

(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
25. September 2014 (25.09.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/146801 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01F 7/124 (2006.01) *F01L 13/00* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/050355

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. Januar 2014 (10.01.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 204 774.6 19. März 2013 (19.03.2013) DE

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE];
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: **HOHL, Guenther**; Knappenweg 46, 70569
Stuttgart (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, IR, 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, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

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

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: ELECTROMAGNETIC ACTUATING DEVICE

(54) Bezeichnung : ELEKTROMAGNETISCHE STELLVORRICHTUNG

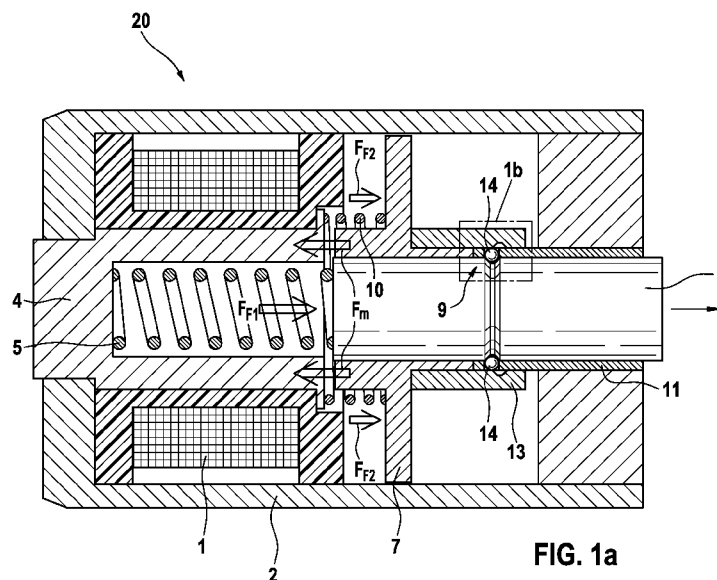


FIG. 1a

(57) Abstract: The invention relates to an electromagnetic actuating device (20) having a housing (2), a first spring element (5), an actuating element (8) and a detent assembly (9) comprising at least one detent element (14), said actuating element (8) being designed to adopt a first position, in which it protrudes from the housing (2) by a first length, and at least one second position, in which it protrudes from the housing (2) by a second length which differs from the first. The actuating device is characterised in that the detent assembly (9) is designed to hold the actuating element (8) in the first position, the detent element (14) engaging in the actuating element (8) in the first position, thus blocking the motion of the actuating element (8).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2014/146801 A1



Elektromagnetische Stellvorrichtung (20), aufweisend ein Gehäuse (2), ein erstes Federelement (5), ein Stellelement (8) und eine Rastanordnung (9) mit zumindest einem Rastelement (14), wobei das Stellelement (8) eingerichtet ist, eine erste Position einzunehmen, in der es eine erste Länge aus dem Gehäuse (2) herausragt sowie zumindest eine zweite Position, in der es eine zweite, von der ersten unterschiedliche Länge, aus dem Gehäuse (2) herausragt, dadurch gekennzeichnet, dass die Rastanordnung (9) eingerichtet ist, das Stellelement (8) in der ersten Position zu halten, wobei das Rastelement (14) in der ersten Position in das Stellelement (8) einrastet und dadurch eine Bewegung des Stellelementes (8) blockiert.

Beschreibung

Titel

5 Elektromagnetische Stellvorrichtung

Die vorliegende Erfindung betrifft Motortechnologie in Fahrzeugen. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung eine elektromagnetische Stellvorrichtung, eine Nockenwellenanordnung und einen Motor für ein Fahrzeug, insbesondere

10 Automobil sowie ein Fahrzeug.

Stand der Technik

15 Nockenwellen finden in der Motortechnik Verwendung und sind dort Teil des Ventiltriebes. Sie werden verwendet, um die Ein- und Auslassventile eines Motors bzw. einzelner Kolben gemäß konstruktionsmäßig vorgegebenen Steuerzeiten zu öffnen und zu schließen. Eine Nockenwelle ist dabei ein Maschinenelement, auf dem mindestens ein gerundeter Vorsprung, der sogenannte Nocken, angeordnet ist. Die Welle dreht sich um ihre eigene Achse,

20 wobei die durch den Nocken realisierte Längsbewegung zum Öffnen und Schließen der Ventile verwendet wird.

Eine bestimmte Form und relative Anordnung mehrerer Nocken einer Nockenwelle bestimmen dabei die Charakteristik eines damit angesteuerten

25 Motorelementes.

Bekannt sind mittlerweile auch Nockenwellen, die eine Veränderung der Motorcharakteristik durch eine Relativverschiebung einer Nockenwelle bereitstellen, so dass je nach geforderter Motorcharakteristik eine

30 unterschiedliche Nockenordnung an den Ventilen ansteht und diese steuert.

Eine derartige Realisierung unterschiedlicher Nockenwellenprofile, somit eine variable Ventilsteuerung, verwendet meist eine geeignete elektromagnetische Stellvorrichtung, die zum Aktivieren bzw. Deaktivieren einer gewünschten bzw.

35 bestimmten Nockenwellenanordnung verwendet wird. Herkömmliche elektromagnetische Stellvorrichtungen sind beispielsweise aus der DE 102 40 774 B4 und der EP 1 421 591 B1 bekannt. Die hierin beschriebenen elektromagnetischen Stellvorrichtungen verwenden jedoch schwer zu

verarbeitende Permanentmagnete, die für den Einsatz im Arbeitsraum eines Ventils gekammert werden müssen. Hierdurch besteht die Gefahr, dass der Permanentmagnet Abrieb- und Schmutzpartikel ansammelt, die zu einer Funktionsstörung bzw. Funktionsbeeinträchtigung der elektromagnetischen Stellvorrichtung führen können. Aufgrund der dem Motor zugewandten Ausgestaltung der Permanentmagnete sind diese verstärkt der Wärmeabgabe des Motors ausgesetzt, wobei maximal zulässige Temperaturen insbesondere bei Permanentmagnetmaterial materialbedingt begrenzt ist. So gehen die Ausrichtung von Elementarmagneten bei hohen Temperaturen verloren.

Je nach Ausführung der elektromagnetischen Stellvorrichtung ist diese jedoch aufgrund ihrer Bauart und Anordnung im Bereich des Motors eines Fahrzeuges mechanischen, thermischen und Schmutzbelastungen ausgesetzt, die einen langfristigen Betrieb einer elektromagnetischen Stellvorrichtung beeinträchtigen können.

Offenbarung der Erfindung

Ein Aspekt der vorliegenden Erfindung kann somit darin gesehen werden, eine verbesserte elektromagnetische Stellvorrichtung bereitzustellen, insbesondere eine derartige elektromagnetische Stellvorrichtung, die aufgrund ihres konstruktiven Aufbaus eine verringerte Beeinträchtigung ihrer Lebensdauer durch mechanische, thermische und Schmutzbelastungen aufweist.

Demgemäß werden eine elektromagnetische Stellvorrichtung, eine Nockenwellenanordnung, ein Motor sowie ein Fahrzeug, insbesondere ein Automobil gemäß den unabhängigen Ansprüchen angezeigt. Bevorzugte Ausgestaltungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Grundanforderungen für eine elektromagnetische Stellvorrichtung ist dabei, einen Steuerstift bzw. eine Stellvorrichtung mehrere Millimeter stabil auszufahren, wobei die Rückstellung des Steuerstiftes über die Nockenwelle selbst erfolgen kann. Der Steuerstift bzw. das Stellelement soll somit in der eingefahrenen Position bzw. der ersten Position und einer ausgefahrenen Position bzw. einer zweiten Position jeweils stabil und insbesondere ohne äußere Energiezufuhr gehalten werden.

Die erfindungsgemäße elektromagnetische Stellvorrichtung weist damit prinzipbedingt zumindest zwei Positionen, eine erste Position und eine zweite Position, ihres Stellelementes auf, die sich außerhalb der elektromagnetischen Stellvorrichtung dahingehend unterscheiden, dass das Stellelement mit unterschiedlicher Länge aus dem Gehäuse herausragt und durch dieses herausragende Ende einen Stellvorgang ermöglicht. Dabei kann das Stellelement insbesondere in der zweiten Position weiter aus dem Gehäuse herausragen als in der ersten Position. Das Stellelement kann dann z.B. in einer geeigneten Führung auf der Nockenwelle eines Motors eine seitliche Verschiebung einer Nockenwellenkulisse auf einer Rotationsachse ermöglichen.

Durch diese Verschiebung können unterschiedliche Nockenwellenprofile mit den Ventilen in Überlappung gebracht werden und durch die unterschiedlichen Nockenwellenprofile eine veränderte bzw. variable Ventilsteuerung realisieren. Je nach konstruktiver Ausgestaltung mögen hierbei wenige Millimeter bis Zentimeter Längenunterschied des Stellelementes zwischen den beiden Positionen für die Realisierung einer Ventilsteuerung ausreichen. Erfindungsgemäß ist die elektromagnetische Stellvorrichtung dabei derart ausgestaltet, dass die beiden Positionen, wenn sie jeweils eingenommen sind, ohne weitere Energiezufuhr, insbesondere ohne elektrische Energiezufuhr gehalten werden.

Die elektromagnetische Stellvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung verwendet dabei das Prinzip einer mechanischen Schnellkupplung. Bei einer mechanischen Schnellkupplung werden zwei Elemente miteinander verbunden bzw. verrastet, indem ein Verriegelungselement eines Elementes in eine geeignete Aussparung bzw. Nut eines weiteren Elementes eingreift. In einem geschlossenen Zustand ist dabei dieser Eingriff formschlüssig, so dass die beiden Elemente nicht gegeneinander bewegt werden können, während in einem zweiten, offenen Zustand der formschlüssige Eingriff des Verriegelungselementes in die Nut des weiteren Elementes gelöst wird und diese somit gegeneinander verschoben werden können.

Dieses Prinzip wird vorliegend auf eine elektromagnetische Stellvorrichtung angewendet. Auch hier ist ein Verriegelungselement bzw. ein Rastelement vorgesehen, das in geeignete Nuten eingreift und durch diesen Eingriff einen Formschluss bereitstellt, so dass zumindest ein Element gegenüber weiteren Elementen unbeweglich ist.

Vorliegend weist eine elektromagnetische Stellvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung ein Stellelement auf, welches in zwei Positionen, einer ersten Position und einer zweiten Position, angeordnet sein kann. Das Stellelement ragt dabei aus dem Gehäuse einer erfindungsgemäßen

5 Stellvorrichtung heraus, und abhängig von der ersten bzw. zweiten Position des Stellelementes weist dieser Herausstand eine unterschiedliche Größe auf. Exemplarisch kann in einer Anordnung in der zweiten Position das Stellelement weiter aus dem Gehäuse herausragen als in einer ersten Position.

10 Das Stellelement kann geeignete Formschlussmittel aufweisen wie beispielsweise eine Nut, in welche ein Rastelement derart eingreift, dass eine Verschiebung des Stellelementes unterbunden wird. Erfindungsgemäß ist ein Federelement vorgesehen, welches, die freie Beweglichkeit des Stellelementes vorausgesetzt, das Stellelement von seiner ersten Position in die zweite Position

15 verschieben kann bzw. möchte. Eine Rastanordnung mit zumindest einem Rastelement ist jedoch derart vorgesehen, dass in einem verrasteten Zustand, welcher in der ersten Position eingenommen werden kann, ein Formschluss auftritt und so ein Verschieben des Stellelementes aus der ersten Position heraus unterbunden wird.

20 Wird nun die Rastanordnung betätigt, so wird dabei dem Rastelement ermöglicht, den Formschluss zwischen Rastelement und Stellelement zu lösen und damit eine Verschiebbarkeit des Stellelementes zu realisieren. Um eine Betätigung der Rastanordnung zu realisieren, wird erfindungsgemäß ein

25 Entriegelungsmechanismus bereitgestellt, der über ein Spulenelement die Rastanordnung derart beeinflussen kann, so dass das Rastelement ausrastet bzw. seinen Formschluss mit dem Stellelement löst. Bei einer kurzzeitigen Bestromung des Spulenelementes wird somit der Entriegelungsmechanismus derart betätigt, dass der Formschluss der Rastanordnung mit dem Stellelement

30 gelöst und dieses verschiebbar wird.

Durch den gelösten Formschluss vermag ein Federelement nachfolgend das Stellelement aus der ersten in die zweite Position zu verschieben. Geeignete Anschlagmittel können vorgesehen sein, welche verhindern, dass das

35 Stellelement über die zweite Position hinaus verschoben wird und möglicherweise aus der elektromagnetischen Stellvorrichtung hinausgleitet, Einen solchen Anschlag mag auch die Nockenwelle selbst bereitstellen, z.B. dadurch, dass das Stellelement in der zweiten Position (auch) an einem Element

der Nockenwelle ansteht. Ein Transport mag insbesondere mit dem Stellelement in der ersten Position erfolgen.

5 Die Rastanordnung kann dabei derart ausgebildet sein, so dass, sobald das Stellelement die erste Position verlassen hat, ein Wiedereinrasten des Stellelementes verhindert wird bzw. dieses erst wieder bzw. ausschließlich in der ersten Position erfolgen kann.

10 Gleichfalls kann das Stellelement vergleichbar mit der Nut der ersten Position zumindest eine weitere Nut aufweisen, in welcher das Stellelement beispielsweise in einer weiteren bzw. der zweiten Position formschlüssig festlegbar ist. Dies ist jedoch als Sonderfall zu betrachten, allgemein ist die erfindungsgemäße Stellvorrichtung derart ausgebildet, dass das Stellelement in der ersten Position einen Formschluss ausbildet und damit vor einer
15 Verschiebung gesichert ist, während das Stellelement in der zweiten Position keinen Formschluss des Stellelementes ausbildet, so dass das Stellelement in dieser Position durch eine auf das Stellelement wirkende Zug- oder Schubkraft bewegt, insbesondere in die erste Position zurückgeführt werden mag.

20 Der Formschluss der Rastanordnung kompensiert bzw. blockiert dabei die Kraft des Federelementes, das das Stellelement in Richtung der zweiten Position bewegen möchte. In anderen Worten wird dadurch die (versuchte) Bewegung mit einer Gegenkraft aufgehoben bzw. eine Sperrkraft bereitgestellt, welche die Bewegung in die zweite Position unterbindet.

25 Ausführungsformen sind in den Figuren dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Es zeigen

30 Figuren 1a,b eine exemplarische Ausgestaltung einer elektromagnetischen Stellvorrichtung in der ersten Position gemäß der vorliegenden Erfindung, und
Figuren 2a,b eine exemplarische Ausgestaltung einer elektromagnetischen
35 Stellvorrichtung in der zweiten Position gemäß der vorliegenden Erfindung.

Weiter Bezug nehmend auf Figuren 1a,b wird eine exemplarische Ausgestaltung einer elektromagnetischen Stellvorrichtung in der ersten Position gemäß der vorliegenden Erfindung dargestellt.

5 Die elektromagnetische Stellvorrichtung 20 weist ein Stellelement 8 auf, das unter Verwendung eines Federelementes 5 in die Steuergeometrie einer Nockenwelle ausfahrbar ist. Durch die Steuergeometrie lässt sich insbesondere bei einer Rotation der Nockenwelle ein auf der Welle gelagertes Kulissenelement seitlich verschieben und somit ein anderes Nockenwellenprofil an die
10 Ventilsteuerung anlegen.

Ein Ausfahren des Stellelementes 8 erfolgt dabei unter Verwendung eines Entriegelungsmechanismus, welcher auf eine Rastanordnung 9 wirkt, die in der ersten Position einen Formschluss mit dem Stellelement 8 realisiert und somit
15 (zunächst, in einem Ruhezustand) dessen Verschieben in die zweite Position verhindert.

Ein Entriegeln der Rastanordnung 9 und somit ein Lösen des Formschlusses des Rastelementes 14 von Stellelement 8 erfolgt durch Bestromen eines
20 Spulenelementes 1. Der magnetische Fluss läuft dabei exemplarisch über Gehäuse 2 zu Polelement 4. Ein Hülsenelement 13 mit einem daran befestigten Ankerelement 7 erfährt dadurch eine magnetische Anziehungskraft F_m , welche einer Federkraft F_{F2} des Federelementes 10 entgegenwirkt, insbesondere größer ist als diese, und somit das Hülsenelement 13 sowie das Ankerelement 7
25 anzieht. Dadurch erfolgt ein Lösen der Rastelemente 14 bzw. deren Formschluss mit dem Stellelement 8, so dass dieses bewegbar wird.

Das Ankerelement 7 ist dabei auf dem Stellelement 8 beweglich gelagert, wobei das Hülsenelement 13 mit dem Ankerelement 7 fest verbunden ist. Somit bewegt
30 sich mit dem Ankerelement 7 auch das Hülsenelement 13 in Richtung des Polelementes 4, so dass die Aussparung bzw. Nut 16 mit Rastelement 14, exemplarisch ausgebildet als Kugelemente, zusammenwirkt bzw. über diesen zu liegen kommt. Dadurch kann über die auf das Stellelement 8 aufgebrachte Federkraft F_{F1} des Federelementes 5 das Rastelement aus einer Aussparung
35 bzw. Nut 15 des Stellelementes in Richtung der Aussparung 16 verschoben werden, wodurch sich der Formschluss des Rastelementes mit dem Stellelement 8 löst. Nun kann Federelement 5 das Stellelement 8 von der ersten Position in Richtung der zweiten Position bewegen, da die Rastelemente 14 aus Nut 15 des

Stellelementes 8 nach außen in die Nut 16 des Hülsenelementes 13 gedrückt werden. Bodenscheibe 12 schließt und insbesondere dichtet das Innere des Gehäuses 2 der Stellvorrichtung 20 zur Nockenwelle und damit zum Motor der Fahrzeuges hin ab.

5

Figuren 2a,b zeigen die erfindungsgemäße Anordnung der elektromagnetischen Stellvorrichtung in der zweiten, nicht formschlüssig festgelegten Position, in der eine geeignete Nockenwelle das Stellelement wieder in Richtung der ersten Position verschieben mag.

10

Sobald Stellelement 8, zumindest über eine Nutbreite, ausgefahren ist, kann die Bestromung des Spulenelementes 1 entfallen. Die Rastelemente 14 sind nun in den Querbohrungen 17 eines Trägerhülsenelementes 11 gelagert bzw. gehalten. Gleichzeitig ragen sie (teilweise) in die Nut 16 des Hülsenelementes 13 und halten dieses in der dem Polelement 4 zugewandten Position. Somit verbleiben Ankerelement 7 und Schiebehülse 13 auch nach Abschalten der Energiezufuhr des Spulenelementes 1 in derjenigen Position, welche sie zum Lösen des Formschlusses des Rastelementes 14 mit dem Stellelement 8 eingenommen haben.

15

20

Die Federkraft F_{F2} des Federelementes 10 ist dabei eingerichtet, insbesondere nach Aussetzen der Bestromung des Spulenelementes 1, Schiebehülse 13 zusammen mit Ankerelement 7 zu verschieben, in Figur 1a nach rechts zu drücken. Hierdurch erhält das Rastelement 14 aufgrund der geschrägten Ausgestaltung der Nut(en) 16 zumindest teilweise eine nach innen zum Stellelement 8 gerichtete Teilkraft, so dass, in dem Moment, in dem Nut 15 des Stellelementes 8 wieder in den Bereich des Rastelementes 14 kommt, Rastelementes 14 in Richtung Nut 15 bewegt wird und den Formschluss wieder herstellt.

25

30

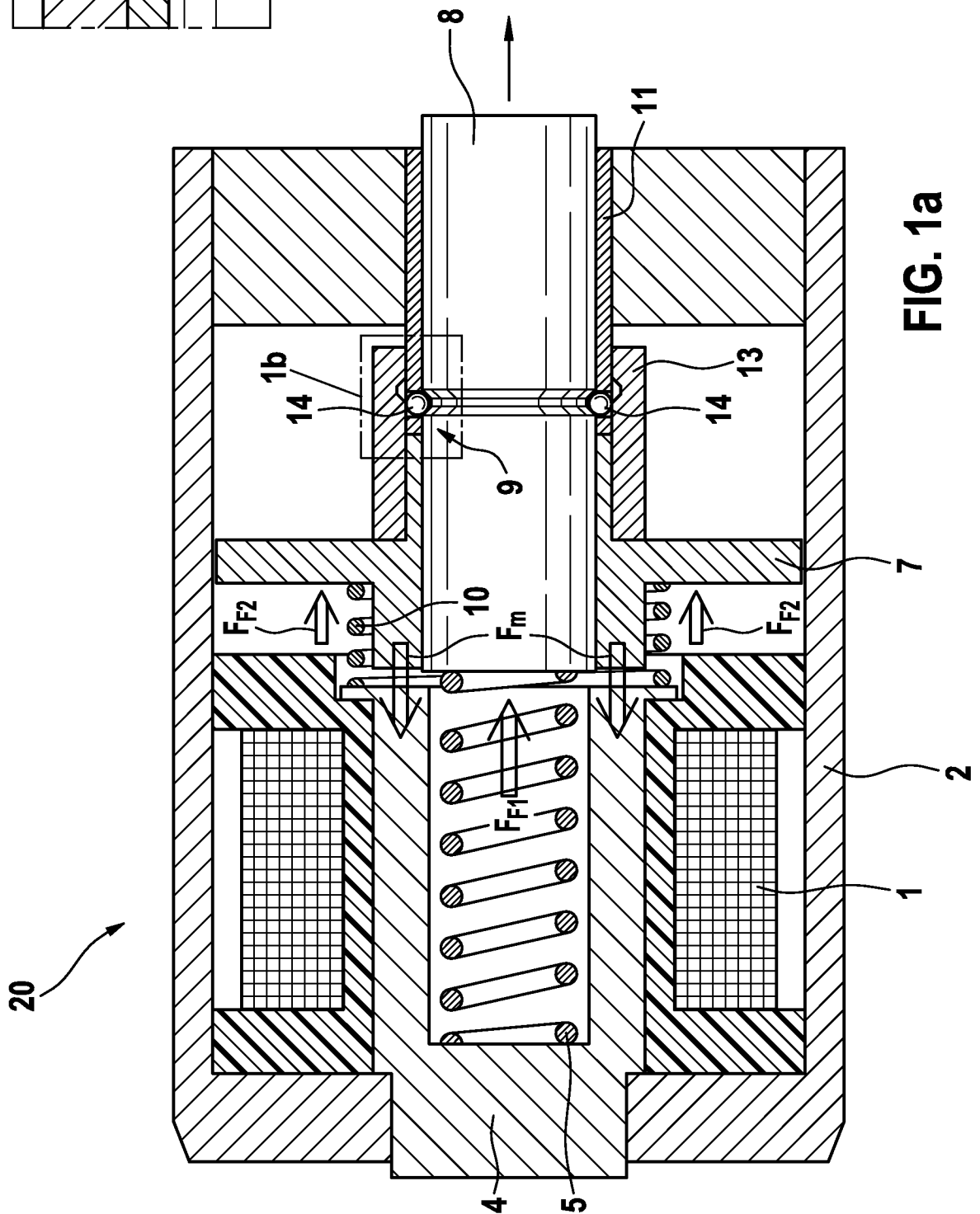
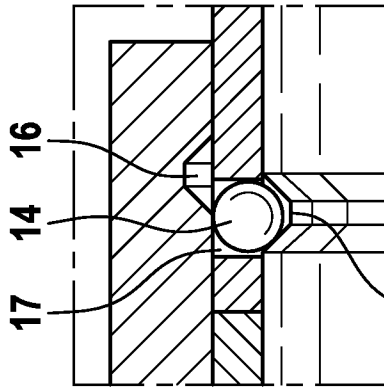
Dies erfolgt z.B. dadurch, dass die Nockenwelle nach Abschluss eines Steuervorgangs das Stellelement 8 wieder zurück in Richtung des Polelementes 4 und damit in die Ausgangsstellung bzw. die erste Position zurück verschiebt. Nun kommt die Nut 15 des Stellelements unter dem Rastelement 14 zu liegen und die Ankerfeder 10 schiebt Ankerelement 7 und Schiebehülse 13 in die dem Pol abgewandte Lage. Damit fixieren die Rastelemente 14 das Stellelement 8 wiederum formschlüssig in der eingefahrenen bzw. ersten Position, da sie von dem Hülsenelement 13 radial abgestützt werden.

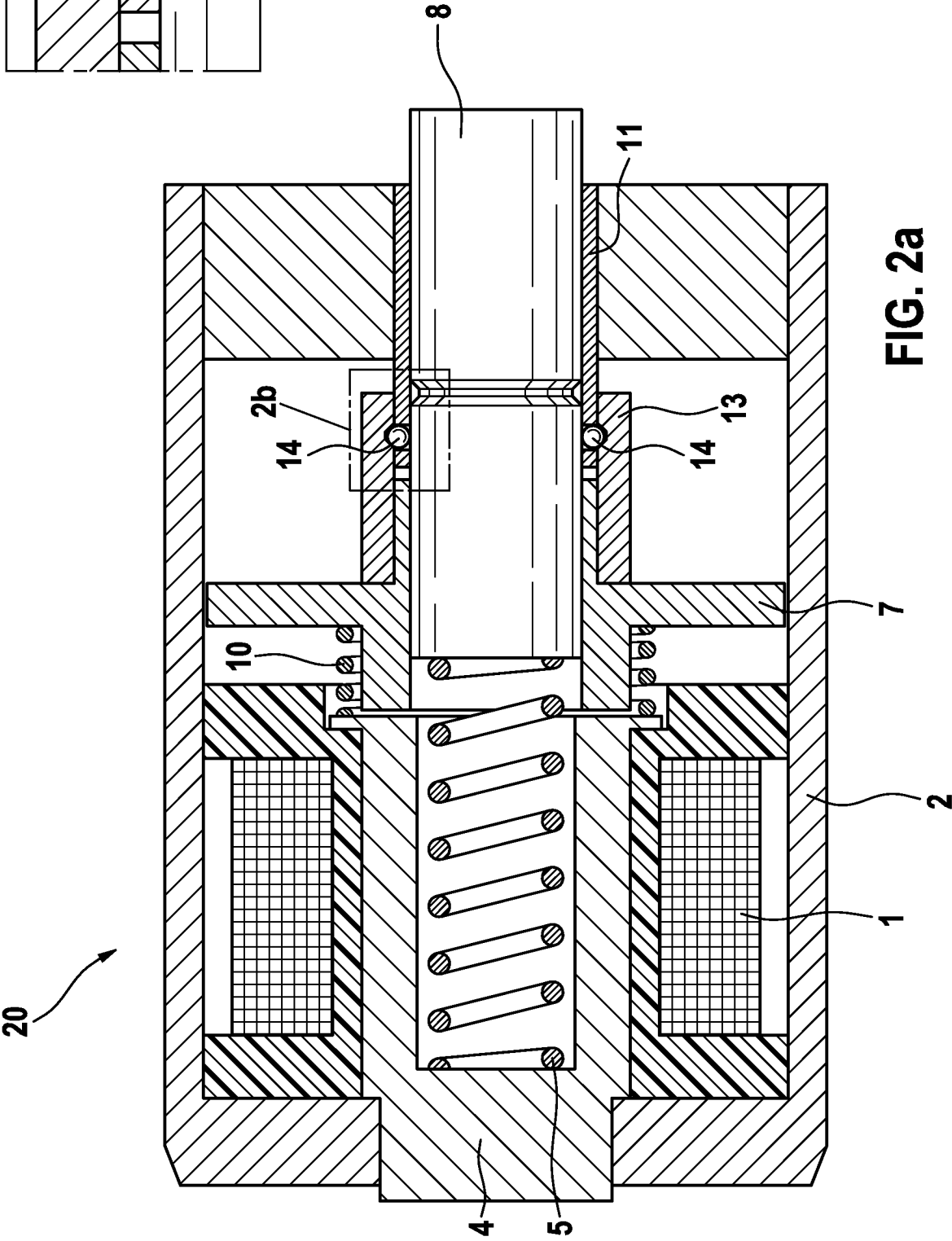
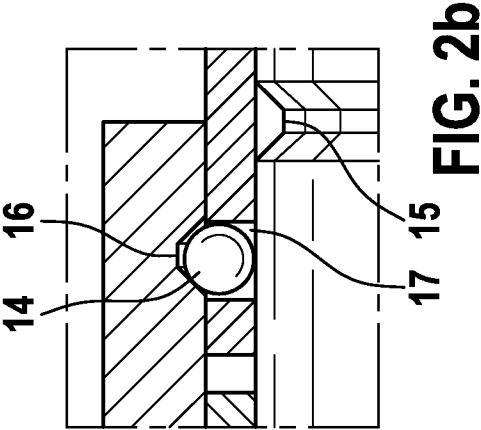
35

5 Ansprüche

1. Elektromagnetische Stellvorrichtung (20), aufweisend
ein Gehäuse (2);
ein erstes Federelement (5);
10 ein Stellelement (8); und
eine Rastanordnung (9) mit zumindest einem Rastelement (14);
wobei das Stellelement (8) eingerichtet ist, eine erste Position einzunehmen,
in der es eine erste Länge aus dem Gehäuse (2) herausragt sowie
zumindest eine zweite Position, in der es eine zweite, von der ersten
15 unterschiedliche Länge, aus dem Gehäuse (2) herausragt;
dadurch gekennzeichnet, dass
die Rastanordnung (9) eingerichtet ist, das Stellelement (8) in der ersten
Position zu halten;
wobei das Rastelement (14) in der ersten Position in das Stellelement (8)
20 einrastet und dadurch eine Bewegung des Stellelementes (8) blockiert.
2. Stellvorrichtung (20) gemäß Anspruch 1, weiterhin aufweisend
einen Entriegelungsmechanismus, aufweisend
ein zweites Federelement (10); und
25 und ein Hülsenelement (13);
wobei das Hülsenelement (13) gegen die Federkraft (F_{F2}) des
Federelementes (10) verschiebbar ist, so dass das Rastelement (14) aus
dem Stellelement (8) ausrastet und dadurch eine Bewegung des
Stellelementes (8) nicht mehr blockiert.
30
3. Stellvorrichtung (20) gemäß Anspruch 2, weiterhin aufweisend
ein Spulenelement (1), eingerichtet das Hülsenelement (13), durch
aufbringen einer Magnetkraft (F_m) gegen die Federkraft (F_{F2}) des
Federelementes (10) zu verschieben, so dass das Rastelement (14) aus
35 dem Stellelement (8) ausrastet.

4. Stellvorrichtung (20) gemäß Anspruch 2 oder 3, wobei das Federelement (5) eingerichtet ist, bei nicht blockiertem Stellelement (8), mittels Federkraft (F_{F1}), das Stellelement (8) von der ersten Position in die zweite Position zu versetzen.
- 5
5. Stellvorrichtung (20) gemäß Anspruch 1 bis 4, wobei die Rastanordnung in der zweiten Position eine Bewegung des Stellelementes (8) nicht unterbindet.
- 10
6. Stellvorrichtung (20) gemäß Anspruch 1 bis 5, wobei das Stellelement (8) eine Nut (15) zum Einrasten des Rastelementes (14) aufweist.
- 15
7. Stellvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei durch, insbesondere kurzfristige, Bestromung des Spulenelementes (1) das Stellelement (8) von der ersten Position in die zweite Position versetzbar ist.
- 20
8. Nockenwellenanordnung für ein Fahrzeug, insbesondere Automobil, aufweisend eine Stellvorrichtung (20) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7.
9. Motor für ein Fahrzeug, insbesondere Automobil, aufweisend eine Nockenwellenanordnung gemäß dem vorhergehenden Anspruch und/oder eine Stellvorrichtung (20) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7.
- 25
10. Fahrzeug, insbesondere Automobil, aufweisend einen Motor gemäß dem vorhergehenden Anspruch, eine Nockenwellenanordnung gemäß Anspruch 8 und/oder eine Stellvorrichtung (20) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7.





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/050355

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01F7/124 F01L13/00
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)

H01F F01L

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	WO 2012/045515 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]; HEINEMANN ROBERT [DE]) 12 April 2012 (2012-04-12) abstract; figure 9 page 1, line 15 - line 21 page 6, line 4 - page 8, line 11 -----	1-10
X	DE 10 2007 024600 A1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 27 November 2008 (2008-11-27) abstract; figures 6-8 paragraphs [0034], [0047] -----	1-10
X	WO 2010/097298 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]; NENDEL ANDREAS [DE]) 2 September 2010 (2010-09-02) abstract; figure 1 ----- -/-	1,5-10



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

13 March 2014

Date of mailing of the international search report

11/04/2014

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

Tano, Valeria

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/050355

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 35 771 B (MAGNETSCHULTZ SPEZIALFABRIK FU) 7 August 1958 (1958-08-07) figure 1 column 3, line 42 - column 4, line 3 -----	1,5-7
X	DE 10 2005 056435 A1 (HARTING AUTOMOTIVE GMBH & CO [DE]) 6 June 2007 (2007-06-06) abstract; figure 1 paragraph [0045] -----	1,5-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/050355

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2012045515 A1	12-04-2012	CN 103154449 A DE 102010048005 A1 US 2013199330 A1 WO 2012045515 A1	12-06-2013 12-04-2012 08-08-2013 12-04-2012
DE 102007024600 A1	27-11-2008	NONE	
WO 2010097298 A1	02-09-2010	CN 102333936 A DE 102009010949 A1 DE 202009015466 U1 EP 2401479 A1 US 2011240892 A1 WO 2010097298 A1	25-01-2012 02-09-2010 18-03-2010 04-01-2012 06-10-2011 02-09-2010
DE 1035771 B	07-08-1958	NONE	
DE 102005056435 A1	06-06-2007	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/050355

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01F7/124 F01L13/00
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H01F F01L

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	WO 2012/045515 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]; HEINEMANN ROBERT [DE]) 12. April 2012 (2012-04-12) Zusammenfassung; Abbildung 9 Seite 1, Zeile 15 - Zeile 21 Seite 6, Zeile 4 - Seite 8, Zeile 11 -----	1-10
X	DE 10 2007 024600 A1 (SCHAEFFLER KG [DE]) 27. November 2008 (2008-11-27) Zusammenfassung; Abbildungen 6-8 Absätze [0034], [0047] -----	1-10
X	WO 2010/097298 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]; NENDEL ANDREAS [DE]) 2. September 2010 (2010-09-02) Zusammenfassung; Abbildung 1 ----- -/-	1,5-10

☒ 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

13. März 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11/04/2014

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

Tano, Valeria

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 35 771 B (MAGNETSCHULTZ SPEZIALFABRIK FU) 7. August 1958 (1958-08-07) Abbildung 1 Spalte 3, Zeile 42 - Spalte 4, Zeile 3 -----	1,5-7
X	DE 10 2005 056435 A1 (HARTING AUTOMOTIVE GMBH & CO [DE]) 6. Juni 2007 (2007-06-06) Zusammenfassung; Abbildung 1 Absatz [0045] -----	1,5-7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/050355

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2012045515 A1	12-04-2012	CN 103154449 A	12-06-2013
		DE 102010048005 A1	12-04-2012
		US 2013199330 A1	08-08-2013
		WO 2012045515 A1	12-04-2012

DE 102007024600 A1	27-11-2008	KEINE	

WO 2010097298 A1	02-09-2010	CN 102333936 A	25-01-2012
		DE 102009010949 A1	02-09-2010
		DE 202009015466 U1	18-03-2010
		EP 2401479 A1	04-01-2012
		US 2011240892 A1	06-10-2011
		WO 2010097298 A1	02-09-2010

DE 1035771 B	07-08-1958	KEINE	

DE 102005056435 A1	06-06-2007	KEINE	
