

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 640 241 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

11.09.1996 Patentblatt 1996/37

(21) Anmeldenummer: **93909911.5**

(22) Anmeldetag: **06.05.1993**

(51) Int Cl.⁶: **H01F 29/02**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP93/01114

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 93/23861 (25.11.1993 Gazette 1993/28)

(54) **STUFENSCHALTER**

STEP SWITCH

COMMUTATEUR PAS A PAS

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC NL
PT SE**

(30) Priorität: **15.05.1992 DE 4216034**

04.11.1992 DE 4237242

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

01.03.1995 Patentblatt 1995/09

(73) Patentinhaber: **MASCHINENFABRIK**

REINHAUSEN GmbH

D-93059 Regensburg (DE)

(72) Erfinder:

- **DOHNAL, Dieter**
D-8417 Lappersdorf (DE)
- **NEUMEYER, Josef**
D-8411 Waldetzenberg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

AT-A- 293 541

FR-A- 2 518 306

FR-A- 2 603 734

US-A- 3 581 188

- "Ofentransformatoren zum Speisen von Lichtbogenöfen mit Ofenschalter im Zwischenkreis" von Robert Brehler; Siemens Zeitschrift 50,(1976), Heft 1.
- "Stufenschalter" von CENELEC (Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung), IEC 214; 1989; modifiziert; Mai 1992 (Ref.-Nr. HD 367 S2: 1992 D).
- "Ofentransformatoren zum Speisen von Lichtbogenöfen mit Ofenschalter im Zwischenkreis" von Robert Brehler (Siemens-Zeitschrift 50,1976, Heft 1)
- Japanese Utility Model No. 10973 of 1987 (Sho-62-10973)

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 0 640 241 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Stufenschalter mit einem Stufentransformator gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Solche Stufenschalter mit einem Stufentransformator sind aus der Siemens-Zeitschrift 50 (1976) Heft 1, Seiten 9 bis 17, "Ofentransformatoren...", Aufsatz von Robert Brehler, bekannt.

Aus der DE-PS 36 30 415 ist es speziell bei Gießharztransformatoren bekannt, mindestens einen dieser einphasigen Stufenschaltermodule in konventioneller, ölgefüllter Bauweise vorzusehen, der an einem Ausleger seitlich neben dem Transformator befestigt ist und durch Verbindungsleitungen elektrisch an diesen angeschlossen ist.

Aus der CH-PS 391 088 ist ferner eine Anordnung bekannt geworden, bei der die Anschlüsse aus dem Transformator herausgeführt sind und zu Kontakten führen, die kranzartig am Umfang eines zylindrischen Gehäuses angeordnet sind, in das ein Stufenschalter einsenkbar ist, wodurch dieser durch korrespondierende Kontakte am Außenmantel des Stufenschaltergehäuses elektrisch mit den kranzartig angeordneten Kontakten und damit dem Transformator verbindbar ist.

Aus der DE-OS 27 12 484 ist weiterhin ein Anbaustufenschalter des Lastwählertyps für Öltransformatoren bekannt, der ein Lattengerüst aufweist, das die Verbindungsleitungen zwischen den Stufenkontakten und dem zugehörigen Transformator fixiert und führt.

Schließlich beschreibt das japanische Gebrauchsmuster Sho-62-10973 einen Gießharztransformator, bei dem die Anschlüsse der Stufenwicklungen zu einer eingegossenen Kontaktplatte in Form eines Anschlußterminals geführt sind, von wo sie mittels elektrischer Verbindungsleitungen zu einem Stufenschalter geführt werden können.

Allen diesen bekannten Anordnungen haften mehrere gravierende Nachteile an.

Zum einen sind in jeden Fall eine Vielzahl von elektrischen Anschlüssen am Stufenschalter mit den jeweiligen Anzapfungen der Stufenwicklungen am Transformator mittels zahlreicher elektrischer Leitungen zu verbinden. Dies ist aufwendig, erfordert spezielle Mittel zur mechanischen Fixierung dieser Leitungen und zur Vermeidung gegenseitiger elektrischer Beeinflussungen und schließt darüberhinaus eine Verwechslung der Anschlüsse beispielsweise bei der Montage oder nach Revisionen nicht aus. Weiterhin ist es nachteilig, daß die beizuordnenden Stufenschalter in ihrer Bauart nicht für bestimmte Transformatoren speziell konzipiert sind und mittels besonderer, an den Transformatoren an sich nicht vorgesehener und auch nicht erforderlicher Haltemittel, Traversen, Ausleger oder dgl. in der Nähe des Transformators befestigt werden müssen. Dies bedeutet außerdem, daß die jeweiligen Stufenschalter in jedem Fall nicht nur an die elektrischen Kennwerte des Transformators, seine Stufenzahl u.ä., sondern auch an die jewei-

ligen mechanischen und konstruktiven Gegebenheiten, wie Größe, Form, Art und Lage der elektrischen Anschlüsse und der mechanischen Befestigungsmittel u.ä. angepaßt werden müssen. Dies führt zu einer unerwünschten Typenvielfalt bereitzustellender Stufenschalter.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Stufenschalter des Anbautyps einheitlicher Bauart anzugeben, der auf einfache Weise an vorzugsweise gießharzisierte Stufentransformatoren unterschiedlicher Art und konstruktiver Ausbildung elektrisch anschließbar sowie an diesen mechanisch befestigbar ist. Dies wird erfindungsgemäß durch die technischen Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

Die Unteransprüche beinhalten vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung.

Durch diese Erfindung werden zahlreiche Vorteile erzielt. Zum einen entfallen die nach dem Stand der Technik üblichen Leitungsverbindungen mit allen ihren bekannten Problemen, Verwechslungsmöglichkeiten und dgl., da der erfindungsgemäße Stufenschalter direkt an jeweils einer Stufenwicklung des Transformators befestigt werden kann. Zum anderen sind durch eben diese direkte Befestigung des Stufenschalters und dadurch, daß die elektrischen Verbindungen als auch die mechanischen Befestigungsmittel im einheitlichen räumlichen Zusammenhang stehen, aufwendige Befestigungsvorrichtungen, Ausleger, Traversen und dgl. entbehrlich.

Durch die korrespondierenden quasi "Schnittstellen" sowohl am Stufentransformator als auch am -schalter sind auf einfache Weise Konfigurationen möglich. Die technische Realisierung des Stufenschalters durch jeweils einphasige Stufenschaltermodule hat den Vorteil einer weitestgehenden Vereinheitlichung.

Die Stufenschaltermodule weisen einheitliche Anschlußelemente und Befestigungsmittel auf, mittels derer sie direkt mit Anschluß- und Kontaktmitteln am Gießharztransformator verbindbar sind. In besonders vorteilhafter Weise besitzen die Gehäuse der Stufenschaltermodule jeweils mindestens eine Aussparung, durch die im montierten Zustand die Anschluß- und Kontaktmittel des Transformators sich ins Innere des jeweiligen Stufenschaltermoduls erstrecken und von diesem direkt beschaltbar sind, indem sie die eigentlichen Stufenkontakte bilden. Dazu sind diese Anschlußelemente an ihrem freien Ende vorzugsweise elektrodenartig ausgebildet und kreisförmig oder entlang einer Linie räumlich zueinander angeordnet.

Es kann in Weiterführung der Erfindung vorteilhaft sein, die Stufenschaltermodule über Kontakt- und/oder Befestigungsadapter mit den jeweiligen Stufentransformatoren elektrisch und mechanisch zu verbinden. Auf diese Weise ist zur Anpassung an veränderte Anschluß- und Befestigungsverhältnisse keine Veränderung an den Stufenschaltermodulen selbst erforderlich, sondern es sind lediglich wesentlich einfachere unterschiedliche Adapter notwendig.

Die Erfindung soll nachstehend an Hand von Zeichnungen beispielhaft näher erläutert werden.

- Fig. 1 zeigt die Anordnung eines erfindungsgemäßen modularen Stufenschalters mit einem Stufentransformator in Gießharzausführung in schematischer Darstellung
- Fig. 1a zeigt eine alternative mögliche Anordnung
- Fig. 2 zeigt die zusammenwirkenden Verbindungs- und Befestigungselemente in perspektivischer Darstellung
- Fig. 3 zeigt eine zweite Ausführung dieser Elemente ebenfalls in perspektivischer Darstellung
- Fig. 4 zeigt eine dritte Ausführung dieser Elemente wiederum in perspektivischer Darstellung
- Fig. 5 zeigt einen erfindungsgemäßen modularen Stufenschalter in einer weiteren Ausführung in Schnittdarstellung von oben
- Fig. 6 zeigt ein diesem Stufenschalter zugrundeliegendes mögliches Schaltschema.

Ein dreiphasiger Stufentransformator 1, der als Gießharztransformator ausgebildet ist, besitzt für jede Phase ein Anschlußterminal 2.1, 2.2, 2.3. Diese Anschlußterminals 2.1, 2.2, 2.3 weisen in jeweils gleicher geometrischer Zuordnung elektrische Anschlußelemente 2.1.1, 2.2.1 und 2.3.1 auf, die jeweils mit den entsprechenden Anzapfungen der Stufenwicklung der jeweiligen Phase verbunden sind. Sie weisen ferner mechanische Befestigungsmittel 2.1.2, 2.2.2 und 2.3.2 auf. Mit jedem Anschlußterminal ist jeweils ein einphasiges, identisch aufgebautes Stufenschaltermodul 3.1, 3.2 und 3.3 elektrisch und mechanisch verbunden. Die Verbindung erfolgt durch am jeweiligen Stufenschaltermodul angeordnete korrespondierende elektrische Anschlußelemente 3.1.1, 3.2.1 und 3.3.1 sowie korrespondierende mechanische Befestigungsmittel 3.1.2, 3.2.2 und 3.3.2.

Die gemeinsame synchrone Betätigung der Stufenschaltermodule erfolgt durch Antriebswellen 4.1, 4.2, 4.3, die mit einem gemeinsamen Motorantrieb 5 in Verbindung stehen. Fig. 1a zeigt schematisch eine weitere beispielhafte Möglichkeit der Anordnung der Antriebswellen.

Fig. 2 zeigt ein Anschlußterminal 2.1 des Stufentransformators 1 sowie ein hieran angeschlossenes Stufenschaltermodul 3.1 näher. Es sind senkrecht übereinander mehrere Anschlußelemente 2.1.1, die jeweils einer Anzapfung der Stufenwicklung entsprechen, in steckerartiger Ausführung angeordnet; seitlich davon sind beidseitig Befestigungsmittel 2.1.2, beispielsweise Stehbolzen, angeordnet. Das Stufenschaltermodul 3.1 weist geometrisch korrespondierende elektrische Anschlußelemente 3.1.1, ausgebildet als Kontaktbuchsen oder -klammern, die die Anschlußelemente 2.1.1 umschließen, sowie korrespondierende Befestigungsmittel

3.1.2, in diesem Fall Bohrungen in einem Flansch, auf, so daß das Stufenschaltermodul 3.1 mittels Muttern mit dem jeweiligen Anschlußterminal 2.1.1 verschraubbar ist. Die entsprechende konstruktive Ausgestaltung der jeweils zusammengehörenden Paarungen von elektrischen Anschlußelementen und mechanischen Verbindungsmitteln kann dabei in Abhängigkeit von den jeweiligen elektrischen Anforderungen und Belastungen und den mechanischen und insbesondere auch räumlichen Verhältnissen vielgestaltig sein. Auf alle Fälle wird gewährleistet, daß nur ein einheitliches Stufenschaltermodul, unabhängig auch von der Phasenzahl des Transformators, erforderlich ist. Dabei entspricht jedes Stufenschaltermodul einem kompletten einphasigen Stufenschalter, weist insbesondere auch einen eigenen Kraftspeicher zur sprunghaften Auslösung auf. Besonders vorteilhaft sind solche Stufenschaltermodule als einphasige Lastwähler, die durch Kombination von Stufenvorwahl und unterbrechungsloser Lastumschaltung besonders platzsparend herstellbar sind. Weiter ist es natürlich besonders vorteilhaft, auch die Stufenschaltermodule in Trockenbauweise vorzusehen, da dadurch eine separate sonst notwendige Abdichtung des Ölraumes entfällt. Schließlich ist es auch möglich, die Stufenschaltermodule als leistungslos schaltende Umsteller, Linearumsteller etwa, auszubilden, wodurch sich die gesamte Anordnung weiter vereinfacht, da u.a. der Kraftspeicher entfällt, andererseits jedoch vor Umschaltung von einer Stufe auf eine andere ein Abschalten des Transformators notwendig ist.

Es ist weiterhin vorteilhaft, die elektrischen Anschlußelemente am Anschlußterminal so auszubilden, daß sie sich bis in das Innere des angeschlossenen Stufenschaltermoduls erstrecken und dort direkt als Kontakte, zwischen denen die Umschaltung erfolgt, verwendet, d.h. beschaltet werden.

Eine solche Anordnung ist in Fig. 3 dargestellt. Hierbei sind bei gegenüber Fig. 2 unverändertem Anschlußterminal 2.1 die elektrischen Anschlußelemente 2.1.1, die ebenfalls übereinander angeordnet sind, an ihren freien Enden elektrodenartig ausgebildet. Das am Anschlußterminal 2.1 befestigte Stufenschaltermodul 3.1 weist zwar korrespondierende Befestigungsmittel 3.1.2 auf, jedoch sind keine separaten elektrischen Anschlußelemente vorhanden.

Vielmehr ist im Gehäuse des Stufenschaltermoduls 3.1 eine Aussparung 3.4 vorhanden, die dem Anschlußterminal 2.1 zugewandt ist und durch die die elektrodenartig ausgebildeten freien Enden der elektrischen Anschlußelemente 2.1.1 bis ins Innere des Stufenschaltermoduls 3.1 reichen und dort direkt die festen, entsprechend zu beschaltenden Stufenkontakte des Stufenschalters bilden, auf denen mindestens ein beweglicher Stufenwähler- und/oder Lastwählerkontakt 3.5 abläuft. Fig. 3a zeigt eine alternative Anordnung der elektrischen Anschlußelemente; diese kreisförmige Anordnung ist ebenfalls geeignet, um direkt die festen Stufenkontakte zu bilden, die dann von einer zentrisch gela-

gerten drehbaren Kontaktbrücke auf an sich bekannte Weise beschaltbar sind.

Fig. 4 zeigt eine weitere Ausführungsform. Auch hierbei weist das Stufenschaltermodul 3.1 eine Aussparung 3.4 auf, die dem Anschlußterminal 2.1 zugewandt ist. In Abwandlung der Erfindung sind dabei jedoch die elektrischen Ausleitungen lediglich als eingegossene Gewindehülsen 6.1.1...6.5.2 ausgebildet, wobei jedem elektrischen Anschluß jeweils zwei nebeneinanderliegende Gewindehülsen 6.n.1 und 6.n.2 entsprechen. Durch Formteile 7.1...7.5, die mit den paarweise nebeneinanderliegenden Gewindehülsen jeweils verschraubt werden, werden sowohl die vom beweglichen Kontakt 3.5 zu beschaltenden Stufenkontakte 7.1.1...7.1.5 gebildet, gleichzeitig wird durch Befestigungslaschen 7.2.1...7.2.5 an den Formteilen 7.1...7.5 das jeweilige Stufenschaltermodul befestigt. Es werden also elektrische Anschlußelemente und mechanische Befestigungsmittel kombiniert.

Fig. 5 zeigt einen erfindungsgemäßen einphasigen Stufenschalter von oben. Ein Gießharztransformator weist an der Vorderseite jeder Wicklung 8 untereinander angeordnete Kontaktbuchsen 9 auf, die jeweils mit einer Ausleitung der Stufenwicklung verbunden sind, wie das bereits weiter oben erläutert wurde. Im vorliegenden Beispiel liegen jeweils zwei Gewindebuchsen 9 gleichen Potentials horizontal nebeneinander und sind durch Bolzen 10 mit dem jeweils als Formstück ausgebildeten Stufenkontakt 11 direkt oder über ein weiteres leitendes Anpaßstück 12 verschraubt. Jeder der identisch ausgebildeten, auf einer vertikalen Linie untereinander angeordneten Stufenkontakte 11 weist zwei parallele Kontaktwangen 11.1 und 11.2 auf, die sich parallel zueinander ins Innere des Gehäuses des Stufenschalters erstrecken.

Die beiden Kontaktwangen 11.1 und 11.2 sind mit zwei von oben gesehen symmetrisch angeordneten Gehäuseteilen 13.1, 13.2 verschraubt; diese bilden mit zwei Deckplatten 14.1, 14.2, beispielsweise aus Isolierstoff, und zwei horizontalen Führungsbolzen 15 das Gehäuse des Stufenschalters. Bei dieser Bauweise bleibt die hintere, den Festkontakten abgewandte Seite des Gehäuses offen; es ist natürlich auch möglich, anstatt der parallelen horizontalen Distanzbolzen 15 eine geschlossene Abschlußplatte oder dgl. vorzusehen.

Zwischen den horizontalen Distanzbolzen 15 sind vertikal und parallel zueinander verlaufend mindestens eine, hier zwei, Kurvenschienen 16.1 und 16.2, mindestens eine, hier zwei, Führungsschienen 17.1 und 17.2 und mindestens eine Ableitschiene 18 angeordnet. Zusätzlich ist, an nicht dargestellten Auslegern befestigt, innerhalb des Gehäuses - ebenfalls vertikal durch dieses verlaufend - eine weitere Kontaktschiene 19 angeordnet, die über einen nicht näher dargestellten Überschaltwiderstand R und einen Schalter 20 mit der Ableitschiene 18 verbunden ist.

Fig. 6 zeigt das Schaltschema eines solchen Stufenschalters gemäß Fig. 5.

Durch eine Antriebswelle 26, die von oben in das Gehäuse eingeführt ist und eine Gewindespindel aufweist, wird sowohl eine erste Kontaktbrücke 21, die jeweils eine Kontaktwange 11.2 eines festen Stufenkontaktes 11 überstreicht, vertikal betätigt als auch ein nur andeutungsweise dargestellter Kraftspeicher 22 vertikal in einer Richtung, die von der Drehrichtung der Antriebswelle 26 abhängt, gespannt. Seine Auslösung erfolgt durch nicht näher dargestellte, an sich bekannte federbelastete Klinken, die von den Kurvenschienen 16.1, 16.2 betätigt werden. In seiner sprunghaft folgenden vertikalen Bewegung, in der er der ersten Kontaktbrücke 21 nachläuft, wird der Kraftspeicher 22, der eine zweite Kontaktbrücke 23 trägt, durch die Führungsschienen 17.1 und 17.2 mechanisch geführt. Die zweite Kontaktbrücke 23 verbindet die jeweils andere Kontaktwange 11.1 des festen Stufenkontaktes 11 über einen zweiten Schalter 24 mit der Lastableitung 18, zweckmäßigerweise mittels einer weiteren Kontaktbrücke 25.

Als Schalter 20 und 24 werden vorteilhafterweise Vakuumschalter verwendet, wobei deren Schaltbetätigung ebenfalls durch die Kontur der ohnehin vorhandenen Kurvenschienen 16.1 und 16.2 gesteuert werden kann.

Patentansprüche

1. Stufenschalter des Anbautyps an einem Stufentransformator (1), vorzugsweise einem gießharz-isoliertem Stufentransformator,

wobei dieser Stufentransformator an seiner Außenseite elektrische Anschlußelemente (2.1.1, 2.2.1, 2.3.1) aufweist, die jeweils mit einer Wicklungsausleitung einer Stufenwicklung elektrisch verbunden sind,

wobei dieser Stufentransformator weiterhin an seiner Außenseite mindestens ein mechanisches Befestigungsmittel (2.1.2, 2.2.2, 2.3.2) aufweist, das mit mindestens einem Befestigungsmittel (3.1.2, 3.2.2, 3.3.2) des Stufenschalters korrespondiert,

wobei der Stufenschalter aus einphasigen, identischen Stufenschaltermodulen (3.1, 3.2, 3.3) besteht, die alle zur Lastableitung erforderlichen Mittel aufweisen und jeweils ein eigenes, diese Mittel zumindest teilweise umschließendes Gehäuse besitzen

und wobei die Stufenschaltermodule (3.1, 3.2, 3.3) durch jeweils eine Antriebswelle (4.1, 4.2, 4.3) mit einem Motorantrieb (5) in Verbindung stehen,

dadurch gekennzeichnet,

daß die elektrischen Anschlußelemente (2.1.1, 2.2.1, 2.3.1) des Stufentransformators (1) ohne Zwischenschaltung einer Verbindungsleitung zwischen Stufentransformator (1) und jeweiligem Stu-

fenschaltermodul (3.1, 3.2, 3.3) im Inneren des Gehäuses jedes Stufenschaltermoduls (3.1, 3.2, 3.3) als feste Stufenkontakte beschaltbar sind.

2. Stufenschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrischen Anschlußelemente (2.1.1, 2.2.1, 2.3.1) des Stufentransformators (1) als Elektrodenanschlüsse ausgebildet sind, die durch mindestens eine Öffnung ins Innere des jeweiligen Stufenschaltermoduls (3.1, 3.2, 3.3) ragen und dort selbst die festen Stufenkontakte bilden.

3. Stufenschalter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl die mechanischen Befestigungsmittel (3.1.2, 3.2.2, 3.3.2; 7.2.1...7.2.5) als auch die elektrischen Anschlußelemente (2.1.1, 2.2.1, 2.3.1; 7.1.1...7.1.5) durch elektrisch leitende Formteile (7) gebildet sind.

4. Stufenschalter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,

daß das Gehäuse aus vertikal angeordneten Formteilen (11) selbst, aus mit diesen verbundenen, sich seitlich vom Stufentransformator weg erstreckenden Gehäuseteilen (13.1, 13.2), aus zwei wiederum mit diesen verbundenen im wesentlichen parallelen Deckplatten (14.1, 14.2) sowie mindestens zwei horizontalen Führungsbolzen (15), die sich an der den Formteilen (11) abgewandten Seite des Gehäuses zwischen den Deckplatten (14.1, 14.2) befinden und diese in ihrer Lage fixieren, besteht, daß sich vertikal zwischen den Führungsbolzen (15) mindestens eine Führungsschiene (17.1, 17.2), mindestens eine Kurvenschiene (16.1, 16.2) und mindestens eine Ableitschiene (18) befinden, daß durch die mindestens eine Führungsschiene (17.1, 17.2) ein Kraftspeicher (22) führbar ist, der durch eine Antriebswelle (26) vertikal spannbar und durch Klinken, die von der mindestens einen Kurvenschiene (16.1, 16.2) betätigbar sind, auslösbar ist, daß durch eine erste Kontaktbrücke (21), die direkt von der Antriebswelle (26) betätigbar ist, jeder feste Stufenkontakt (11) mit einer weiteren, sich im Gehäuse vertikal erstreckenden Kontaktschiene (19) verbindbar ist, die über einen Überschaltwiderstand (17) und einen ersten Schalter (20) mit der Ableitschiene (18) verbindbar ist, und daß durch eine weitere Kontaktbrücke (23), die vom ausgelösten Kraftspeicher (22) betätigbar ist, ebenfalls jeder feste Stufenkontakt (11) über mindestens einen weiteren

Schalter (24) mit der Ableitschiene (18) verbindbar ist.

5. Stufenschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß jeder feste Stufenkontakt (11) zwei parallele Kontaktwangen (11.1, 11.2) aufweist, die sich parallel zueinander ins Innere des Gehäuses erstrecken, derart, daß eine Kontaktwange (11.2) von der ersten Kontaktbrücke (21) und die andere Kontaktwange (11.1) unabhängig davon von der weiteren Kontaktbrücke (23) überstreichbar ist.

6. Stufenschalter nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß anstelle der Führungsbolzen sich eine Abschlußplatte senkrecht zwischen den Deckplatten erstreckt, die an ihrer Innenseite die Führungsschienen (17.1, 17.2), Kurvenschienen (16.1, 16.2) und die Ableitschiene (18) trägt.

7. Stufenschalter nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckplatten (14.1, 14.2) aus Isolierstoff bestehen.

8. Stufenschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß die elektrischen Anschlußelemente (2.1.1, 2.2.1, 2.3.1) des Stufentransformators (1) mittels einer an sich bekannten Stecker-Buchsen-Verbindung mit den festen Stufenkontakten im Inneren des Gehäuses jedes Stufenschaltermoduls (3.1, 3.2, 3.3) verbindbar sind, derart, daß die Stecker-Buchsen-Verbindung selbst durch die elektrischen Anschlußelemente (2.1.1, 2.2.1, 2.3.1) des Stufentransformators einerseits und mit den festen Stufenkontakten elektrisch verbundenen weiteren elektrischen Anschlußelementen (3.1.1, 3.2.1, 3.3.1) des jeweiligen Stufenschaltermoduls (3.1, 3.2, 3.3) gebildet ist.

9. Stufenschalter nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Stufenschaltermodul (3.1, 3.2, 3.3) mittels eines zwischengeschalteten Adapters, der die jeweils zusammengehörigen elektrischen Anschlußelemente (2.1.1, 2.2.1, 2.3.1) und/oder Befestigungsmittel (2.1.2, 2.2.2, 2.3.2) des Stufentransformators (1) mit den elektrischen Anschlußelementen (3.1.1, 3.2.1, 3.3.1) und/oder Befestigungsmitteln (3.1.2, 3.2.2, 3.3.2) des jeweiligen Stufenschaltermoduls (3.1, 3.2, 3.3) verbindet, an den Stufentransformator (1) angeschlossen ist.

10. Stufenschalter nach Anspruch 8 oder 9,

dadurch gekennzeichnet,
daß die elektrischen Anschlußelemente (3.1.1, 3.2.1, 3.3.1) gleichzeitig auch die mechanischen Befestigungsmittel (3.1.2, 3.2.2, 3.3.2) sind.

Claims

1. Tap selector switch of the attachment type at a tapped transformer (1), preferably a cast-resin-insulated tapped transformer, wherein this tapped transformer at its outward side displays electrical connecting elements (2.1.1, 2.2.1, 2.3.1), which are each electrically connected with a respective winding output line of a tap winding, wherein this tapped transformer furthermore at its outward side displays at least one mechanical fastening means (2.1.2, 2.2.2, 2.3.2), which corresponds with at least one fastening means (3.1.2, 3.2.2, 3.3.2) of the tap selector switch, wherein the tap selector switch consists of identical single-phase tap selector switch modules (3.1, 3.2, 3.3), which display all means required for the load output and each have an individual housing at least partially enclosing these means and wherein the tap selector switch modules (3.1, 3.2, 3.3) each stand in connection with a motor drive (5) by way of a respective drive shaft (4.1, 4.2, 4.3), characterised thereby, that the electrical connecting elements (2.1.1, 2.2.1, 2.3.1) of the tapped transformers (1) are wirable as fixed tap contacts in the interior of the housing of each tap selector switch module (3.1, 3.2, 3.3) without interconnection of a connecting line between the tapped transformer (1) and the respective tap selector switch module (3.1, 3.2, 3.3).
2. Tap selector switch according to claim 1, characterised thereby, that the electrical connecting elements (2.1.1, 2.2.1, 2.3.1) of the tapped transformer (1) are constructed as electrode connections which project through at least one opening into the interior of the respective tap selector switch module (3.1, 3.2, 3.3) and there themselves form the fixed tap contacts.
3. Tap selector switch according to claim 1 or 2, characterised thereby, that the mechanical fastening means (3.1.2, 3.2.2, 3.3.2; 7.2.1 to 7.2.5) as well as also the electrical fastening elements (2.1.1, 2.2.1, 2.3.1; 7.1.1 to 7.1.5) are formed by electrically conductive shaped parts (7).
4. Tap selector switch according to claim 3, characterised thereby, that the housing of vertically arranged shaped parts (11) itself consists of housing parts (13.1, 13.2), which are connected with these and extend away laterally from the tapped transformer (1), and of two substantially parallel cover plates (14.1, 14.2), which are in turn connected with these housing parts as well as of at least two horizontal guide pins (15), which are disposed between the cover plates (14.1, 14.2) and fix them in their position at that side of the housing, which is remote from the shaped parts (11), that at least one guide rail (17.1, 17.2), at least one cam rail (16.1, 16.2) and at least one output rail (18) are disposed vertically between the guide pins (15), that a force storage device (22), which is tensionable vertically by a drive shaft (26) and releasable by pawls which are actuatable by the at least one cam rail (16.1, 16.2), is guidable by the at least one guide rail (17.1, 17.2), that each fixed tap contact (11) is connectable by a first contact bridge (21), which is actuatable directly by the drive shaft (26), with a further contact rail (19), which extends vertically in the housing and is connectable by way of a circulating-current-limiting resistance (17) and a first switch (20) with the load output rail (18), and that each fixed tap contact (11) is likewise connectable by a further contact bridge (23), which is actuatable by the released force storage device (22), by way of at least one further switch (24) with the load output rail (18).
5. Tap selector switch according to one of the claims 1 to 4, characterised thereby, that each fixed tap contact (11) displays two parallel contact cheeks (11.1, 11.2), which extend each parallelly to the other into the interior of the housing in such a manner that one contact cheek (11.2) is wipable by the first contact bridge (21) and the other contact cheek (11.1) is wipable independently thereof by the further contact bridge (23).
6. Tap selector switch according to one of the claims 4 and 5, characterised thereby, that in place of the guide pins, a closure plate extends vertically between the cover plates and at its inward side carries the guide rails (17.1, 17.2), the cam rails (16.1, 16.2) and the load output rail (18).
7. Tap selector switch according to claim 6, characterised thereby, that the cover plates (14.1, 14.2) consist of insulating material.
8. Tap selector switch according to claim 1, characterised thereby, that the electrical connecting elements (2.1.1, 2.2.1, 2.3.1) of the tapped transformer (1) are connectable by means of an in itself known plug-and-socket connection with the fixed tap contacts in the interior of the housing of each tap selector switch module (3.1, 3.2, 3.3) in such a manner that the plug-and-socket connection itself is formed by the electrical connecting elements (2.1.1, 2.2.1, 2.3.1) of the tapped transformer (1) on the one hand and further electrical connecting elements (3.1.1, 3.2.1, 3.3.1), which are electrically connected with

the fixed tap contacts, of the respective tap selector switch module (3.1, 3.2, 3.3).

9. Tap selector switch according to claim 8, characterised thereby, that each tap selector switch module (3.1, 3.2, 3.3) is connected to the tapped transformer (1) by means of an interposed adapter which connects the electrical connecting elements (2.1.1, 2.2.1, 2.3.1) and/or the fastening means (2.1.2, 2.2.2, 2.3.2), which respectively belong together, of the tapped transformer (1) with the electrical connecting elements (3.1.1, 3.2.1, 3.3.1) and/or fastening means (3.1.2, 3.2.2, 3.3.2) of the respective tap selector switch module (3.1, 3.2, 3.3).

10. Tap selector switch according to claim 8 or 9, characterised thereby, that the electrical connecting elements (3.1.1, 3.2.1, 3.3.1) are at the same time also the mechanical fastening means (3.1.2, 3.2.2, 3.3.2).

Revendications

1. Commutateur d'échelons du type rapporté sur un transformateur à échelons (1), de préférence un transformateur à échelons isolé par de la résine coulée, le transformateur d'échelons ayant sur sa face extérieure, les éléments de branchement électriques (2.1.1, 2.2.1, 2.3.1), reliés électriquement chaque fois à une ligne de sortie d'un enroulement d'échelons,

ce transformateur à échelons ayant en outre sur sa face extérieure, au moins un moyen de fixation mécanique (2.1.2, 2.2.2, 2.3.2) qui correspond au moins à un moyen de fixation (3.1.2, 3.2.2, 3.3.2) du commutateur d'échelons,

le commutateur d'échelons étant composé de modules de commutateur d'échelons (3.1, 3.2, 3.3), identiques, monophasés, qui comportent tous des moyens nécessaires pour la sortie de puissance et chaque fois un boîtier indépendant, entourant au moins partiellement ces moyens,

les modules de commutateur d'échelons (3.1, 3.2, 3.3) étant reliés chaque fois par un axe d'entraînement (4.1, 4.2, 4.3) à un entraînement à moteur (5),

caractérisé en ce que

les éléments de branchement électriques (2.1.1, 2.2.1, 2.3.1) du transformateur à échelons (1) sont commutés comme des contacts fixes d'échelons sans interposition d'une ligne de liaison entre le transformateur à échelons (1) et le module de commutateur d'échelons (3.1, 3.2, 3.3) respectif à l'in-

térieur du boîtier de chaque module de commutateur d'échelons (3.1, 3.2, 3.3).

2. Commutateur d'échelons selon la revendication 1, caractérisé en ce que les éléments de branchement électrique (2.1.1, 2.2.1, 2.3.1) du transformateur à échelons (1) sont des branchements en forme d'électrodes traversant au moins une ouverture pour pénétrer à l'intérieur de chaque module de commutateur d'échelons (3.1, 3.2, 3.3) pour y constituer les contacts fixes d'échelons.

3. Commutateur d'échelons selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'à la fois les moyens de fixation mécaniques (3.1.2, 3.2.2, 3.3.2 ; 7.2.1...7.2.5) sont également formés comme des éléments de branchement électriques (2.1.1, 2.2.1, 2.3.1 ; 7.1.1...7.1.5), par des pièces de forme (7) conductrices d'électricité.

4. Commutateur d'échelons selon la revendication 3, caractérisé en ce que

le boîtier est formé lui-même de pièces de forme (11) disposées verticalement, de parties de boîtier (13.1, 13.2) s'écartant latéralement du transformateur d'échelons en étant reliées à ces pièces de forme, de deux plaques de recouvrement (14.1, 14.2) essentiellement parallèles, reliées aux pièces de forme ainsi que d'au moins deux goujons de guidage (15) horizontaux, qui se trouvent du côté du boîtier opposé aux pièces de forme (11), entre les plaques de recouvrement (14.1, 14.2) et bloquent celles-ci en position, verticalement entre les goujons de guidage (15) il y a au moins un rail de guidage (17.1, 17.2), au moins un rail courbe (16.1, 16.2) et au moins un rail de sortie (18), au moins un accumulateur de force (22) peut passer à travers un rail de guidage (17.1, 17.2), cet accumulateur étant déclenché par l'intermédiaire d'un axe d'entraînement (26) vertical et par des verrous actionnés par au moins un rail courbe (16.1, 16.2), un premier pont de contact (21) actionné directement par l'axe d'entraînement (26) reliant chaque contact d'échelons (11), fixe, à un autre rail de contact (19) s'étendant verticalement dans le boîtier, ce rail pouvant être relié au rail de sortie (18) par une résistance de passage (17) et un premier commutateur (20), et un autre pont de contact (23) actionné par l'accumulateur de force (22), déclenché, peut également relier chaque contact d'échelon fixe (11) par au moins un autre commutateur (24) au rail de sortie (18).

5. Commutateur d'échelons selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que chaque contact d'échelons (11), fixe, comporte deux lames de contact (11.1, 11.2) parallèles qui pénètrent parallèlement à l'intérieur du boîtier de façon qu'une lame de contact (11.2) du premier pont de contact (21) et l'autre lame de contact (11.1) puissent être parcourues indépendamment par l'autre pont de contact (23). 5 10
6. Commutateur d'échelons selon l'une des revendications 4 ou 5, caractérisé en ce qu'à la place des goujons de guidage on a une plaque de fermeture s'étendant entre les plaques de recouvrement, qui porte sur sa face intérieure, les rails de guidage (17.1, 17.2), des rails courbes (16.1, 16.2) et le rail de sortie (18). 15 20
7. Commutateur d'échelons selon la revendication 6, caractérisé en ce que les plaques de recouvrement (14.1, 14.2) sont en matière isolante. 25
8. Commutateur d'échelons selon la revendication 1, caractérisé en ce que les éléments de branchement électriques (2.1.1, 2.2.1, 2.3.1) du transformateur à échelons (1) peuvent être reliés par l'intermédiaire d'une liaison à douille et fiche connue en soi aux contacts d'échelons, fixes, à l'intérieur du boîtier de chaque module de commutateur d'échelons (3.1, 3.2, 3.3), de façon que la liaison douille-fiche soit formée elle-même par les éléments de branchement électriques (2.1.1, 2.2.1, 2.3.1) du transformateur à échelons, d'une part, et, d'autre part, avec des contacts d'échelons fixes, assurant la liaison électrique avec d'autres éléments de raccordement électriques (3.1.1, 3.2.1, 3.3.1) de chaque module de commutateur d'échelons (3.1, 3.2, 3.3). 30 35 40 45
9. Commutateur d'échelons selon la revendication 8, caractérisé en ce que chaque module de commutateur d'échelons (3.1, 3.2, 3.3) est relié par l'intermédiaire d'un adaptateur interposé comportant les éléments de branchement électriques (2.1.1, 2.2.1, 2.3.1) correspondants et/ou des moyens de fixation (2.1.2, 2.2.2, 2.3.2) du transformateur à échelons (1) aux éléments de branchement électriques (3.1.1, 3.2.1, 3.3.1) et/ou les moyens de fixation (3.1.2, 3.2.2, 3.3.2) du module de commutateur d'échelons respectif (3.1, 3.2, 3.3) sur le transformateur à échelons (1). 50 55
10. Commutateur d'échelons selon la revendication 8 ou 9, caractérisé en ce que les éléments de branchement électriques (3.1.1, 3.2.1, 3.3.1) sont en même temps les moyens de fixation mécaniques (3.1.2, 3.2.2, 3.3.2).

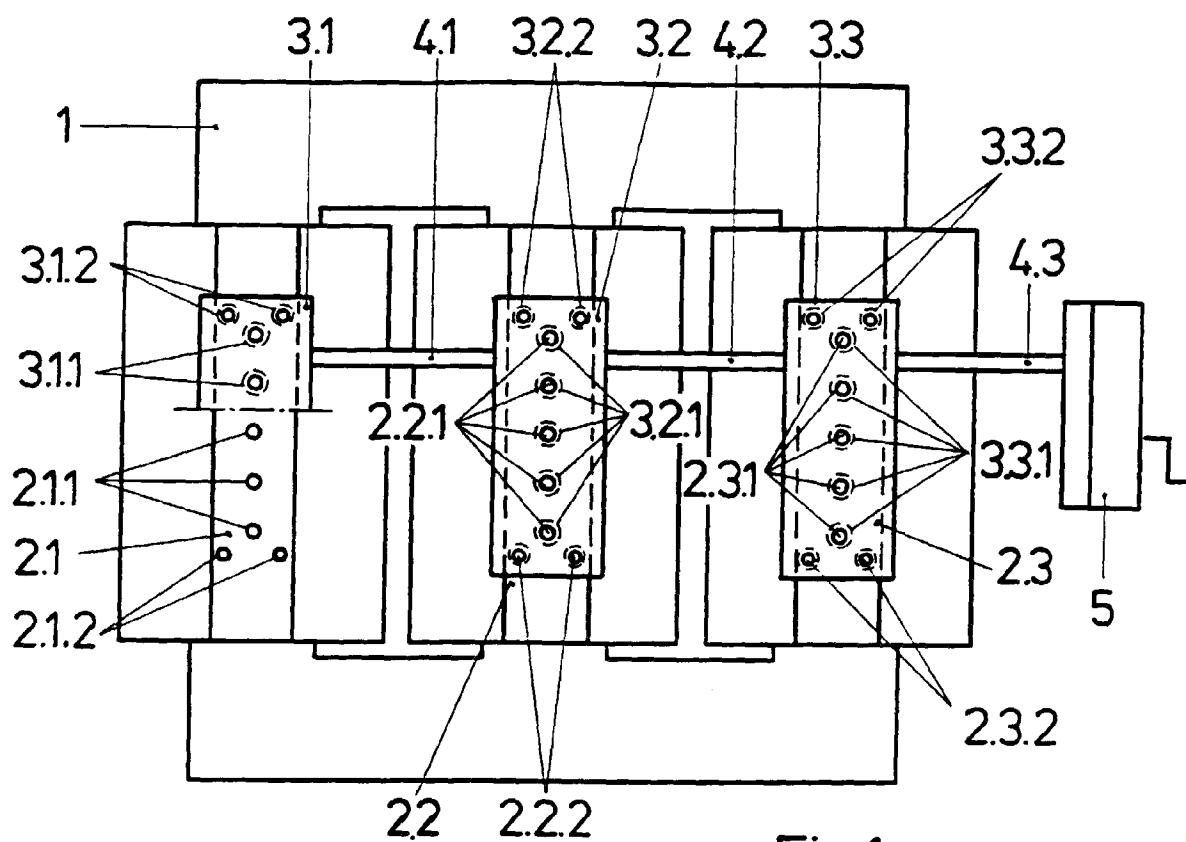


Fig.1

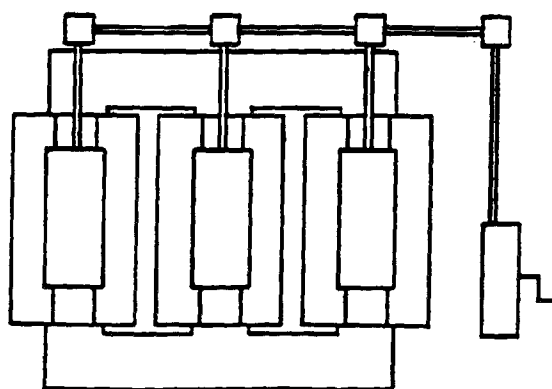
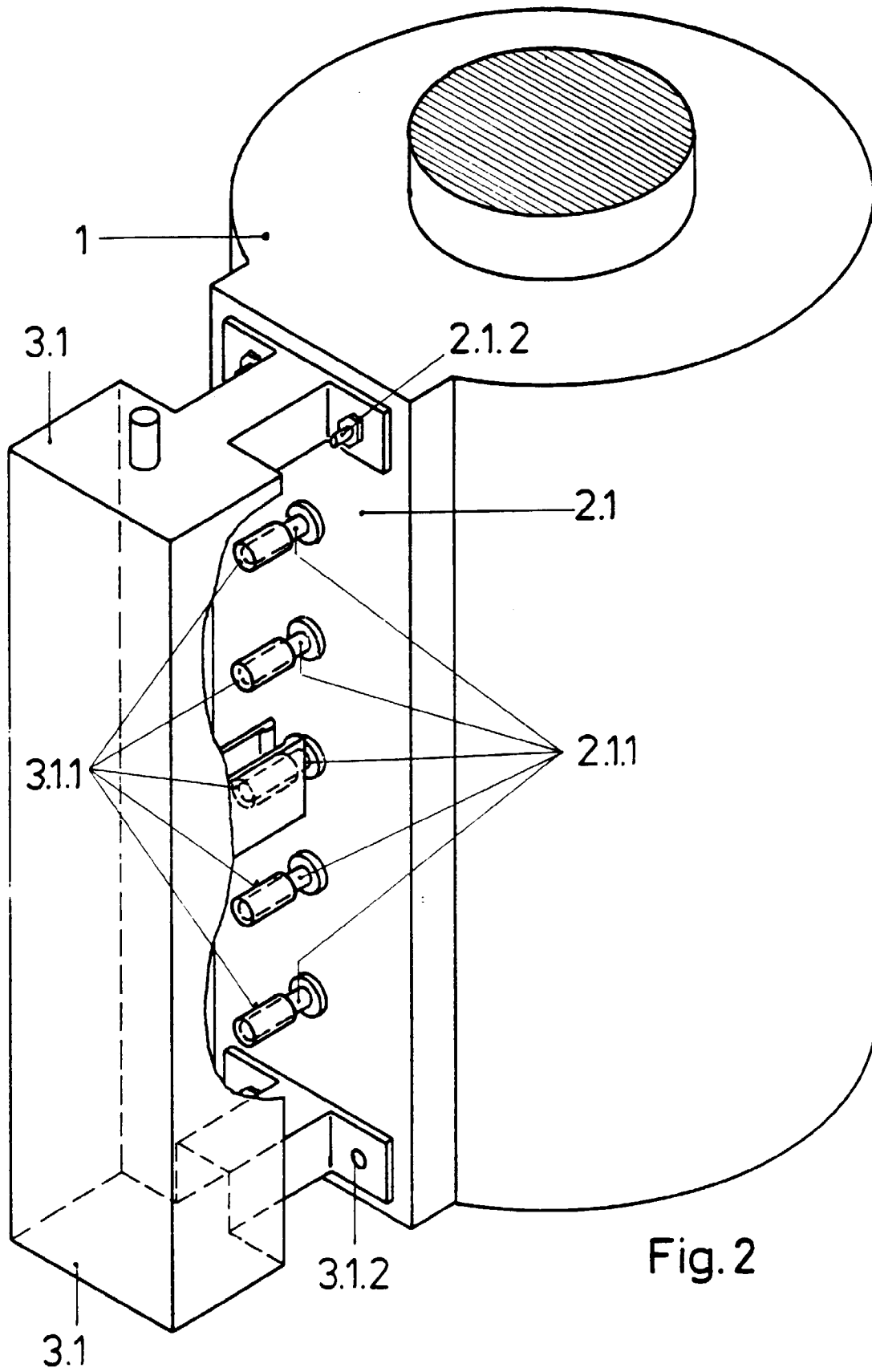
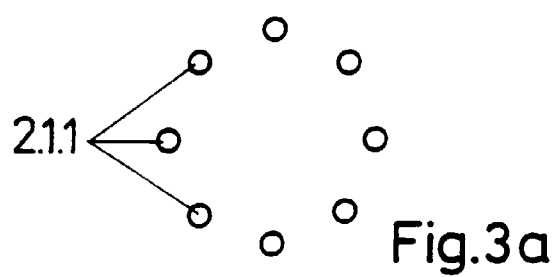
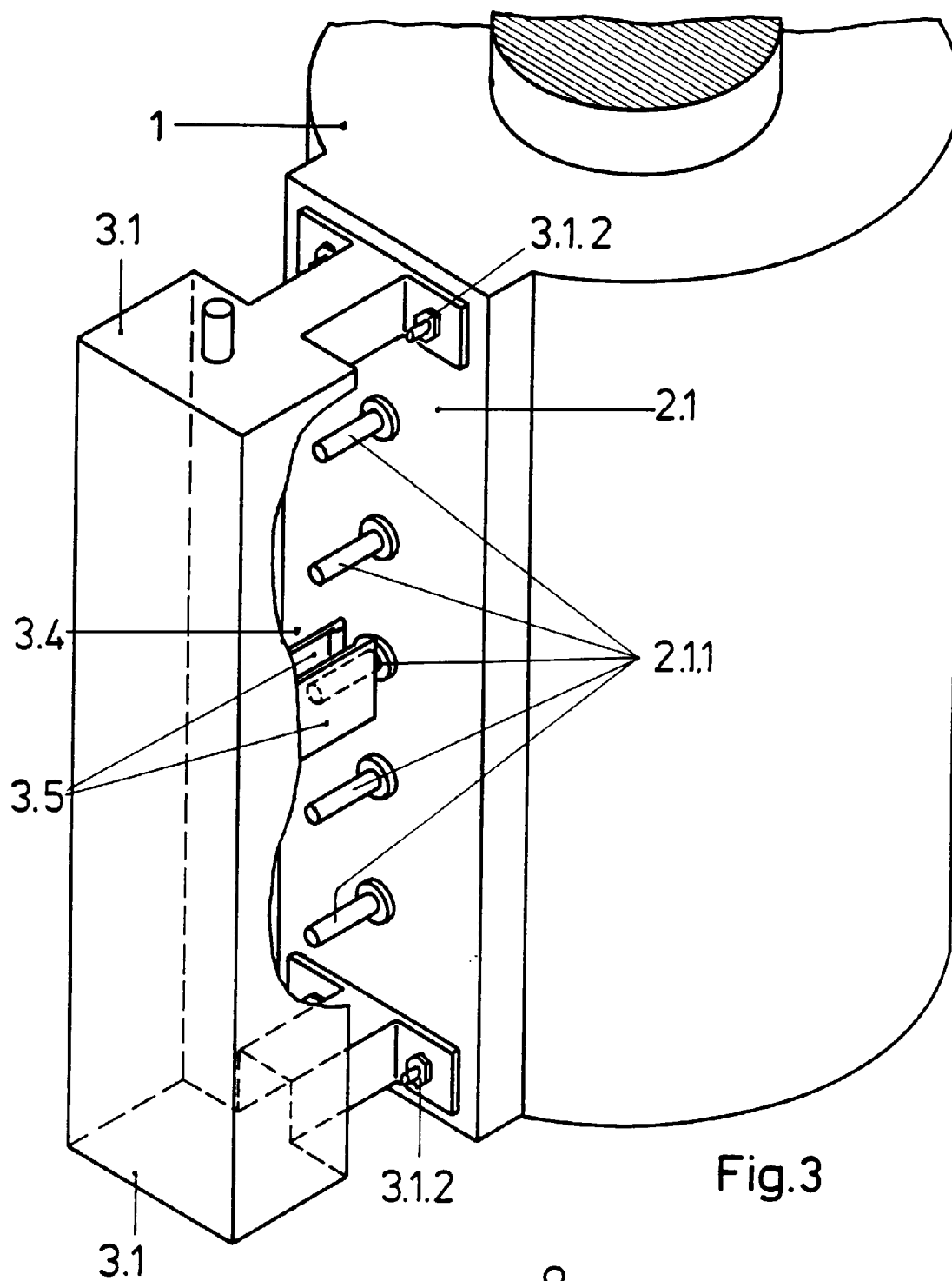


Fig.1a





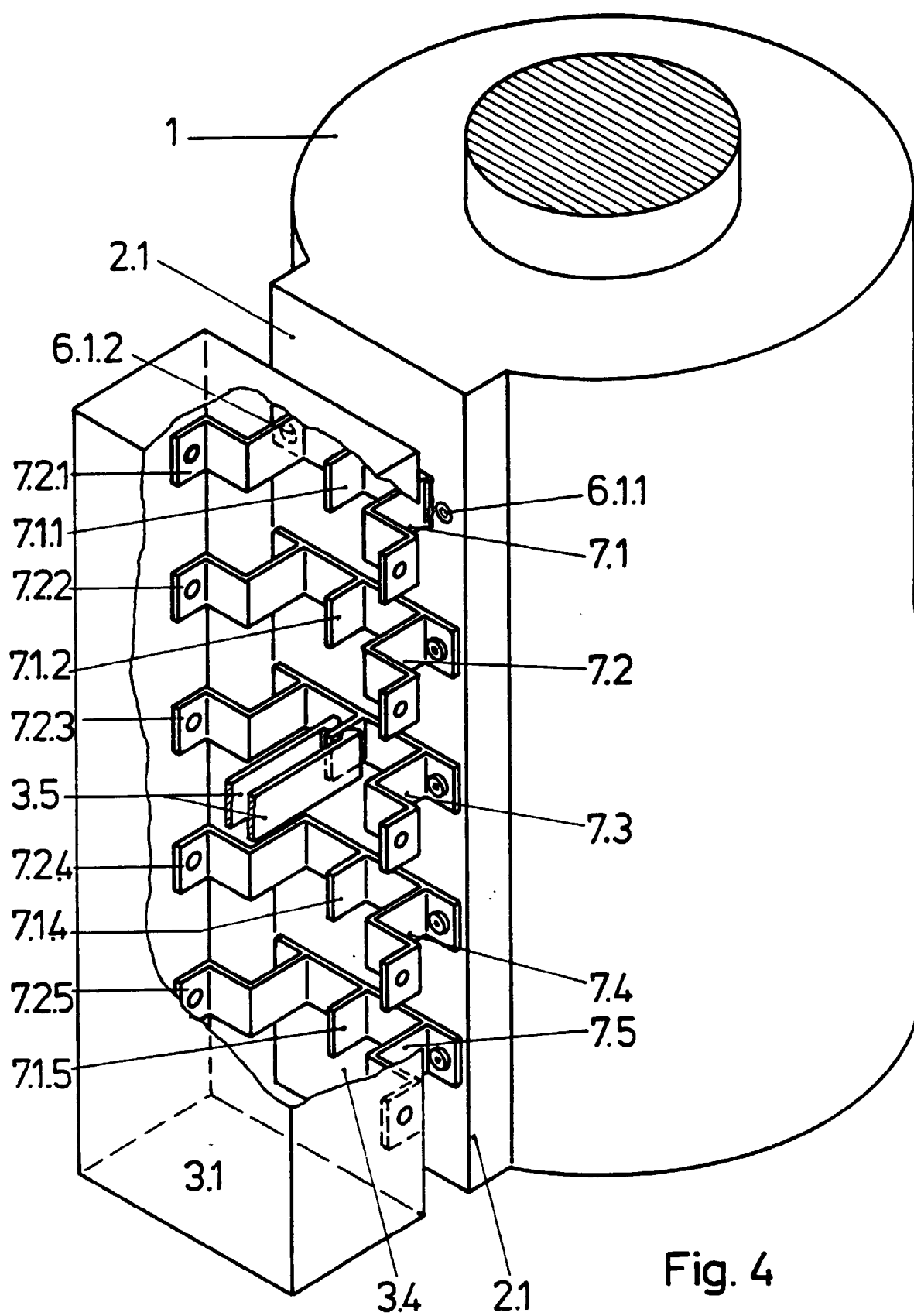


Fig. 4

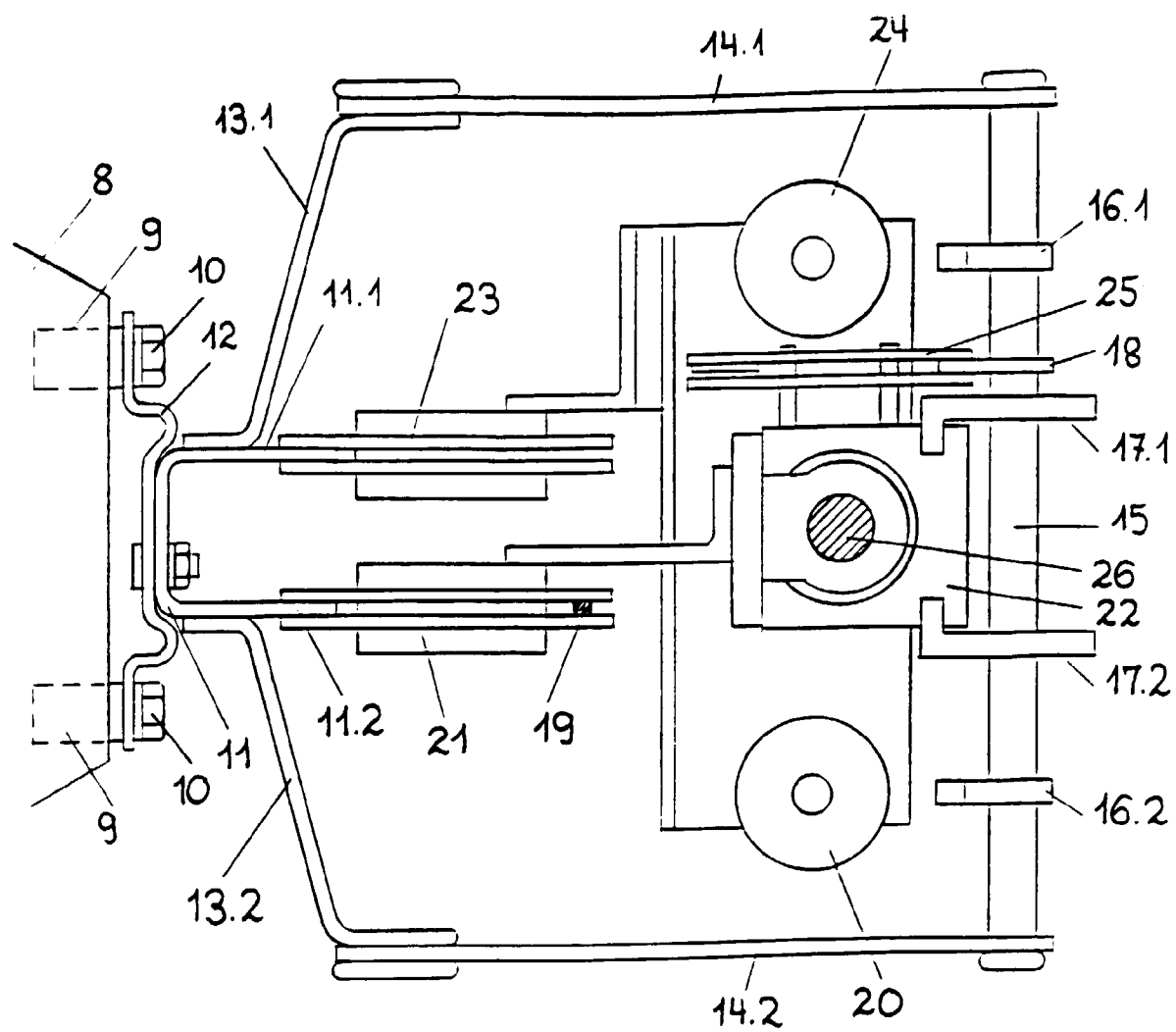


Fig. 5

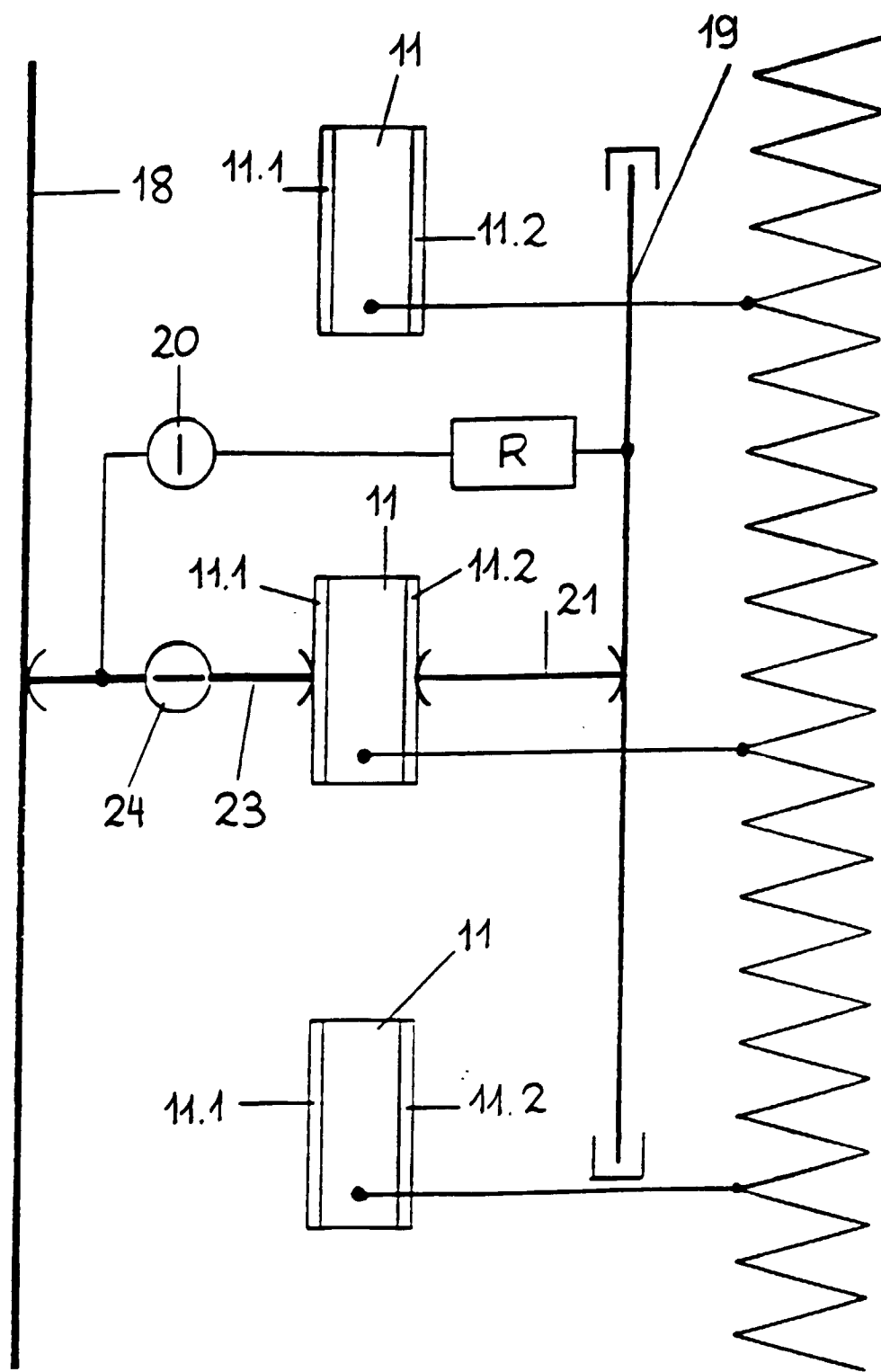


Fig. 6