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

(11) **EP 1 901 326 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
02.01.2013 Patentblatt 2013/01

(51) Int Cl.:
H01H 50/02 *(2006.01)* ***H01H 9/54*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **06019356.2**

(22) Anmeldetag: **15.09.2006**

(54) **Motorstarter**

Motor starter

Démarreur de moteur

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.03.2008 Patentblatt 2008/12

(73) Patentinhaber: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
80333 München (DE)

(72) Erfinder:
- **Meier, Markus**
  92286 Rieden (DE)
- **Seitz, Johann**
  92224 Amberg (DE)
- **Trottmann, Jürgen**
  95685 Falkenberg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 859 393
EP-A2- 0 492 038
EP-A2- 0 735 559
WO-A-2005/101642
US-A- 5 567 991

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 901 326 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Motorstarter mit einem Leistungshalbleiterschalter, mit einem dazu parallel geschalteten elektromechanischen By-pass-Schalter sowie mit einer Steuerelektronik zur Ansteuerung des By-pass-Schalters.

[0002] Derartige Motorstarter werden auch als "Sanft-Starter" bezeichnet. Bei einem solchen Motorstarter wird der Motor während einer Anfahrphase über den Leistungshalbleiterschalter, der beispielsweise als Thyristor ausgebildet ist, beschaltet, während der parallele By-pass-Schalter geöffnet ist. Durch entsprechende Ansteuerung des Leistungshalbleiterschalters wird dabei die Anfahrleistung des Motors kontinuierlich und allmählich, insbesondere geregelt, hochgefahren, so dass der Motor nicht ruckartig, sondern "sanft" anfährt. Im Betrieb des Motors würden die herkömmlicherweise verwendeten Leistungshalbleiterschalter aber nachteiligerweise eine vergleichsweise hohe Verlustleistung abwerfen. Um diese Verlustleistung zu vermeiden, wird nach Abschluss der Anfahrphase der Versorgungsstrom für den Motor nicht mehr über den Leistungshalbleiterschalter, sondern über den By-pass-Schalter geleitet, der als mechanisches Schaltglied wesentlich verlustärmer ist. Als By-pass-Schalter wird üblicherweise ein gewöhnliches elektromechanisches Schaltrelais verwendet, das zur Betätigung des eigentlichen mechanischen Schaltglieds in der Regel eine magnetische Betätigungseinheit umfasst. Der By-pass-Schalter wird über eine Steuerelektronik angesteuert, die in einer so genannten Flachbaugruppe aufgenommen ist. Die Flachbaugruppe ist üblicherweise über oder neben dem By-pass-Schalter montiert und mittels im Wesentlichen freier Drahtleitungen mit dem By-pass-Schalter kontaktiert. Die Leitungen sind beispielsweise mit entsprechenden Anschlüssen der Flachbaugruppe verlötet und an dem By-pass-Schalter mittels einer Steckverbindung kontaktiert.

[0003] Diese herkömmliche Lösung ist zum einen vergleichsweise platzaufwändig, insbesondere zumal genügend Freiraum für die Leitungen im Gehäuse des Motorstarters vorgesehen werden muss. Die Kontaktierung der Flachbaugruppe mit dem By-pass-Schalter erfordert des Weiteren einen vergleichsweise hohen Montage- und Materialaufwand. Von den im Montagezustand im Wesentlichen lose und damit in gewissem Umfang unkontrollierbar im Gerät hängenden Leitungen geht ferner ein gewisses Risiko für Störungen der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) ebenso wie ein gewisses Risiko von Funktionsstörungen durch fehlerhaft angeschlagene Leitungen oder eine fehlerhafte Steckkontaktierung aus.

[0004] Die WO 2005/101642 A zeigt eine Ausbildung eines Motorstarters mit einem Leistungshalbleiterschalter, einem dazu parallel geschalteten elektromechanischen By-pass-Schalter sowie einer Steuerelektronik zur Ansteuerung des By-pass-Schalters.

[0005] Die EP 0 735 559 A2 offenbart ein Sockelteil eines elektromagnetischen Schaltgerätes, insbesondere eines Schützes, welches auf einer Grundplatte montiert ist. Der Sockelteil enthält den Kern eines Elektromagneten, eine Magnetspule und eine Leiterbahnplatte. Hierbei wird die Magnetspule über Stumpfkontaktstücke mit der Leiterbahnplatte kontaktiert.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Motorstarter der eingangs genannten Art vor dem vorstehend genannten Hintergrund zu verbessern.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 1. Danach ist vorgesehen, die Flachbaugruppe und den By-pass-Schalter derart auszubilden, dass sie in einem Montagezustand aneinander fixiert sind, wobei bei der Fixierung die Flachbaugruppe gleichzeitig mit dem By-pass-Schalter elektrisch kontaktiert wird.

[0008] Bevorzugt ist die Fixierung zwischen der Flachbaugruppe und dem By-pass-Schalter derart ausgebildet, dass die Flachbaugruppe und der By-pass-Schalter in dem Montagezustand ein zusammenhängendes, im Wesentlichen starres Bauteil bilden, das nicht oder nur unter Kraftaufwendung wieder getrennt werden kann. Die Flachbaugruppe ist dabei bevorzugt mit dem By-pass-Schalter verschnappt, wobei aber auch andere Befestigungsarten wie z.B. Verschraubung, Verklebung, Verschweißung, etc. Verwendung finden können.

[0009] Der Begriff Fixierung kann im Sinne der Erfindung aber auch als bloße Lagefixierung der Flachbaugruppe und des By-pass-Schalter zueinander zu verstehen sein, die bei bestimmungsgemäßer Montage des Motorstarters durch andere Bestandteile des Motorstarters, insbesondere ein Gehäuse desselben hergestellt oder arretiert wird.

[0010] Wesentlich im Sinne der Erfindung ist bei beiden Varianten, dass die Flachbaugruppe und der By-pass-Schalter im Montagezustand in einer wohldefinierten Position zueinander angeordnet sind, und dass infolge dieser Positionierung die Flachbaugruppe mit dem By-pass-Schalter gleichzeitig elektrisch kontaktiert wird. Hierdurch entfallen die üblicherweise zur Kontaktierung der Flachbaugruppe mit dem By-pass-Schalter erforderlichen Leitungen sowie etwaige Steck- und Lötkontakte und alle damit herkömmlicherweise verbundenen Nachteile.

[0011] Erfindungsgemäß ist der By-pass-Schalter durch ein mechanisches Schaltglied sowie eine, insbesondere magnetische Betätigungseinheit zur Betätigung desselben gebildet. Besonders platzsparend ist die Flachbaugruppe dabei zweckmäßigerweise als U-förmige oder wannenförmige Hohlform ausgebildet, die im Montagezustand auf die Betätigungseinheit aufgestülpt ist, so dass die Betätigungseinheit im Inneren der Hohlform aufgenommen ist. Neben der Platzersparnis hat diese Ausbildung insbesondere die weiteren Vorteile, dass besonders kurze elektrische Wege innerhalb des durch die Flachbaugruppe und die Betätigungseinheit gebildeten Schaltkreises realisierbar sind, was zum einen die leitungslose Kontaktierung der Flachbaugruppe mit dem

By-pass-Schalter erleichtert, zum anderen aber unter dem Aspekt der EMV vorteilhaft ist. Zudem sind die Betätigungseinheit und die Innenfläche der Flachbaugruppe auf diese Weise durch die Außenwand der Flachbaugruppe effektiv gegen mechanische Beschädigungen, insbesondere im Zuge des Fertigungsprozesses, abgeschirmt. Unter Ausnutzung dieses Abschirmeffekts werden insbesondere mechanisch empfindliche elektronische Bauteile der Flachbaugruppe vorzugsweise an der Innenfläche derselben montiert.

[0012] Zweckmäßigerweise ist die Flachbaugruppe in der Montagestellung an der Betätigungseinheit des By-pass-Schalters, und dort insbesondere in unmittelbarer Nähe zu den Kontaktierungsstellen, fixiert. Auf diese Weise wird eine besonders stabile und ausfallsichere elektrische Kontaktierung erzielt. Die Fixierung der Flachbaugruppe an der Betätigungseinheit ist insbesondere auch dann vorteilhaft, wenn die Betätigungseinheit des By-pass-Schalters von dem eigentlichen Schaltglied trennbar ist. In diesem Fall können die Betätigungseinheit und die Flachbaugruppe im Zuge der Montage zunächst separat verbunden und kontaktiert, und erst in einem nachfolgenden Fertigungsschritt als Bauteil auf das Schaltglied aufgesetzt werden, was fertigungstechnisch vorteilhaft ist.

[0013] Für eine fertigungstechnisch einfach zu realisierende, preiswerte und ausfallsichere Kontaktierung der Flachbaugruppe mit dem By-pass-Schalter, insbesondere der Betätigungseinheit desselben, ist vorzugsweise mindestens ein Federkontakt vorgesehen.

[0014] Um sowohl die Bestückung der Flachbaugruppe mit elektronischen Bauteilen als auch die Anbringung der Flachbaugruppe an dem By-pass-Schalter zu erleichtern, die die Flachbaugruppe zweckmäßigerweise flexibel ausgebildet. In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Flachbaugruppe mit Sollbiegestellen, insbesondere in Form von Filmscharnieren versehen, um welche die Flachbaugruppe zerstörungsfrei gebogen werden kann. Alternativ oder zusätzlich kann die Flachbaugruppe optional auch aus mehreren Stücken zusammengesetzt sein.

[0015] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

FIG 1 in schematischer perspektivischer Ansicht einen Motorstarter mit einem Leistungshalbleiterschalter, einem diesem parallel geschalteten elektromechanischen By-pass-Schalter sowie mit einer eine Steuerelektronik zur Ansteuerung des By-pass-Schalters enthaltenden Flachbaugruppe,

FIG 2 in gegenüber FIG 1 gedrehter perspektivischer Darstellung den By-pass-Schalter des Motorstarters mit einem mechanischen Schaltglied sowie einer elektromagnetischen Betätigungseinheit,

FIG 3 in wiederum gedrehter perspektivischer Darstellung die Betätigungseinheit des By-pass-Schalters mit einer darauf montierten Leiterplatte der Flachbaugruppe,

FIG 4 in wiederum gedrehter perspektivischer Darstellung die Betätigungseinheit und die nunmehr mit elektronischen Bauteilen bestückte Leiterplatte der Flachbaugruppe, sowie

FIG 5 in einem vergrößerten Ausschnitt V aus FIG 1 einen Federkontakt zur Kontaktierung der Flachbaugruppe mit dem By-pass-Schalterelement.

[0016] Einander entsprechende Teile sind in allen Figuren stets mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0017] Der in FIG 1 dargestellte Motorstarter 1 umfasst einen Leistungshalbleiterschalter 2, insbesondere einen Thyristor. Der Motorstarter 1 umfasst weiterhin einen dem Leistungshalbleiterschalter 2 parallel geschalteten, elektromechanischen By-pass-Schalter 3 sowie eine Flachbaugruppe 4, die eine Steuerelektronik 5 zur Ansteuerung des By-pass-Schalters 4 trägt.

[0018] Der Leistungshalbleiterschalter 2, der By-pass-Schalter 3 und die Flachbaugruppe 4 sind in dem in FIG 1 gezeigten Montagezustand in einem gemeinsamen Gehäuse 6 aufgenommen, das in FIG 1 lediglich durch Umrisslinien angedeutet ist. Aus dem Gehäuse 6 ragen in dem Montagezustand lediglich Anschlusskontakte 7 und 7' zum Anschluss einer Antriebsstromleitung für einen (nicht dargestellten) Motor.

[0019] In der Ausführungsform gemäß FIG 1 ist der Motorstarter 1 dazu ausgebildet, in eine (hier beispielhaft zweiphasige) Antriebsstromleitung für einen Motor geschaltet zu werden. Der Motorstarter 1 umfasst entsprechend jeweils ein Paar von Anschlusskontakten 7 und 7' für jede der zwei Phasenleitungen auf, die an entgegengesetzten Seiten aus dem Gehäuse 6 hervorstehen und an die ein netzseitiger Teil bzw. ein motorseitiger Teil der Antriebsstromleitung anschließbar ist.

[0020] Den zugehörigen Anschlusskontakten 7, 7' sind intern der Leistungshalbleiterschalter 2 und der By-pass-Schalter 3 in Parallelschaltung zwischengeschaltet.

[0021] Im bestimmungsgemäßen Gebrauch ist der Motorstarter 1 in der Antriebsstromleitung dem elektrisch betriebenen Motor vorgeschaltet und dient zum An- und Ausschalten des Motors. Bei dem Motorstarter 1 handelt es sich hierbei um einen so genannten Sanft-Starter, bei dem die Motorleistung während einer Anfahrphase des Motors allmählich, insbesondere geregelt hochgefahren wird. In dieser Anfahrphase ist der By-pass-Schalter 3 geöffnet und der Motor damit lediglich über den Leistungshalbleiterschalter 2 mit dem Netz verbunden. Das allmähliche, insbesondere geregelte Hochfahren der Motorleistung erfolgt hierbei über entsprechende Ansteuerung des Leistungshalbleiterschalters 2. Um die im Betrieb des Motors an dem Leistungshalbleiterschalter 2 abfallende Verlustleistung einzusparen, wird nach Beendigung der Anfahrphase der By-pass-Schalter 3 ge-

schlossen und der Leistungshalbleiterschalter 2 damit überbrückt, so dass der Antriebsstrom für den Motor verlustarm über den By-pass-Schalter 3 fließt.

[0022] Der in FIG 2 nochmals gesondert dargestellte By-pass-Schalter 3 des Motorstarters 1 umfasst ein mechanisches Schaltglied 8, das mittels einer elektromagnetischen Betätigungseinheit 9 schaltbar ist.

[0023] Das Schaltglied 8 umfasst für jede Phasenleitung je ein Paar von einander gegenüberstehenden Festkontakten 10,10', deren jeder mit einem korrespondierenden Anschlusskontakt 7 bzw. 7' elektrisch verbunden ist. Die Festkontakte 10 und 10' derselben Phasenleitung sind jeweils über eine bewegliche Kontaktbrücke 11 reversibel elektrisch verbindbar und trennbar.

[0024] Alle Kontaktbrücken 11 sind an einem gemeinsamen Stößel 12 befestigt und werden durch Bewegung des Stößels 12 stets gemeinsam betätigt. Durch eine (nicht näher dargestellte) Feder ist der Stößel 12 derart vorgespannt, dass die Kontaktbrücken 11 im Ruhezustand in einer in FIG 2 dargestellten Öffnungsstellung verharren, in der die Anschlusskontakte 7,7' einer jeden Phasenleitung voneinander elektrisch getrennt sind.

[0025] Die Betätigungseinheit 9 umfasst eine Magnetspule 13 und ein Magnetjoch 14, die mit einem Magnetanker 15 einen Magnetkreis bilden. Der Magnetanker 15 ist hierbei an dem Stößel 12 befestigt und bildet somit - konstruktiv gesehen - einen Bestandteil des Schaltglieds 8. Die Komponenten de Betätigungseinheit 9, insbesondere also die Magnetspule 13 und das Magnetjoch 14, sind in einer zusammenhängenden und im Wesentlichen starren Baugruppe zusammengefasst, die an dem Schaltglied 8 mittels einer Schnappverbindung 16 befestigt ist.

[0026] Im Montagezustand wird durch Anlegen einer Spannung an die Magnetspule 13 in dem Magnetkreis ein Magnetfeld erzeugt. Unter Wirkung dieses Magnetfelds wird der Magnetanker 15 gegen das Magnetjoch 14 angezogen und bewegt dabei über den Stößel 12 die Kontaktbrücken 11 gegen den Federdruck aus der Öffnungsstellung in eine Schließstellung, in der die einander zugehörigen Festkontakte 10, 10' einer jeden Phasenleitung miteinander über die Kontaktbrücke 11 elektrisch leitend verbunden sind.

[0027] Die in den FIG 3 und 4 zusammen mit der Betätigungseinheit 9 gesondert gezeigte Flachbaugruppe 4 ist im Wesentlichen aus einer Leiterplatte 17 mit darauf montierten elektronischen Bauteilen 18 gebildet, die zu der Steuerelektronik 5 verschaltet sind. FIG 3 zeigt hierbei der Übersichtlichkeit halber die unbestückte Leiterplatte 17. Die mit den Bauteilen 18 bestückte Leiterplatte 17 ist in FIG 4 abgebildet.

[0028] Wie den Darstellungen zu entnehmen ist, ist die Leiterplatte 17 im Montagezustand zu einer im Querschnitt im Wesentlichen U-förmigen Hohlform gebogen, die die Betätigungseinheit 9 in ihrem Innenraum aufnimmt. Die elektronischen Bauteile 18 der Flachbaugruppe 4 sind hierbei überwiegend an der der Betätigungseinheit 9 zugewandten Innenfläche der Leiterplatte 17 aufmontiert. Dies hat zum einen den Vorteil, dass der im Innenraum der Leiterplatte 17 vorhandene Raum, so weit er nicht von der Betätigungseinheit 9 eingenommen wird, besonders gut genutzt wird, und dass zum anderen die Bauteile 18 nach außen hin gut abgeschirmt und damit vor mechanischen Beschädigungen, z.B. während des Montagevorgangs, geschützt sind.

[0029] Wie FIG 4 zu entnehmen ist, sind auf die Leiterplatte 17 an deren Stirnseiten kleinere (Leiterplatten-) Ansatzstücke 19 aufgesteckt, die die Stirnflächen der Leiterplatte 17 teilweise verdecken. Die Ansatzstücke 19 können weitere elektronische Bauteile 18 tragen und vergrößern somit die für den Aufbau der Steuerelektronik 5 zur Verfügung stehende Nutzfläche der Leiterplatte 17. Sie bieten zudem einen zusätzlicher Schutz der Steuerelektronik 5 und der Betätigungseinheit 9 gegen mechanische Beschädigung.

[0030] Den FIG 3 und 4 ist entnehmbar, dass die Leiterplatte 17 mittels Schnappverbindungen 20,21 an der Betätigungseinheit 9 fixiert ist, so dass die Flachbaugruppe 4 und die Betätigungseinheit 9 eine selbsttragend zusammenhängende und im Wesentlichen starre Baugruppe bilden. Die mechanische Stabilität dieser Baugruppe wird durch zwei Stützarme 22, die von der Betätigungseinheit 9 abragen und sich freiendseitig an einem Dach 23 der Leiterplatte 17 abstützen, verbessert.

[0031] Wie insbesondere aus FIG 5, die eine vergrößerte Detaildarstellung aus FIG 1 ist, und FIG 2 erkennbar ist, erfolgt die Kontaktierung der Flachbaugruppe 4 mit der Betätigungseinheit 9 über zwei Federkontakte 24. Jeder Federkontakt 24 umfasst eine Druckfeder 25 aus elektrisch leitendem Material, die auf einem von der Betätigungseinheit 9 abragenden Führungsstift 26 aufgeschoben ist. Vorzugsweise ist die Druckfeder 25 hierbei auf den Führungsstift 26 aufgeklemmt und damit verliersicher an der Betätigungseinheit 9 gehalten. Jeder Führungsstift 26 ist intern mit einem Spulenanschluss 27 der Magnetspule 13 kontaktiert.

[0032] Um die Montage des Motorstarters 1 zu vereinfachen, ist die Leiterplatte 17 mit flexiblen Sollfaltstellen 28 in Form von Filmscharnieren versehen, die es ermöglichen, die Leiterplatte 17 aus einem ursprünglich ebenen Zustand zerstörungsfrei in die in FIG 3 und 4 ersichtliche U-Form zu biegen. Zweckmäßigerweise wird die Leiterplatte 17 in dem ebenem Zustand mit den elektronischen Bauteilen 18 bestückt. Anschließend wird die fertige Flachbaugruppe 4 auf der Betätigungseinheit 9 aufgeschnappt und dabei in die besagte U-Form gefaltet. Die Leiterplatte 17 ist dabei auf ihrer Innenfläche mit leitenden Kontaktflächen 29 versehen, die derart angeordnet sind, dass die Druckfeder 25 eines jeden Federkontakts 24 beim Aufschnappen der Leiterplatte 17 gegen eine der Kontaktflächen 29 anschlägt. Auf diese Weise wird beim Aufschnappen der Leiterplatte 17 auf der Betätigungseinheit 9 gleichzeitig die Flachbaugruppe 4 mit der Betätigungseinheit 9 kontaktiert.

[0033] Nach dem Aufschnappen der Flachbaugruppe 4 auf der Betätigungseinheit 9 wird die hierdurch gebil-

dete Baugruppe auf das Schaltglied 8 aufgeschnappt und der somit fertig gestellte By-pass-Schalter 3 mit dem Leistungshalbleiterschalter 2 verbunden.

[0034] Insgesamt ist auf diese Weise ein sowohl einfach herzustellender als auch kompakter und Material sparender Motorstarter 1 gebildet, der zudem sowohl im Hinblick auf EMV-Kriterien als auch im Hinblick auf die Ausfallsicherheit gegenüber herkömmlichen Motorstartern der eingangs genannten Art verbessert ist.

Patentansprüche

1. Motorstarter (1) mit einem Leistungshalbleiterschalter (2), mit einem dazu parallel geschalteten elektromechanischen By-pass-Schalter (3) sowie mit einer Steuerelektronik (4) zur Ansteuerung des By-pass-Schalters (3), wobei die Steuerelektronik (5) in Form einer in einem Montagezustand an dem By-pass-Schalter (3) fixierten Flachbaugruppe (4) realisiert ist, wobei der By-pass-Schalter (3) ein mechanisches Schaltglied (8) sowie eine, insbesondere elektromagnetische Betätigungseinheit (9) zur Betätigung des Schaltglieds (8) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flachbaugruppe (4) und der By-pass-Schalter (3) derart ausgebildet sind, dass bei der Fixierung die Flachbaugruppe (4) gleichzeitig mit dem By-pass-Schalter (3) elektrisch kontaktiert wird, wobei die Flachbaugruppe (4) als U-förmige oder wannenförmige Hohlform ausgebildet ist, in deren Inneren im Montagezustand die Betätigungseinheit (9) aufgenommen ist.

2. Motorstarter (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Flachbaugruppe (4) in der Montagestellung an der Betätigungseinheit (9) fixiert ist.

3. Motorstarter (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Flachbaugruppe (4) über mindestens einen Federkontakt (24) mit dem By-pass-Schalter (3) kontaktiert ist.

4. Motorstarter (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet , dass mindestens ein elektronisches Bauteil (18) der Flachbaugruppe (4) an einer in Einbaustellung der Betätigungseinheit (9) zugewandten Innenseite der Flachbaugruppe (4) angeordnet ist.

5. Motorstarter (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Betätigungseinheit (9) im Wesentlichen durch eine Magnetspule (13) und ein Magnetjoch (14) gebildet ist.

6. Motorstarter (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flachbaugruppe (4) und die Betätigungseinheit (9) im Montagezustand als zusammenhängende Baugruppe an dem Schaltglied (8) fixiert sind.

7. Motorstarter (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekeinnzeichnet, dass die Flachbaugruppe (4) an dem By-pass-Schalter (3) mittels einer Schnapp-Verbindung (20,21) fixiert ist.

8. Motorstarter (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betätigungseinheit (9) an dem Schaltglied (8) mittels einer Schnappverbindung (16) fixiert ist.

9. Motorstarter (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Flachbaugruppe (4) eine flexible Leiterplatte (17) umfasst und/oder aus mehreren Leiterplattenstücken (17,19) gebildet ist.

10. Motorstarter (1) nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, dass die bzw. mindestens eine Leiterplatte (17) mindestens eine flexible Sollfaltstelle (28) aufweist.

Claims

1. Motor starter (1) having a power semiconductor switch (2), having an electromechanical bypass switch (3) connected in parallel with it and having control electronics (5) for driving the bypass switch (3), with the control electronics (5) being in the form of a printed circuit board assembly (4) which is fixed to the bypass switch (3) in an installed state, with the bypass switch (3) having a mechanical switching element (8) and an operating unit (9), in particular an electromagnetic operating unit (9), for operating the switching element (8), **characterized in that** the printed circuit board assembly (4) and the bypass switch (3) are designed such that, when being fixed, the printed circuit board assembly (4) makes electrical contact with the bypass switch (3) at the same time, with the printed circuit board assembly (4) having a U-shaped hollow form or a hollow form in the form of a trough, in whose interior the operating unit (9) is accommodated in the installed state.

2. Motor starter (1) according to Claim 1,
characterized in that the printed circuit board assembly (4) is fixed to the operating unit (9) in the installed position.

3. Motor starter (1) according to one of the preceding

claims,
characterized in that the printed circuit board assembly (4) makes contact with the bypass switch (3) via at least one spring contact (24).

4. Motor starter (1) according to one of the preceding claims,
characterized in that at least one electronic component (18) on the printed circuit board assembly (4) is arranged on an inside of the printed circuit board assembly (4), facing the operating unit (9) in the installed position.

5. Motor starter (1) according to one of the preceding claims,
characterized in that the operating unit (9) is formed essentially by a magnet coil (13) and a magnet yoke (14).

6. Motor starter (1) according to one of Claims 2 to 5, **characterized in that** the printed circuit board assembly (4) and the operating unit (9) are fixed as a cohesive assembly to the switching element (8) in the installed state.

7. Motor starter (1) according to one of the preceding claims,
characterized in that the printed circuit assembly (4) is fixed to the bypass switch (3) by means of a snap-action connection (20, 21).

8. Motor starter (1) according to one of Claims 5 to 7, **characterized in that** the operating unit (9) is fixed to the switching element (8) by means of a snap-action connection (16).

9. Motor starter (1) according to one of the preceding claims,
characterized in that the printed circuit board assembly (4) has a flexible printed circuit board (17) and/or is formed from a plurality of printed circuit board pieces (17, 19).

10. Motor starter (1) according to Claim 9,
characterized in that the or the at least one printed circuit board (17) has at least one flexible nominal folding point (28).

Revendications

1. Démarreur (1) de moteur ayant un commutateur (2) de puissance à semiconducteur, un commutateur (3) électromécanique de dérivation, monté en parallèle avec lui, ainsi qu'une électronique (4) de commande pour la commande du commutateur (3) de dérivation, l'électronique (5) de commande étant réalisée sous la forme d'un module (4) à circuit imprimé, immobilisé dans un état de montage sur le commutateur (3) de dérivation, le commutateur (3) de dérivation ayant un élément (8) de commutation mécanique ainsi qu'une unité (9) d'actionnement, notamment électromagnétique, pour l'actionnement de l'élément (8) de commutation, **caractérisé en ce que** le module (4) à circuit imprimé et le commutateur (3) de dérivation sont constitués de manière à venir, lorsque le module (4) à circuit imprimé est immobilisé, en contact électriquement en même temps avec le commutateur (3) de dérivation, le module (4) à circuit imprimé étant sous une forme creuse en U ou en cuvette, à l'intérieur de laquelle l'unité (9) d'actionnement est reçue à l'état de montage.

2. Démarreur (1) de moteur suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** le module (4) à circuit imprimé est immobilisé sur l'unité (9) d'actionnement dans la position de montage.

3. Démarreur (1) de moteur suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le module (4) à circuit imprimé est mis en contact avec le commutateur (3) de dérivation par au moins par un contact (24) à ressort.

4. Démarreur (1) de moteur suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins un composant (18) électronique du module (4) à circuit imprimé est monté sur un côté intérieur du module (4) à circuit imprimé tourné, dans la position de montage, vers l'unité (9) d'actionnement.

5. Démarreur (1) de moteur suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'unité (9) d'actionnement est formée essentiellement d'une bobine (13) d'électroaimant et d'une culasse (14) magnétique.

6. Démarreur (1) suivant l'une des revendications 2 à 5, **caractérisé en ce que** le module (4) à circuit imprimé et l'unité (9) d'actionnement sont immobilisés dans l'état de montage sur l'élément (8) de commutation en tant que module d'un seul tenant.

7. Démarreur (1) de moteur suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le module (4) à circuit imprimé est immobilisé sur le commutateur (3) de dérivation au moyen d'une liaison (20, 21) à déclic.

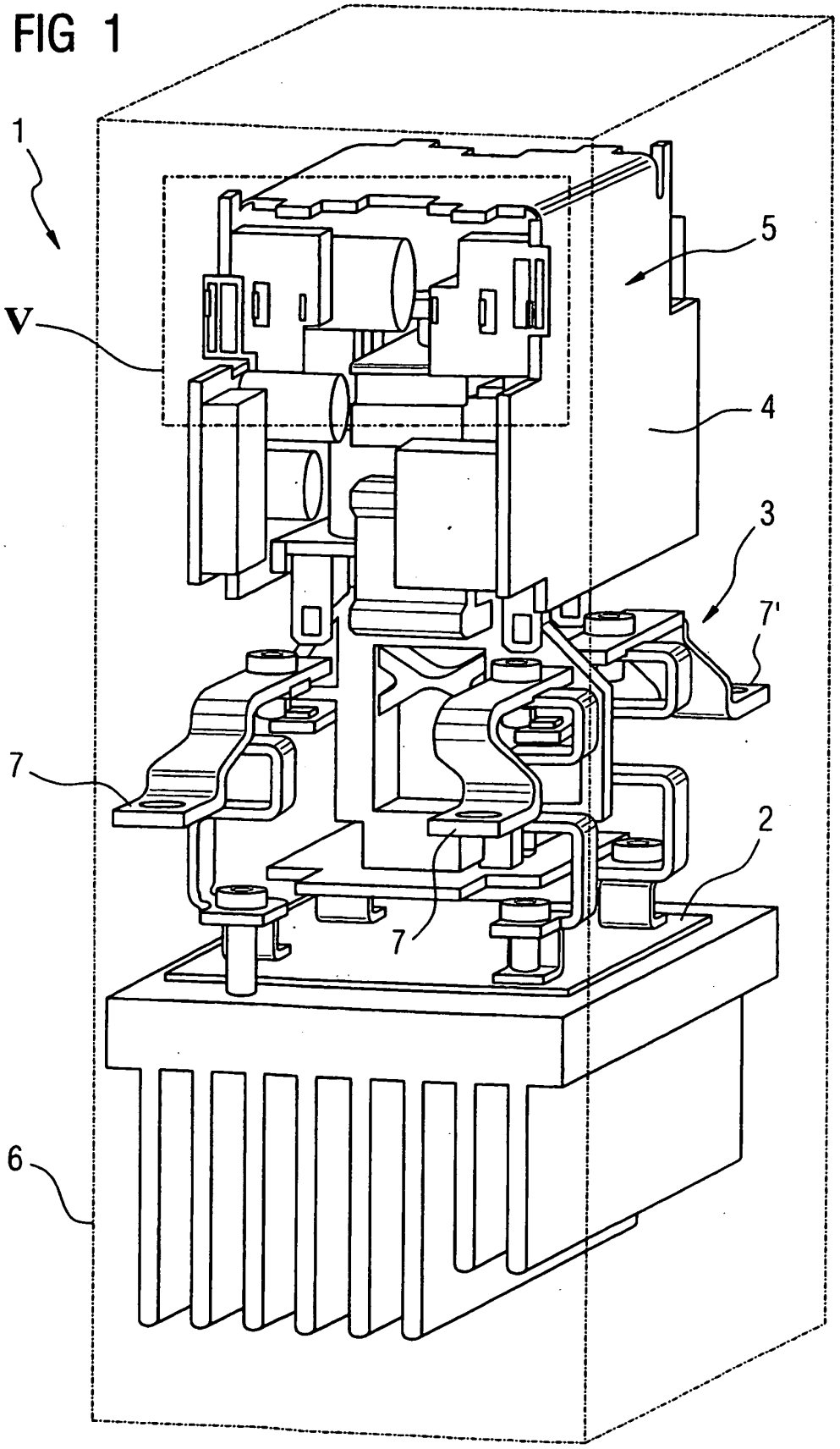
8. Démarreur (1) suivant l'une des revendications 2 à 5, **caractérisé en ce que** l'unité (9) d'actionnement est immobilisée sur l'élément (8) de commutation au moyen d'une liaison (16) à déclic.

9. Démarreur (1) de moteur suivant l'une des reven-

dications précédentes, **caractérisé en ce que** le module (4) à circuit imprimé comprend une plaquette (17) à circuit imprimé souple et/ou est formé de plusieurs pièces (17, 19) de plaquette à circuit imprimé.

10. Démarreur (1) de moteur suivant la revendication 9, **caractérisé en ce que** la ou la au moins une plaquette (7) à circuit imprimé a au moins un point (28) souple destiné à être plié.

FIG 1



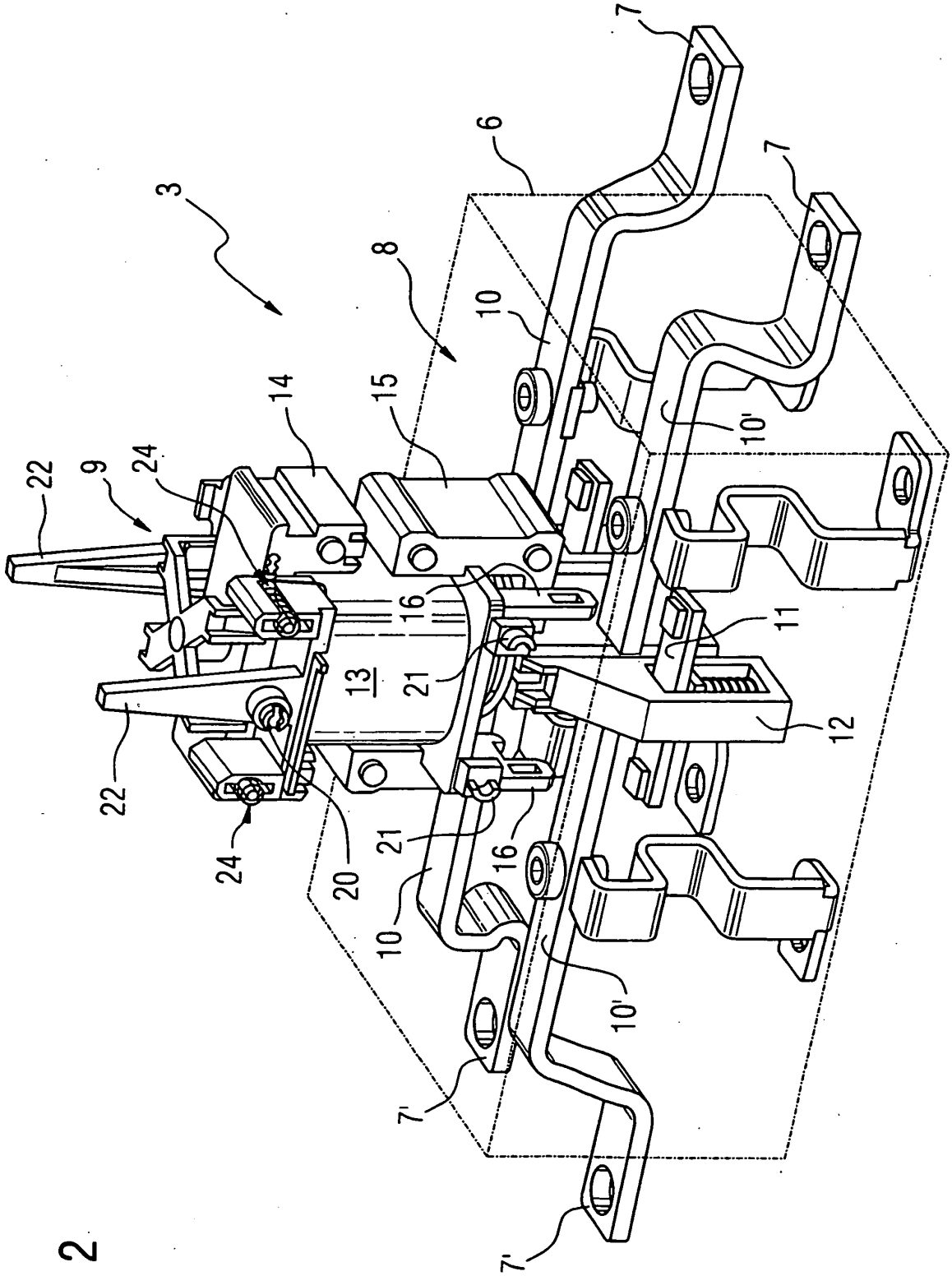


FIG 2

FIG 3

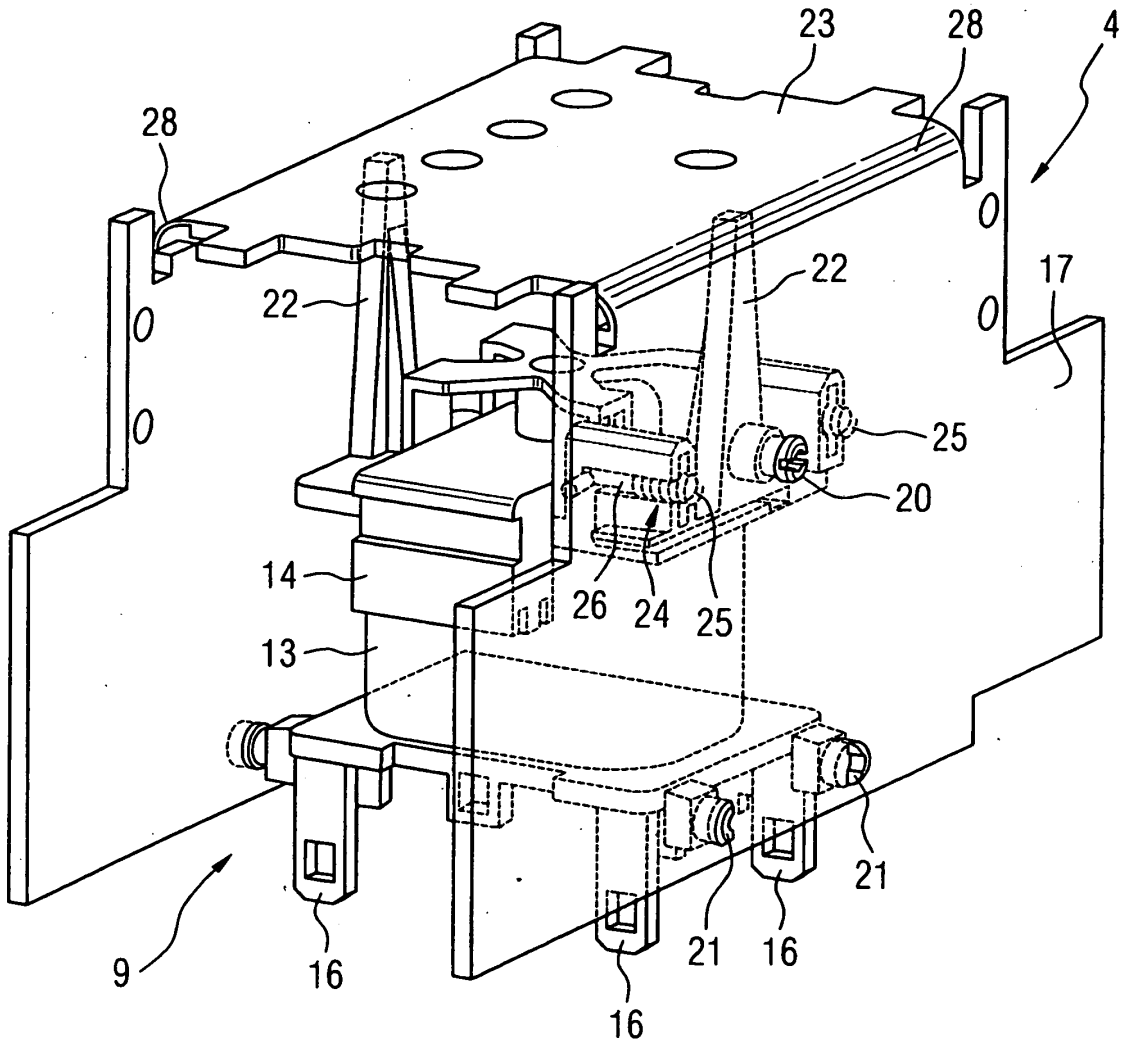
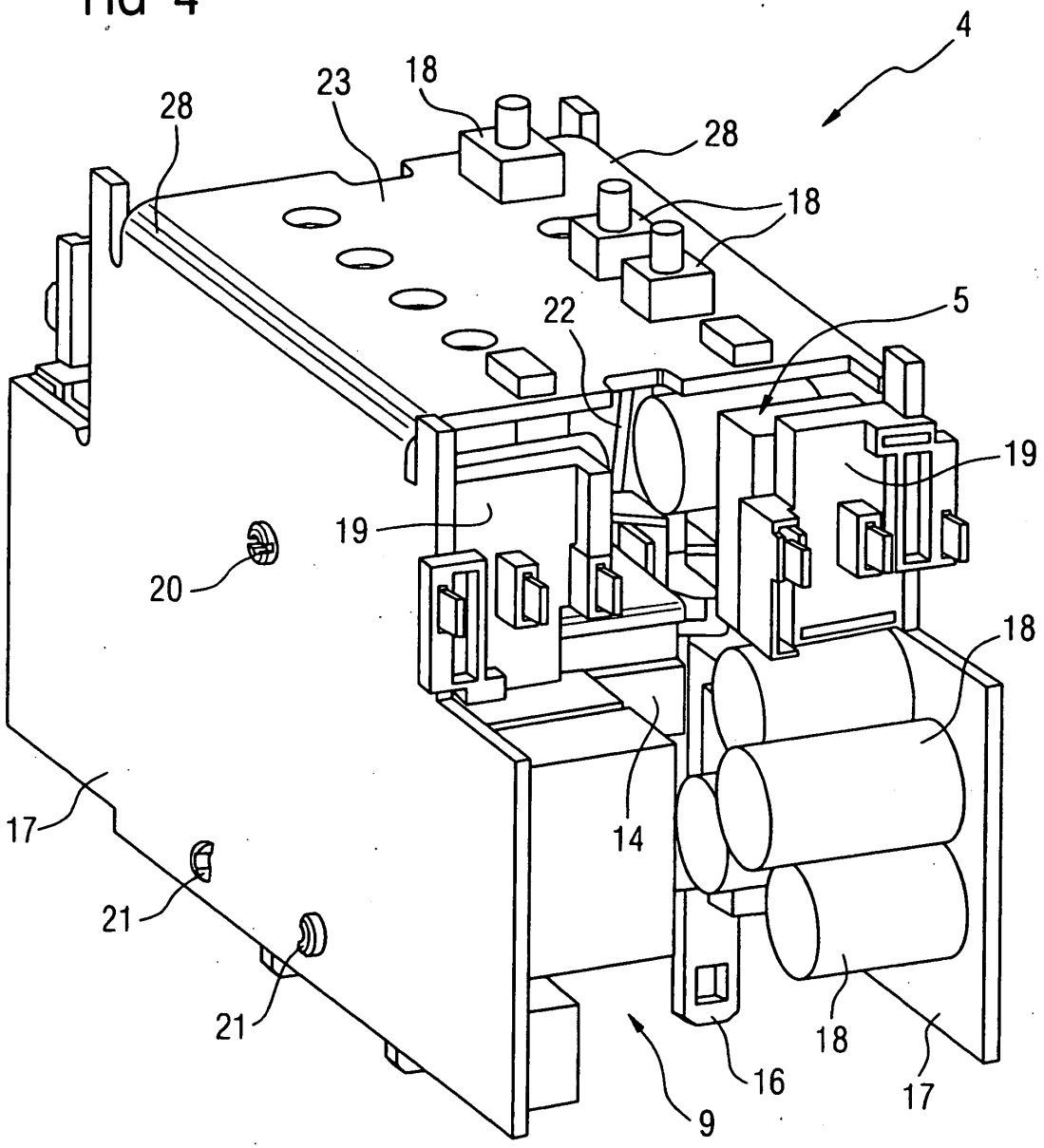


FIG 4



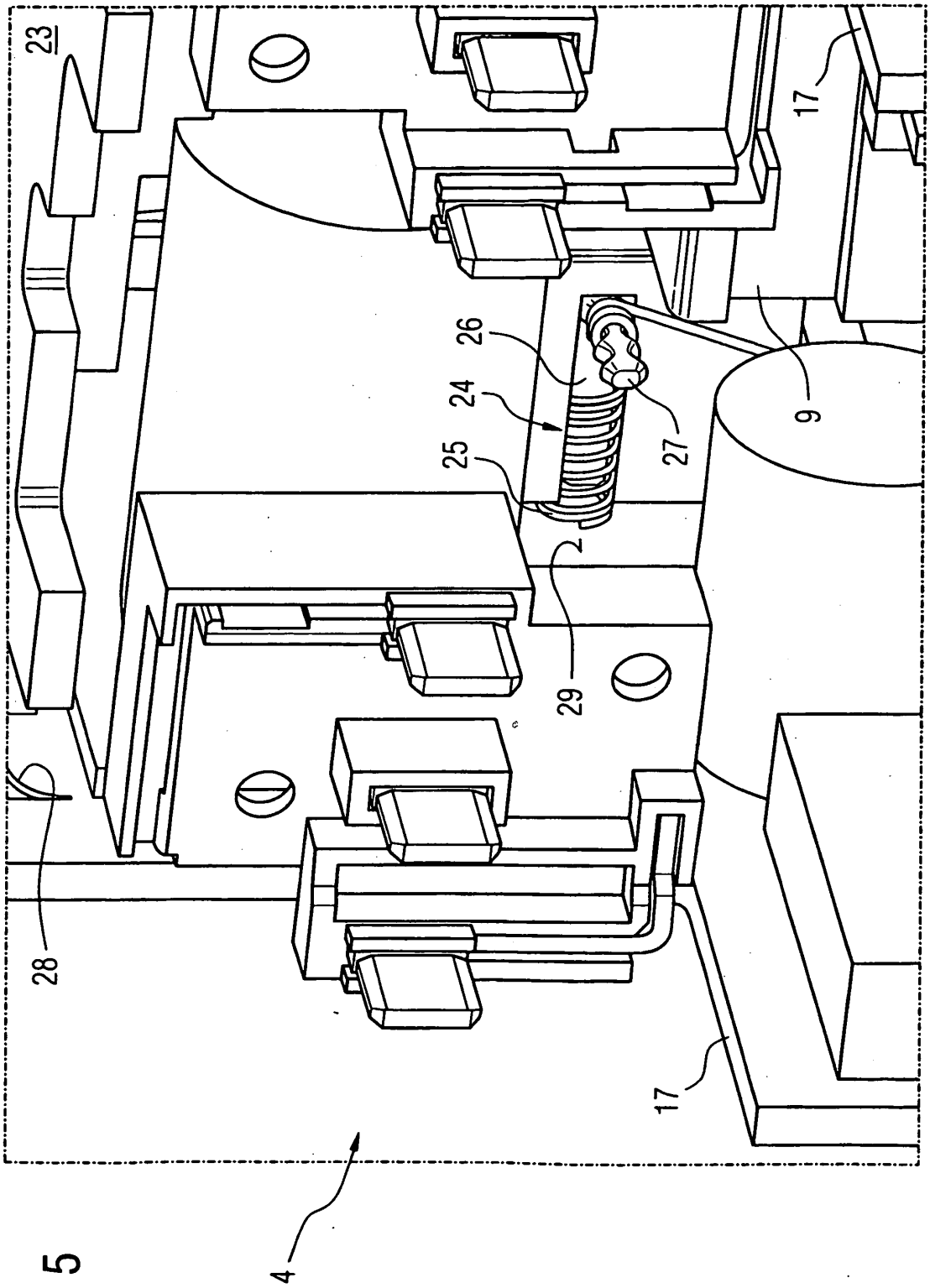


FIG 5

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2005101642 A **[0004]**
- EP 0735559 A2 **[0005]**