrägverzahnung ausgebildet ist, üblicher Weise zu einer Verspannung des Sonnenrades. Diese Verspannung wird jedoch durch die neu
15 geschaffene Kompensationsschnittstelle nicht an den Rotor bzw. die Rotorwelle übertragen, so dass durch die Kompensationsschnittstelle diesen Schwierigkeiten der Keilverzahnung abgeholfen ist.

Bei einer besonders bevorzugten konstruktiven Realisierung der Erfindung
20 basiert die Kompensationsschnittstelle auf einer formschlüssigen vorzugsweise teleskopartigen Verbindung, welche zur Übertragung von Drehmomenten und insbesondere als eine Steckverzahnung, Keilverzahnung und/oder Polygonverzahnung ausgebildet ist.

25 Besonders bevorzugt befindet sich die Kompensationsschnittstelle axial betrachtet zwischen den beiden Lagereinrichtungen und/oder ist zumindest in radialer Richtung überlappend zu dem Elektromotor und/oder zu dem Rotor angeordnet.

30 Durch die asymmetrische Positionierung und Verschiebung der Kompensationsschnittstelle in Richtung des Elektromotors bzw. zur Rotorwelle ist die Sonnenwelle als ein längliches Bauteil ausgebildet und weist einen Hülsenabschnitt auf, welcher besonders bevorzugt dünnwandig

realisiert ist, so dass sich neben dem axialen Freiheitsgrad in der Kompensationsschnittstelle aufgrund der Elastizität der Sonnenwelle auch ein radialer Ausgleich an Fluchtungsfehlern zwischen Elektromotor und dem Planetengetriebe ergeben kann. Besonders bevorzugt ist die Sonnenwelle
5 zwischen dem Sonnenrad und der Kompensationsschnittstelle ungestützt und/oder ungelagert und/oder freihängend ausgebildet.

Bei einer bevorzugten konstruktiven Ausgestaltung der Erfindung ist das Sonnenrad in axialer Richtung über bewegte oder stationäre Komponenten
10 an einem oder dem Gehäuse der Getriebeeinrichtung und/oder des Elektromotors abgestützt. Mit der Abstützung wird erreicht, dass die Axialkräfte, welche nicht mehr über die Wellenanordnung abgeleitet werden können, nun über einen anderen Kraftweg in das Gehäuse übergeleitet werden. Die axiale Abstützung erfolgt beispielsweise unter
15 Zwischenschaltung eines Axialwälzlagers, welches sich an gehäusefesten Bereichen oder gehäusefeststellbaren Bereichen in axialer Richtung abstützt. Bei manchen Ausführungsformen kann sich das Sonnenrad in axialer Richtung über ein erstes Wälzlager an einer bewegten Komponente, wie z.B. einem Hohlrad, und dann über das Axialwälzlager an dem
20 gehäusefesten oder -feststellbaren Bereich abstützen.

Ein weiterer Gegenstand der Erfindung betrifft eine elektrische Achse für ein Fahrzeug, welche erfindungsgemäß einer Getriebeeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche bzw. wie sie zuvor beschrieben wurde,
25 aufweist.

Weitere Merkmale, Vorteile und Wirkungen der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung. Dabei zeigen:

30

Figur 1 einen schematischen Längsschnitt durch eine elektrische Achse als ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Figur 2 eine Detailvergrößerung aus der Figur 1 zur Illustration der Drehmoment- und Axialkraftflüsse.

Die Figur 1 zeigt in einer schematischen Längsschnittdarstellung eine elektrische Achse 1 als ein Ausführungsbeispiel der Erfindung. Die elektrische Achse 1 umfasst zwei als Steckachsen ausgebildete Abtriebe 2 a, 2 b, welche ein Antriebsdrehmoment, das von einem Elektromotor 3 erzeugt wird, an die Räder eines Fahrzeuges weiterleiten. Ferner umfasst die elektrische Achse 1 ein Planetengetriebe 4, welches einer Umsetzung, insbesondere Übersetzung oder Untersetzung, des von dem Elektromotor 3 erzeugten Antriebsdrehmoments erzeugt und das Antriebsdrehmoment über einen Differentialabschnitt 5 zu den Abtrieben 2 a, b führt. Elektromotor 3, Abtriebe 2 a, b, Planetengetriebe 4 und Differentialabschnitt 5 sind coaxial zueinander angeordnet sind, so dass die elektrische Achse 1 als ein sehr kompaktes Modul ausgebildet ist.

Ausgehend von dem Elektromotor 3 wird das Antriebsdrehmoment über einen Rotor 6 auf eine Rotorwelle 7 übertragen, welche drehfest mit einer Sonnenwelle 8 gekoppelt ist. Die Sonnenwelle 8 führt das Antriebsdrehmoment zu einem ersten Sonnenrad 9, welches mit Planetenrädern in dem Planetengetriebe 4 kämmt. Über das Planetengetriebe 4 wird das Antriebsdrehmoment zu dem Differentialabschnitt 5 geführt, welcher das umgesetzte Antriebsdrehmoment über ein zweites und ein drittes Sonnenrad 10 a, b auf die Abtriebe 2 a, b überträgt. Insbesondere ist zu unterstreichen, dass Rotorwelle 7, Sonnenwelle 8 und erstes Sonnenrad 9 coaxial und/oder konzentrisch zueinander angeordnet sind. Der Vollständigkeit halber sei bemerkt, dass das Planetengetriebe 4 als ein Zweigangetriebe ausgebildet ist, welches zwischen zwei Umsetzungszuständen über eine Schaltgabel 11 und ein Einrücklager 12 umschaltbar ist. Das Umschalten erfolgt über einen Aktuatormotor 13.

Für eine genauere Beschreibung wird auf die Figur 2 verwiesen, welche die

elektrische Achse 1 in gleicher Ansicht, jedoch in Detailvergrößerung und zudem mit teilweise grafisch unterdrückten Komponenten zeigt. In der Figur 2 werden gleiche Teile wieder mit gleichen Bezugszeichen benannt.

- 5 Die Rotorwelle 7 wird über ein Lager, welches zwei Lagereinrichtungen 14 a, b umfasst, gelagert. Die Lagereinrichtungen 14 a, b sind als zwei vorgespannte Schrägkugellager in O-Anordnung ausgebildet, so dass die Rotorwelle 7 spielfrei gelagert ist. Die Rotorwelle 7 ist auf den Außenringen der Lagereinrichtungen 14a,b angeordnet, wohingegen sich die Innenringe
10 gehäusefest angeordnet sind.

Das erste Sonnenrad 9 stützt sich über eine Kugellagerung 15 gegen eine Trägerwand 16 eines Hohlrades 17 des Planetengetriebes 4 ab. Das Hohlrad 17 bzw. die Trägerwand 16 stützt sich über ein Axialnadellager 18
15 an einem Träger 19 ab, welcher mit dem Getriebegehäuse 20 der elektrischen Achse 1 in allen Richtungen fest verbunden ist.

Ferner sitzt das erste Sonnenrad 9 drehfest verbunden auf der Sonnenwelle 8. Mögliche Ausführungsformen der Baueinheit Sonnenrad 9 - Sonnenwelle
20 8 betreffen einteilige Varianten, ein Verschweißen von Sonnenrad 9 und Sonnenwelle 8 oder einen Presssitz zwischen diesen Teilen. Die Sonnenwelle 8 weist einen Hülsenabschnitt auf, der sich, beginnend bei dem Planetengetriebe 5, bis unter den Elektromotor 3, insbesondere bis zur Mitte des Elektromotors 3 erstreckt. Nachdem die Sonnenwelle 8 die
25 Abtriebe 2 a, b als Steckachsen aufnehmen muss, ist der Hülsenabschnitt dünnwandig ausgebildet.

Im axialen Bereich des Elektromotors 3 und/oder axial betrachtet mittig zu dem Elektromotor 3 oder zu der Rotorwelle 7 angeordnet, befindet sich eine
30 Kompensationsschnittstelle 21, über die die Sonnenwelle 8 drehfest mit der Rotorwelle 7 gekoppelt ist. Die Kompensationsschnittstelle 21 setzt eine formschlüssige Verbindung, zum Beispiel eine Steckverzahnung, Keilverzahnung oder Polygonverzahnung um.

Ein Drehmomentfluss kann somit gemäß Pfeil 22 von dem Elektromotor 3 über die Rotorwelle 7, die Kompensationsschnittstelle 21, die Sonnenwelle 8 und das erste Sonnenrad 9 erfolgen.

5

Besonders hervorzuheben ist, dass die Sonnenwelle 8 und die Rotorwelle 7 in der Kompensationsschnittstelle 21 zueinander axial verschiebbar angeordnet sind. Die axiale Verschiebbarkeit hat den technischen Effekt, dass über die mit Sonnenwelle 8 und Rotorwelle 7 gebildete

10 Wellenanordnung keine axialen Kräfte zwischen Rotor 6 und erstem Sonnenrad 9 übertragen werden können. Derartige axiale Kräfte werden dagegen von dem ersten Sonnenrad 9 über die Kugellagerung 15, die Trägerwand 16, die Axialnadellagerung 18 an das Gehäuse 20 gemäß dem Pfeil 23 übertragen. Somit werden über die formschlüssige Verbindung der

15 Rotorwelle 7 mit der Sonnenwelle 8 lediglich Drehmomente geleitet.

Zudem ermöglicht die lange und konstruktiv bedingt elastische Sonnenwelle 8 einen radialen Ausgleich von Fluchtungsfehlern zwischen dem Elektromotor 3 und dem Planetengetriebe 4 der elektrischen Achse 1.

20 Mögliche, aus einer Schrägverzahnung des Planetengetriebes 4 resultierende Axialkräfte werden über die Kugellagerung 15 zuerst ins Hohlrad 17 und dann durch die Axialnadellagerung 18 vom Träger 19 in das Gehäuse 20 abgeleitet. Außer der Betriebsvorspannung erfährt damit die Lagereinrichtungen 14 a, b keine zusätzlichen Betriebskräfte. Darüber

25 hinaus hat das erste Sonnenrad 9 eine exakte Position gegen das Hohlrad 17 des Planetengetriebes 4.

Bezugszeichenliste

	1	Achse
	2 a, b	Steckachsen
5	3	Elektromotor
	4	Planetengetriebe
	5	Differentialabschnitt
	6	Rotor
	7	Rotorwelle
10	8	Sonnenwelle
	9	erstes Sonnenrad
	10 a, b	zweites und drittes Sonnenrad
	11	Schaltgabel
	12	Einrücklager
15	13	Aktuatormotor
	14 a, b	Lagereinrichtungen
	15	Kugellagerung
	16	Trägerwand
	17	Hohlrad
20	18	Axialnadellager
	19	Träger
	20	Gehäuse
	21	Kompensationsschnittstelle
	22	Pfeil
25	23	Pfeil

Patentansprüche

1. Getriebeeinrichtung (1) mit einem Elektromotor (3), wobei der
5 Elektromotor (3) einen Rotor (6) aufweist, mit einem Planetengetriebe (4),
wobei das Planetengetriebe (4) mindestens ein Sonnenrad (9) aufweist, mit
einer Wellenanordnung (7,8), wobei der Rotor (6) über die Wellenanordnung
(7,8) mit dem Sonnenrad (9) drehfest gekoppelt ist, **dadurch**
gekennzeichnet, dass die Wellenanordnung (7,8) mindestens eine
10 Kompensationsschnittstelle (21) aufweist, die ausgebildet ist, eine
Abstandsänderung und/oder Verkipfung zwischen Rotor (6) und Sonnenrad
(9) zu ermöglichen.
2. Getriebeeinrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
15 dass die Wellenanordnung (7,8) ausgebildet ist, eine axiale Verschiebung,
Verkipfung und/oder axiale Bewegung zwischen dem Rotor (6) und dem
Sonnenrad (9) derart zu ermöglichen, dass axiale Kräfte zwischen Rotor (6)
und Sonnenrad (9) nicht oder nur gedämpft übertragen werden.
- 20 3. Getriebeeinrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2 oder nach dem
Oberbegriff des Anspruchs 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die
Wellenanordnung (7,8) eine Rotorwelle (7) und eine Sonnenwelle (8)
umfasst, die über eine bzw. die Kompensationsschnittstelle (21) miteinander
drehfest gekoppelt sind, wobei die Rotorwelle (7) und die Sonnenwelle (8) in
25 der Kompensationsschnittstelle (21) zueinander axial beweglich, bewegbar
und/oder verschiebbar ausgebildet sind.
4. Getriebeeinrichtung (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Rotorwelle (7) und die Sonnenwelle (8) in axialer Richtung in der
30 Kompensationsschnittstelle (21) um mehr als 1 mm, vorzugsweise mehr als
3 mm und insbesondere um mehr als 5 mm axial verschiebbar zueinander
ausgebildet sind.

5. Getriebeeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sonnenwelle (7) dreh- und verschiebefest mit dem Sonnenrad (9) gekoppelt ist.
- 5 6. Getriebeeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rotorwelle (7) und/oder der Rotor (6) in einer Lagerung gegenüber einem Gehäuse (20) der Getriebeeinrichtung (1) verschiebefest und/oder axial vorgespannt aufgenommen ist.
- 10 7. Getriebeeinrichtung (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lagerung mindestens zwei Lagereinrichtungen (14a,b) aufweist, welche voneinander beabstandet in einer O- oder in einer X-Konfiguration angeordnet sind.
- 15 8. Getriebeeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kompensationsschnittstelle (21) in einem axialen Bereich zwischen den beiden Lagereinrichtungen (14a,b) und/oder in radialer Richtung überlappend zu dem Elektromotor (3) angeordnet ist.
- 20 9. Getriebeeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sonnenwelle (8) einen Hülsenabschnitt aufweist, welcher zur Kompensation von Fluchtungsfehlern zwischen Rotor (6) und Sonnenrad (9) in radialer Richtung elastisch verformbar oder
- 25 auslenkbar ist
10. Getriebeeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Sonnenrad (9) in axialer Richtung über bewegte oder über stationäre Komponenten an einem oder dem Gehäuse
- 30 (20) abgestützt ist.

11. Getriebeeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich das Sonnenrad (9) über mindestens ein Wälzlager (18) in axialer Richtung abstützt.
- 5 12. Elektrische Achse oder Hybridgetriebe für ein Fahrzeug, **gekennzeichnet durch** eine Getriebeeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

1/2

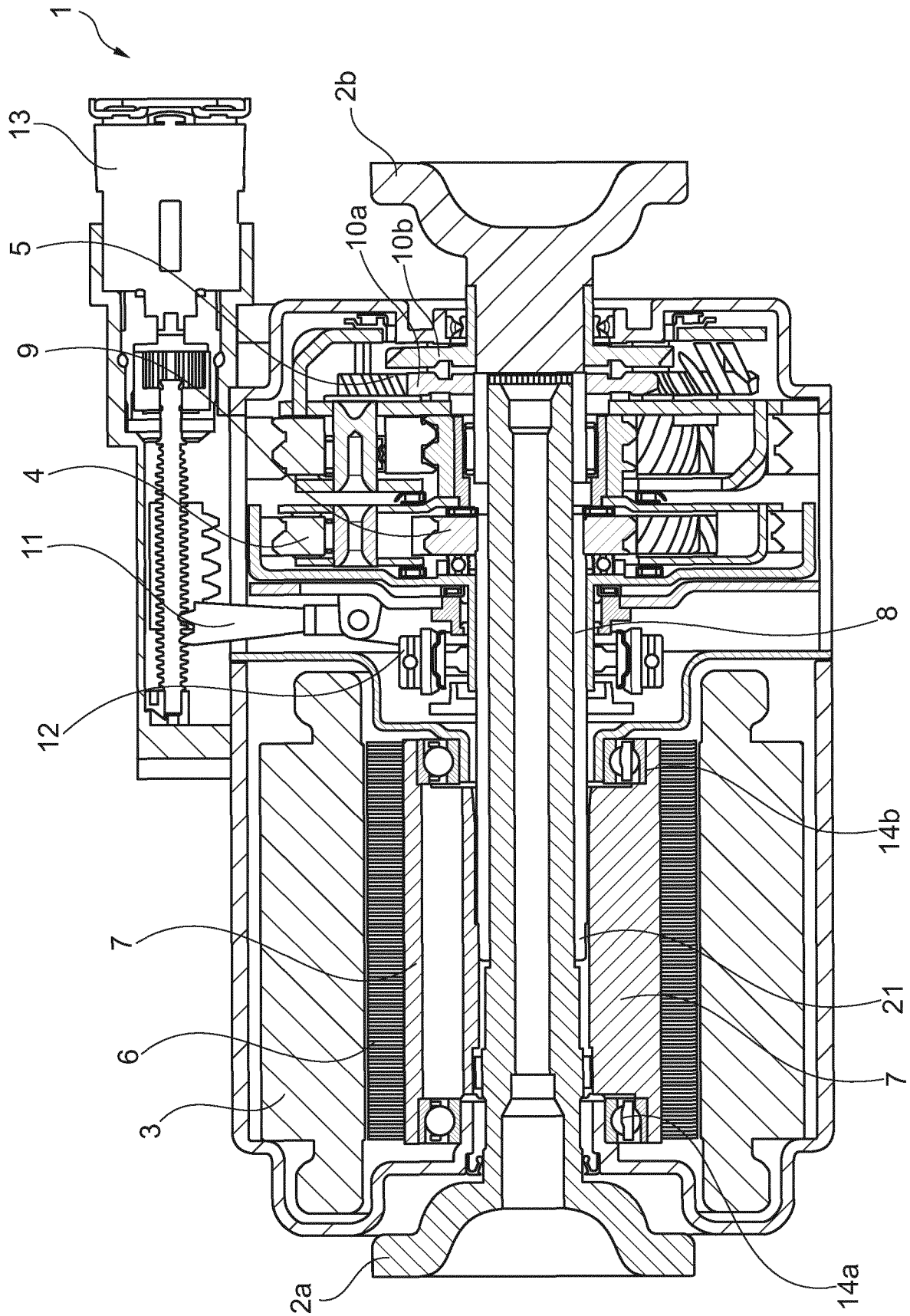


Fig. 1

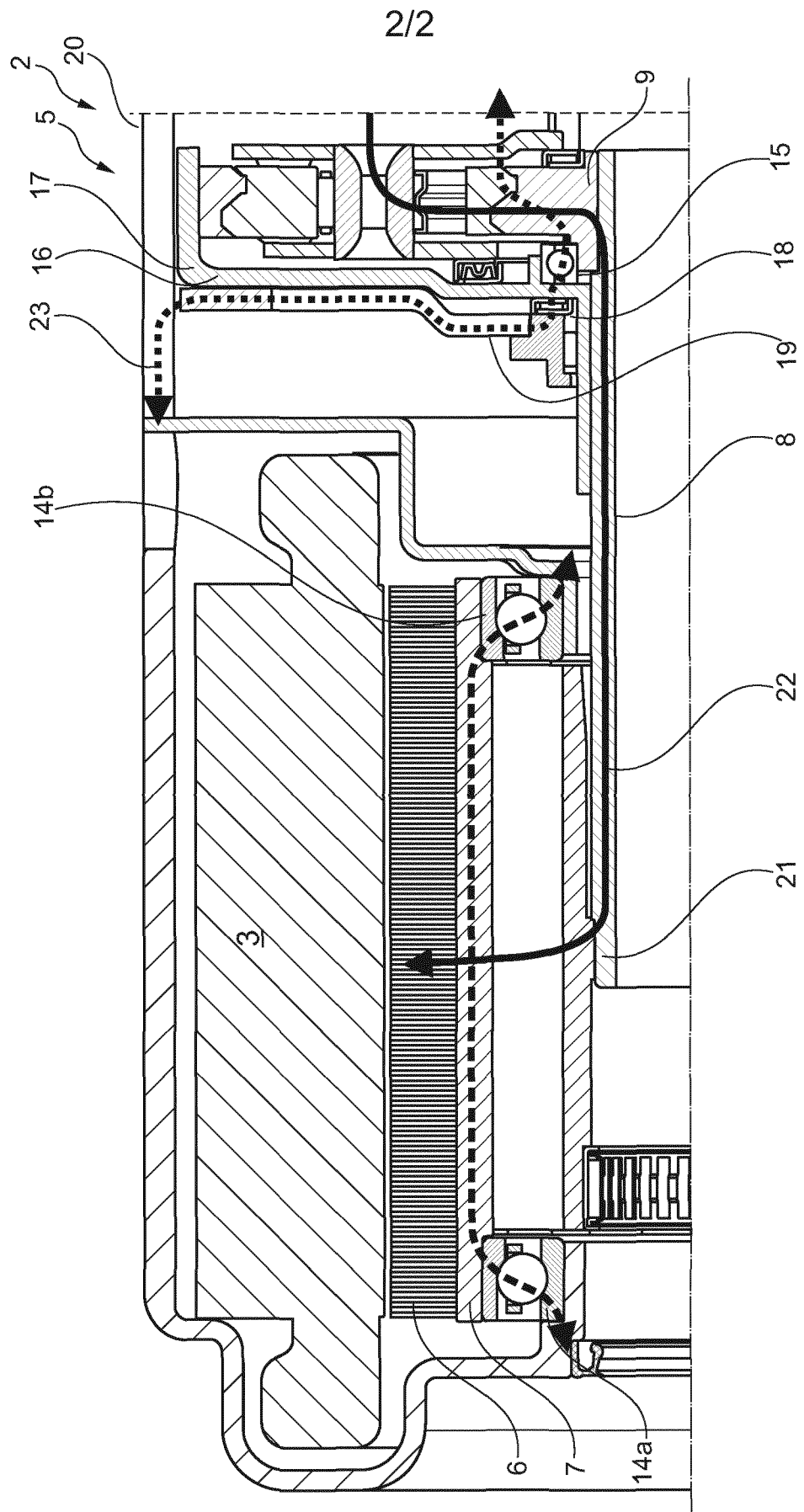


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/054209

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B60K1/00 H02K7/08 F16H1/28 H02K5/173 H02K7/00 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 H02K 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 A X	JP 8 048164 A (AISIN AW CO) 20 February 1996 (1996-02-20) abstract; figures 1-3 ----- KR 2009 0044805 A (HYUNDAI MOTOR CO LTD [KR]) 7 May 2009 (2009-05-07) figure 3 -----	1-6, 10-12 7-9 1-6, 10-12
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 14 May 2012	Date of mailing of the international search report 23/05/2012	
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 Belz, Thomas	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/054209

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 8048164	A	20-02-1996	JP 3463366 B2	05-11-2003
			JP 8048164 A	20-02-1996

KR 20090044805	A	07-05-2009	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/054209

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B60K1/00 H02K7/08 F16H1/28 H02K5/173 H02K7/00 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B60K H02K 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 A X	JP 8 048164 A (AISIN AW CO) 20. Februar 1996 (1996-02-20) Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 ----- KR 2009 0044805 A (HYUNDAI MOTOR CO LTD [KR]) 7. Mai 2009 (2009-05-07) Abbildung 3 -----	1-6, 10-12 7-9 1-6, 10-12
☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts	
14. Mai 2012	23/05/2012	
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 Belz, Thomas	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/054209

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 8048164	A	20-02-1996	JP 3463366 B2 05-11-2003
		JP 8048164 A	20-02-1996

KR 20090044805	A	07-05-2009	KEINE
