(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 036 399 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
14.02.2007 Patentblatt 2007/07

(21) Anmeldenummer: **99945973.8**

(22) Anmeldetag: **11.08.1999**

(51) Int Cl.:
H01H 71/24 *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP1999/005896

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2000/021109 (13.04.2000 Gazette 2000/15)

(54) **MAGNETSYSTEM**

MAGNETIC SYSTEM

SYSTEME MAGNETIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE

(30) Priorität: **02.10.1998 DE 19845476**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.09.2000 Patentblatt 2000/38

(73) Patentinhaber: **AEG Niederspannungstechnik GmbH & Co. KG**
24534 Neumünster (DE)

(72) Erfinder:
- **GENSCH, Olaf**
  D-31787 Hameln (DE)
- **OPPEL, Jens**
  D-38518 Gifhorn (DE)

(74) Vertreter: **TBK-Patent**
Bavariaring 4-6
80336 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 120 422
EP-A- 0 335 774
EP-A- 0 813 218
WO-A-97/24746
WO-A-97/48113
DE-A- 3 619 239
DE-U- 8 527 361

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 036 399 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Magnetsystem für Leitungsschutzschalter gemäß Oberbegriff von Anspruch 1 und auf ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Magnetsystems.

[0002] Leitungsschutzschalter werden in der Elektrotechnik zum Schutz von Schaltkreisen gegen Überlastung, z.B. durch Kurzschlüsse oder dgl., verwendet und dienen zur automatischen Unterbrechung einer Leitung, d.h. sie lösen aus, wenn eine solche Überlastung auftritt.

[0003] Für einige mögliche Überlastungsfälle wird ein Magnetsystem zur Auslösung des Leitungsschutzschalters verwendet. Das Magnetsystem hat einen beweglichen Anker, der in Ruhelage teilweise in eine von dem Strom in der zu überwachenden Leitung fließenden Strom durchflossene Spule hineinragt. Wird der Strom in der Spule größer als ein vorbestimmter Auslösestrom, wird der Anker durch das entstehende Magnetfeld der Spule verschoben und löst über einen Stößel den Leitungsschutzschalter aus.

[0004] Weil die Spule stets von dem zu überwachenden Strom durchflossen ist, muss das Auslöseglied, d.h. Anker und Stößel, von einer Feder in einer definierten Ruhelage gehalten sein, um ein definiertes Ansprechen des Leitungsschutzschalters sicherzustellen und Fehlauslösungen zu vermeiden.

[0005] Folglich muss das Magnetsystem eine Mehrzahl verschiedener mechanischer Teile enthalten, um diese Funktionssicherheit zu gewährleisten. Diese Mehrzahl mechanischer Teile zusammenzufügen ist zeitaufwendig und folglich teuer.

[0006] Die Leitungsschutzschalter werden in großen Stückzahlen hergestellt, da nahezu sämtliche Stromkreise in Häusern, Fabriken und dgl. inzwischen durch solche Schalter abgesichert werden müssen.

[0007] Aus der WO 97/48113 ist ein Magnetsystem mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1 bekannt. In diesem Magnetsystem ist eine Feder zwischen einem Einsatz und einem auf einen Stößel wirkenden Anker angeordnet. Die Feder spannt den Anker gegen einen an der Hülse vorgesehenen Anschlag vor, d.h. für das Auslösen des Magnetsystems muss die Federkraft durch die Magnetkraft überwunden werden.

[0008] EP 0 120 422 A2 beschreibt einen ähnlichen Magnetauslöser. Ein Anker ist gegen Eintauchen in das Innere eines Spulenkörpers von einer Feder vorgespannt, die sich zwischen einem einen Stößel führenden Einsatz und dem Tauchkolben erstreckt.

[0009] In einer Vielzahl von Fällen erfolgt die Anpassung der Auslösecharakteristik dieser Magnetsysteme zum einen durch die Gestaltung der Spule, zum anderen auch durch die passende Wahl der Vorspannkraft. Dazu wird beispielsweise eine abgewandelte Feder verwendet.

[0010] Folglich liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Magnetsystem zu schaffen, das mit einer geringeren Teilevielfalt die Veränderung der Auslösecharakteristik des Magnetsystems ermöglicht, sowie ein Montageverfahren dafür vorzuschlagen.

[0011] Diese Aufgabe wird hinsichtlich des Magnetsystems mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst, während die Aufgabe hinsichtlich des Verfahrens durch die Schritte des Anspruchs 7 gelöst wird.

[0012] Gemäß der vorliegenden Erfindung ist der Einsatz, welcher ein Widerlager für die Feder bildet, derart gestaltet, dass er in zwei unterschiedlichen Positionen eingebaut werden kann, wobei die unterschiedlichen Einbaulagen jeweils unterschiedliche Federvorspannungen bewirken, weil der Abstand zwischen Einbauanschlag und Federwiderlager durch den Umschlag verändert werden kann.

[0013] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie aus den Unteransprüchen.

[0014] Die Erfindung wird nachfolgend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert. Darin zeigen:

Fig. 1 eine vergrößerte Teilschnittansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Magnetsystems;

Fig. 2 eine vergrößerte Teilschnittansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Magnetsystems;

Fig. 3 eine Perspektivansicht eines Tragkörpers;

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Magnetsystems; und

Fig. 5 eine geschnittene Explosionsdarstellung zur Erläuterung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0015] Zunächst zu Fig. 4, in der eine perspektivische Gesamtansicht eines Magnetsystems gezeigt ist. In Fig. 4 ist ein Tragkörper 1 gezeigt, in den eine Hülse 2 eingesetzt ist. Die Hülse 2 ist von einer Spule 3 umgeben, die mit einem Spulenende 32 mit dem Tragkörper 1 verbunden ist. Das andere Spulenende 33 ist mit einer Schraubklemme 31 verbunden. In Fig. 4 ist mit dem Bezugszeichen 7 ein Anker gezeigt, der durch die Kraft einer Feder (nicht gezeigt) in seiner Ruheposition gehalten ist, in der der Anker 7 geringfügig über das Ende der Hülse 2 vorsteht. Der Tragkörper bildet ein Joch für den Elektromagneten, der von der Spule 3 und dem Anker 7 gebildet ist. Wird die Spule 3 von einem Strom durchflossen, der einen vorbestimmten Strom übersteigt, wird der Anker 7, der in Ruhelage außermittig zum Magnetfeld der Spule 3 angeordnet ist, in Fig. 4 nach unten ausgelenkt. Dadurch wird ein Auslösemechanismus (nicht gezeigt) ausgelöst.

[0016] In Fig. 1 ist ein erstes Ausführungsbeispiel des

erfindungsgemäßen Magnetsystems gezeigt. Deutlich ist hier ein Tragkörper 1 mit einer zwischen Armen des Tragkörpers gehaltenen Hülse 2 zu erkennen. Die Hülse 2 ist von einer Spule 3 umgeben, deren eines Ende mit dem Tragkörper 1 verbunden ist und deren anderes Ende an eine Schraubklemme 31 angeschlossen ist. Innerhalb der Hülse 2 sind ein Anker 7, ein Stößel 4, eine Feder 5 und ein Einsatz 6 angeordnet.

[0017] Der Anker 7 ist aus einem magnetisierbaren Material (Eisen etc.) gefertigt und ragt in seiner Ruhestellung, wie in Fig. 1 gezeigt ist, nur wenig in den von der Spule 3 umgebenen Abschnitt der Hülse 2 hinein. Wird nun die Spule 3 von einem Strom bestimmter Größe durchflossen, wird der Anker 7 angezogen und in Fig. 1 nach rechts bewegt. Dabei verschiebt der Anker 7 den unter Federvorspannung in einer Aufnahme am Anker 7 aufliegenden Stößel 4 gegen die Kraft der Feder 5. Wenn der Stößel 4 verschoben wird, tritt dessen in Fig. 1 rechtes Ende weiter aus einem Einsatz 6 hervor und löst einen zugeordneten Auslösemechanismus (nicht gezeigt) aus.

[0018] Wie in Fig. 1 zu erkennen ist, hat der Einsatz 6 zwei Funktionen. Einerseits dient der Einsatz 6 der Führung des den Einsatz 6 durchdringenden Stößels 4, andererseits dient die dem Anker 7 zugewandte Stirnfläche des Einsatzes 6 als ein Widerlager für die Feder 5, die somit zwischen dem Einsatz 6 und einem an dem ankerseitigen Ende des Stößels 4 ausgebildeten Widerlager eingespannt ist. Der Anker 7 liegt in seiner Ruhestellung an einem umlaufenden Absatz der Hülse 2 an und wird von dem in der Stößelaufnahme des Ankers 7 anliegenden, vorgespannten Stößel in Ruhestellung gehalten. Wie in Fig. 1 weiter gezeigt ist, hat der Einsatz 6 einen umlaufenden Vorsprung, mit dem sich der Einsatz 6 gegen die Kraft der Feder 5 an dem Tragkörper 1 abstützt.

[0019] Fig. 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Magnetsystems. Dieses Ausführungsbeispiel hat im Wesentlichen den gleichen Aufbau, wie das erste Ausführungsbeispiel, d.h. es hat einen Tragkörper 1, eine Hülse 2, eine Spule 3, eine Stößel 4, eine Feder 5, einen Einsatz 6 und einen Anker 7.

[0020] Diese Teile wirken so zusammen, wie dies unter Fig. 1 erläutert wurde, so dass auf eine Wiederholung verzichtet wird. Zusätzlich zum ersten Ausführungsbeispiel ist ein fester Kern 8 in der Hülse 2 angeordnet. Dieser feste Kern 8 aus einem ebenfalls magnetisierbaren Material ist, wie in Fig. 2 gezeigt ist, in Gegenüberlage des Ankers 7 innerhalb des durch die Spule 3 umschlossenen Abschnitts der Hülse 2 angeordnet und dient der Verstärkung der auf den Anker 7 wirkenden magnetischen Anziehungskraft, wenn die Spule 3 stromdurchflossen ist.

[0021] Wie deutlich in Fig. 2 zu erkennen ist, hat der feste Kern 8 eine mittige Längsbohrung, die von dem Stößel 4 und der Feder 5 durchgriffen ist. Der Durchmesser der Bohrung ist so gewählt, dass sich der Stößel 4 und die Feder 5 darin frei bewegen können. Ferner kann der als Widerlager für die Feder 5 dienende Abschnitt des Einsatzes 6 ebenfalls in die Bohrung hineinragen, um dort das Widerlager für die Feder 5 zu bilden. Mit diesem Ausführungsbeispiel kann das erste Ausführungsbeispiel auf einfache Weise modifiziert werden, indem lediglich zusätzlich der feste Kern 8 in die Hülse 2 eingepresst wird.

[0022] Fig. 3 zeigt eine Perspektivansicht des Tragkörpers 1, der für das erste und das zweite Ausführungsbeispiel verwendbar ist. Wie in Fig. 3 gezeigt ist, hat der Tragkörper 1 eine ankerseitige Aufnahme 12 und eine stößelseitige Aufnahme 11. Zum leichteren Verständnis ist die vertikale Achse des Tragkörpers 1 gemäß Fig. 3 mit der vertikalen Achse des Magnetsystems in Fig. 2 ausgerichtet dargestellt. Wie in Fig. 3 deutlich zu erkennen ist, sind die stößelseitige Aufnahme 11 und die ankerseitige Aufnahme 12 als zu einer Seite offene Langlöcher ausgebildet. Dadurch kann die vormontierte Hülsenbaugruppe mit der auf die Hülse aufgeschobenen Spule durch seitliches Einführen in den Tragkörper 1 eingesetzt werden. Bei dieser Einsetzbewegung gelangt der umlaufende Vorsprung des Einsatzes 6 hülsenseitig in Anlage mit dem Tragkörper 1 (Fig. 1 und 2), ebenso wie das ankerseitige Ende der Hülse 2 hülsenseitig in Anlage mit dem Tragkörper 1 gelangt (Fig. 1 und 2). Um den Halt der Hülse 2 im Tragkörper 1 auf der Ankerseite zu verbessern, kann, wie in Fig. 1 und 2 gezeigt ist, die Hülse 2 mit einem Haltearm 24 ausgebildet sein, der auf die gegenüberliegende Seite des zugeordneten Arms des Tragkörpers 1 übergreift. Zur Festlegung der Hülse können auch andere Varianten der Hülsen- und Tragkörpergestaltung zusammenwirken; beispielsweise Rastnasen und Rastnuten, Klebung, Schweißung etc..

[0023] Fig. 5 zeigt eine Schnittansicht einzelner Teile des Magnetsystems im Laufe des Zusammenfügens des erfindungsgemäßen Magnetsystems gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel. Das Zusammensetzen der Teile erfolgt in Fig. 5 von rechts nach links, d.h. die Einzelteile werden in der gezeigten Reihenfolge von rechts in die Hülse 2 eingesetzt. Vorzugsweise erfolgt dieser Zusammenbau mit der größeren Hülsenöffnung nach oben, so dass die Teile einzeln eingesetzt werde können und von der Schwerkraft gehalten sind.

[0024] Wie in Fig. 5 deutlich zu sehen ist, hat die Hülse 2 eine gestufte Bohrung mit den Bohrungsabschnitten 21 (kleinerer Durchmesser) und 22 (größerer Durchmesser). An der Übergangsstelle zwischen diesen beiden Bohrungsabschnitten 21 und 22 ist eine Stufe ausgebildet, die einen Anschlag 23 für den Anker 7 bildet.

[0025] Der Anker 7 hat eine gestufte Außenkontur mit den Abschnitten 71 (kleinerer Durchmesser) und 72 (größerer Durchmesser). Zwischen diesen Abschnitten ist eine Stufe ausgebildet, die eine Anlagefläche 73 bildet. Der Abschnitt kleinen Durchmessers 71 des Ankers 7 ist so bemessen, dass er leicht verschiebbar in den kleindurchmessrigen Bohrungsabschnitt 21 der Hülse 2 eingeführt werden kann. Gleichermaßen ist der großdurchmessrige Abschnitt 72 des Ankers 7 kleiner als der Durchmesser des großdurchmessrigen Abschnitts 22 der Hülse 2, so dass der Anker 7 insgesamt bis zur An-

lage der Anlagefläche 73 an dem Anschlag 23 der Hülse 2 in die Hülse 2 einführbar ist.

[0026] Nachdem der Anker 7 bis zum Anschlag 23 in die Hülse 2 eingeführt wurde, wird der Stößel 4 zusammen mit der in dieser Fig. 5 der Übersicht halber nicht gezeigten Feder in die Hülse eingesetzt. Dabei gelangt der Kopfabschnitt 41 des Stößels in eine am Anker 7 stirnseitig ausgebildete Aufnahme 74. Diese Aufnahme verbessert die Führung des Stößels 4 in der Hülse 2 und hält die Feder (nicht gezeigt) von der Hülsenwand fern, so dass auch im zusammengedrückten Zustand der Feder (nicht gezeigt) kein Klemmen oder Verhaken auftreten kann. Die Aufnahme 74 im Anker 7 ist jedoch nicht zwingend erforderlich.

[0027] Nun wird der Einsatz 6' mit seiner Führungsbohrung auf das Auslöseende 42 des Stößels 4 aufgesteckt und unter Zusammendrücken der Feder (nicht gezeigt) entlang des Stößels 4 verschoben, bis der Einsatz 6' eine Stellung relativ zur Hülse 2 erreicht hat, die ein Einsetzen der so fertiggestellten Baugruppe in den Tragkörper (s. Fig. 1 und 2) erlaubt. Dann wird die Hülse zusammen mit der Spule (nicht gezeigt) in den Tragkörper eingesetzt.

[0028] Wenn die Baugruppe in den Tragkörper eingesetzt ist, liegt der umlaufende Vorsprung des Einsatzes 6' am Tragkörper an. Der Abschnitt 63' des Einsatzes 6' bestimmt den Abstand zwischen den Widerlagern für die Feder (nicht gezeigt) am Kopfende 41 des Stößels 4 und am stirnseitigen Ende des Abschnitts 63' des Einsatzes 6', so dass durch die Festlegung der Länge dieses Abschnitts 63' die Vorspannung der Feder gewählt werden kann, während stets die gleiche Feder verwendet wird.

[0029] In Fig. 5 ist der gezeigte Abschnitt 63' länger als der entsprechende Abschnitt 63 des Einsatzes 6. Indem dieser Einsatz verwendet wird, lässt sich eine höhere Federvorspannung einstellen. Zudem hat der bezüglich des Vorsprungs 62' dem Abschnitt 63' gegenüberliegende Abschnitt 64' des Einsatzes 6' etwa die gleiche Länge wie der Abschnitt 63 des Einsatzes 6. Somit können durch bloßes Umdrehen (sog. Umschlag) des Einsatzes 6' zwei verschiedene Federvorspannungen mit demselben Bauteil verwirklicht werden.

Patentansprüche

1. Magnetsystem für einen Leitungsschutzschalter, mit einem Tragkörper (1) zur Aufnahme einer Hülse (2), die von einer an dem Tragkörper angeschlossenen Spule (3) umgeben ist und einen bewegbaren Anker (7) aus einem magnetisierbaren Material verschiebbar führt,
einem Stößel (4), der zur Auslösung des Leitungsschutzschalters von dem Anker (7) gegen die Kraft einer Feder (5) verschiebbar ist, und
einem Einsatz (6'), der mit dem Tragkörper in Eingriff ist und eine Führung für den Stößel (4) sowie ein erstes Widerlager für die Feder (5) aufweist, wobei
die Hülse (2) innenseitig mit einem Anschlag (23) für den Anker (7) versehen ist, und wobei
der Stößel (4) an seinem an dem Anker (7) anliegenden Ende mit einem zweiten Widerlager für die Feder (5) versehen ist und den Anker (7) durch die Vorspannkraft der Feder (5) gegen den Anschlag (23) vorspannt,
dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatz (6') einen bezüglich der Stirnenden des Einsatzes asymmetrisch (63', 64') ausgebildeten Vorsprung zum Eingriff mit dem Tragkörper (1) hat und die Stirnenden jeweils mit einem Widerlager für die Feder (5) versehen sind, so dass durch zwei verschiedene Einbaulagen des Einsatzes (6') in den Tragkörper (1) zwei verschiedene Vorspannungen der Feder (5) einstellbar sind.

2. Magnetsystem nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** einen in der Hülse (2) gegenüber dem Anker (7) und davon beabstandet angeordneten festen Kern (8) aus einem magnetisierbaren Material, der eine von dem Stößel (4) durchgriffene Bohrung hat.

3. Magnetsystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vorsprung des Einsatzes (6') hülsenseitig an dem Tragkörper (1) anliegt.

4. Magnetsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Hülse (2) eine gestufte Längsbohrung mit einem kleineren Durchmesser an einem Ende hat und die Durchmesserstufe den Anschlag (23) für den Anker (7) bildet.

5. Magnetsystem nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anker (7) stufenförmig Abschnitte (71, 72) verschiedenen Durchmessers hat und eine Stufe zwischen zwei Abschnitten verschiedenen Durchmessers eine mit dem Anschlag (23) zusammenwirkende Anlagefläche (73) bildet.

6. Magnetsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anker (7) auf der dem Stößel (4) zugewandten Stirnfläche eine Ausnehmung (74) zur Aufnahme des Stößels (4) hat.

7. Verfahren zur Herstellung eines Magnetsystems für einen Leitungsschutzschalter, mit den Schritten:

   Herstellen eines Tragkörpers (1),
   Herstellen einer Hülse (2) mit einem innenseitig ausgebildeten Anschlag (23),
   Herstellen eines Ankers (7) und Einführen des Ankers in die Hülse (2) zur Anlage an dem Anschlag (23),
   Herstellen eines Stößels (4) mit einem ersten Widerlager für eine Feder (5) und Einführen des

Stößels in die Hülse zur Anlage mit dem Anker (7),
Herstellen einer Feder (5) und Einführen der Feder (5) in die Hülse (2) zur Anlage mit dem ersten Widerlager des Stößels (4),
Herstellen einer Spule (3) und Einführen der Hülse (2) in die Spule (3),
Herstellen eines Einsatzes (6') mit einer Führung für den Stößel (4), einem bezüglich der Stirnenden des Einsatzes (6') asymmetrisch (63', 64') an dem Einsatz ausgebildeten Vorsprung zum Eingriff mit dem Tragkörper (1) und jeweils einem Widerlager für die Feder (5) an jedem Stirnende,
Positionierendes Einsatzes (6'), so dass ein vorbestimmtes Stirnende des Einsatzes (6') der Feder (5) zugewandt ist, und Aufstecken des Einsatzes (6') auf den Stößel (4) zur Anlage des jeweiligen Widerlagers an der Feder (5), um die gewünschte Vorspannung der Feder einzustellen,
Einsetzen der Hülse (2) und des Einsatzes (6') unter Vorspannen der Feder (5) in den Tragkörper (1) zum Eingriff damit, und
Anschließen der Spule (3) an den Tragkörper (1).

8. Verfahren nach Anspruch 7, ferner mit den Schritten:

Herstellen eines Kerns (8) mit einer Längsbohrung und
Einpressen des Kerns (8) in Gegenüberlage zu dem Anker (7) in die Hülse (2).

Claims

1. Magnet system for a line circuit breaker, comprising a supporting body (1) designed to hold a sleeve (2) which is surrounded by a coil (3) connected to the supporting body and which guides, displaceably, a moveable armature (7) of a magnetisable material, a tappet rod (4) which can be displaced by the armature (7) against the force of a spring (5) in order to trip the line circuit breaker, and
an insert (6') which engages with the supporting body and which possesses a guide for the tappet rod (4) and a first bearing for the spring (5), whereby the sleeve (2) possesses on its inside a stop (23) for the armature (7), and the tappet rod (4) possesses a second bearing for the spring (5) on its end which rests against the armature (7) and pre-tensions the armature (7) against the stop (23) through the tensioning force of the spring (5), **characterised in that** the insert (6') has a projection, asymmetrical in relation to the end faces (63', 64') of the insert, which engages with the supporting body (1), and the end faces each possess a bearing for the spring (5), so that two different pre-tensioning forces of the spring (5) can be selected by fitting the insert (6') into the supporting body (1) in two different positions.

2. Magnet system in accordance with claim 1, **characterised by** a solid core (8) of a magnetisable material, arranged in the sleeve (2) opposite the armature (7) and at a distance from it, which has a bore through which the tappet rod (4) passes.

3. Magnet system in accordance with claim 1 or 2, **characterised in that** the projection of the insert (6') lies against the supporting body on the sleeve side.

4. Magnet system in accordance with one of the preceding claims, **characterised in that** the sleeve (2) has a stepped longitudinal bore with a smaller diameter at one end and the step in diameter forms the stop (23) for the armature (7).

5. Magnet system in accordance with claim 4, **characterised in that** the armature (7) has step-formed sections (71,72) of differing diameter and a step between two sections of different diameter forms a contact surface (73) interacting with the stop (23).

6. Magnet system in accordance with one of the preceding claims 1 to 5, **characterised in that** the armature (7) has a recess (74) to receive the tappet rod (4) on the end face facing towards the tappet rod (4).

7. Method for manufacturing a magnet system for a line circuit breaker comprising the steps:

manufacture of a supporting body (1),
manufacture of a sleeve (2) with a stop (23) formed on its inside,
manufacture of an armature (7) and introduction of the armature into the sleeve (2) so that it comes to rest against the stop (23),
manufacture of a tappet rod (4) with a first bearing for a spring (5) and introduction of the tappet rod into the sleeve so that it comes to rest against the armature (7),
manufacture of a spring (5) and introduction of the spring (5) into the sleeve (2) so that it comes to rest against the first bearing of the tappet rod (4),
manufacture of a coil (3) and introduction of the sleeve (2) into the coil (3),
manufacture of an insert (6') with a guide for the tappet rod (4) and a projection, asymmetrical in relation to the end faces (63', 64') of the insert, formed on the insert which engages with the supporting body (1) and a bearing for the spring (5) on each end face,
positioning of the insert (6') in such a way that

a predetermined end of the insert (6') faces the spring (5), and plugging of the insert (6') onto the tappet rod (4) so that the relevant bearing comes to rest against the spring (5) in order to select the desired pre-tensioning of the spring, insertion of the sleeve (2) and the insert (6') into the supporting body (1), tensioning the spring (5), so as to engage with said supporting body and
connection of the coil (3) to the supporting body (1).

8. Method in accordance with claim 7, with the additional steps:

manufacture of a core (8) with a longitudinal bore and pressing of the core (8) into the sleeve (2) in a position opposite to the armature (7).

Revendications

1. Système magnétique pour un disjoncteur de protection de ligne électrique, comprenant
un corps support (1) destiné à recevoir un manchon (2) qui est entouré d'une bobine (3), connectée au corps support, et guide de manière coulissante une armature (7) mobile en un matériau magnétisable,
un poussoir (4) qui peut être déplacé par l'armature (7) à l'encontre de la force d'un ressort (5), pour déclencher le disjoncteur de protection de ligne, et
un insert (6') qui est en prise avec le corps support et présente un guide pour le poussoir (4) ainsi qu'un premier contre-appui pour le ressort (5),
le manchon (2) étant pourvu sur sa paroi intérieure d'une butée (23) pour l'armature (7), et
le poussoir (4) étant pourvu, à son extrémité appliquée contre l'armature (7), d'un deuxième contre-appui pour le ressort (5) et mettant l'armature (7) sous précontrainte contre la butée (23), sous l'effet de la force de précontrainte du ressort (5),
caractérisé par le fait que l'insert (6') comporte une saillie, qui est disposée de façon asymétrique (63', 64') par rapport aux extrémités frontales de l'insert et est destinée à entrer en prise avec le corps support (1), et que ses extrémités frontales sont chacune pourvues d'un contre-appui pour le ressort (5), de sorte que deux positions de montage différentes de l'insert (6') dans le corps support (1) permettent de régler deux précontraintes différentes du ressort (5).

2. Système magnétique selon la revendication 1, **caractérisé par le fait qu'**il comporte un noyau (8) fixe en matériau magnétisable qui est disposé dans le manchon (2), en vis-à-vis de l'armature (7) et à distance de celle-ci, et présente un trou qui est traversé par le poussoir (4).

3. Système magnétique selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé par le fait que** la saillie de l'insert (6') est appliquée côté manchon contre le corps support (1).

4. Système magnétique selon une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le manchon (2) comporte un trou longitudinal étagé, de diamètre réduit à une extrémité, et l'étagement de diamètre constitue la butée (23) pour l'armature (7).

5. Système magnétique selon la revendication 4, **caractérisé par le fait que** l'armature (7) comporte des portions étagées (71, 72) de diamètres différents et qu'un gradin entre deux portions de diamètres différents forme une surface d'appui (73) coopérant avec la butée (23).

6. Système magnétique selon une des revendications 1 à 5 précédentes, **caractérisé par le fait que** l'armature (7), sur sa face frontale tournée vers le poussoir (4), présente un évidement (74) pour recevoir le poussoir (4).

7. Procédé de fabrication d'un système magnétique pour un disjoncteur de protection de ligne, comprenant les étapes suivantes:

fabrication d'un corps support (1),
fabrication d'un manchon (2) avec une butée (23) réalisée sur la paroi interne,
fabrication d'une armature (7) et engagement de cette armature dans le manchon (2) pour l'amener en appui contre la butée (23),
fabrication d'un poussoir (4) avec un premier contre-appui pour un ressort (5) et engagement du poussoir dans le manchon pour l'amener en appui contre l'armature (7),
fabrication d'un ressort (5) et engagement du ressort (5) dans le manchon (2) pour l'amener en appui contre le premier contre-appui du poussoir (4),
fabrication d'une bobine (3) et engagement du manchon (2) dans la bobine (3),
fabrication d'un insert (6') comportant un guide pour le poussoir (4), une saillie réalisée sur l'insert, de façon asymétrique (63', 64') par rapport aux extrémités frontales de l'insert (6'), et destinée à entrer en prise avec le corps support (1), et respectivement un contre-appui pour le ressort (5) à chaque extrémité frontale,
positionnement de l'insert (6'), de sorte qu'une extrémité frontale prédéterminée de l'insert (6') est tournée vers le ressort (5), et enfilage de l'insert (6') sur le poussoir (4) pour amener le contre-appui respectif en contact avec le ressort (5), en vue de régler la précontrainte souhaitée du ressort,

mise en place du manchon (2) et de l'insert (6') dans le corps support (1) en vue d'entrer en prise avec celui-ci, avec mise sous précontrainte du ressort (5), et
connexion de la bobine (3) au corps support (1).

8. Procédé selon la revendication 7, comprenant en outre les étapes suivantes:

fabrication d'un noyau (8) avec un trou longitudinal et
enfoncement du noyau (8) dans le manchon (2) pour le placer en vis-à-vis de l'armature (7).

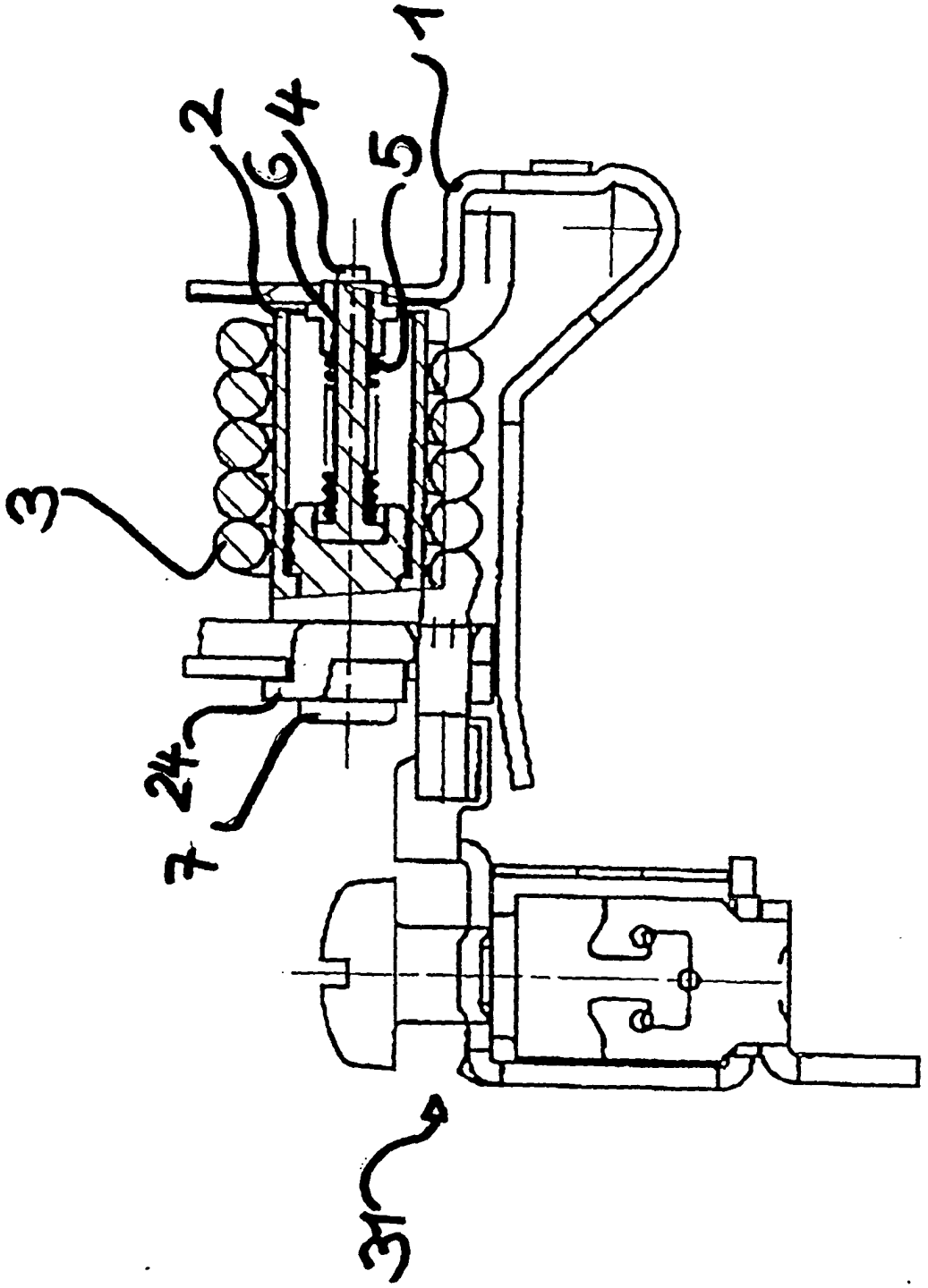

Fig. 1

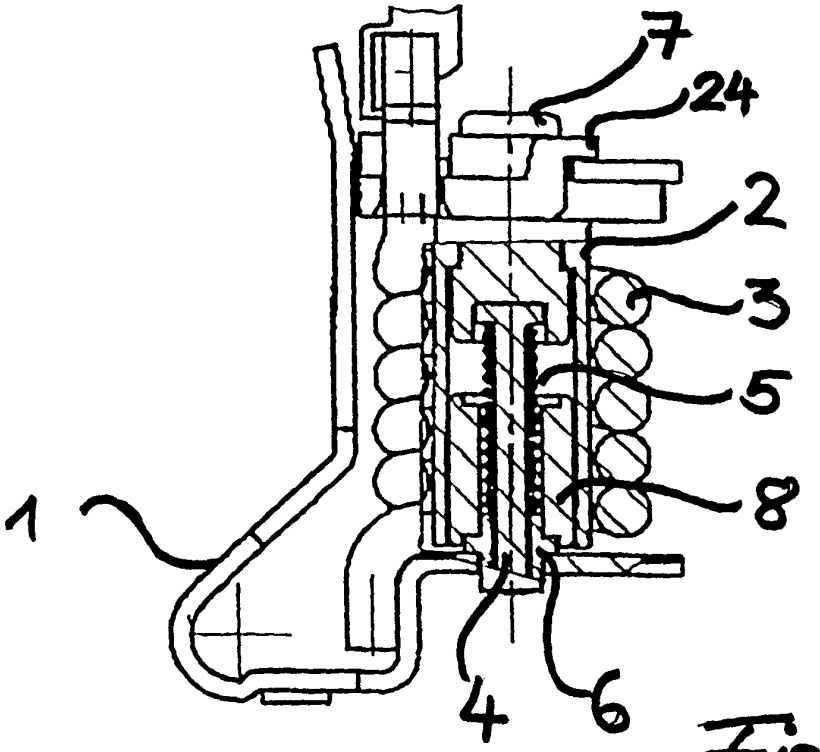

Fig. 2

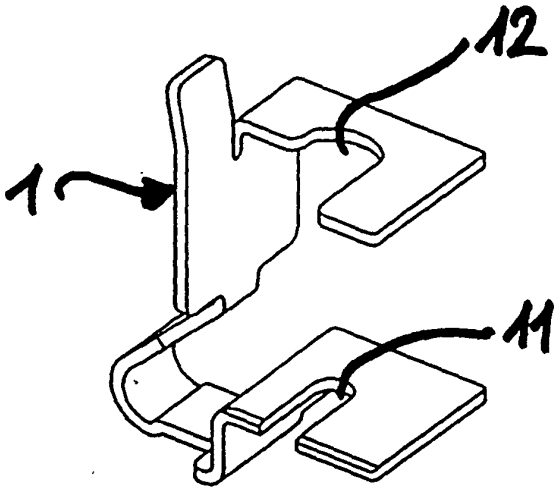

Fig. 3

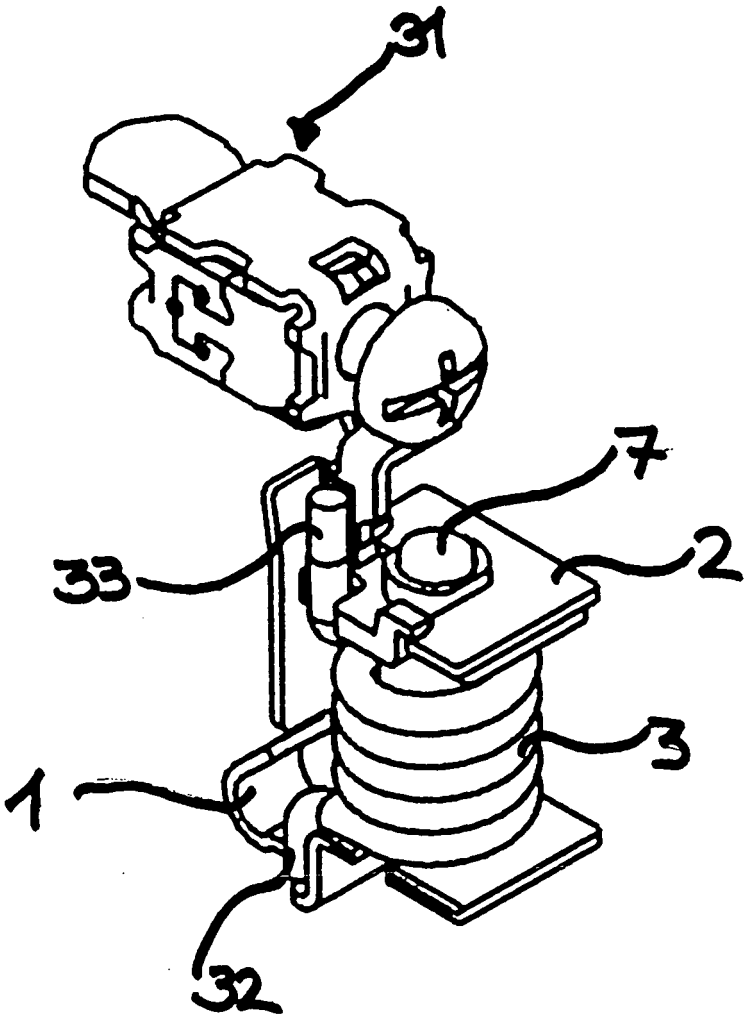

Fig. 4

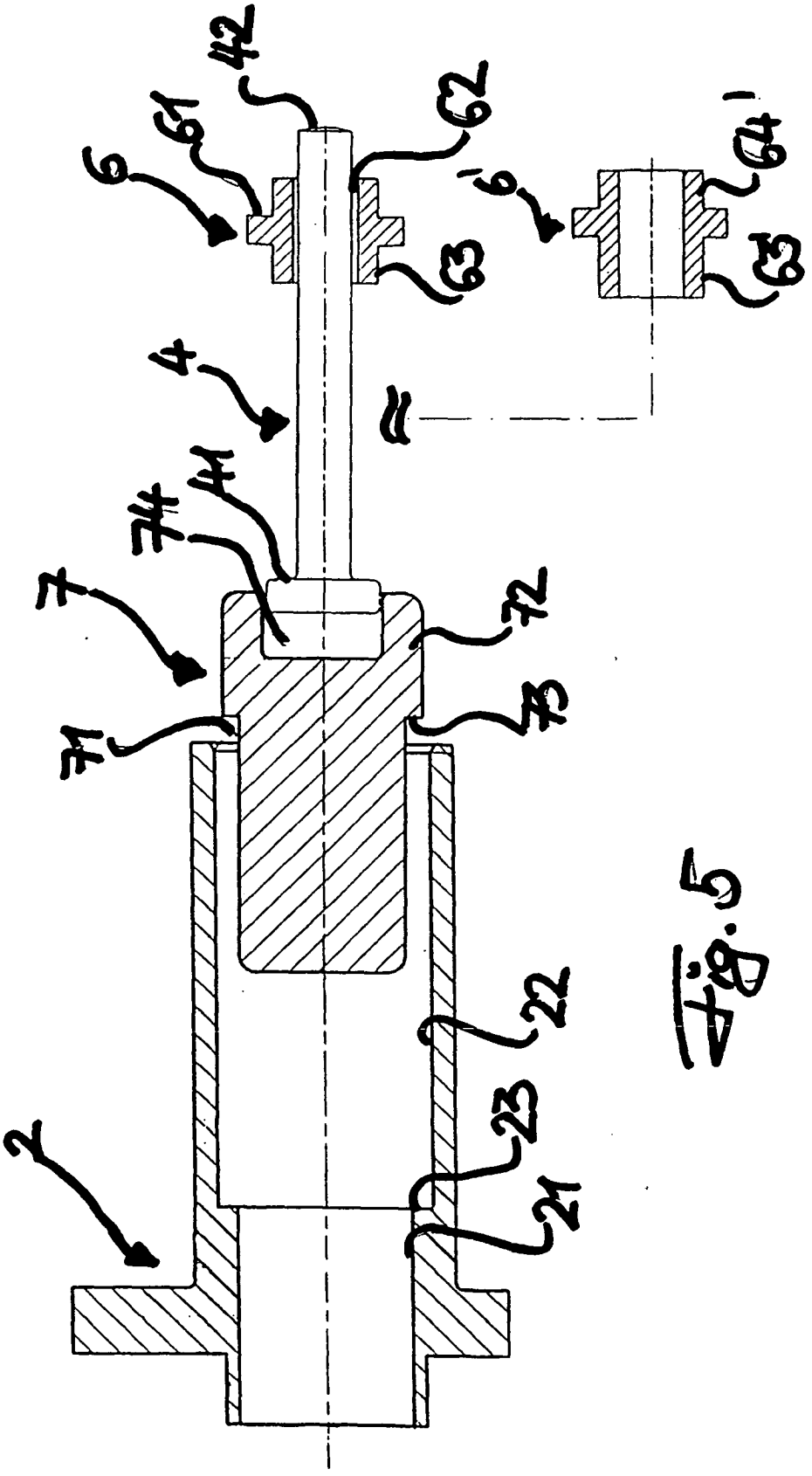

Fig. 5