

(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
27. Dezember 2013 (27.12.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/189649 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
H02K 7/116 (2006.01) *H02K 1/27* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/058733
- (22) Internationales Anmeldedatum:
26. April 2013 (26.04.2013)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2012 210 242.6 18. Juni 2012 (18.06.2012) DE
- (71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE];
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder: **MAIER, Maier**; Meisenweg 12, 71732
Moegligen (DE). **IMMENDOERFER, Ingo**; Eckenerstr.
13, 71732 Tamm (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, 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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ELECTRIC MOTOR WITH PLANETARY GEAR UNIT

(54) Bezeichnung : ELEKTROMOTOR MIT PLANETENGETRIEBE

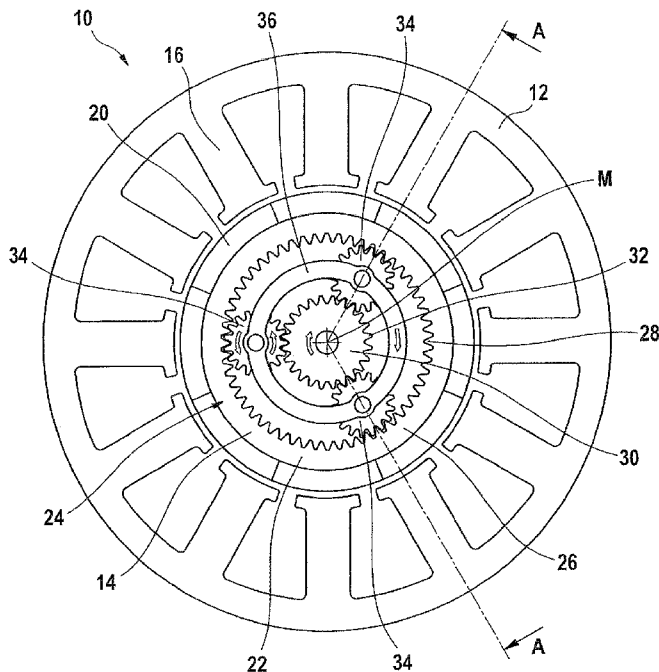


FIG. 1

(57) Abstract: An electric motor 10 comprises a stator 12 and a rotor 14 that is rotatable relative to the stator 12 and is received in the stator 12. The electric motor 10 comprises a planetary gear unit 24 that is arranged at least in part inside the rotor 14.

(57) Zusammenfassung: Ein Elektromotor 10 umfasst einen Stator 12 und einen relativ zum Stator 12 drehbaren Rotor 14, der im Stator 12 aufgenommen ist. Der Elektromotor 10 umfasst ein Planetengetriebe 24, das zumindest teilweise innerhalb des Rotors 14 angeordnet ist.

WO 2013/189649 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)

5 Beschreibung

Elektromotor mit Planetengetriebe

Gebiet der Erfindung

10

Die Erfindung betrifft einen Elektromotor.

Hintergrund der Erfindung

15

Insbesondere in Fahrzeugen wie PKW, LKW und Bussen werden eine Vielzahl von Antrieben eingesetzt, um Aktuatoren, wie Fensterheber, Getriebebeschaltungen, Lüftungsklappen oder Ähnliches zu bewegen. Diese Antriebe umfassen häufig einen Elektromotor, der jedoch normalerweise eine relativ hohe Drehzahl aufweist.

20

Elektromotoren mit Getriebe, sogenannte Getriebemotoren, können eingesetzt werden, um hohe Drehmomente bei kleinen Drehzahlen mit kostengünstigen elektrischen Antrieben darstellen zu können.

25

Anstatt eines Getriebemotors kann ein Direktantrieb eingesetzt werden, der ohne ein Getriebe auskommt, dafür in der Regel aber mehr Bauraum beansprucht als ein Getriebemotor. Ein Elektromotor mit einem zusätzlichen Getriebe ist jedoch kleiner und kann erheblich kostengünstiger sein.

30

Ein Getriebemotor kann beispielsweise einen typischerweise im Bereich von 2000 rpm bis 6000 rpm drehenden Elektromotor aufweisen, der durch das Getriebe mit einer Übersetzung ins Langsame in den Bereich um 1000 rpm gebracht wird. Hierbei ist eine Erhöhung des Nutzmomentes näherungsweise um den Getriebeübersetzungsfaktor gegenüber dem Wellenmoment des Elektromotors möglich.

35

In der Regel wird das Getriebe axial an den Elektromotor angebaut, was die axiale Länge des Getriebemotors erhöht.

5 Zusammenfassung der Erfindung

Falls ein Antrieb mit einer geringen axialen Länge benötigt wird, ist ein axialer Getriebeanbau ungünstig, da das Getriebe erheblich zur axialen Länge beiträgt.

10 Es ist Aufgabe der Erfindung, einen kompakten, in axialer Richtung kurzen Getriebemotor bereitzustellen.

Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand des unabhängigen Anspruchs gelöst. Weitere Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen
15 Ansprüchen und aus der folgenden Beschreibung.

Die Erfindung betrifft einen Elektromotor, der einen Stator und einen relativ zum Stator drehbaren Rotor, der im Stator aufgenommen ist, umfasst. Der
20 Elektromotor umfasst weiter ein Planetengetriebe, das zumindest teilweise innerhalb des Rotors angeordnet ist. Mit anderen Worten ist das Planetengetriebe in den Rotor des Elektromotors integriert. Auch kann das Planetengetriebe vollständig im Rotor aufgenommen sein.

Durch Integration des Getriebes in den Rotor des Motors kann ein Getriebemotor
25 mit sehr kurzer axialer Baulänge geschaffen werden. Diese Bauweise erlaubt insbesondere eine minimale axiale Länge des Rotors. Es kann eine echte Integration des Getriebes in den Elektromotor erfolgen, und nicht nur ein Anbau des Getriebes an den Motor.

30 Für das Getriebe ist kein zusätzlicher axialer Bauraum erforderlich, da es in den Rotor des Motors integriert ist. Insgesamt ergibt sich für die Anordnung eine minimale axiale Baulänge, die kleiner als 30 mm (inklusive Gehäuse) sein kann.

Damit kann der Elektromotor bei sehr beengten axialen Raumverhältnissen
35 verwendet werden, wie sie oft im Motorraum von Kraftfahrzeugen zu finden sind. Nebenaggregate, die am Antriebsmotor des Kraftfahrzeugs angebaut werden

und die einen Elektromotor umfassen, müssen oft einen axial kurzen Bauraum aufweisen, um die Einbaumaße des Verbrennungsmotors mit Anbauteilen nicht zu verletzen. Derartige Nebenaggregate können mit einem Elektromotor, wie er obenstehend und untenstehend beschrieben ist, umgesetzt werden.

5

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung umfasst das Planetengetriebe ein Hohlrad mit einem nach innen gerichteten Zahnkranz, ein Sonnenrad mit einem nach außen gerichteten Zahnkranz und mehrere zwischen dem Hohlrad und dem Sonnenrad aufgenommene Planetenräder, die von einem Planetenträger bzw. Steg gehalten werden.

10

Andere Bauformen von Planetengetrieben können abweichend aufgebaut sein und beispielsweise zwei Sonnenräder, untereinander kämmende Planetenradpaare oder gestufte Planetenräder umfassen. Durch den anderen Aufbau können beispielsweise Übersetzungsverhältnisse realisiert werden, die mit einem einfachen Planetenradsatz nicht darstellbar sind.

15

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung umfasst der Rotor Erregermagnete, beispielsweise Permanentmagnete, die auf dem äußeren Hohlrad des Planetengetriebes angeordnet sind. Dieser Aufbau erlaubt es, das Hohlrad zugleich als Funktionsteil des Rotors zu verwenden.

20

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung umfasst der Stator nach innen gerichtete Statorzähne, die von einer Wicklung umwickelt sind. Der Elektromotor kann beispielsweise ein elektronisch kommutierter (EC-)Motor mit Einzelzahnwicklung und/oder ein elektronisch kommutierter Innenläufermotor sein.

25

Jede andere Bauform eines EC-Innenläufermotors ist ebenfalls geeignet. In beiden beschriebenen Fällen können auch andere Motorprinzipien als ein EC-Motor angewandt werden.

30

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung umfasst der Stator wenigstens 9, beispielsweise 12 Statorzähne. Auf diese Weise kann der Elektromotor hochpolig ausgebildet werden, was den magnetischen Fluss eines Teilpoles reduziert. Entsprechend dünn kann der magnetische Rückschluss (d. h. das Joch) in Stator

35

und Rotor ausgeführt werden. Damit kann eine übliche Dimensionierung des Hohlrads (bzw. dessen radiale Dicke) ausreichen, die Funktion „Rückschluss“ des magnetischen Kreises des Elektromotors zu übernehmen. Ein hochpoliger Stator kann zudem den Vorteil aufweisen, dass die Einzelwicklungen eine
5 kleinere Windungszahl aufweisen (verglichen mit einem niederpoligeren Elektromotor identischer Außenabmessungen und Leistung), was schlankere Wicklungsköpfe erlaubt und so die axiale Baulänge des Stators des Elektromotors weiter verringern kann.

10 In Kombination mit einem kostengünstigeren Wickelkonzept „Einzelzahnwicklung“, bei dem nur jeder Statorzahn einzeln bewickelt wird und damit keine Überkreuzungen mit Leitern anderer Wicklungen stattfinden, kann ein besonders kurzer Wickelkopf (d. h. der Bereich einer Wicklung in axialer Richtung über das Blechpaket hinaus) und damit eine entsprechend kurze Motorlänge realisiert
15 werden.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist der Motor elektronisch kommutiert. Ein Elektromotor in elektronisch kommutierter Ausführung kann in axialer Richtung sehr kurz ausgeführt werden, da eine elektromechanische
20 Kommutierungseinrichtung entfallen kann.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung bildet das äußere Hohlrad des Planetengetriebes einen magnetischen Rückschluss für den Stator. Dieser Aufbau erlaubt es, das Hohlrad als Joch des Rotors für den magnetischen Kreis
25 des Elektromotors zu verwenden. Dazu kann das Hohlrad aus magnetisch leitfähigem Stahl aufgebaut sein.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist ein Sonnenrad des Planetengetriebes starr mit dem Stator verbunden. Der Planetenträger des
30 Planetengetriebes kann dann starr mit einer Motorwelle verbunden sein. Das Sonnenrad ist feststehend und der Planetenträger überträgt die Drehzahl nach außen, er kann einen Teil der Rotorwelle bilden. Damit kann mit dem Planetengetriebe eine Übersetzung ins Langsame und eine Erhöhung des Drehmoments erreicht werden. Eine derartige Ausführung kann in allen Fällen
35 eingesetzt werden, wenn ein momentenstarker kompakter Antrieb benötigt wird.

Es ist zu verstehen, dass eine Motorwelle dazu ausgeführt ist, Drehmoment vom Elektromotor weg oder zum Elektromotor hin zu übertragen. Eine Motorwelle kann also als mechanische Schnittstelle zum Elektromotor aufgefasst werden, die dazu dient, den Motor mit einer weiteren mechanischen Baugruppe zu verbinden.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist der Planetenträger des Planetengetriebes starr mit dem Stator verbunden. Das Sonnenrad des Planetengetriebes kann dann starr mit einer Motorwelle verbunden sein. Um eine Erhöhung der Rotordrehzahl zu erhalten, kann der Planetenträger feststehend ausgeführt sein und das Sonnenrad als Momentenausgang verwendet werden. Die Übersetzung erfolgt hier ins Schnelle, das erzeugte Drehmoment wird vermindert.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist der Planetenträger des Planetengetriebes starr mit einer ersten Motorwelle verbunden und das Sonnenrad des Planetengetriebes starr mit einer zweiten Motorwelle verbunden. Auf diese Weise kann der Elektromotor als Motor mit integriertem Additionsgetriebe verwendet werden. Ein derartiger Elektromotor kann beispielsweise bei einer Nockenwellenphasenverstellung einer Nockenwelle gegenüber der zweiten Nockenwelle in Zylinderköpfen von Fahrzeugen mit Otto- oder Dieselmotor eingesetzt werden.

Kurze Beschreibung der Figuren

Im Folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung mit Bezug auf die beiliegenden Figuren detailliert beschrieben.

Die Fig. 1 zeigt eine Draufsicht auf einen Elektromotor gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

Die Fig. 2 zeigt eine dreidimensionale Ansicht eines Stators für einen Elektromotor gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

Die Fig. 3 zeigt eine Schnittansicht durch einen Elektromotor gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

Die Fig. 4 zeigt eine Schnittansicht durch einen Elektromotor gemäß einer
5 Ausführungsform der Erfindung.

Die Fig. 5 zeigt eine Schnittansicht durch einen Elektromotor gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

10 Grundsätzlich sind identische oder ähnliche Teile mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

Detaillierte Beschreibung von Ausführungsbeispielen

15

Fig. 1 zeigt einen Elektromotor 10, der einen Stator 12, einen Rotor 14 und ein Planetengetriebe 24 umfasst. Der Rotor 14 ist relativ zum Stator 12 um eine Motorachse M drehbar.

20

Der Stator 12 umfasst eine Mehrzahl von nach innen (d. h. in Richtung der Motorachse M) gerichteten Statorzähnen 16, die jeweils von einer Wicklung 18 umwickelt sind (siehe Fig. 2). Wird die Wicklung von einem Strom durchflossen, erzeugt sie in dem zugehörigen Statorzahn 16 ein magnetisches Feld. Die 12 Statorzähne 16 des Stators 12 sind gleichmäßig um die Drehachse M des Rotors
25 14 angeordnet.

25

Das Zusammenspiel der magnetischen Durchflutungen in Stator 12 und Rotor 14, die beispielsweise durch Permanentmagnete und Statorströme durch die Wicklungen 18 erzeugt werden, treiben dann den Rotor 14 an. Um eine
30 umlaufende Drehdurchflutung und damit ein kontinuierliches ggfs. zeitlich schwankendes Drehmoment zu erreichen, müssen die Statorströme kommutiert werden. Das Kommutieren kann mittels einer elektronischen Steuerung erfolgen.

30

35

Der Rotor 14 wiederum umfasst eine Mehrzahl von Erregermagneten 20 und eine Welle 22. Die Erregermagnete 20 sind um die Drehachse M auf oder innerhalb der Welle 22 angeordnet, über die ein magnetischer Rückschluss des

magnetischen Kreises des Elektromotors 10 erfolgen kann. Die Welle 22 stellt also das Joch des Rotors 14 dar.

5 In den Rotor 14 ist ein Planetengetriebe 24 integriert, das vollständig in den zylinderförmigen Raum aufgenommen ist, der durch den Bereich innerhalb des Stators 12 definiert ist.

10 Das Planetengetriebe 24 umfasst ein Hohlrad 26 mit einem nach innen gerichteten Zahnkranz 28, ein Sonnenrad 30 mit einem nach außen gerichteten Zahnkranz 32 und mehrere Planetenräder 34, (hier beispielhaft drei gezeichnet), die in radialer Richtung bezüglich der Drehachse M zwischen dem Hohlrad 26 und dem Sonnenrad 30 angeordnet sind.

15 Das Hohlrad 26 ist aus der Welle 22 gebildet, so dass der Rotor 14 das Hohlrad 26 des Planetengetriebes 24 umfasst. Umgekehrt ist das Joch 22 des Rotors 14 durch das Hohlrad 26 gebildet.

20 Die Planetenräder 34 sind Zahnräder, die auf den beiden Zahnkränzen 28, 32 kämmen, und deren Achsen über einen kreisförmigen Planetenträger 36 bzw. Steg 36 miteinander mechanisch starr verbunden sind.

Die Fig. 3 zeigt eine Schnittansicht des Elektromotors 10 aus der Fig. 1 entlang der Achse A-A.

25 Das Sonnenrad 30 ist statorfest und mechanisch starr mit dem Stator 12 über eine Verbindungsscheibe 38 mit dem Stator 12 verbunden. Nur der Planetenträger 36 mit den Planetenrädern 34 ist beweglich zum Stator 12 angeordnet. Eine Motorwelle 40, die entlang der Drehachse M verläuft, ist mit dem Planetenträger 36 verbunden. Über die Motorwelle 40 können weitere
30 Baugruppen durch den Elektromotor 10 mit Drehmoment versorgt werden.

In dieser Anordnung dreht sich bei Betrieb des Elektromotors 10 der Rotor 14 und damit das Hohlrad 26 schneller als der Planetenträger 36 und die Motorwelle 40. Das Planetengetriebe 24 weist also eine Übersetzung ins Langsame auf, was
35 zu einer Verminderung der Drehzahl und zu einer Erhöhung des Drehmoments führt.

Die Fig. 4 zeigt eine Variante eines Elektromotors 10 analog der Fig. 3, bei dem jedoch das Sonnenrad 30 nicht mit dem Stator 12 mechanisch starr verbunden ist. Stattdessen ist der Planetenträger 36 statorfest und mechanisch starr mit dem Stator 12 über eine Verbindungsscheibe 42 verbunden. Das Sonnenrad 30 ist gegenüber dem Stator und dem Planetenträger 36 drehbar und mit einer Motorwelle 44 verbunden, die mit einer weiteren Baugruppe zur Drehmomentübertragung verbunden werden kann.

In dieser Variante besteht nun die Möglichkeit, die verfügbare Drehzahl des Elektromotors 10 zu erhöhen, da sich bei entsprechender Wahl der Durchmesser der Planetenräder 34 und des Sonnenrads 30 das Sonnenrad schneller dreht als der Rotor 14. Das Planetengetriebe 24 weist also eine Übersetzung ins Schnelle (d.h. eine Übersetzung größer 1) auf, was zu einer Erhöhung der Drehzahl und zu einer Verminderung des Drehmoments führt.

Im Allgemeinen kann ein Planetengetriebe 24 im Zweiwellenbetrieb und im Dreiwellenbetrieb arbeiten.

Bei den in den Fig. 3 und 4 gezeigten Varianten arbeitet das Planetengetriebe 24 im Zweiwellenbetrieb und hat lediglich einen einzigen Freiheitsgrad. Weiter wird im Zweiwellenbetrieb zwischen Standübersetzung und Umlaufübersetzung unterschieden. Bei der Standübersetzung steht der Planetenträger 36 still und Sonnenrad 30 sowie Hohlräder 26 bewegen sich. Bei der Umlaufübersetzung steht entweder das Sonnenrad 30 oder das Hohlräder 26 still. An- und Abtrieb erfolgen über eines der Räder 26, 30 und den Planetenträger 36.

Im Dreiwellenbetrieb hat das Getriebe 24 zwei Freiheitsgrade. Bei drei zueinander beweglichen Komponenten 26, 30, 36 arbeitet das Getriebe 24 als Summiergetriebe oder Teilergetriebe.

Beim Summiergetriebe treiben zwei der Komponenten 26, 30, 36 an und die verbleibende der Komponenten 26, 30, 36 ab. Die Antriebsdrehzahlen können frei gewählt werden. Die Abtriebsdrehzahl wird durch die beiden Antriebsdrehzahlen eindeutig bestimmt.

Beim Teilergetriebe treibt eine der Komponenten 26, 30, 36 an und die zwei verbleibenden Komponenten 26, 30, 36 treiben ab. Das Drehzahlverhältnis der beiden Abtriebskomponenten muss festgelegt sein.

5 Ein Beispiel für einen Dreiwellenbetrieb ist in der Fig. 5 gezeigt, die eine Variante eines Elektromotors 10 analog der Fig. 3, 4 zeigt, bei dem jedoch weder das Sonnenrad 30 noch der Planetenträger 36 mit dem Stator 12 mechanisch starr verbunden ist.

10 Damit ist die dritte Eingriffsmöglichkeit im Planetengetriebe 24 nicht ortsfest, sondern drehbar ausgeführt und ebenfalls mit einer Drehzahl bzw. einem Drehmoment beaufschlagbar. Man kann dann auf einfache Art und Weise ein in einem Elektromotor 10 raumsparend angeordnetes Additionsgetriebe (d. h. Summiergetriebe oder Teilergetriebe) erzeugen.

15 Ergänzend ist darauf hinzuweisen, dass „umfassend“ keine anderen Elemente oder Schritte ausschließt und „eine“ oder „ein“ keine Vielzahl ausschließt. Ferner sei darauf hingewiesen, dass Merkmale oder Schritte, die mit Verweis auf eines der obigen Ausführungsbeispiele beschrieben worden sind, auch in Kombination
20 mit anderen Merkmalen oder Schritten anderer oben beschriebener Ausführungsbeispiele verwendet werden können. Bezugszeichen in den Ansprüchen sind nicht als Einschränkung anzusehen.

5 Ansprüche

1. Elektromotor (10), umfassend:
einen Stator (12),
einen relativ zum Stator (12) drehbaren Rotor (14), der im Stator (12)
aufgenommen ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Elektromotor (10) ein Planetengetriebe (24) umfasst, das zumindest
teilweise innerhalb des Rotors (14) angeordnet ist.
2. Elektromotor (10) nach Anspruch 1,
wobei das Planetengetriebe (24) ein Hohlrad (26) mit einem nach innen
gerichteten Zahnkranz (28), ein Sonnenrand (30) mit einem nach außen
gerichteten Zahnkranz (32) und mehrere zwischen dem Hohlrad (26) und
dem Sonnenrad (30) aufgenommene Planetenräder (34) umfasst, die von
einem Planetenträger (36) gehalten werden.
3. Elektromotor (10) nach Anspruch 1 oder 2,
wobei der Rotor (14) Erregermagnete (20) auf einem oder innerhalb eines
äußeren Hohlrad (26) des Planetengetriebes (24) umfasst.
4. Elektromotor (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei der Stator (12) nach innen gerichtete Statorzähne (16) umfasst, die
von einer Wicklung (18) umwickelt sind.
5. Elektromotor (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei der Stator (12) wenigstens 9 Statorzähne (16) umfasst.
6. Elektromotor (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei der Motor (12) elektronisch kommutiert ist.

7. Elektromotor (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei ein äußeres Hohlrads (26) des Planetengetriebes (24) einen
magnetischen Rückschluss für den Stator (12) bildet.
- 5 8. Elektromotor (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei ein Sonnenrad (30) des Planetengetriebes (24) starr mit dem Stator
(12) verbunden ist,
wobei ein Planetenträger (36) des Planetengetriebes (24) starr mit einer
Motorwelle (40) verbunden ist.
- 10 9. Elektromotor (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
wobei ein Planetenträger (36) des Planetengetriebes (24) starr mit dem
Stator (12) verbunden ist,
wobei ein Sonnenrad (30) des Planetengetriebes (24) starr mit einer
15 Motorwelle (44) verbunden ist.
10. Elektromotor (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
wobei ein Planetenträger (36) des Planetengetriebes (24) starr mit einer
ersten Motorwelle (40) verbunden ist,
20 wobei ein Sonnenrad (30) des Planetengetriebes (24) starr mit einer
zweiten Motorwelle (44) verbunden ist.
- 25

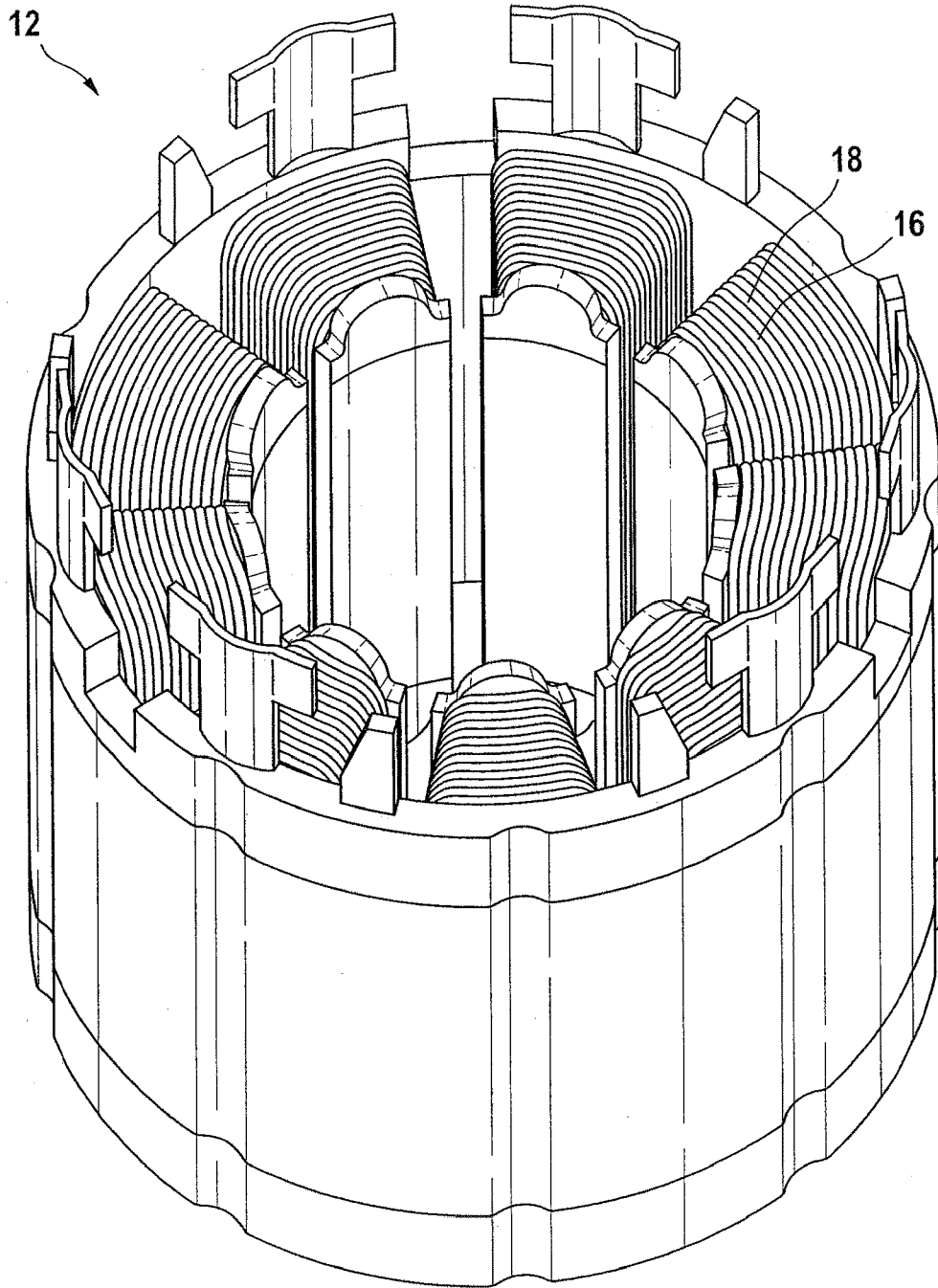


FIG. 2

FIG. 3

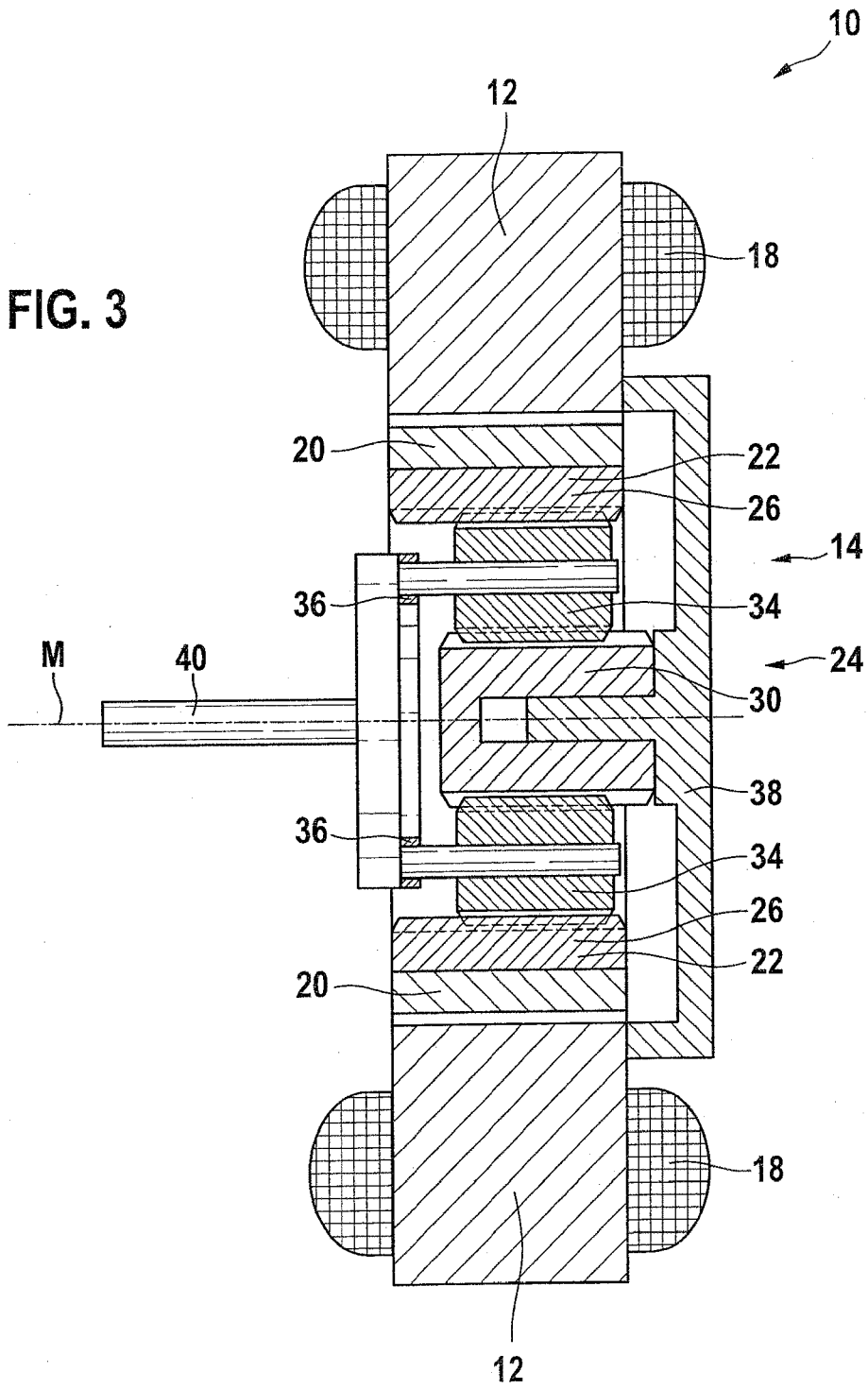


FIG. 4

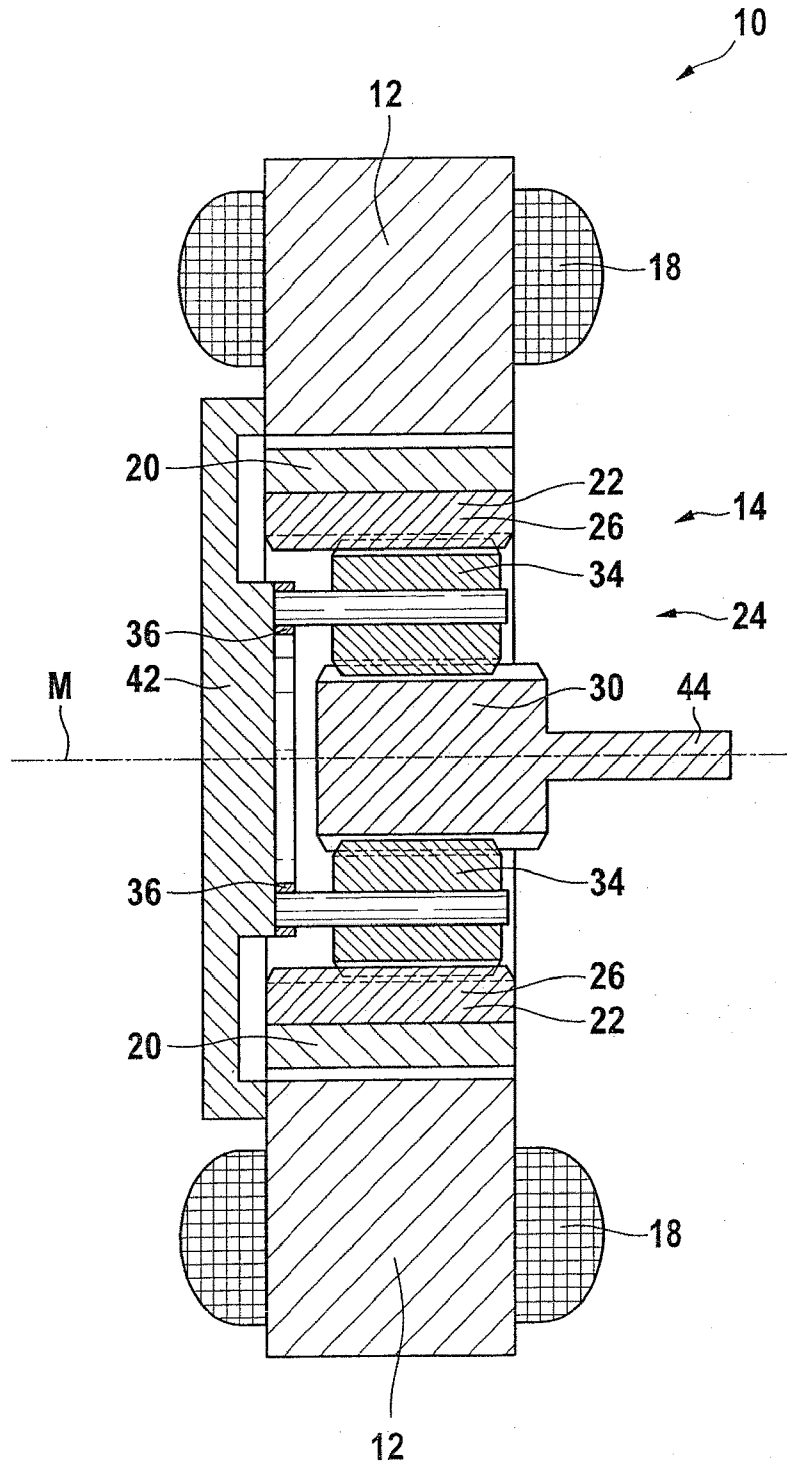
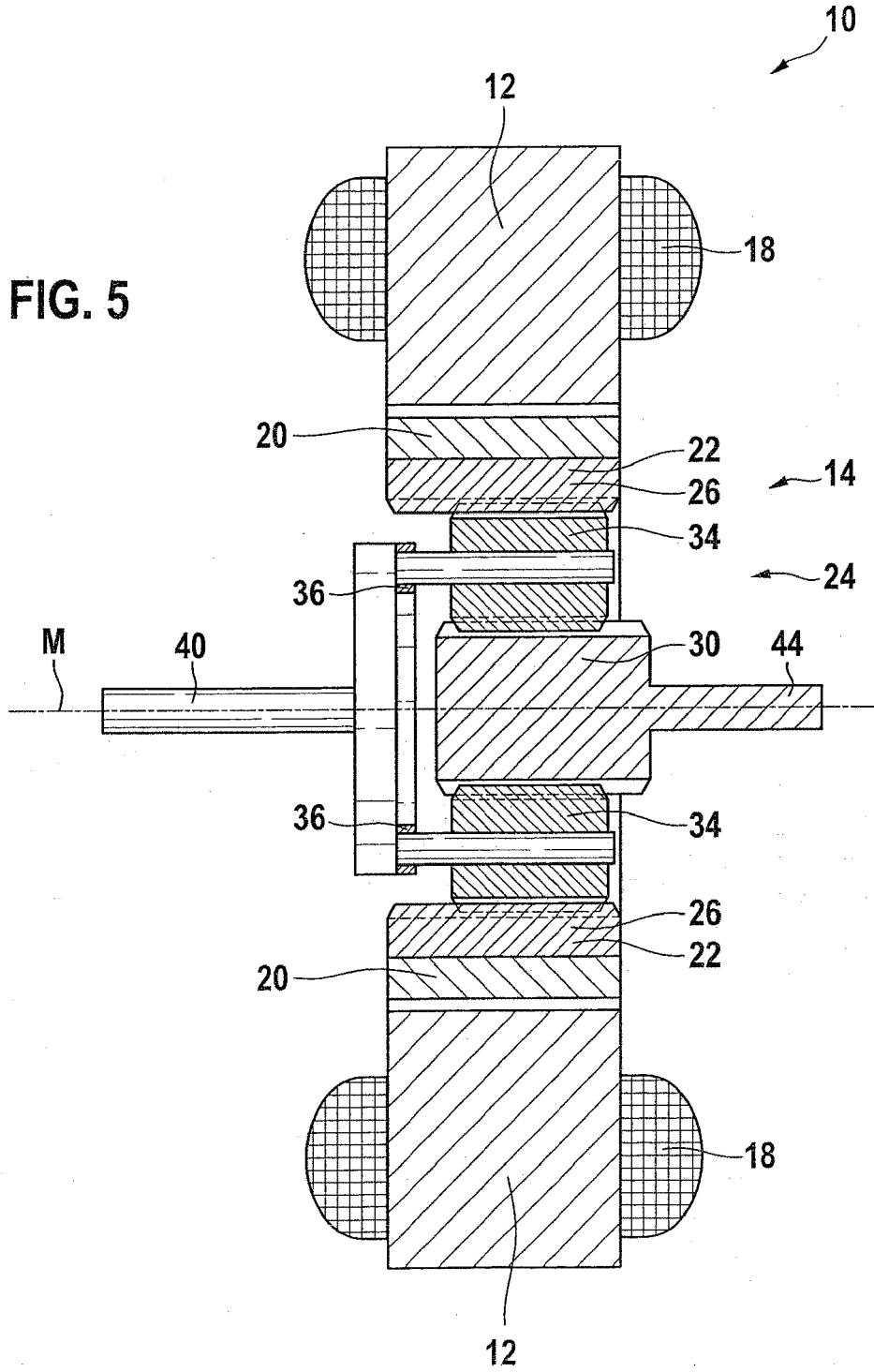


FIG. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/058733

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. H02K7/116 H02K1/27
 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)
 H02K
 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	EP 2 073 358 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 24 June 2009 (2009-06-24) paragraph [0015] - paragraph [0027]; figures 1,2 -----	1-8
X	DE 10 2009 016854 A1 (DEUTSCH ZENTR LUFT & RAUMFAHRT [DE]) 14 October 2010 (2010-10-14) pages 8,15 - page 18; figures 1,2 -----	1-4,6-9
X	US 4 274 023 A (LAMPREY DONALD F) 16 June 1981 (1981-06-16) column 2, line 18 - column 3, line 5; figures 1,2 -----	1,2,10

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 1 October 2013	Date of mailing of the international search report 15/10/2013
--	---

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 Sedlmeyer, Rafael
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/058733

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
EP 2073358	A2	24-06-2009	CN 101465577 A	24-06-2009
			DE 102007060950 A1	25-06-2009
			EP 2073358 A2	24-06-2009

DE 102009016854 A1	14-10-2010	DE 102009016854 A1	14-10-2010	
		WO 2010115702 A1	14-10-2010	

US 4274023	A	16-06-1981	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. H02K7/116 H02K1/27
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 H02K

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	EP 2 073 358 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 24. Juni 2009 (2009-06-24) Absatz [0015] - Absatz [0027]; Abbildungen 1,2 -----	1-8
X	DE 10 2009 016854 A1 (DEUTSCH ZENTR LUFT & RAUMFAHRT [DE]) 14. Oktober 2010 (2010-10-14) Seiten 8,15 - Seite 18; Abbildungen 1,2 -----	1-4,6-9
X	US 4 274 023 A (LAMPREY DONALD F) 16. Juni 1981 (1981-06-16) Spalte 2, Zeile 18 - Spalte 3, Zeile 5; Abbildungen 1,2 -----	1,2,10



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

1. Oktober 2013

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

15/10/2013

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

Sedlmeyer, Rafael

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/058733

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
EP 2073358	A2	24-06-2009	CN 101465577 A	24-06-2009
			DE 102007060950 A1	25-06-2009
			EP 2073358 A2	24-06-2009

DE 102009016854 A1	14-10-2010	DE 102009016854 A1	14-10-2010	
		WO 2010115702 A1	14-10-2010	

US 4274023	A	16-06-1981	KEINE	
