

(19)



(11)

EP 1 747 568 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
26.03.2008 Patentblatt 2008/13

(51) Int Cl.:
H01H 33/59 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05752721.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2005/052234

(22) Anmeldetag: **17.05.2005**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2005/114687 (01.12.2005 Gazette 2005/48)

(54) **GLEICHSTROM-ENERGIEVERSORGUNGS- UND -VERTEILUNGSANLAGE FÜR SCHIFFE**

DIRECT CURRENT POWER SUPPLY AND DISTRIBUTION INSTALLATION FOR SHIPS

SYSTEME D'ALIMENTATION EN ENERGIE SOUS FORME DE COURANT CONTINU ET DE DISTRIBUTION DE CETTE ENERGIE POUR NAVIRES

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

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

(30) Priorität: **19.05.2004 DE 102004024882**

(72) Erfinder: **AHLF, Gerd**
91369 Wiesenthau (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.01.2007 Patentblatt 2007/05

(56) Entgegenhaltungen:
US-A- 4 262 215

EP 1 747 568 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Gleichstrom-Energieversorgungs- und -verteilungsanlage für Schiffe gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1; eine derartige Anlage ist z.B. durch die WO 02/15361 A1 bekannt.

[0002] Schiffs-Energieversorgungs- und -verteilungsanlagen sind, insbesondere in Unterwasserschiffen, meist als Gleichstrom-Niederspannungsnetze mit hohen Betriebsspannungen bzw. Potentialen bis DC 1200 V ausgebildet. Sie weisen zumindest einen, teilweise auch mehrere Energieerzeuger wie z.B. Generatoren, Batterien, ggf. Brennstoffzellen, auf, die verschiedene Verbraucher wie z.B. Fahrmotoren oder ein Bordnetz zur Speisung von Hilfsantrieben mit Energie versorgen. Die Energieerzeuger und die Energieverbraucher sind über Schutz- und Schaltorgane miteinander verbunden, die zum einen ein betriebliches Zu- oder Abschalten (z.B. zur Einstellung verschiedener Fahrschaltungen) einzelner Energieverbraucher, einzelner Energieerzeuger oder bestimmten Teilen der Energieversorgungs- und Verteilungsanlage und zum anderen im Fehlerfall, insbesondere im Fall eines Kurzschlusses, ein Abschalten einzelner Energieverbraucher oder Energieerzeuger bis hin zu ganzen Teilen der Energieversorgungs- und Verteilungsanlage ermöglichen sollen. Als Schutz- und Schaltorgane kommen z.B. zweipolige Leistungsschalter zum Einsatz.

[0003] Die in einer solchen Anlage fließenden elektrischen Ströme erzeugen magnetische Streufelder. Je größer die Stromstärken sind, desto größer auch die Feldstärken dieser Streufelder. Die Streufelder können einen Einfluss auf die elektromagnetische Verträglichkeit, die Sicherheit und das Betriebsverhalten der Anlage haben. Beispielsweise können elektronische Steuerungen beeinflusst und somit Fehlschaltungen hervorgerufen werden. Bei Marineschiffen kann durch die Streufelder die Gefährdung der Schiffe - beispielsweise durch Magnetminen - erhöht werden.

[0004] Aus der US-A-4 262 215 ist bereits ein dreipoliger Schalter bekannt, der mit seinen drei Polen derart in eine Anlage schaltbar ist, dass sich die von den durch die drei Pole fließenden Ströme erzeugten magnetischen Streufelder zumindest teilweise gegenseitig kompensieren. Der Schalter weist hierzu drei Schalteinheiten mit jeweils zwei Schaltstrecken auf, wobei die Schalteinheiten mit ihren Schaltstrecken in einem Kreis angeordnet sind und in dem Kreis benachbarte Schaltstrecken jeweils gegensinnig von Strom durchflossen werden.

[0005] Es ist deshalb Aufgabe vorliegender Erfindung, eine Gleichstrom-Energieversorgungs- und -verteilungsanlage der eingangs erwähnten Art mit gegenüber dem Stand der Technik reduzierten magnetischen Streufeldern anzugeben.

[0006] Die Lösung dieser Aufgabe gelingt dadurch, dass zumindest eines der Schutz- und Schaltorgane als dreipoliger Leistungsschalter ausgebildet ist, der mit seinen drei Polen derart in die Anlage schaltbar ist, dass

sich magnetische Streufelder, die von den durch die drei Pole fließenden Ströme erzeugt werden, zumindest teilweise gegenseitig kompensieren, und wobei ein Druckluftantrieb zum Schalten der drei Pole vorgesehen ist

[0007] Die Erfindung geht hierbei von der Überlegung aus, dass ein nicht unbedeutender Anteil der magnetischen Streufelder durch die Schalt- und Schutzorgane erzeugt wird. Erfindungsgemäß wird deshalb als Schalt- und Schutzorgan ein dreipoliger Leistungsschalter verwendet.

[0008] Ein Pol eines Leistungsschalters weist in der Regel ein Kontakt- oder Schaltglied mit üblicherweise zwei Schaltstücken (einem festen und einem bewegbaren Schaltstück) und jeweils zumindest einen Leiteranschluss für jedes der Schaltstücke auf. Unter einem dreipoligen Leistungsschalter wird im Rahmen der Erfindung ein Leistungsschalter mit drei Polen verstanden, deren bewegbare Schaltstücke von einem gemeinsamen Antriebsselement über eine gemeinsame Antriebsmechanik (z.B. Antriebswelle) bewegt werden.

[0009] Dreipolige Leistungsschalter werden üblicherweise in Wechselstromanlagen, aber nicht in Gleichstromanlagen verwendet. Abweichend hiervon erfolgt nun allerdings gezielt der Einsatz in einer Gleichstromanlage. Dies beruht auf der Erkenntnis, dass mit Hilfe dreier Pole bzw. dreier Leiter eine bessere Kompensation von Magnetfeldern erzielbar ist, als dies mit nur zwei Polen möglich ist.

[0010] Statt des normalerweise zur Bewegung von Schaltstücken der drei Pole verwendeten elektro-motorischen Antriebes wird ein Druckluftantrieb verwendet. Im Vergleich zu einem elektro-motorischen Antrieb weist ein Druckluftantrieb erheblich weniger magnetische Teile auf und erzeugt somit wesentlich geringere magnetische Streufelder. Zudem ist Druckluft auf Schiffen, insbesondere auf Unterwasserschiffen, bereits vorhanden und somit eine Druckluftversorgung einfach realisierbar.

[0011] Die zumindest teilweise gegenseitig Kompensation der Magnetfelder wird technisch-konstruktiv auf einfache Weise dadurch realisiert, dass die drei Pole räumlich parallel zueinander angeordnet sind, wobei ein zweiter Pol im Wesentlichen mittig zwischen einem ersten und einem dritten Pol angeordnet ist und wobei der durch den ersten und den dritten Pol fließende Strom jeweils halb so groß wie der durch den zweiten Pol fließende Strom und zu diesem entgegengesetzt gerichtet ist.

[0012] Diese Stromgrößen und -richtungen können dadurch auf einfache Weise eingestellt werden, dass der erste und dritte Pol in Parallelschaltung in einen Hinleiter einer elektrischen Last und der zweite Pol in einen Rückleiter dieser elektrischen Last geschaltet sind.

[0013] Die Erfindung sowie weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung gemäß Merkmalen der Unteransprüche werden im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen in den Figuren näher erläutert. Darin sind für gleiche Elemente die gleichen Bezugszeichen verwendet. Es zeigen:

FIG 1 eine Prinzipschaltung einer Gleichstrom-Energieversorgungs- und -verteilungsanlage eines Unterwasserschiffes in vereinfachter Darstellung, FIG 2 eine prinzipielle Beschaltung eines dreipoligen Leistungsschalters der Anlage von FIG 1, FIG 3 eine perspektivische Ansicht eines dreipoligen Leistungsschalters mit Druckluftantrieb, FIG 4 den prinzipiellen Aufbau eines dreipoligen Schalters FIG 5 eine Rückansicht eines Schalttafelgerüsts mit einer Sammelschiene und zwei dreipoligen Leistungsschaltern, FIG 6 einen Schnitt entlang der Linie VI-VI gemäß FIG 4, FIG 7 einen Schnitt entlang der Linie VII-VII gemäß FIG 4.

[0014] Eine in FIG 1 gezeigte Gleichstrom-Energieversorgungs- und -verteilungsanlage 1 eines Unterwasserschiffes weist ein erstes Teilnetz 1a und ein zweites Teilnetz 1b auf, die über Kupplungsstellen 9 miteinander verbunden sind. Die beiden Teilnetze 1a, 1b weisen zur Energieerzeugung Generatoren 2 und Batterien 3 sowie eine Brennstoffzellenanlage 4 auf. Die erzeugte Energie wird zur Speisung eines Motors 5 (z.B. DC-Motor oder DC-gespeister Motor) zum Antrieb des Unterwasserschiffes sowie eines nicht näher dargestellten Bordnetzes verwendet. Über einen Ladeanschluss 6 ist eine Batterieladung durch eine externe Energiequelle möglich. Der Motor 5 wird hierbei von beiden Teilnetzen 1a, 1b gespeist, so dass der Betrieb des Motors 5 und damit die Manövrierfähigkeit des Schiffes auch bei Ausfall eines der beiden Teilnetze 1a, 1b gewährleistet ist.

[0015] Zwischen die einzelnen Komponenten sowie an den Kupplungsstellen 9 sind als Schutz- und Schaltorgane Leistungsschalter 7 mit jeweils drei Polen 7a, 7b, 7c elektrisch geschaltet. Die drei Pole 7a, 7b, 7c sind hierbei derart in die Anlage geschaltet, dass sich magnetische Streufelder, die von den durch die drei Pole fließenden Ströme erzeugt werden, zumindest teilweise gegenseitig kompensieren

[0016] Die Beschaltung der drei Pole 7a, 7b, 7c erfolgt hierbei gemäß FIG 2 derart, dass durch den Pol 7b ein Strom $I_b = I$ fließt, während durch die Pole 7a und 7c jeweils der halbe Strom $I_a, b = 0.5 \cdot I$ fließt, wobei der durch die Pole 7a und 7c fließende Strom I_a bzw. I_c entgegengesetzt gerichtet ist zu dem Strom I_b durch den Pol 7b.

[0017] Die Pole 7a und 7c des Leistungsschalters 7 sind hierbei mit ihren Anschlüssen 7.1 und 7.2 bzw. 7.5 und 7.6 in Parallelschaltung in einen Hinleiter L+ einer Last L (z.B. den Motor 5 der Anlage 1 von FIG 1) geschaltet, während der Pol 7b mit seinen Anschlüssen 7.3 und 7.4 in einen Rückleiter L- der Last L geschaltet ist.

[0018] Wie FIG 3 zeigt, sind die drei Pole 7a, 7b, 7c des Leistungsschalters 7 räumlich parallel zueinander angeordnet, wobei der Pol 7b im Wesentlichen mittig zwischen dem Pol 7a und dem Pol 7c angeordnet ist. Zur Bewegung der nicht näher dargestellten Schaltstücke der Pole

7a-c ist ein Druckluftantrieb 15 vorgesehen, der über einen Druckluftanschluss 15a aus einer nicht näher dargestellten Druckluftanlage des Unterwasserschiffes mit Druckluft versorgt wird.

[0019] Durch die räumliche Anordnung der Pole 7a-c gemäß FIG 3 und der Beschaltung gemäß FIG 2 werden bei Stromfluss durch den Schalter 7 die Magnetfelder, die durch den durch den Pol 7b fließenden Strom $I_b = I$ erzeugt werden, weitgehend durch die Magnetfelder kompensiert, die durch Ströme I_a und I_b erzeugt werden, die durch die Pole 7a bzw. 7c fließen. Der Leistungsschalter 7 weist somit bei Stromfluss nur geringe magnetische Streufelder auf. Aufgrund des Druckluftantriebs wird dabei die Erzeugung magnetischer Streufelder durch den Antrieb des Leistungsschalters bei Schaltvorgängen des Leistungsschalters 7 vermieden.

[0020] Der Leistungsschalter 7 ist als ein selbsttragender Aufbauswitcher ohne besondere Grundplatte ausgebildet. Jeder der Pole 7a-c ist in jeweils einem aus Isolierstoffwänden bestehenden Gehäuse 13 angeordnet und weist eine Lichtbogenkammer 8 mit einer Anzahl etwa gleich großer Löschbleche 11 auf. Die Gehäuse 13 der drei Pole 7a-c sind zu einem festen Schaltergerüst zusammengespant. Den vorderen Abschluss des Leistungsschalters 7 bildet eine Frontplatte 10. In den Seitenwänden 14 des Schalters 7 sind verschiedene Wellen 12 (z.B. eine oder mehrere Schaltwellen, Antriebswellen und/oder Auslösewellen) der für alle Pole 7a-c gemeinsamen Antriebs-, Schalt- und Auslösemechanik gelagert. Der Druckluftantrieb 15 zum Antrieb der Antriebsmechanik ist auf der Vorderseite der Frontplatte 10 angeordnet.

[0021] Der prinzipielle Aufbau des dreipoligen Leistungsschalters 7 ist in FIG 4 dargestellt. Jeder der Pole 7a-c weist ein Schaltglied 18 mit jeweils einem feststehenden Schaltstück 18a und einem beweglichen Schaltstück 18b auf. Der Druckluftantrieb 15 wirkt über mechanische Zwischenglieder (z.B. Schaltschlösser 16, Wellen 12) auf die beweglichen Schaltstücke 18b. Zusätzlich weist jeder der Pole 7a-c einen magnetischen Überstromauslöser 19 auf.

[0022] Die magnetischen Streufelder können noch weiter reduziert werden, wenn der Leistungsschalter 7 zumindest teilweise aus amagnetischen Materialien besteht. Da die Wellen aufgrund vergleichsweise großer Masse und Volumen in besonderem Maße magnetische Streufelder verursachen, besteht bevorzugt zumindest eine der Wellen 12, im besten Fall sämtliche Wellen 12, aus einem amagnetischen Material. Ähnliches gilt für die Frontplatte 10, die deshalb bevorzugt ebenfalls aus einem amagnetischen Material besteht.

[0023] Wie sich herausgestellt hat, sollten bei hohen Anforderungen an die Amagnetik die Löschbleche 11 so weit möglich ebenfalls aus einem amagnetischen Material bestehen. So werden bevorzugt so weit möglich nur Bleche 11 aus einem amagnetischen Material verwendet, und nur für die Stabilität der Lichtbogenkammer erforderliche Bleche 11 sind aus einem magnetischen und

somit in der Regel mechanisch festeren Material gefertigt sein. Vorteilhafterweise bestehen deshalb zumindest 50 % der Löschbleche aus einem amagnetischen Material, insbesondere aus Kupfer. Bevorzugt beträgt der Anteil der amagnetischen Bleche etwa 80 %, die verbleibenden 20% aus magnetischem Material dienen der Stabilität der Lichtbogenkammer.

[0024] Eine weitere Reduzierung der magnetischen Streufelder kann dadurch erreicht werden, dass der dreipolige Leistungsschalter 7, wie in FIG 5 - 7 dargestellt, in einem Schaltgerüst 20 mit zumindest einer Sammelschiene 21 mit einem im wesentlichen röhrenförmigen Außenleiter 22 und einem im wesentlichen coaxial zu diesem angeordneten Innenleiter 23 angeordnet ist, wobei der erste Pol 7a und der dritte Pol 7c mit dem Innenleiter 23 und der zweite Pol 7b mit dem Außenleiter 22 elektrisch verbunden sind. Hierdurch können magnetische Streufelder nicht nur im direkten Bereich der Leistungsschalter sondern auch im Bereich ihrer Stromzuführungen reduziert werden. Ein Schaltgerüst 20 mit einer solchen Sammelschiene 21 ist z.B. aus der DE 200 08 566 U1 bekannt.

[0025] Die Außenleiter 22 und der Innenleiter 23 sind hierbei z.B. mittels eines Schrauben-/Isolatorensystems 24 relativ zueinander fixiert. Die Außenleiter 22 bestehen aus zwei Profilschienen 22a, 22b mit offenem Querschnitt, im gezeigten Ausführungsbeispiel mit einem U-förmigen Querschnitt. Diese sind durch Anschlussstücke 25 mit einem T-förmigen Querschnitt verbunden und befestigbar. Ein T-Schenkel 29 ragt aus den Profilschienen heraus und dient der Befestigung und Kontaktierung.

[0026] Der als Flachteil ausgebildete Innenleiter 23 hat stellenweise quer zu Längsmittelachse abstehende Anschlussstücke 26, die elektrisch isoliert den Schlitz zwischen den beiden den Außenleiter bildenden Profilschienen 22a, 22b durchragen und der Kontaktierung und Befestigung dienen.

[0027] Das Schaltgerüst 20 besteht aus unterschiedlichen holmartigen (amagnetischen) Aluminium-Strangpressprofilen 31,32, die mittels Eckverbindern 34 miteinander verbunden sind.

[0028] Ein erster dreipoliger Leistungsschalter 7 ist oberhalb der Sammelschiene 21 und ein zweiter dreipoliger Leistungsschalter 17 ist unterhalb der Sammelschiene 21 in dem Schaltgerüst 20 angeordnet. Die Leistungsschalter 7,17 sind auf Montageeinheiten 37 befestigt, die ihrerseits mittels Befestigungsstücken 42 an den Strangpressprofilen 31 befestigt sind. Die Anschlüsse 7.2 und 7.6 des Schalters 7 und die Anschlussstücke 7.1 und 7.5 des Leistungsschalters 17 sind mit Anschlussstücken 25 des Außenleiters 22, der Anschluss 7.4 des Leistungsschalters 7 und der Anschluss 7.3 des Leistungsschalters 17 sind mit Anschlussstücken 26 des Innenleiters 23 elektrisch verbunden. Die verbleibenden Anschlussstücke der Leistungsschalter 7, 17 sind in nicht näher dargestellter Weise z.B. über Kabelverbindungen elektrisch mit Anlagenkomponenten verbunden.

[0029] Durch die Anordnung der Leistungsschalter 7

und 17 oberhalb bzw. unterhalb der Sammelschiene 21 in dem Schaltgerüst 20 ist eine weitere Reduzierung der Streufelder möglich, da sich die in den beiden Leistungsschaltern 7,17 erzeugten Magnetfelder teilweise gegenseitig kompensieren.

[0030] Die Erfindung wurde zwar anhand einer Gleichstrom-Energieversorgungs- und -verteilungsanlage 1 eines Unterwasserschiffes erläutert, kann aber in entsprechend abgewandelter Form auch an Bord eines Überwasserschiffes, insbesondere eines Navy-Überwasserschiffes, Anwendung finden.

Patentansprüche

1. Gleichstrom-Energieversorgungs- und -verteilungsanlage (1) für Schiffe, insbesondere für Unterwasserschiffe, mit

- Energieerzeugern, z.B. Generatoren (2), Batterien (3), ggf. eine Brennstoffzellenanlage (4) und
- Energieverbrauchern, z.B. Fahrmotoren (5), Bordnetz zur Speisung von Hilfsantrieben,

die miteinander elektrisch verbunden sind, wobei zumindest

einem Teil der Komponenten Schutz- und Schaltorgane zwischengeschaltet sind,

dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eines der Schutz- und Schaltorgane als dreipoliger Leistungsschalter (7) ausgebildet ist, der mit seinen drei Polen (7a-c) derart in die Anlage (1) schaltbar ist, dass sich die von den durch die drei Pole (7a-c) fließenden Ströme erzeugten magnetischen Streufelder zumindest teilweise gegenseitig kompensieren, wobei die drei Pole (7a-c) räumlich parallel zueinander angeordnet sind, wobei ein zweiter Pol (7b) im Wesentlichen mittig zwischen einem ersten Pol (7a) und einem dritten Pol (7c) angeordnet ist und wobei der durch den ersten Pol (7a) und den dritten Pol (7c) fließende Strom (Ia bzw. Ic) jeweils halb so groß wie der durch den zweiten Pol (7b) fließende Strom (Ib) und zu diesem entgegengesetzt gerichtet ist, und wobei ein Druckluftantrieb (15) zum Schalten der drei Pole (7a-c) vorgesehen ist.

2. Energieversorgungs- und -verteilungsanlage (1) nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass der erste Pol (7a) und der dritte Pol (7c) in Parallelschaltung in einen Hinleiter (L+) einer elektrischen Last (L) und der zweite Pol (7b) in einen Rückleiter (L-) der elektrischen Last (L) geschaltet sind.

3. Energieversorgungs- und -verteilungsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Leistungsschalter (7) in ein Schaltgerüst (20) mit zumindest einer Sammelschiene (22) mit einem im wesentlichen röhrenförmigen Außenleiter (22) und einem im wesentlichen coaxial zu diesem angeordneten Innenleiter (23) angeordnet ist, wobei der zweite Pol (7b) mit dem Außenleiter (22) und der erste Pol (7a) und der dritte Pol (7c) mit dem Innenleiter (23) elektrisch verbunden sind.

4. Energieversorgungs- und -verteilungsanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Leistungsschalter (7) zumindest teilweise aus amagnetischen Materialien besteht. 10
5. Energieversorgungs- und -verteilungsanlage (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Leistungsschalter (7) zumindest eine Welle (12) aus einem amagnetischen Material aufweist. 15
6. Energieversorgungs- und -verteilungsanlage (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Leistungsschalter (7) eine Frontplatte (10) aus einem amagnetischen Material aufweist. 20
7. Energieversorgungs- und -verteilungsanlage (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder der Pole (7a-c) jeweils eine Lichtbogenkammer (8) mit einer Anzahl von Löschblechen (11) aufweist, wobei zumindest 50 %, bevorzugt etwa 80 %, der Löschbleche (1) aus einem amagnetischen Material, insbesondere aus Kupfer, bestehen. 25

Claims

1. Direct current power supply and distribution installation (1) for ships, in particular for underwater ships, with
 - power producers, for example generators (2), batteries (3), possibly a fuel cell system (4) and
 - power consumers, for example traction engines (5), electrical system for feeding auxiliary drives,

which are electrically connected to one another, protective and switching elements being interposed between at least some of the components, **characterized in that** at least one of the protective and switching elements is in the form of a three-pole circuit breaker (7), which can be switched with its three poles (7a-c) into the installation (1) in such a way that the magnetic stray fields produced by the currents flowing through the three poles (7a-c) at

least partially compensate for one another, the three poles (7a-c) being arranged physically parallel to one another, a second pole (7b) being arranged substantially centrally between a first pole (7a) and a third pole (7c), and the current (Ia or Ic) flowing through the first pole (7a) and the third pole (7c) in each case being half as high as the current (Ib) flowing through the second pole (7b) and being in the opposite direction to it, and a compressed air drive (15) being provided for switching the three poles (7a-c).

2. Power supply and distribution installation (1) according to Claim 1, **characterized in that** the first pole (7a) and the third pole (7c), connected in parallel, are switched into a forward conductor (L+) of an electrical load (L), and the second pole (7b) is switched into a return conductor (L-) of the electrical load (L).
3. Power supply and distribution installation (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the circuit breaker (7) is arranged in a switching structure (20) with at least one busbar (22) and an inner conductor (23), which is arranged substantially coaxially with respect thereto, the second pole (7b) being electrically connected to the outer conductor (22), and the first pole (7a) and the third pole (7c) being electrically connected to the inner conductor (23).
4. Power supply and distribution installation (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the circuit breaker (7) is made at least partially from nonmagnetic materials.
5. Power supply and distribution installation (1) according to Claim 4, **characterized in that** the circuit breaker (7) has at least one shaft (12) made from a nonmagnetic material.
6. Power supply and distribution installation (1) according to Claim 4, **characterized in that** the circuit breaker (7) has a front panel (10) made from a nonmagnetic material.
7. Power supply and distribution installation (1) according to Claim 4, **characterized in that** each of the poles (7a-c) has in each case one arcing chamber (8) with a number of arc splitter plates (11), at least 50%, preferably approximately 80%, of the arc splitter plates (1) being made from a nonmagnetic material, in particular from copper.

Revendications

1. Installation (1) d'alimentation et de distribution d'énergie en courant continu pour des bateaux, no-

tamment des sous-marins, comprenant

- des producteurs d'énergie, par exemple des génératrices (2), des batteries (3) et le cas échéant une installation (4) de piles à combustible et
- des consommateurs d'énergie, par exemple des moteurs (5) de traction, des réseaux de bord pour alimenter des entraînements auxiliaires,

qui sont reliés électriquement entre eux, des organes de protection et de commutation étant interposés entre au moins une partie des composants, **caractérisée en ce qu'**au moins l'un des organes de protection et de commutation est constitué sous la forme d'un disjoncteur (7) à trois pôles qui peut être branché par ses trois pôles (7a à 7c) dans l'installation (1), de sorte que les champs magnétiques de dispersion produits par les courants passant par les trois pôles (7a à 7c) se compensent mutuellement au moins en partie, les trois pôles (7a à 7c) étant disposés dans l'espace parallèlement entre eux, un deuxième pôle (7b) étant disposé sensiblement au milieu entre un premier pôle (7a) et un troisième pôle (7c) et le courant (Ia ou Ic) passant par le premier pôle (7a) et le troisième pôle (7c) représentant respectivement la moitié du courant (Ib) passant par le deuxième pôle (7b) et étant dirigé en sens opposé à celui-ci et dans lequel un entraînement (15) à l'air comprimé est prévu pour brancher les trois pôles (7a à 7c).

2. Installation (1) d'alimentation et de distribution d'énergie suivant la revendication 1, **caractérisée en ce que** le premier pôle (7a) et le troisième pôle (7c) sont montés suivant un circuit en parallèle dans un conducteur (L+) menant à une charge (L) électrique et le deuxième pôle (7b) dans un conducteur (L-) revenant de la charge (L) électrique.
3. Installation (1) d'alimentation et de distribution d'énergie suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le disjoncteur (7) est disposé dans une cage (20) de commutation, ayant au moins un rail (22) collecteur, un conducteur (22) extérieur sensiblement tubulaire et un conducteur (23) intérieur disposé sensiblement coaxialement à celui-ci, le deuxième pôle (7b) étant relié électriquement au conducteur (22) extérieur et le premier pôle (7a) et le troisième pôle (7c) au conducteur (23) intérieur.
4. Installation (1) d'alimentation et de distribution d'énergie suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le disjoncteur (7) est au moins en partie en des matériaux amagnétiques.

5. Installation (1) d'alimentation et de distribution d'énergie suivant la revendication 4, **caractérisée en ce que** le disjoncteur (7) a au moins un arbre (12) en matériau amagnétique.
6. Installation (1) d'alimentation et de distribution d'énergie suivant la revendication 4, **caractérisée en ce que** le disjoncteur (7) a une plaque (10) avant en un matériau amagnétique.
7. Installation (1) d'alimentation et de distribution d'énergie suivant la revendication 4, **caractérisée en ce que** chacun des pôles (7a à 7c) a, respectivement, une chambre (8) d'arc électrique ayant un certain nombre de pôles (11) d'extinction, au moins 50%, de préférence environ 80 %, des tôles (1) d'extinction étant en un matériau amagnétique, notamment en cuivre.

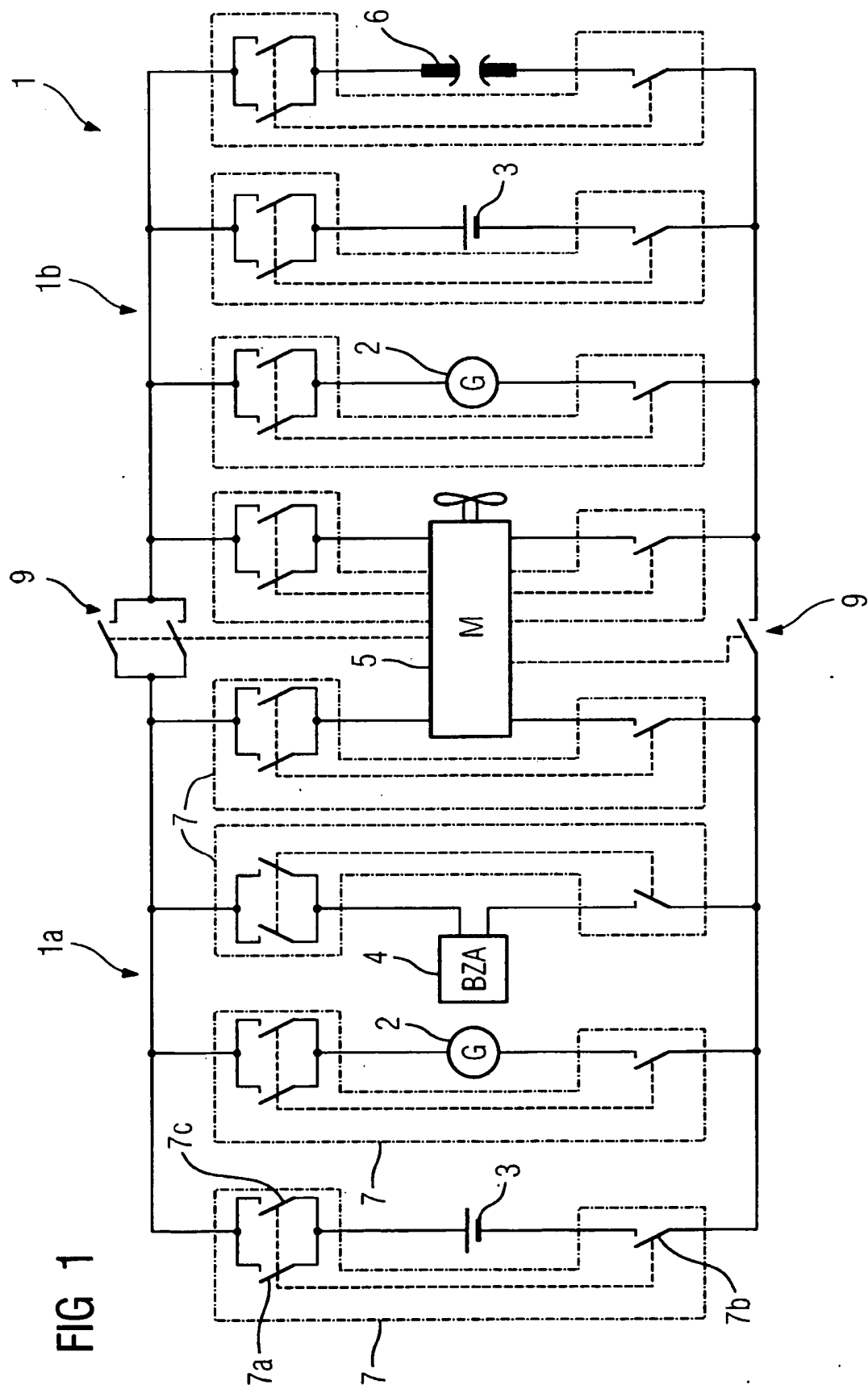


FIG 1

FIG 2

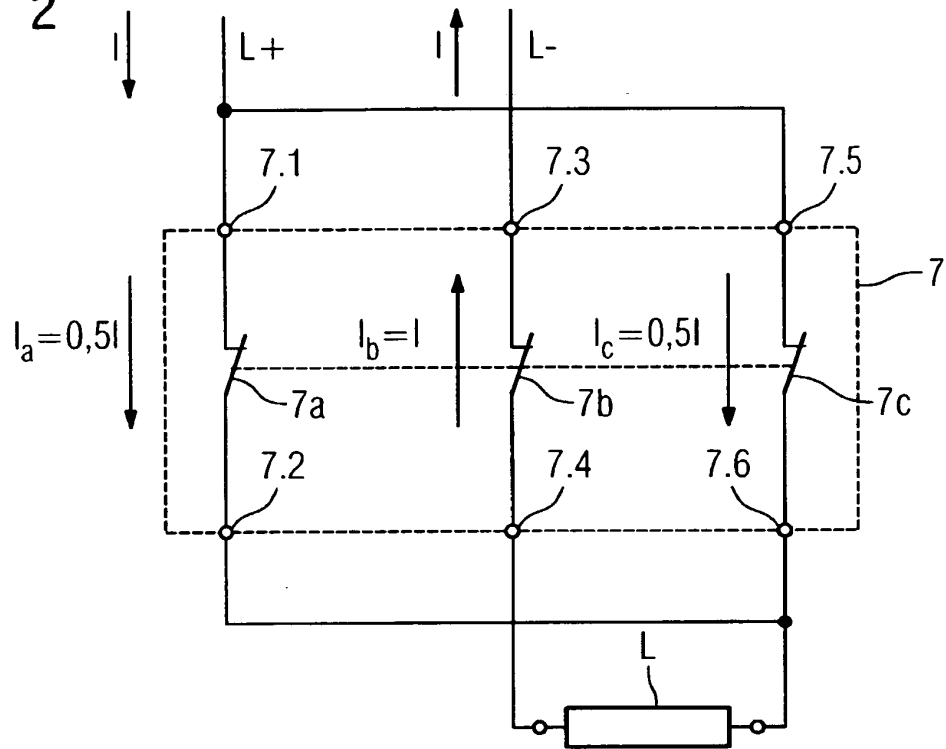


FIG 4

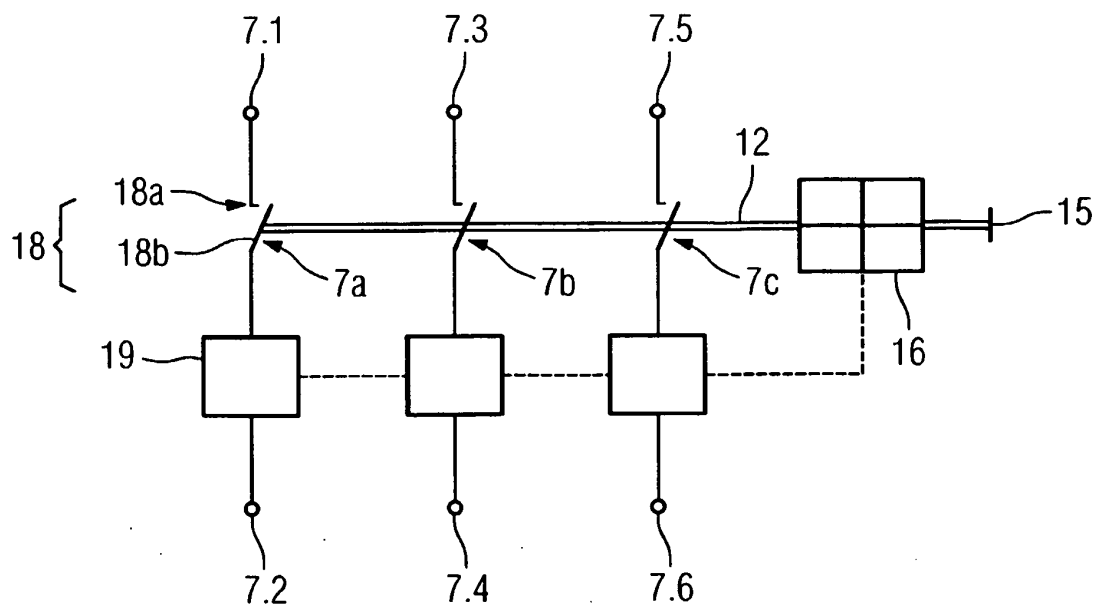


FIG 3

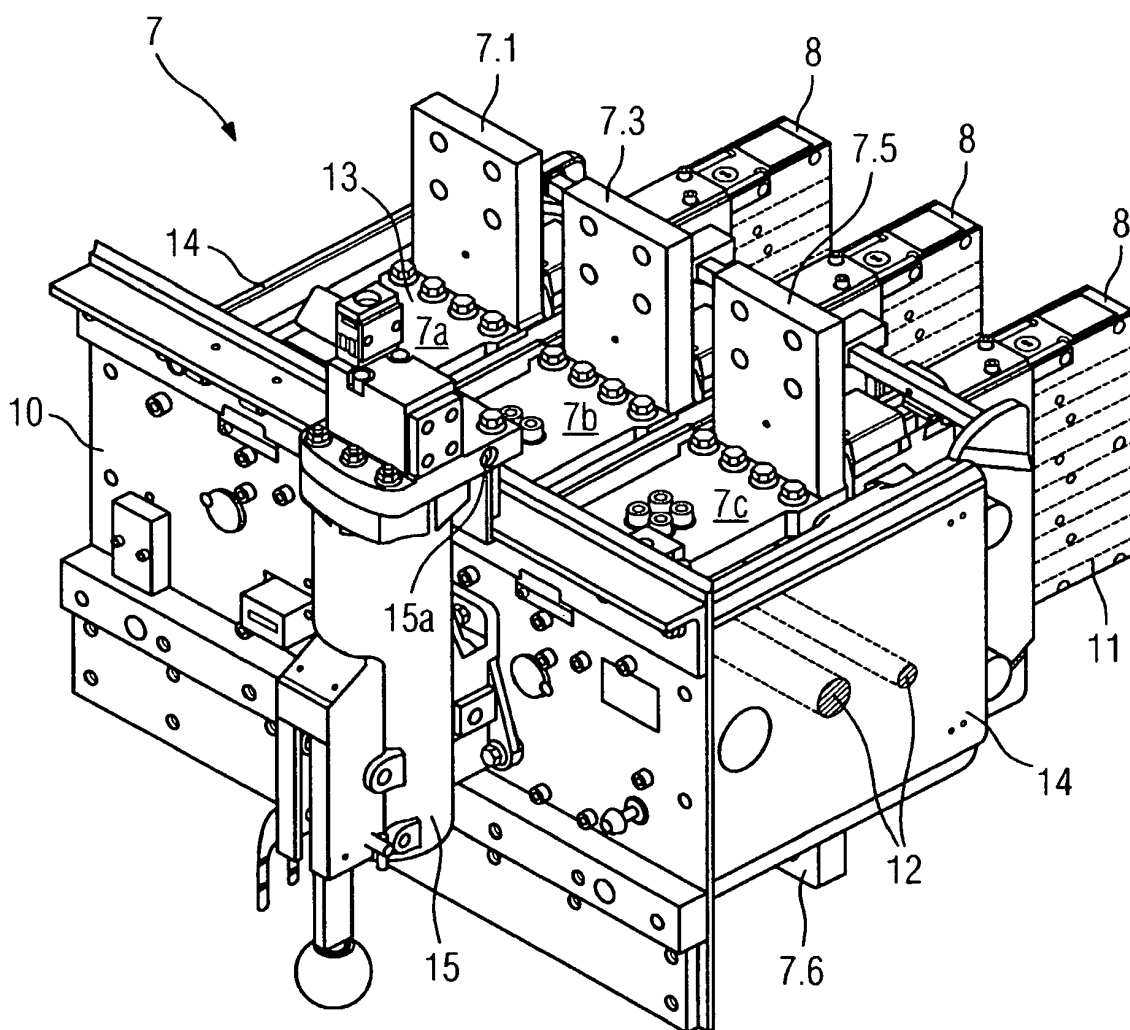
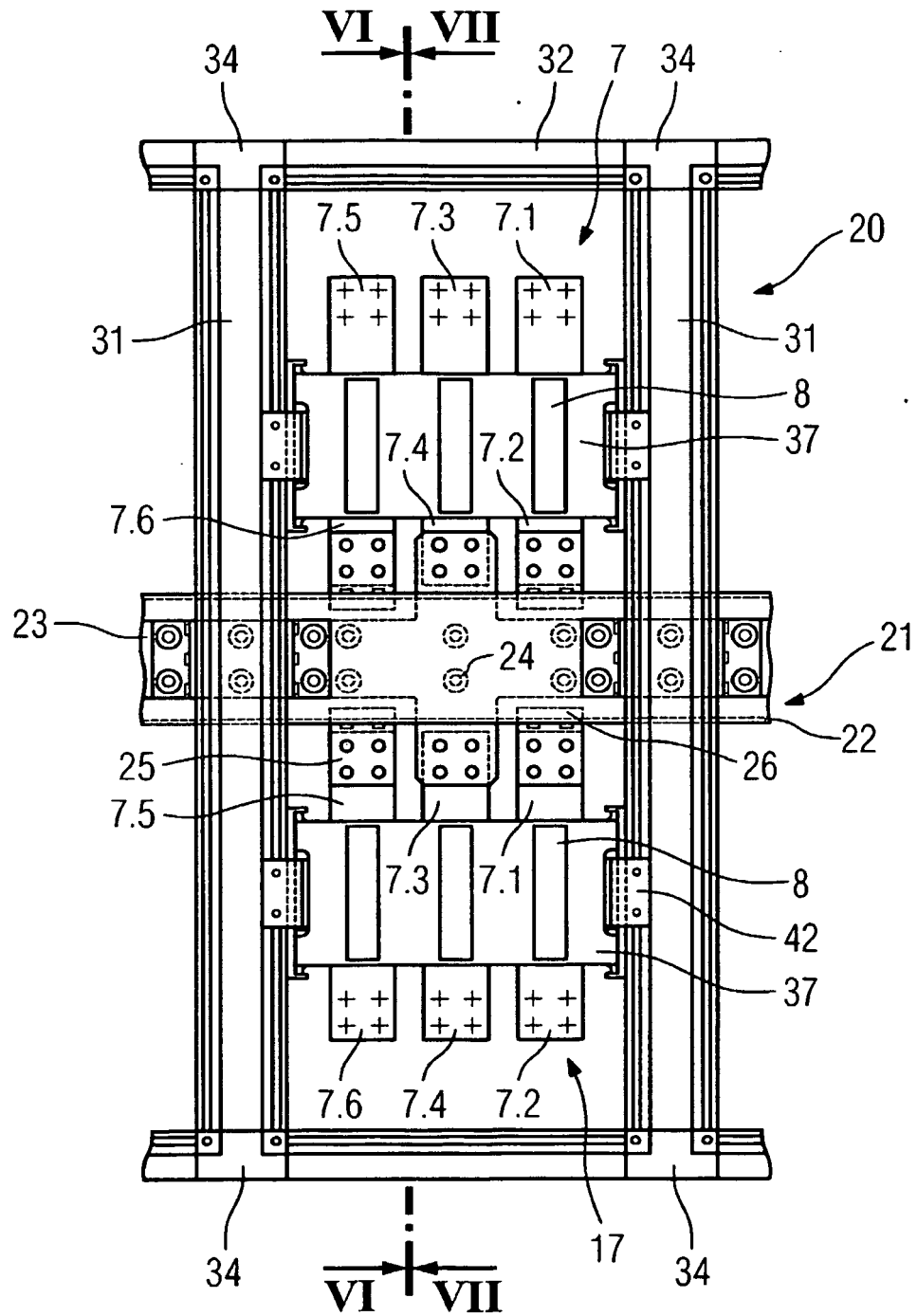
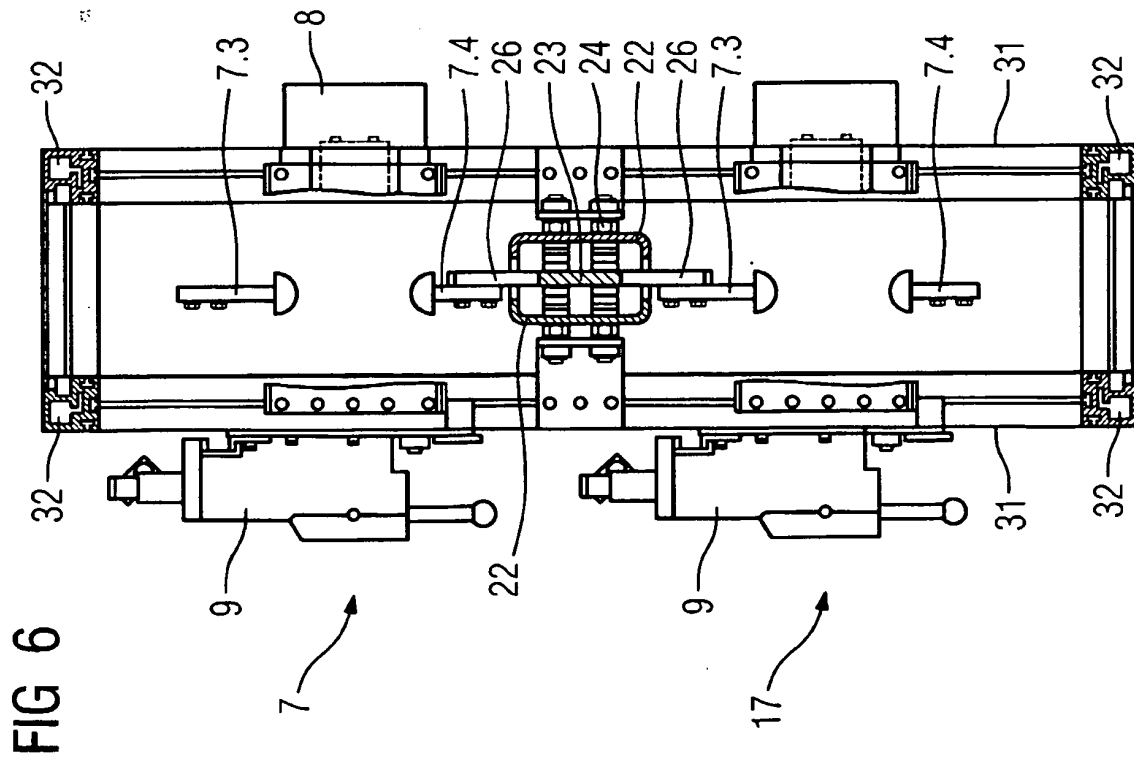
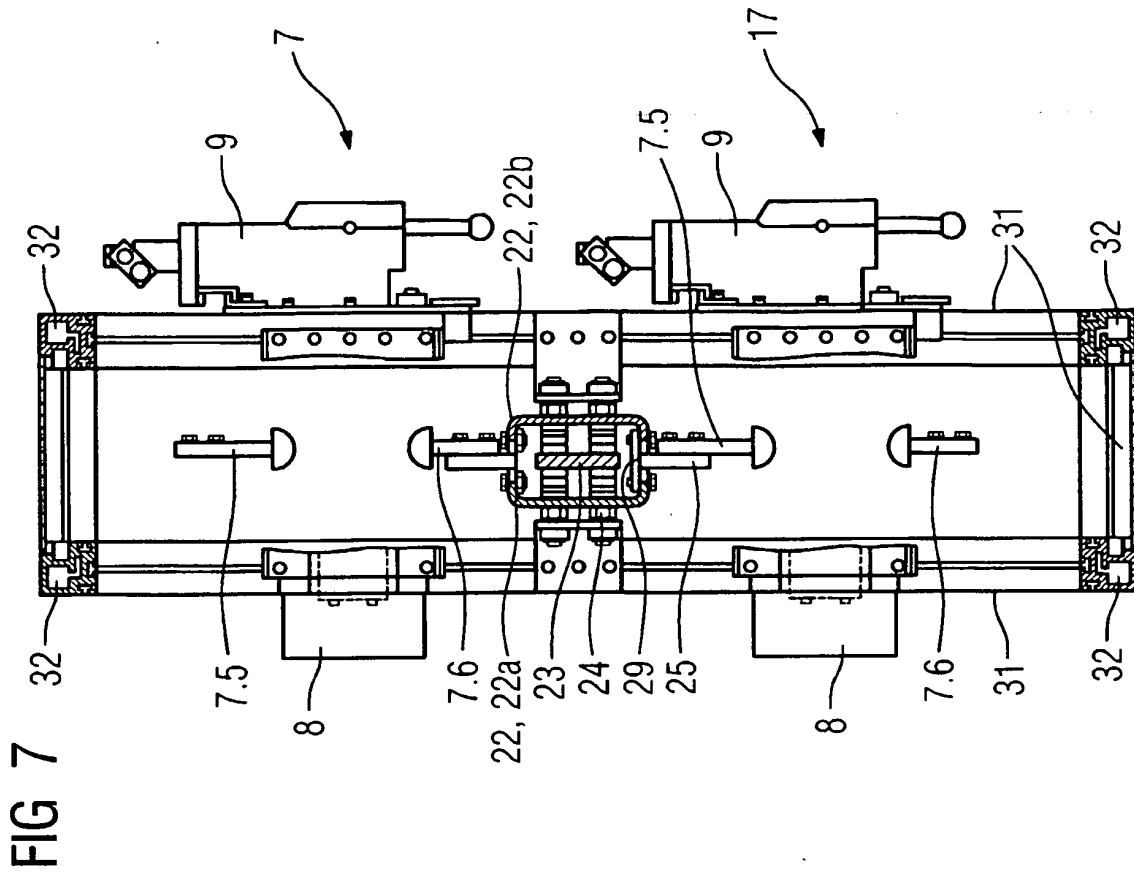


FIG 5





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 0215361 A1 [0001]
- US 4262215 A [0004]
- DE 20008566 U1 [0024]