

(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
26. Januar 2017 (26.01.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/012816 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01H 50/20 (2006.01) H01H 51/06 (2006.01)
H01H 50/64 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/064467

(22) Internationales Anmeldedatum:
22. Juni 2016 (22.06.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 112 052.6 23. Juli 2015 (23.07.2015) DE
10 2015 121 033.9
3. Dezember 2015 (03.12.2015) DE

(71) Anmelder: EPCOS AG [DE/DE]; St.-Martin-Straße 53,
81669 München (DE).

(72) Erfinder: BOBERT, Peter; Kantstr. 57, 14612 Falkensee
(DE). WESTEBBE, Thomas; Schwendener Str. 34, 14195
Berlin (DE). WERNER, Frank; Phöbener Steig 12A,
13591 Berlin (DE).

(74) Anwalt: EPPING HERMANN FISCHER
PATENTANWALTSGESELLSCHAFT MBH;
Schloßschmidstr. 5, 80639 München (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, DE, 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, 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.

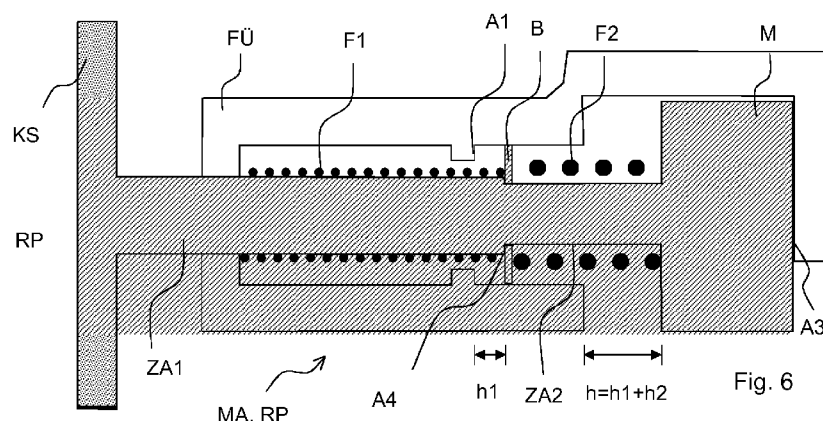
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,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

(54) Bezeichnung : MAGNETANKER, SCHÜTZ MIT MAGNETANKER UND VERFAHREN ZUM SCHALTEN EINES
SCHÜTZES



(57) Abstract: The invention relates to a magnet armature for a contactor, a contactor and a method for switching a contactor. The magnet armature permits a reduction in the danger of adhering the contacts of a contactor, and also comprises a first spring element having a first stiffness and a second element having a second stiffness. The first spring element is deformed in the transfer from a rest position to a mid-position. The second spring element is deformed in the transfer from the mid-position to an end position.

(57) Zusammenfassung: Es werden ein Magnetanker für ein Schütz, ein Schütz und ein Verfahren zum Schalten eines Schützes angegeben. Der Magnetanker ermöglicht eine Verringerung der Gefahr des Verklebens der Kontakte eines Schützes und umfasst dazu ein erstes Federelement mit einer ersten Steifigkeit und ein zweites Element mit einer zweiten Steifigkeit. Beim Übergang von einer Ruheposition zu einer mittleren Position wird das erste Federelement verformt. Beim Übergang von der mittleren Position zu einer Endposition wird das zweite Federelement verformt.



WO 2017/012816 A1

Beschreibung

Magnetanker, Schütz mit Magnetanker und Verfahren zum Schalten eines Schützes

5

Die Erfindung betrifft Magnetanker, z. B. Magnetanker für elektromagnetische Schütze, Schütze mit Magnetanker und Verfahren zum Schalten eines Schützes.

- 10 In elektromagnetisch betreibbaren Schützen stellt i. A. ein Magnetanker einen beweglichen Teil dar, der durch Verschieben eines Kontaktstempels zwei Elektroden elektrisch leitend verbinden kann. Schütze werden verwendet, um starke elektrische Ströme und/oder hohe elektrische Spannungen gegebenenfalls in
- 15 einer Schutzgasatmosphäre zu schalten. Die unmittelbaren Vorgänge des Schließens oder des Öffnens des Schalters und dabei auftretende Lichtbögen stellen bei hoher zu schaltender elektrischer Leistung eine große Belastung, insbesondere für das Material der Elektroden und des Kontaktstempels, dar. Mit
- 20 zunehmender Zahl der Schaltvorgänge steigt die Gefahr des Verklebens dieser elektrischen Kontakte.

- Es sind Schütze mit einer so genannten Booster-Schaltung zur Verringerung der Schließzeit bekannt. Dabei wird der Elektro-
- 25 magnet beim Einschalten kurzzeitig, d. h. einige Millisekunden, mit einer Überspannung beaufschlagt, um die Anzugskraft zu erhöhen.

- Es existiert deshalb der Wunsch nach Schaltvorgängen mit ver-
- 30 ringelter Belastung für das Elektrodenmaterial, insbesondere nach Schaltvorgängen mit verringerter Gefahr des Verklebens der Kontakte.

Der hier beschriebene Magnetanker, insbesondere der Magnetanker gemäß dem unabhängigen Anspruch 1, ermöglicht solche Schaltvorgänge. Übrige Ansprüche geben vorteilhafte Ausgestaltungen des Ankers an.

5

Der Magnetanker umfasst ein erstes Federelement mit einer ersten Federsteifigkeit k_1 , ein zweites Federelement mit einer zweiten Steifigkeit k_2 , eine Ruheposition, eine Endposition und eine mittlere Position, die sich zwischen der Ruheposition und der Endposition befindet. Das erste Federelement ist dazu vorgesehen, während eines Schaltvorgangs beim Übergang von der Ruheposition zur mittleren Position, aber nicht beim Übergang von der mittleren Position zur Endposition elastisch verformt zu werden. Das zweite Element ist dazu
10 vorgesehen, beim Übergang von der mittleren Position zur Endposition, aber nicht beim Übergang von der Ruheposition zur mittleren Position elastisch verformt zu werden.
15

Die Ruheposition, die mittlere Position und die Endposition stellen dabei Positionen des Magnetankers relativ zu seiner Umgebung, z. B. innerhalb eines elektromagnetischen Schalters, dar. Die mittlere Position muss nicht zwingend gleichweit von der Ruheposition wie von der Endposition beabstandet sein. Die Ruheposition gibt dabei diejenige Position an, in
20 der sich der Magnetanker befindet, wenn keine magnetische Kraft auf ihn einwirkt. Die Endposition gibt dabei die Gleichgewichtsposition an, wenn die für das Schließen eines Schalters vorgesehene magnetische Kraft auf den Magnetanker einwirkt und der zu schließende elektrische Kontakt dauerhaft
25 geschlossen ist.
30

Die erste Steifigkeit k_1 des ersten Federelements und die zweite Steifigkeit k_2 des zweiten Federelements können verschieden sein. Dadurch, dass der Magnetanker sich beim Bewegen von der Ruheposition zur mittleren Position gegen die Rückstellkraft des ersten Federelements und beim Übergang von der mittleren Position zur Endposition gegen die Federkraft des zweiten Elements bewegt, kann eine Verringerung der Schaltzeit erreicht werden. Insbesondere wenn die Federsteifigkeit k_1 des ersten Federelements geringer als die Federsteifigkeit k_2 des zweiten Federelements ist, arbeitet der Magnetanker beim Anziehen gegen eine kleinere Widerstandskraft an, sodass eine größere Beschleunigung und damit eine Verkürzung der Schaltzeit erreicht wird.

Befindet sich der Magnetanker in seiner Endposition, bewirkt im Wesentlichen die Rückstellkraft des zweiten Federelements ein schnelles Öffnen, wenn die magnetische Kraft auf den Magnetanker (d. h. beim Öffnen des Schalters) entfällt.

Es wird also ein Magnetanker angegeben, der eine nicht einfach lineare Widerstandskraft beim Schließen und beim Öffnen erfährt. Vielmehr wird ein Magnetanker angegeben, dessen auf ihn wirkende Widerstandskraft nacheinander durch unterschiedliche Federsteifigkeiten ansteigen kann.

Es ist möglich, dass das erste Federelement und das zweite Federelement in Reihe angeordnet sind. Bei in Reihe angeordneten Federelementen ergibt sich eine resultierende Federsteifigkeit der Kombination der zwei Federn, deren Kehrwert der Summe der Kehrwerte der einzelnen Federsteifigkeiten entspricht. Zwei in Reihe angeordnete Federelemente verhalten sich deshalb wie ein einzelnes Federelement mit der entspre-

chenden Ersatz-Steifigkeit. Damit der Magnetanker beim Aktivieren während der einen Phase der Bewegung von der Ruheposition zur mittleren Position zum einen und während der zweiten Phase während der Bewegung von der mittleren Position zur
5 Endposition unterschiedliche Federsteifigkeiten wahrnimmt, sind zusätzliche technische Vorkehrungen, z. B. mechanische Anschläge und/oder ein Beaufschlagen einzelner Federelemente mit einer Feder-Vorspannung und/oder das Vorsehen einer verschiebbaren Buchse, wie unten beschrieben, notwendig.

10

Es ist deshalb möglich, dass der Magnetanker zusätzlich eine Buchse umfasst, die zwischen dem ersten Federelement und dem zweiten Federelement angeordnet ist. Die Buchse kann dabei das eine zur Buchse gerichtete Ende des ersten Federelements
15 und das eine zur Buchse gerichtete Ende des zweiten Federelements berühren.

Es ist möglich, dass der Magnetanker zusätzlich einen zylinderförmigen Abschnitt umfasst. Das erste Federelement, die
20 Buchse und das zweite Federelement umgeben den zylinderförmigen Abschnitt - oder jeweils einen eigenen zylinderförmigen Abschnitt mit gegebenenfalls unterschiedlichem Radius - koaxial. Das zur Buchse weisende Ende des ersten Federelements ist dazu vorgesehen, beim Übergang von der Ruheposition zur
25 mittleren Position, aber nicht beim Übergang von der mittleren Position zur Endposition sich relativ zum zylinderförmigen Abschnitt zu bewegen. Die Buchse und das zur Buchse weisende Ende des zweiten Federelements sind dazu vorgesehen, beim Übergang von der mittleren Position zur Endposition,
30 aber nicht beim Übergang von der Ruheposition zur mittleren Position, sich relativ zum zylinderförmigen Abschnitt zu bewegen.

Es ist möglich, dass ein Übergang von der Ruheposition in die Endposition eine Verschiebung um eine Strecke $h = h_1 + h_2$ entspricht, wobei h zwischen 1,5 mm und 2,5 mm lang sein kann.

5

Die Strecke h von der Ruheposition in die Endposition ist dabei der volle Hub, den der Magnetanker beim Aktivieren zurücklegt, um mit einem Kontaktstempel zwei Elektroden eines Schützes zu verschalten.

10

Der Hub h kann z. B. 2 mm betragen.

Es ist möglich, dass ein Übergang des Magnetankers von seiner Ruheposition in seine mittlere Position einer Verschiebung um eine Strecke h_1 entspricht, die in einem Intervall zwischen dem 0,4-Fachen und dem 0,6-Fachen des gesamten Hubs $h = h_1 + h_2$ liegt.

Mit anderen Worten: Die mittlere Position kann in einem Intervall zwischen 40 % und 60 % des vollen Hubs h liegen.

Die Teil-Hübe um eine Strecke h_1 von der Ruheposition in die mittlere Position und h_2 von der mittleren Position zur Endposition können gleich sein: $h_1 = h_2 = h/2$.

25

Es ist möglich, dass die Federsteifigkeit eines der beiden Federelemente zirka das 3,3-3,6 Fache der jeweils anderen Federsteifigkeit beträgt. Dabei kann das zweite Federelement die höhere Federsteifigkeit aufweisen: $3,3 \leq k_2/k_1 \leq 3,6$.

30

Konkret ist es möglich, dass die Federsteifigkeit des ersten Federelements zwischen 0,5 N/mm und 0,9 N/mm liegt. Die Steifigkeit des zweiten Federelements kann zwischen 2,3 N/mm und 2,7 N/mm liegen.

5

Es ist möglich, dass der Magnetanker neben zumindest einem zylinderförmigen Abschnitt ferner einen Kontaktstempel und/oder ein magnetisierbares Material umfasst. Der Kontaktstempel ist an einem Ende des Bereichs des Ankers mit dem ei-

10 nen oder den mehreren zylinderförmigen Abschnitten angeordnet. Das optionale magnetisierbare Material kann am entgegengesetzten Ende angeordnet sein. Der Kontaktstempel umfasse ein elektrisch leitendes Material und ist dazu vorgesehen, in der Endposition des Magnetankers zwei elektrische Kontakte zu

15 verschalten. Das magnetisierbare Material kann Eisen, Kobalt und/oder Nickel umfassen oder aus Eisen, Kobalt oder Nickel bestehen. Über das magnetisierbare Material kann der Magnetanker magnetisch mit seiner Umgebung (z. B. einer benachbarten Magnetspule in einem Joch) wechselwirken, insbesondere um

20 ein Verschieben zwischen den drei Positionen, d. h. ein Schalten mittels des Kontaktstempels, zu ermöglichen.

Es ist möglich, dass der zylinderförmige Abschnitt einen ersten Teilabschnitt und einen zweiten Teilabschnitt umfasst.

25 Der erste Teilabschnitt kann einen ersten Durchmesser und der zweite Teilabschnitt kann einen zweiten Durchmesser haben. Zwischen den beiden Teilabschnitten kann der zylinderförmige Abschnitt und damit der Durchmesser eine Stufe aufweisen. Die Stufe zwischen den beiden Teilabschnitten kann einen vierten

30 Anschlag, insbesondere für die Buchse, darstellen.

Es ist möglich, dass die Buchse den vierten Anschlag beim Übergang von der Ruheposition zur mittleren Position (MP)

aber nicht beim Übergang von der mittleren Position zur Endposition berührt.

Dadurch ist es möglich, dass die Buchse die beiden Federn
5 zumindest in einer Position, z. B. der Ruheposition, oder
beim Übergang von der mittleren Position zu Ruheposition entkoppelt, was das Schaltverhalten eines entsprechend ausgestatteten Schützes verbessert.

10 Ein Schütz kann einen wie oben beschriebenen Magnetanker mit
einer Buchse zwischen den beiden Federelementen, ein Joch mit
integrierter Spule und eine Führung mit einem ersten mechanischen Anschlag umfassen. Der Magnetanker und das Joch bilden
einen elektromagnetischen Aktuator, der dazu vorgesehen ist,
15 den Magnetanker relativ zum Joch und zur Führung zu bewegen.
In Positionen zwischen der Ruheposition und der mittleren Position berührt die Buchse den ersten mechanischen Anschlag
nicht. In Positionen zwischen der mittleren Position und der
Endposition berührt die Buchse den ersten mechanischen An-
20 schlag.

Die mittlere Position ist somit definiert als diejenige Position, ab der die Buchse während des Schließens den Anschlag berührt. Von der Ruheposition bis zur mittleren Position wirkt im Wesentlichen das erste Federelement einer schließenden Kraft entgegen: Bewegt sich der Magnetanker von seiner
25 Ruheposition zur mittleren Position, so wird im Wesentlichen das erste Federelement gestaucht. Das zweite Federelement kann dabei mit einer Vorspannung beaufschlagt sein, die größer ist als die Spannung auf das erste Federelement in der
mittleren Position. Dadurch wird das zweite Federelement beim
30 Übergang von der Ruheposition zur mittleren Position nicht gestaucht.

Trifft die Buchse auf den mechanischen Anschlag, so kann die Spannung auf das erste Federelement nicht weiter steigen, da die Kraft über die Buchse und den mechanischen Anschlag an die Führung abgegeben wird. Infolgedessen wird die weitere
5 Bewegung von der mittleren Position zur Endposition durch ein Stauchen des zweiten Federelements ermöglicht.

Es ist möglich, dass das Schütz im Joch eine oder mehrere Spulen umfasst, die ein magnetisches Feld erzeugen können und
10 zusammen mit dem magnetisierbaren Material des Ankers einen Elektromagneten bilden.

Das Schütz kann ferner einen Hohlraum umfassen, in dem der Kontaktstempel am Magnetanker und zwei voneinander beabstan-
15 dete Elektroden angeordnet sind. Der Hohlraum kann mit einem Gas, z. B. einem Edelgas, gefüllt sein. Der Abstand zwischen den Elektroden und dem Kontaktstempel ist vorzugsweise kleiner als der gesamte Hub h des Magnetankers.

20 Der Magnetanker kann zusätzlich ein weiteres Federelement aufweisen, das Fertigungstoleranzen des Abstands zwischen den Elektroden und dem Kontaktstempel ausgleichen kann und die eigentliche Kontaktkraft erzeugt. Dies ist insbesondere dann wichtig, wenn das Material der Elektroden oder des Kontakt-
25 stempels durch wiederholte Schaltvorgänge bei hoher elektrischer Leistung abgetragen wird.

Der Elektromagnet eines solchen Schützes kann mit einer Betriebsspannung von 12 V, 24 V, 48 V oder jeder anderen zur
30 Verfügung stehenden Spannung betrieben werden.

Das Schütz kann einen Hohlraum, z. B. einen mit einem Inertgas gefüllten Hohlraum, in dem sich die zu schaltenden Kontakte befinden, aufweisen. Schütze mit einem Gas gefüllten Hohlraum wird üblicherweise auch als GFC (Gas Filled Contac-

5 tor, Gas gefülltes Schütz) bezeichnet. Da solche Schütze insbesondere zum Schalten hoher Spannungen geeignet sind, sind sie auch als HVC (HVC = High Voltage Contactor) bekannt.

Die durch die nichtlineare Gegenkraft erhöhte Lebensdauer

10 kann durch die Gasfüllung im Hohlraum weiter erhöht sein.

Es ist möglich, dass das Schütz eine Führung mit einem dritten Anschlag aufweist. Der dritte Anschlag kann eine Begrenzung für die Bewegung des Magnetankers darstellen. Der Magnetanker kann in seiner Ruheposition den dritten Anschlag be-

15 rühren.

Der dritte Anschlag kann dabei insbesondere die Kraft der ersten Feder in der Ruheposition aufnehmen. Damit bestimmt

20 die Position des dritten Anschlags die Position des Magnetankers relativ zur Führung in der Ruheposition, eine definierte Ruheposition.

Um einen definierten Wert für h_1 unabhängig vom Verhältnis

25 der Federraten zu realisieren, und um die Federkräfte zu entkoppeln, sollte der zylindrische Abschnitt den vierten mechanischen Anschlag aufweisen, der wie oben beschrieben durch zwei unterschiedliche Durchmesser am zylindrischen Abschnitt und die entsprechende Stufe realisiert sein kann. Dadurch

30 kann das zweite, z. B. steifere, Federelement unabhängig vom ersten, z. B. weicheren, Federelement dimensioniert und über die Buchse und den vierten mechanischen Anschlag mit definierter Vorspannung eingebaut werden.

Das Verhältnis der Federraten ist nicht limitiert. Die Zahlenwerte (z. B. eine Federhärte von 0,5 N/mm für die steifere Feder und 3 N/mm für die weichere Feder) hängen unter anderem von der Baugröße ab und sind nur als Beispiele zu verstehen.

Eine Reihenschaltung der beiden Federelemente ist möglich aber nicht zwingend. Die mechanischen Anschläge, insbesondere der erste und der vierte Anschlag, können die Federn entkoppeln.

Ein Verfahren zum Schalten eines elektromagnetischen Schützes, das einen Elektromagneten, einen Kontaktstempel und ein erstes Federelement aufweist, umfasst die Schritte:

- Aktivieren des Elektromagneten in einer Ruheposition,
- Beschleunigen des Kontaktstempels gegen die Rückstellkraft des ersten Federelements bis zu einer mittleren Position,
- Bewegen des Kontaktstempels gegen die Rückstellkraft des zweiten Federelements bis zu einer Endposition.

Ein Verfahren zum Schalten eines elektromagnetischen Schützes, das einen Elektromagneten, einen Kontaktstempel ein erstes Federelement und ein zweites Federelement aufweist, umfasst die Schritte:

- Aktivieren des Elektromagneten in einer Ruheposition,
- Beschleunigen des Kontaktstempels gegen die Rückstellkraft des ersten Federelements bis zu einer mittleren Position,
- Bewegen des Kontaktstempels gegen die Rückstellkraft des zweiten Federelements bis zu einer Endposition.

Im Folgenden werden das Funktionsprinzip und beispielhafte Ausführungsformen anhand von schematischen Figuren gezeigt und näher erläutert.

Es zeigen:

- 5 Fig. 1: einen Querschnitt durch eine einfache Ausführungsform eines Magnetankers MA in seiner Ruheposition,
- Fig. 2: einen Querschnitt durch eine einfache Ausführungsform in seiner mittleren Position,
- 10 Fig. 3: einen Querschnitt durch eine einfache Ausführungsform des Schützes in seiner Endposition,
- Fig. 4: einen Querschnitt durch eine Ausführungsform eines Magnetankers mit Federelement für einen Toleranzausgleich und mit Kontaktstempel,
- 15 Fig. 5: einen Querschnitt durch ein Schütz mit einem Magnetanker und mit einem Kontaktstempel, einer ersten Elektrode und einer zweiten Elektrode in einem Gasgefüllten Hohlraum, entsprechend den Beispielen der
- 20 Figuren 5 und/oder 6.
- Fig. 6: einen Querschnitt durch eine Ausführungsform eines Magnetankers MA mit einem dritten A3 und einem
- 25 vierten Anschlag A4,
- Fig. 7: einen Querschnitt durch die Ausführungsform der Fig. 6 in der mittleren Position,
- 30 Fig. 8: einen Querschnitt durch die Ausführungsform der Fig. 6 in der Endposition,

Figur 1 zeigt den Querschnitt durch eine einfache Ausführungsform eines Magnetankers MA in seiner Ruheposition RP. Der Magnetanker MA hat ein erstes Federelement F1 und ein zweites Federelement F2. Die beiden Federelemente F1, F2 bestimmen die Rückstellkräfte beim Übergang von seiner Ruheposition in seine Endposition. Insbesondere bestimmt das erste Federelement F1 die Rückstellkraft beim Übergang von der Ruheposition in die mittlere Position. Die Rückstellkraft beim Übergang von der mittleren Position zur Endposition wird durch die Federsteifigkeit des zweiten Federelements F2 bestimmt. h_1 ist dabei die Länge der Strecke, die beim Übergang von der Ruheposition in die mittlere Position zurückgelegt wird. $h = h_1 + h_2$ ist dabei die Länge der Strecke, die beim Übergang von der Ruheposition in die Endposition zurückgelegt wird.

Figur 1 zeigt zusätzlich zum Magnetanker MA eine Führung FÜ, die die Bewegung des Ankers beim Übergang zwischen den Positionen auf eine Verschiebung entlang einer Achse beschränkt. Die Führung FÜ kann somit eine Führungsschiene mit einem ersten Anschlag A1 darstellen. Zwischen dem ersten Federelement F1 und dem zweiten Federelement F2 ist eine Buchse B angeordnet. Der Magnetanker MA weist einen zylinderförmigen Abschnitt ZA auf. Das erste Federelement F1, das zweite Federelement F2 und die Buchse B sind coaxial um den zylinderförmigen Abschnitt ZA angeordnet. An einem Ende des zylinderförmigen Abschnitts ZA ist der Kontaktstempel KS angeordnet. Am anderen Ende des zylinderförmigen Abschnitts ZA ist ein magnetisierbares Material M angeordnet. Bewegt sich der liegend gezeichnete Magnetanker MA relativ zur Führung FÜ nach links, so wird im Wesentlichen das Federelement mit der geringeren Federsteifigkeit, hier das erste Federelement F1,

gestaucht. Hat das zweite Federelement F2 eine deutlich höhere Federsteifigkeit oder steht das zweite Federelement F2 unter einer Vorspannung, die größer ist als die Spannung des ersten Federelements F1 in der mittleren Position, so wird
5 das zweite Federelement F2 nicht oder nur unwesentlich beim Übergang von der Ruheposition RP in die mittlere Position MP gestaucht. Während des Übergangs von der Ruheposition RP zur mittleren Position MP bewegt sich dabei die Buchse B um die Strecke h_1 , bis die Buchse B auf den ersten Anschlag A1
10 trifft. Während dieser Phase der Bewegung ist die auf den Magnetanker MA wirkende Rückstellkraft im Wesentlichen oder ausschließlich durch die Federsteifigkeit des ersten Federelements F1 gegeben.

15 Figur 2 zeigt den Magnetanker in seiner mittleren Position MP. Dabei berührt die Buchse B den ersten Anschlag A1. Wird der Magnetanker weiter relativ zur Führung FÜ nach links bewegt, stützt sich die Buchse B auf dem ersten Anschlag A1 ab, sodass das erste Federelement F1 nicht weiter gestaucht werden kann. Bei der weiteren Bewegung wird zwangsläufig das
20 zweite Federelement F2 gestaucht.

Entsprechend zeigt Figur 3 den Magnetanker in seiner Endposition EP. Dabei wird das zweite Federelement F2 solange gestaucht, bis der Magnetanker in seiner Endposition angekommen
25 ist, die z. B. durch einen zweiten mechanischen Anschlag A2 vorgegeben sein kann.

Der Magnetanker befindet sich nun in einer Position, in der
30 ein zum Magnetanker gehöriger elektrischer Schalter durch Berühren des Kontaktstempels von zwei Elektroden geschlossen ist.

Beim Schließen kann eine kurze Schließzeit erreicht werden, da der Elektromagnet insbesondere in der kritischen Anfangsphase lediglich gegen die schwache Rückstellkraft des ersten Federelements F1 arbeiten muss und dadurch schnell beschleunigen kann. Ein schnelles Öffnen des elektrischen Schalters wird dadurch erreicht, dass beim Deaktivieren des Elektromagneten unmittelbar die zweite, stärkere Rückstellkraft des zweiten Federelements F2 wirkt.

10 Insgesamt wird also ein Magnetanker angegeben, der sowohl ein schnelles Schließen als auch ein schnelles Öffnen ermöglicht und der insbesondere die Brenndauer eines entstehenden Lichtbogens und die Gefahr eines Verklebens der Kontakte verringert.

15

Figur 4 zeigt eine Ausführungsform des Magnetankers MA, bei dem ebenfalls eine verschiebbare Buchse B zwischen einem ersten Federelement mit einer ersten Federsteifigkeit k_1 und einem zweiten Federelement mit einer zweiten Federsteifigkeit k_2 angeordnet ist. Das hintere Ende des Magnetankers MA weist in Richtung des Kontaktstempels KS eine koaxial um einen zylinderförmigen Abschnitt des Kontaktstempels angeordnete kegelförmige Erhebung auf. Die zugehörige Führung weist eine entsprechend geformte kegelförmige Ausnehmung, die zum Ende des Ankers weist, auf. Beim Schließen des Schalters wird somit eine selbstzentrierende Führung erhalten. Zwischen dem Kontaktstempel KS und dem übrigen Abschnitt des Ankers MA ist ein weiteres Federelement FTA angeordnet, das Höhentoleranzen ausgleichen kann und die eigentliche Kontaktkraft erzeugt.

20

25

30 Zwischen dem weiteren Federelement FTA und dem übrigen Abschnitt des Ankers ist ein Abschnitt aus einem isolierenden Material IM angeordnet, um die über den Kontaktstempel KS zu

schaltenden elektrischen Kontakte und den Magnetanker galvanisch zu isolieren.

Figur 5 zeigt einen Querschnitt durch eine mögliche Ausführungsform eines Schützes SCH in seiner Ruheposition RP. Zusätzlich zum Magnetanker mit seinem magnetisierbaren Material M hat das Schütz SCH ein Joch J, in dem elektrische Wicklungen einer Spule SP angeordnet sind. Figur 5 zeigt zusätzlich einen Hohlraum HR, in dem Enden einer ersten Elektrode und einer zweiten Elektrode dem Kontaktstempel KS gegenüberstehen. Wird der Magnetanker zuerst gegen die Widerstandskraft des ersten Federelements und anschließend gegen die stärkere Widerstandskraft des zweiten Federelements bewegt, so wird der Kontaktstempel KS gegen die Enden der beiden Elektroden EL1, EL2 gedrückt, wodurch die beiden Elektroden EL1, EL2 miteinander verschaltet werden. Im Hohlraum HR ist ein Gas, z. B. ein Edelgas, enthalten, um insbesondere beim Öffnen des Kontakts einen Lichtbogen schnellstmöglich zu löschen, um das Material der Elektroden und des Kontaktstempels KS zu schützen.

Figur 6 zeigt eine Ausführungsform des Magnetankers MA mit einem vierten Anschlag A4 und eine Ausführungsform des Schützes SCH mit einem dritten Anschlag A3, jeweils in der Ruheposition RP. Die Lage von Anker MA und Führung FÜ in der Ruheposition RP wird durch den dritten Anschlag A3 bestimmt.

Figur 7 zeigt eine Ausführungsform des Magnetankers MA mit einem vierten Anschlag A4 und des Schützes SCH mit einem dritten Anschlag A3 in der mittleren Position MP. Diese Position stellt einen Moment im Bewegungsablauf dar, in dem das zweite Federelement F2 aktiv wird.

Figur 8 zeigt eine Ausführungsform des Magnetankers MA mit einem vierten A4 und des Schützes SCH mit einem dritten A3 Anschlag in der Endposition EP. Die Lage von Anker MA und Führung FÜ in der Endposition EP wird durch den zweiten Anschlag A2 bestimmt.

Aus den Figuren 6, 7 und 8 wird folgendes klar: um einen definierten Wert für h_1 unabhängig vom Verhältnis der Federraten zu realisieren, und um die Federkräfte zu entkoppeln, hat der zylindrische Abschnitt ZA den vierten mechanischen Anschlag A4 in Form einer Stufe der Durchmesser. Dadurch sind das zweite Federelement F2 und das erste Federelement F1 während einer Phase beim Aktivieren bis zum Erreichen der mittleren Position des Schützes SCH entkoppelt. Insbesondere die mechanischen Anschläge eins A1 und vier A4 entkoppeln die Federn F1, F2.

Trotz seines komplex aufgebauten Magnetankers wird ein Schütz mit verbesserter elektrischer Leistungsfähigkeit angegeben, das übliche geometrische Abmessungen einhalten kann und sich somit leicht in bestehende externe Schaltungsumgebungen integrieren lässt.

Weder der Magnetanker noch das Schütz noch das Verfahren zum Schalten des Schützes sind auf die gezeigten Ausführungsformen beschränkt. Magnetanker mit zusätzlichen Anschlägen, Vorrichtungen zum Vorspannen insbesondere des zweiten Federelements und weiteren Maßnahmen zur Verringerung der Belastung der Elektroden eines Schützes stellen erfindungsgemäße Gegenstände dar.

Bezugszeichenliste

	A1:	erster mechanischer Anschlag
	A2:	zweiter mechanischer Anschlag
5	A3:	dritter mechanischer Anschlag
	A4:	vierter mechanischer Anschlag
	B:	Buchse
	EL1:	erste Elektrode
	EL2:	zweite Elektrode
10	EP:	Endposition
	F1:	erstes Federelement
	F2:	zweites Federelement
	FTA:	Federelement für Toleranzausgleich
	FÜ:	Führung
15	h:	Strecke der Länge des Übergangs von der Ruheposition zur Endposition
	h1:	Strecke des Übergangs von der Ruheposition zur mittleren Position
	h2:	Länge der Strecke des Übergangs von der mittleren Position zur Endposition
20	HR:	Hohlraum
	IM:	isolierendes Material
	J:	Joch
	KS:	Kontaktstempel
25	M:	magnetisierbares Material
	MA:	Magnetanker
	MP:	mittlere Position
	RP:	Ruheposition
	SCH:	Schütz
30	ZA:	zylinderförmiger Abschnitt
	ZA1:	erster Teilabschnitt
	ZA2:	zweiter Teilabschnitt

Patentansprüche

1. Magnetanker (MA), umfassend

- ein erstes Federelement (F1) mit einer ersten Steifigkeit

5 k1,

- ein zweites Federelement (F2) mit einer zweiten Steifigkeit
k2,

- eine Ruheposition (RP), eine Endposition (EP) und eine
mittlere Position (MP) zwischen der Ruheposition (RP) und der
10 Endposition (EP),

wobei

- das erste Federelement (F1) dazu vorgesehen ist, beim
Übergang von der Ruheposition (RP) zur mittleren Position
(MP) aber nicht beim Übergang von der mittleren Position (MP)
15 zur Endposition (EP) elastisch verformt zu werden,

- das zweite Federelement (F2) dazu vorgesehen ist, beim
Übergang von der mittleren Position (MP) zur Endposition (EP)
aber nicht beim Übergang von der Ruheposition (RP) zur
mittleren Position (MP) elastisch verformt zu werden.

20

2. Magnetanker nach dem vorherigen Anspruch, wobei das erste
Federelement (F1) und das zweite Federelement (F2) in Reihe
angeordnet sind.

25 3. Magnetanker nach dem vorherigen Anspruch, ferner umfassend
eine Buchse (B) zwischen dem ersten Federelement (F1) und dem
zweiten Federelement (F2).

4. Magnetanker nach dem vorherigen Anspruch,

30 - ferner umfassend einen zylinderförmigen Abschnitt (ZA), den
das erste Federelement (F1), die Buchse (B) und das zweite
Federelement (F2) coaxial umgeben, wobei

- das zur Buchse (B) weisende Ende des ersten Federelements (F1) dazu vorgesehen ist, beim Übergang von der Ruheposition (RP) zur mittleren Position (MP) aber nicht beim Übergang von der mittleren Position (MP) zur Endposition (EP) sich relativ
5 zum zylinderförmigen Abschnitt (ZA) zu bewegen,
- die Buchse (B) und das zur Buchse (B) weisende Ende des zweiten Federelements (F2) dazu vorgesehen sind, beim Übergang von der mittleren Position (MP) zur Endposition (EP) aber nicht beim Übergang von der Ruheposition (RP) zur
10 mittleren Position (MP) sich relativ zum zylinderförmigen Abschnitt (ZA) zu bewegen.

5. Magnetanker nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei
- ein Übergang von der Ruheposition (RP) in die Endposition
15 (EP) einer Verschiebung um eine Strecke $h = h_1 + h_2$, die zwischen 1,5 und 2,5 mm lang ist, entspricht und
- der Übergang von der Ruheposition (RP) in die mittlere Position (MP) eine Verschiebung um h_1 darstellt und
- der Übergang von der mittleren Position (MP) in die
20 Endposition (EP) eine Verschiebung um h_2 darstellt.

6. Magnetanker nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei ein Übergang von der Ruheposition (RP) in die mittlere Position (MP) einer Verschiebung um eine Strecke h_1 entspricht, die in
25 einem Intervall zwischen dem 0,4-fachen und dem 0,6-fachen der Strecke $h = h_1 + h_2$ der Verschiebung von der Ruheposition (RP) zur Endposition (EP) liegt.

7. Magnetanker nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei
30 $3,3 \leq k_2/k_1 \leq 3,6$.

8. Magnetanker nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei
 $0,5 \text{ N/mm} \leq k_1 \leq 0,9 \text{ N/mm}$ und $2,3 \text{ N/mm} \leq k_2 \leq 2,7 \text{ N/mm}$.

9. Magnetanker nach einem der vorherigen Ansprüche, umfassend
- einen zylinderförmigen Abschnitt (ZA) und ferner umfassend
- einen Kontaktstempel (KS) und ein magnetisierbares Material (M),

5 wobei
- der Kontaktstempel (KS) ein elektrisch leitendes Material umfasst und dazu vorgesehen ist, in seiner Endposition (EP) zwei elektrische Kontakte (EL1, EL2) zu verschalten und
- das magnetisierbare Material (M) Eisen, Kobalt und/oder
10 Nickel umfasst.

10. Magnetanker, nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei
- der zylinderförmige Abschnitt (ZA) einen ersten Teilabschnitt (ZA1) mit einem ersten Durchmesser, einen
15 zweiten Teilabschnitt (ZA2) mit einem zweiten Durchmesser und eine Stufe zwischen den beiden Teilabschnitten (ZA1, ZA2) aufweist,
- die Stufe zwischen den beiden Teilabschnitten (ZA1, ZA2) einen vierten Anschlag (A4) darstellt und
20 - der vierte Anschlag (A4) ein Anschlag für die Buchse (B) darstellt.

11. Magnetanker, nach dem vorherigen Anspruch, wobei
- die Buchse (B) den vierten Anschlag (A4) beim Übergang von
25 der Ruheposition (RP) zur mittleren Position (MP) berührt und
- die Buchse (B) den vierten Anschlag (A4) beim Übergang von der mittleren Position (MP) zur Endposition (EP) nicht berührt.

30 12. Magnetanker, nach dem vorherigen Anspruch, wobei
- die Buchse (B) die beiden Federn (F1, F2) zumindest in einer Position (RP, MP, EP) entkoppelt.

13. Schütz (SCH), umfassend

- einen Magnetanker (MA) nach einem der vorherigen Ansprüche mit einer Buchse (B) zwischen den beiden Federelementen (F1,

5 F2),

- ein Joch (J) und

- eine Führung (FÜ) mit einem mechanischen Anschlag (A1),
wobei

- der Magnetanker (MA) und das Joch (J) einen
10 elektromagnetischen Aktuator bilden, der dazu vorgesehen ist,
den Magnetanker (MA) relativ zum Joch (J) und zur Führung
(FÜ) zu bewegen,

- in Positionen zwischen der Ruheposition (RP) und der
mittleren Position (MP) die Buchse (B) den mechanischen
15 Anschlag (A1) nicht berührt

- in Positionen zwischen der mittleren Position (MP) und der
Endposition (EP) die Buchse (B) den mechanischen Anschlag
(A1) berührt.

20 14. Schütz nach dem vorherigen Anspruch, wobei

- die Führung (FÜ) einen dritten Anschlag (A3) aufweist,

- der dritte Anschlag (A3) eine Begrenzung für die Bewegung
des Magnetankers (MA) darstellt und

- der Magnetanker (MA) in seiner Ruheposition (RP) den
25 dritten Anschlag (A3) berührt.

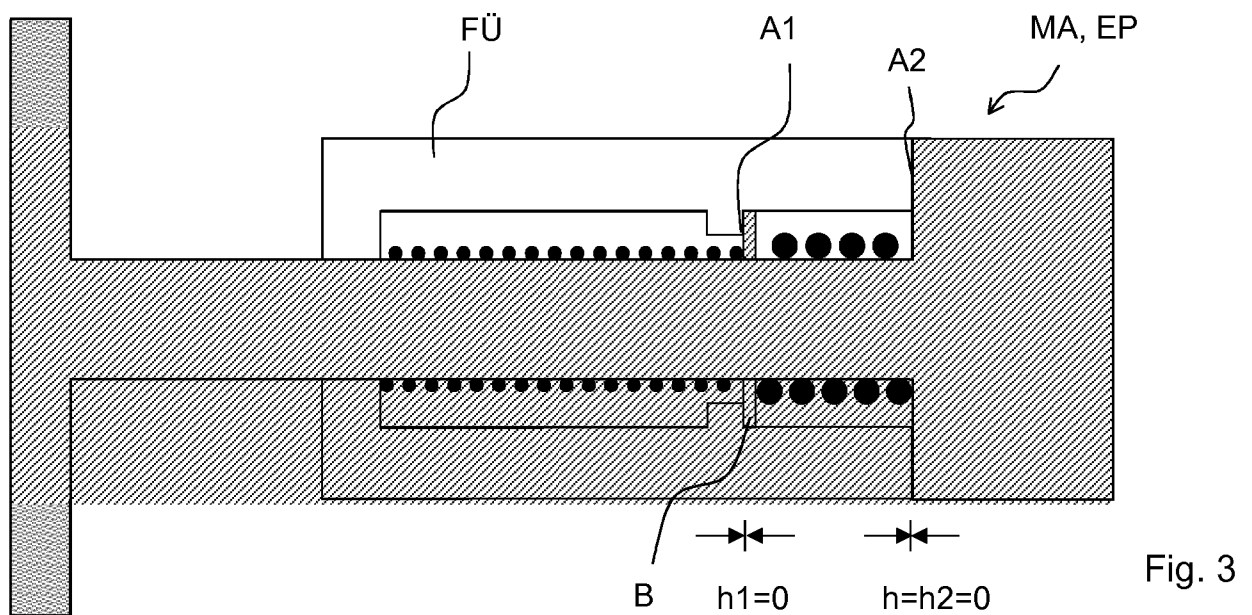
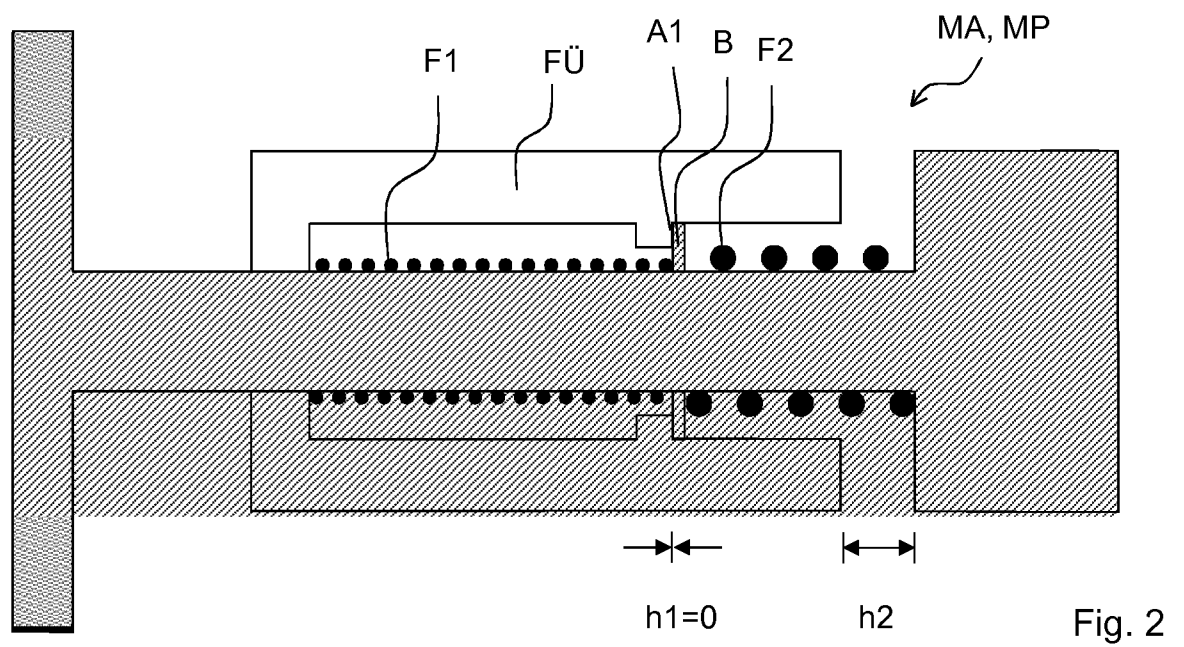
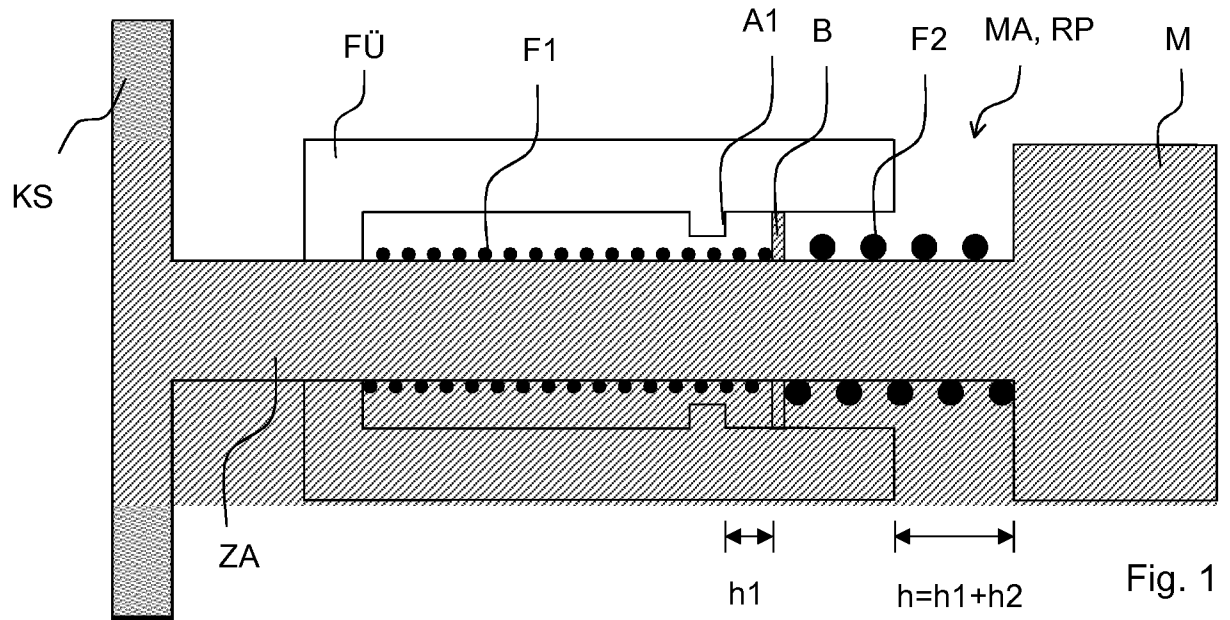
15. Verfahren zum Schalten eines elektromagnetischen Schützes
(SCH) mit einem Elektromagneten, einem Kontaktstempel (KS),
einem ersten Federelement (F1) und einem zweiten Federelement
30 (F2), umfassend die Schritte:

- Aktivieren des Elektromagneten in einer Ruheposition (RP),

- 22 -

- Beschleunigen des Kontaktstempels (KS) gegen die Rückstellkraft des ersten Federelements (F1) bis zu einer mittleren Position (MP),
 - Bewegen des Kontaktstempels (KS) gegen die Rückstellkraft
- 5 des zweiten Federelements (F2) bis zu einer Endposition (FP).

1/4



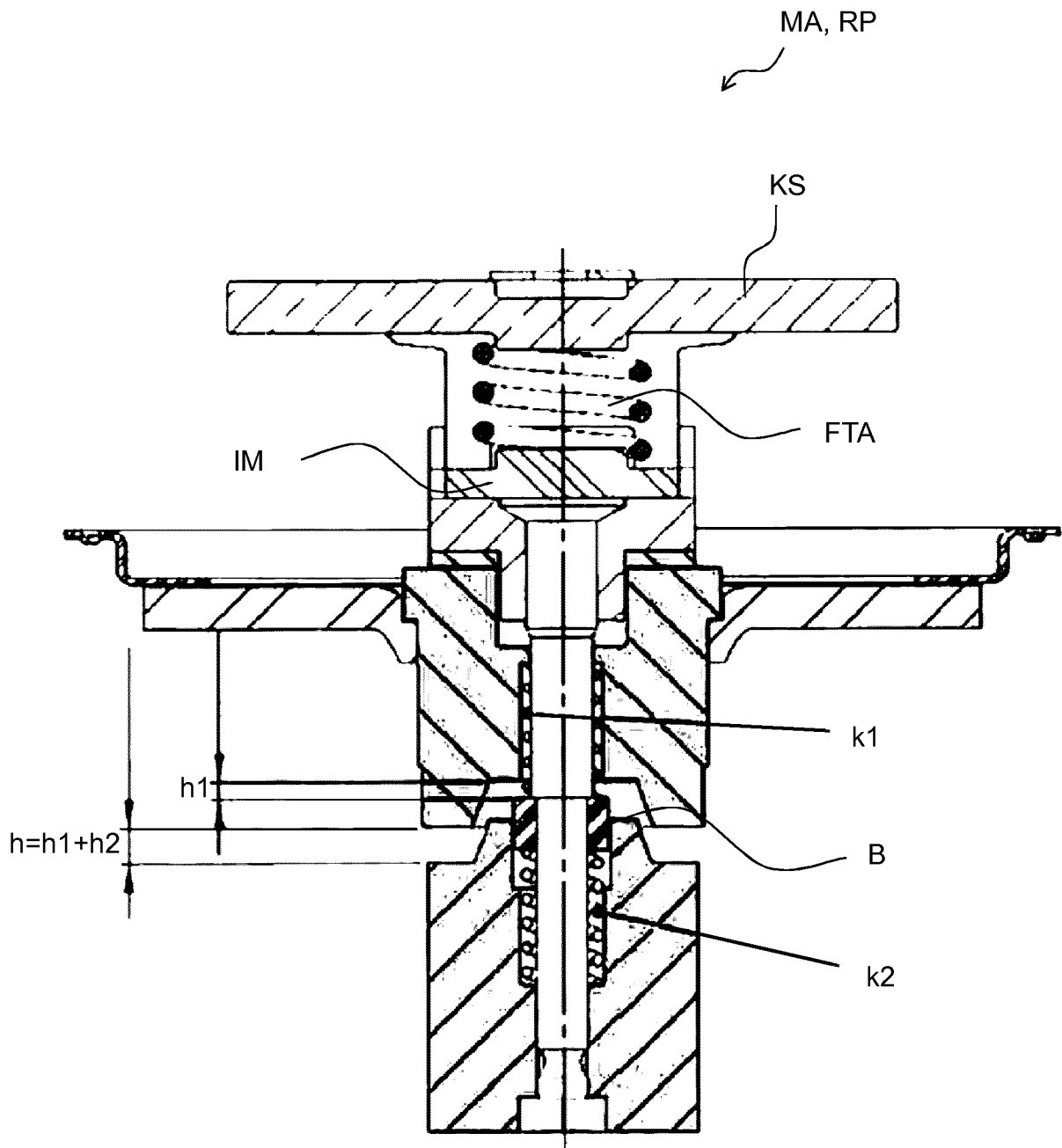


Fig. 4

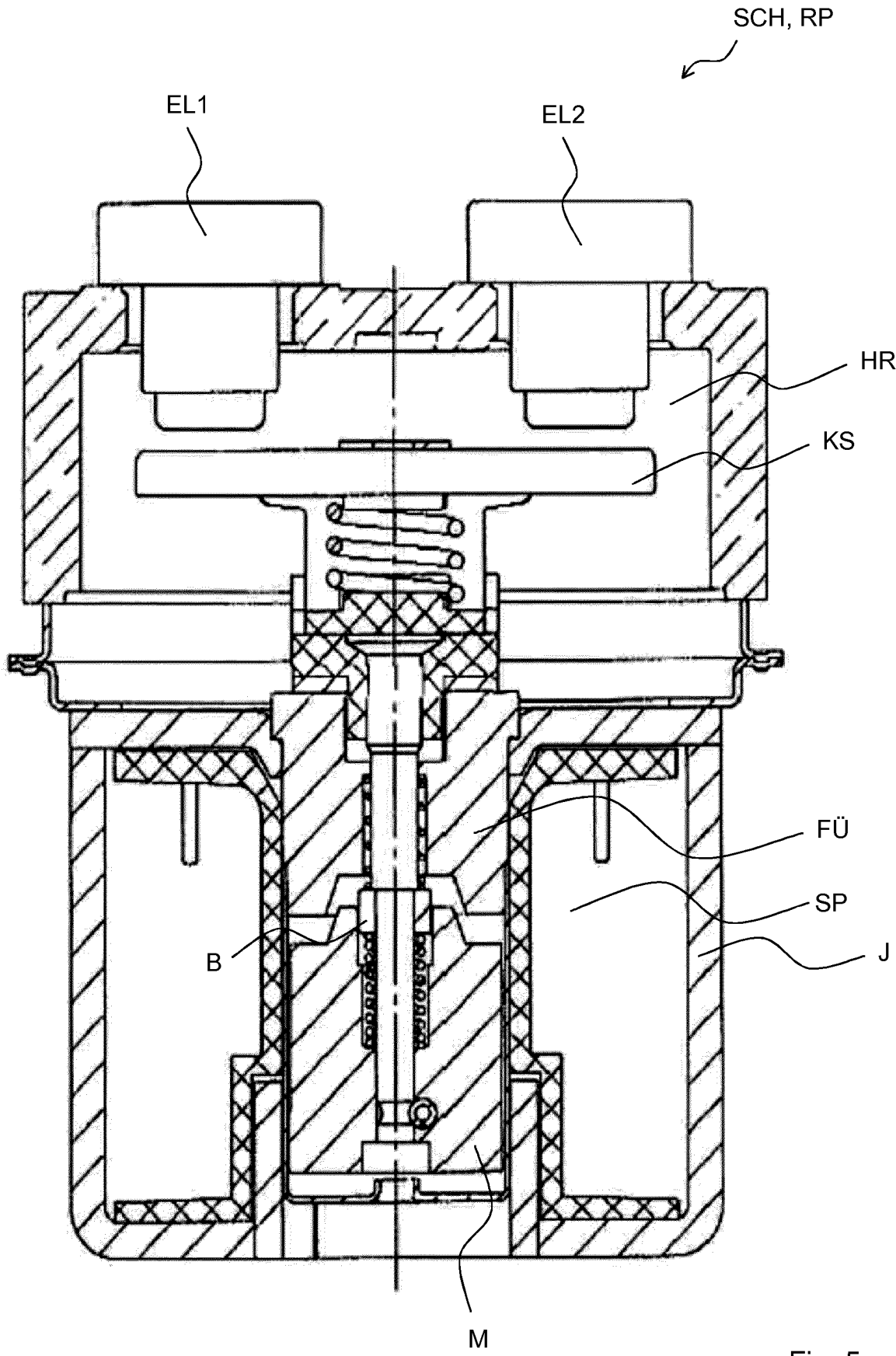
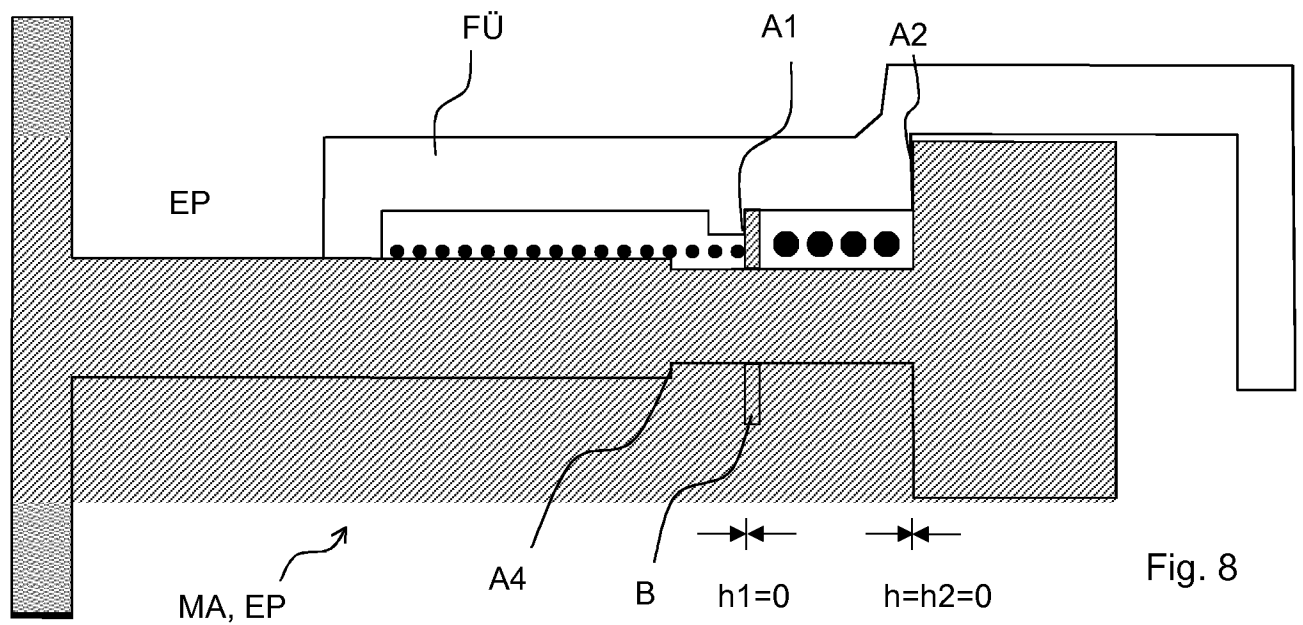
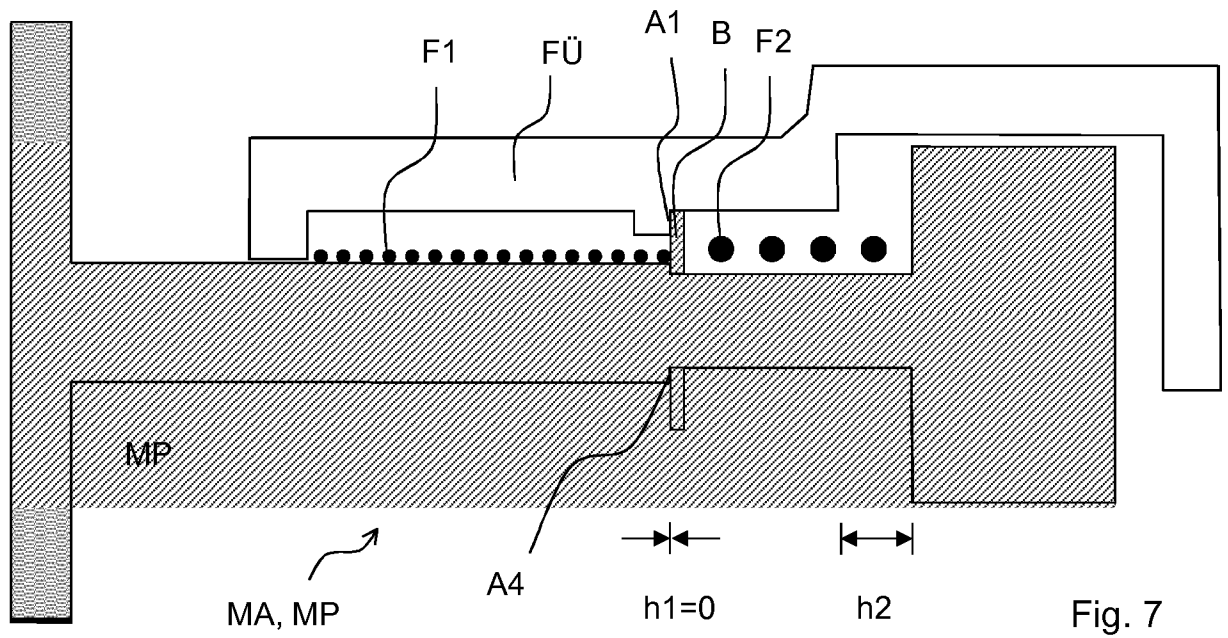
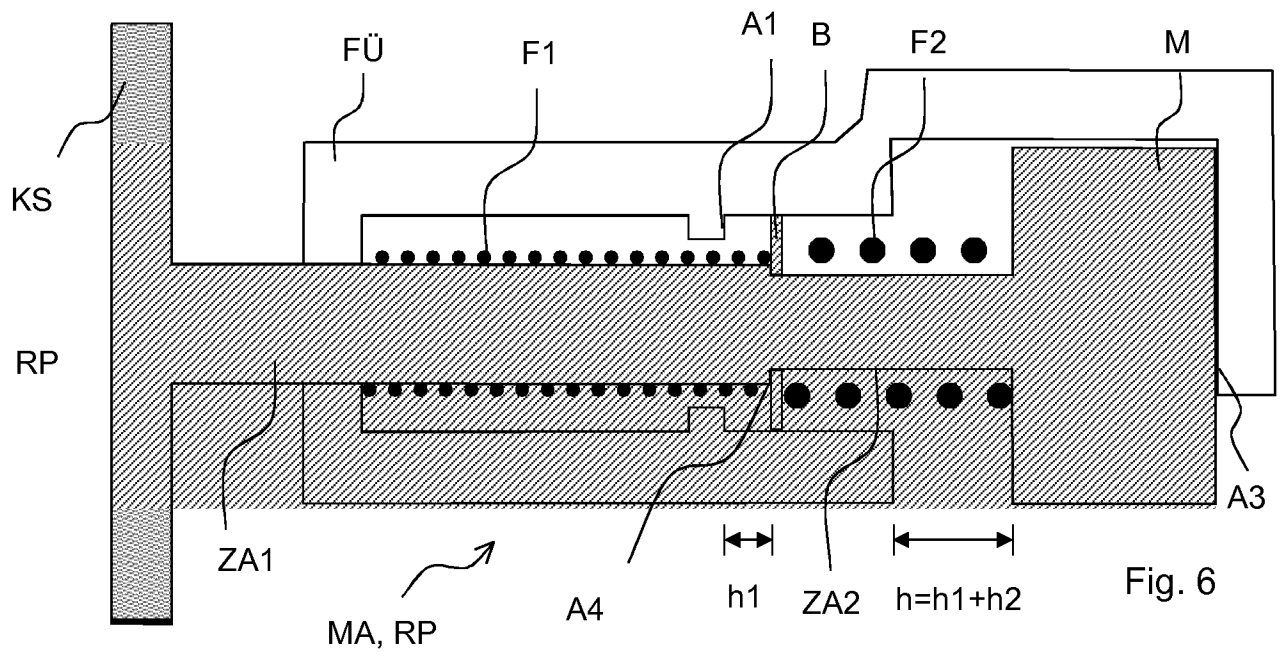


Fig. 5

4/4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/064467

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01H50/20

ADD. H01H50/64 H01H51/06

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)

H01H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 360 707 B1 (BOEGNER KARLHEINZ [DE]) 26 March 2002 (2002-03-26)	1-10
A	abstract; figures 1-6 -----	11-15
X	EP 2 385 538 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]) 9 November 2011 (2011-11-09)	15
A	abstract; figures 1-4 -----	1-14
A	GB 1 082 527 A (TEXAS INSTRUMENTS INC) 6 September 1967 (1967-09-06)	1-15
	abstract; figures 1-7 -----	
A	US 3 444 490 A (KRUMMEL DONALD E ET AL) 13 May 1969 (1969-05-13)	1-4
	abstract; figure 1 -----	
	-/-	



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

9 August 2016

Date of mailing of the international search report

23/08/2016

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

Rucha, Johannes

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/064467

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 2 028 590 A (BOSCH GMBH ROBERT) 5 March 1980 (1980-03-05) abstract; figures 1-3 -----	1-4
A	GB 646 670 A (CAV LTD) 29 November 1950 (1950-11-29) abstract; figure 1 -----	1-3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/064467

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 6360707	B1	26-03-2002	CN	1243598 A	02-02-2000
			EP	0953200 A1	03-11-1999
			JP	3998730 B2	31-10-2007
			JP	2001508855 A	03-07-2001
			US	6360707 B1	26-03-2002
			WO	9926266 A1	27-05-1999

EP 2385538	A1	09-11-2011	AT	557411 T	15-05-2012
			CN	102270548 A	07-12-2011
			EP	2385538 A1	09-11-2011
			ES	2384221 T3	02-07-2012
			FR	2959862 A1	11-11-2011
			JP	5603290 B2	08-10-2014
			JP	2011256861 A	22-12-2011
			US	2011273250 A1	10-11-2011

GB 1082527	A	06-09-1967	DE	1590688 B1	04-03-1971
			GB	1082527 A	06-09-1967
			US	3323086 A	30-05-1967

US 3444490	A	13-05-1969	NONE		

GB 2028590	A	05-03-1980	DE	2835407 A1	21-02-1980
			FR	2433235 A1	07-03-1980
			GB	2028590 A	05-03-1980
			JP	H0127249 Y2	15-08-1989
			JP	S5526900 U	21-02-1980
			US	4251788 A	17-02-1981

GB 646670	A	29-11-1950	NONE		

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H01H50/20 ADD. H01H50/64 H01H51/06		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H01H		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 360 707 B1 (BOEGNER KARLHEINZ [DE]) 26. März 2002 (2002-03-26)	1-10
A	Zusammenfassung; Abbildungen 1-6 -----	11-15
X	EP 2 385 538 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]) 9. November 2011 (2011-11-09)	15
A	Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 -----	1-14
A	GB 1 082 527 A (TEXAS INSTRUMENTS INC) 6. September 1967 (1967-09-06) Zusammenfassung; Abbildungen 1-7 -----	1-15
A	US 3 444 490 A (KRUMMEL DONALD E ET AL) 13. Mai 1969 (1969-05-13) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1-4
	-/-	
☒ 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
9. August 2016		23/08/2016
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 Rucha, Johannes

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	GB 2 028 590 A (BOSCH GMBH ROBERT) 5. März 1980 (1980-03-05) Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 -----	1-4
A	GB 646 670 A (CAV LTD) 29. November 1950 (1950-11-29) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1-3

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/064467

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 6360707	B1	26-03-2002	CN	1243598 A	02-02-2000
			EP	0953200 A1	03-11-1999
			JP	3998730 B2	31-10-2007
			JP	2001508855 A	03-07-2001
			US	6360707 B1	26-03-2002
			WO	9926266 A1	27-05-1999

EP 2385538	A1	09-11-2011	AT	557411 T	15-05-2012
			CN	102270548 A	07-12-2011
			EP	2385538 A1	09-11-2011
			ES	2384221 T3	02-07-2012
			FR	2959862 A1	11-11-2011
			JP	5603290 B2	08-10-2014
			JP	2011256861 A	22-12-2011
			US	2011273250 A1	10-11-2011

GB 1082527	A	06-09-1967	DE	1590688 B1	04-03-1971
			GB	1082527 A	06-09-1967
			US	3323086 A	30-05-1967

US 3444490	A	13-05-1969	KEINE		

GB 2028590	A	05-03-1980	DE	2835407 A1	21-02-1980
			FR	2433235 A1	07-03-1980
			GB	2028590 A	05-03-1980
			JP	H0127249 Y2	15-08-1989
			JP	S5526900 U	21-02-1980
			US	4251788 A	17-02-1981

GB 646670	A	29-11-1950	KEINE		
