

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 105 896 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

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

10.04.2002 Patentblatt 2002/15

(51) Int Cl.7: **H01H 9/00**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP99/03868

(21) Anmeldenummer: **99927873.2**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 00/10182 (24.02.2000 Gazette 2000/08)

(22) Anmeldetag: **04.06.1999**

(54) **STUFENSCHALTER MIT EINEM VORWÄHLER**

STEP SWITCH WITH SELECTOR

COMMUTATEUR A GRADINS AVEC PRESELECTEUR

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT DE FR GB IT SE

(72) Erfinder: **ALBRECHT, Wolfgang**

D-93173 Wenzenbach (DE)

(30) Priorität: **12.08.1998 DE 19836463**

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 252 400

DE-B- 1 249 990

FR-A- 2 066 620

FR-A- 2 225 877

US-A- 3 396 254

US-A- 3 546 535

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

13.06.2001 Patentblatt 2001/24

(73) Patentinhaber: **MASCHINENFABRIK**

REINHAUSEN GmbH

93059 Regensburg (DE)

EP 1 105 896 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 einen Stufenschalter mit einem Vorwähler zur unterbrechungslosen Umschaltung zwischen verschiedenen Wicklungsanzapfungen eines Stufentransformators.

[0002] Stufenschalter werden seit vielen Jahren in Transformatoren eingebaut, um durch Änderung des Übersetzungsverhältnisses unter Last die Spannung, Wirk- und Blindleistung von elektrischen Netzen einstellen zu können.

Bekannte Stufenschalter sind in zwei prinzipiellen Bauformen bekannt: Bei der einen Bauform bestehen sie aus den getrennten Baugruppen Stufenwähler und Lastumschalter, bei der zweiten Bauform sind diese beiden Baugruppen zu einem Lastwähler vereinigt, der beide Funktionen ausführt. Der im nachfolgenden verwendete Begriff "Stufenschalter" soll beide vorgenannten Bauformen umfassen.

[0003] Die Einstellung des Übersetzungsverhältnisses erfolgt in Stufen; hierzu ist der Transformator mit einer Stufenwicklung ausgerüstet, deren Anzapfungen vom Stufenschalter beschaltbar sind.

[0004] Zur Vergrößerung des jeweils möglichen Einstellbereiches ist es seit langem üblich, den Stufenschalter mit einem Vorwähler auszurüsten. Dieser bekannte Vorwähler kann prinzipiell die beiden in Figur 1 schematisch dargestellten bekannten Funktionen realisieren.

Er kann, wie in Fig. 1a gezeigt, als Wender zur Zur- und Gegenschaltung der Stufenwicklung oder, wie in Fig. 1b gezeigt, zur Umlenkung der Stufenwicklung an den Anfang oder an das Ende der Grobstufe dienen. In jedem Fall wird durch den Vorwähler der Einstellbereich bei gleicher Länge der Stufenwicklung verdoppelt.

Der Vorwähler besteht aus insgesamt drei festen Vorwählerkontakten, wobei jeweils einer der beiden festen Kontakte "+" oder "-" mit dem dritten festen Kontakt "0", je nach Schaltstellung, verbunden ist.

Diese bekannten Vorwähler sind in zahlreichen Bauformen und mit den unterschiedlichsten Kontaktarten und Betätigungsmechanismen bekannt.

[0005] Aus den bulgarischen Firmenschriften "On-Load Tap Changer Type RS12'1 und "On-Load Tap Changer Type 16" ist ein Stufenschalter bekannt, der sich im Inneren eines Isolierstoffzylinders befindet und dessen Vorwähler außerhalb dieses Isolierstoffzylinders sich in dessen Längsrichtung erstreckt.

Die festen Vorwählerkontakte sind in einer Linie mit der Kontaktreihenfolge

"+" — "0" — "-" bzw. "-" — "0" — "+" angeordnet und werden durch eine in Längsrichtung verschiebbare Schaltstange linear betätigt.

Diese in Längsrichtung verschiebbare Schaltstange weist dabei für jede Phase eine Vorwählerkontaktbrücke auf, durch die wahlweise jeweils einer der beiden festen Vorwählerkontakte "+" oder "-" mit dem weiteren festen Vorwählerkontakt "0", der dazwischen angeord-

net ist und den Wurzelanschluß des Vorwählers bildet, verbindbar ist.

[0006] Die Längsbewegung der beschriebenen Schaltstange wird von einem Maltesergetriebe, das sich an der Oberseite des Stufenschalters befindet und die Drehbewegung der Schaltwelle im Inneren des Isolierstoffzylinders des Stufenschalters zur Betätigung der Wählerkontakte erzeugt, durch einen speziellen Getriebezug abgegriffen.

[0007] Dieser bekannte Stufenschalter mit außenliegendem, linear betätigbarem Vorwähler weist jedoch mehrere Nachteile auf.

Zum einen sind, bedingt durch die große Längsausdehnung der gesamten Vorwähleranordnung, erhebliche Genauigkeitsanforderungen zu erfüllen. Bereits geringste Toleranzen zwischen den festen Vorwählerkontakten einerseits als auch zwischen diesen und der beweglichen Vorwählerkontaktbrücke andererseits führen dazu, daß kein einwandfreies Auflaufen der Kontaktbrücke auf die jeweils elektrisch miteinander zu verbindenden festen Kontakte möglich ist. Dieses Problem wird im Laufe der Betriebszeit durch Kontaktabbrand und mechanische Abnutzung der Kontakte noch verstärkt.

Um Ungenauigkeiten zu reduzieren, ist zudem eine spezielle Führung der Schaltstange erforderlich.

Weiterhin ist bei dem bekannten Stufenschalter durch die gewählte Kontaktanordnung auch die realisierbare kapazitive Schaltleistung des Vorwählers begrenzt.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es, einen gattungsgemäßen Stufenschalter mit einem außenliegenden, linear betätigten Vorwähler anzugeben, bei dem keine aufwendige Führung der die Vorwählerkontaktbrücke tragenden Schaltstange erforderlich ist und dennoch, auch bei auftretenden Toleranzen, ein sicheres Schalten mit im wesentlichen konstanten Kontaktkräften möglich ist.

Zudem soll der erfindungsgemäße Stufenschalter mit Vorwähler auch für hohe Spannungsbeanspruchungen am Vorwähler geeignet sein.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Stufenschalter mit einem Vorwähler mit den Merkmalen des ersten Patentanspruches gelöst.

Die Unteransprüche betreffen besonders vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung.

[0010] Besonders vorteilhaft an der Erfindung ist, daß die längsverschiebbare Schaltstange des Vorwählers keiner besonderen Führung bedarf und das Antriebssystem insgesamt keine besonderen Genauigkeitsanforderungen erfüllen muß. Vielmehr ist durch die Ausführung der sich selbst zentrierenden Vorwählerkontaktbrücke ein sich praktisch selbst einstellendes Kontaktsystem mit konstanten Kontaktkräften realisiert.

Die erfindungsgemäße ringförmige Ausführung der festen Vorwählerkontakte erlaubt zudem hohe Beanspruchungen; der erfindungsgemäße gestaltete Vorwähler gestattet es, auch hohe kapazitive Schaltleistungen zu bewältigen, so daß es nur noch in wenigen Sonderfällen notwendig sein wird, zusätzliche Polungswiderstände

vorzusehen.

Insgesamt ist durch den gewählten Aufbau des Vorwählers an einem separaten Isolierstoffrohr ein kompakter, stabiler und einfacher Aufbau gegeben; der komplette Vorwähler kann auf einfache Weise als komplette Baugruppe vorgefertigt und auf ebenso einfache Weise seitlich am Isolierstoffzylinder des Stufenschalters befestigt werden.

[0011] Die Erfindung soll nachfolgend anhand von Zeichnungen beispielhaft noch näher erläutert werden. Die Figuren zeigen:

- Fig. 1 die bereits erläuterten Vorwähler-Grundschaltungen nach dem Stand der Technik
- Fig. 2 eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Vorwählers in schematischer seitlicher Schnittdarstellung
- Fig. 3 diese Ausführungsform in Schnittdarstellung von oben
- Fig. 4 eine alternative Bauform einer Vorwählerkontaktbrücke
- Fig. 5 eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Vorwählers wiederum in schematischer seitlicher Schnittdarstellung
- Fig. 6 die - per se bekannte - Schaltung der in Fig. 5 dargestellten zweiten Ausführungsform
- Fig. 7 einen kompletten erfindungsgemäßen Stufenschalter, hier bestehend aus einem Lastwähler, der die Funktionen des Stufenwählers als auch des Lastumschalters vereint, und dem seitlich angeordneten Vorwähler, dargestellt in schematischer seitlicher Schnittdarstellung
- Fig. 8 den in Figur 7 dargestellten Stufenschalter mit Vorwähler schematisch von oben.

[0012] Die in Figur 2 und 3 dargestellte erste Ausführungsform zeigt einen Vorwähler, der als tragendes Bauteil ein rohrförmiges Isolierstoffgehäuse 1 aufweist. An der Innenseite der Wandung dieses Isolierstoffgehäuses 1, mit ihren Kontaktzuleitungen dieses durchdringend, sind die festen Vorwählerkontakte 2, 3, 4 - hier nur für eine Phase dargestellt - angeordnet. Jeder der festen Vorwählerkontakte ist dabei kreisförmig ausgebildet, konzentrisch zum Isolierstoffgehäuse 1. Der Kontakt 2 hat die Funktion des Kontaktes "+" aus Fig. 1, entsprechend übernimmt Kontakt 3 die Funktion des Kontaktes "0" und Kontakt 4 die Funktion des Kontaktes "-" aus Figur 1.

Im Inneren des Isolierstoffgehäuses 1 ist eine längsverschiebbare Schaltstange 5 angeordnet, die die Vorwählerkontaktbrücke 6 trägt.

Die Vorwählerkontaktbrücke 6 besteht im einzelnen aus einem die Schaltstange 5 umschließenden und an dieser befestigten ringförmigen Kontaktträger 7, an dem radial bewegliche, federnd gelagerte Kontaktstücke 8, 9, 10, 11 angeordnet sind. Jeweils durch Federpaare 12, 13, 14, 15 werden diese Kontaktstücke 8, 9, 10, 11 radial nach außen gedrückt, derart, daß beim Auflaufen auf

die jeweiligen festen Kontakte 2, 3, 4 ein definierter Kontaktdruck erzeugt wird.

Die Begrenzung des radialen Weges der Kontaktstücke 8, 9, 10, 11 erfolgt durch jeweilige Anschläge 16 oben und unten am Kontaktträger 7.

Figur 2 zeigt den erfindungsgemäßen Vorwähler in der gleichen Schaltstellung wie in Figur 1, bei der die Kontakte "+" und "0" verbunden sind.

Wird der Vorwähler betätigt, so wird die Schaltstange 5 nach unten bewegt, dies ist in der Figur 2 durch einen Pfeil angedeutet, der Kontaktträger 7 verläßt den Vorwählerkontakt 2 und läuft, durch den Vorwählerkontakt 3 geführt und mit diesem in Kontakt bleibend, nach unten. Er läuft schließlich auf den Vorwählerkontakt 4 auf und stellt damit die neue Verbindung dieses Vorwählerkontaktes 4 mit der Funktion "-" mit dem Vorwählerkontakt 3 her; die Umschaltung ist beendet.

[0013] Figur 4 zeigt eine andere Ausführungsform einer Vorwählerkontaktbrücke. In diesem Falle sind direkt an der Schaltstange 5, sich jeweils paarweise gegenüberliegende Kontaktstücke vorhanden; von diesen insgesamt vier Kontaktstücken sind in der Schnittdarstellung die beiden Kontaktstücke 17, 18 dargestellt.

Die Kontaktstücke 17, 18 werden wiederum durch Federpaare 19 bzw. 20 nach außen gedrückt; die Wegbegrenzung erfolgt hierbei durch Querbolzen 21 mit einem äußeren Anschlag, die in Bohrungen der jeweiligen Kontaktstücke 17, 18 geführt werden. Ganz analog werden die in der Schnittdarstellung nicht dargestellten zwei weiteren Kontaktstücke durch weitere Querbolzen 22 in einer um 90 Grad versetzten Ebene begrenzt.

[0014] Figur 5 zeigt eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Vorwählers in seitlicher Schnittdarstellung. Hierbei ist wiederum als tragendes Bauteil ein rohrförmiges Isolierstoffgehäuse 23 vorgesehen. An der Innenseite der Wandung dieses Isolierstoffgehäuses 23 sind wiederum die festen Vorwählerkontakte 24, 25, 26 angeordnet, die wiederum kreisförmig und konzentrisch zum Isolierstoffgehäuse 23 verlaufend ausgebildet sind. Im Inneren des Isolierstoffgehäuses 23 ist auch bei dieser Ausführungsform eine längsverschiebbare Schaltstange 27 angeordnet, die wiederum eine Vorwählerkontaktbrücke 28 trägt.

Diese Vorwählerkontaktbrücke 28 besteht, wie bereits im ersten Ausführungsbeispiel erläutert, aus einem ringförmigen Kontaktträger 29, an dem radial bewegliche, federnd gelagerte Kontaktstücke angeordnet sind, von denen in der Schnittdarstellung nur zwei sich gegenüberliegende Kontaktstücke 30, 31 dargestellt sind. Jedes dieser Kontaktstücke wird durch Federpaare, hier dargestellt sind die Federpaare 32, 33, radial nach außen gedrückt. Die Begrenzung des radialen Weges der einzelnen Kontaktstücke erfolgt wiederum durch obere und untere Anschläge 34. Im Gegensatz zum in Figur 2 und 3 dargestellten ersten Ausführungsbeispiel sind die einzelnen Kontaktstücke, hier dargestellt sind die Kontaktstück 30, 31, in ihrem Mittenbereich 35, 36 verjüngt, d.h. nach innen eingezogen.

[0015] Statt der in Figur 5 dargestellten Vorwählerkontaktbrücke ist auch eine Ausführung wie in Figur 4 mit Wegbegrenzung durch mit Anschlag versehene Querbolzen möglich.

Wichtig für die Funktion der in Figur 5 dargestellten zweiten Ausführungsform ist besonders die beschriebene Verjüngung im jeweiligen Mittenbereich.

Durch diese Verjüngung erfolgt eine doppelpolige Unterbrechung und Umschaltfunktion des Vorwählers. Wird der Vorwähler betätigt, d.h. die Schaltstange 27 nach unten bewegt, verlassen die Kontaktstücke 30, 31 sowohl den Kontakt 24 als auch den Kontakt 25, bei weiterer Bewegung laufen sie gleichzeitig sowohl auf den Kontakt 26 als auch den Kontakt 25 auf. Figur 6 zeigt die prinzipielle Schaltung eines derartigen doppelpolig umschaltenden Vorwählers, hier als Wender wirkend.

[0016] Bei beiden Ausführungsformen des Vorwählers wird durch die konzentrische Ausbildung der festen Vorwählerkontakte einerseits und die federnde Anordnung der Kontaktstücke auf der Schaltstange andererseits ein selbsttätiges Zentrieren beim Auflaufen dieser Kontaktstücke gewährleistet. Auch bei unvermeidlichen Toleranzen der Schaltstange, der festen Vorwählerkontakte oder auch der Kontaktstücke ist damit stets eine gleichmäßige und auf alle beteiligten einzelnen Kontaktstücke aufgeteilte Kontaktgabe sichergestellt.

[0017] In den Figuren 7 und 8 ist ein kompletter Stufenschalter mit einem erfindungsgemäßen, seitlich angeordneten Vorwähler, hier mit der in Figur 2 und 3 dargestellten ersten Ausführungsform mit Einfachunterbrechung, gezeigt.

Der eigentliche Stufenschalter ist hier als Lastwähler ausgebildet und befindet sich in einem Isolierstoffzylinder 37. Im Inneren verläuft längs durch den Stufenschalter auf bekannte Weise eine drehbare Isolierstoffstange 38, die für jede der drei Phasen ein Schaltelement 39.1, 39.2, 39.3 mit den beweglichen Kontakten und weiteren Schaltmitteln trägt. Zu den beweglichen Kontakten korrespondierend sind jeweils in der Wand des Isolierstoffzylinders 37 die festen Stufenschalterkontakte angeordnet, die beschaltbar sind. Da die Funktion eines solchen Lastwählers hinreichend bekannt ist, wird auf die übrigen Bauteile nicht näher eingegangen. Seitlich am Stufenschalter, durch eine Traverse 45 an diesem befestigt, befindet sich der erfindungsgemäße Vorwähler in einem Isolierstoffzylinder 1. Im Inneren dieses Isolierstoffzylinders 1 befindet sich die Schaltstange 5, und für jede der drei Phasen sind die bereits beschriebenen drei festen Vorwählerkontakte angeordnet, d.h. die Kontakte 2.1, 3.1, 4.1 in einer horizontalen Ebene für eine Phase, die Kontakte 2.2., 3.2., 4.2 in einer weiteren horizontalen Ebene für die zweite Phase und die Kontakte 2.3, 3.3, 4.3 schließlich für die dritte Phase in einer dritten horizontalen Ebene. Mit den jeweiligen Kontakten korrespondierend ist für jede Phase eine Vorwählerkontaktbrücke 6.1, 6.2, 6.3 angeordnet. Bei Betätigung des Vorwählers durch Verschieben der Schaltstange nach unten verlassen also in allen drei Phasen die Kontaktstück-

ke der Vorwählerkontaktbrücken 6.1, 6.2, 6.3 zuerst gleichzeitig die entsprechenden Kontakte 2.1, 2.2, 2.3, die "+"-Kontakte, laufen auf den jeweiligen "0"-Kontakten 3.1, 3.2, 3.3 nach unten und kontaktieren schließlich die jeweiligen "-"-Kontakte 4.1, 4.2, 4.3. In jeder horizontalen, einer bestimmten Phase zugeordneten Ebene sind die Bereiche der festen Vorwählerkontakte jeweils durch obere Abschirmungen 40.1a, 40.2a, 40.3a und untere Abschirmungen 40.1b, 40.2b abgeschirmt.

An ihrem oberen Ende ist die Schaltstange 5 mit einem Hebel 41 versehen, der mittels eines Querbolzens 42 in einem Lager 43 im Bereich des Stufenschalterkopfes gelagert ist. Dieser Querbolzen 42 wiederum steht in Verbindung mit einer Kurbel 44, die an ihrem freien Ende eine Schwenkbewegung vom Malteserantrieb des Stufenschalters abgreift. Die Schwenkbewegung der Kurbel 44, die gleichzeitig den Lagerpunkt markiert, überträgt sich auf eine Schwenkbewegung des Hebels 41 in vertikaler Richtung, die auf die Schaltstange 5 übertragen wird. Der beschriebene Betätigungsmechanismus ist an einer oberen Traverse 46 angelenkt, die gleichzeitig die obere Befestigung des Vorwählers am Stufenschalter realisiert.

Patentansprüche

1. Stufenschalter mit einem Vorwähler zur unterbrechungslosen Umschaltung zwischen verschiedenen Wicklungsanzapfungen eines Stufentransformators, wobei feste Vorwählerkontakte (2, 3, 4) außerhalb des Stufenschalters in dessen Längsrichtung nach zu schaltenden Phasen getrennt in einer Linie angeordnet und durch eine in dieser Längsrichtung verschiebbare Schaltstange (5) betätigbar sind und wobei die Schaltstange (5) für jede zu schaltende Phase eine elektrisch leitende Vorwählerkontaktbrücke (6) aufweist, die derart bemessen ist, daß jeweils zwei benachbarte feste Vorwählerkontakte (2, 3, 4) überbrückbar sind **dadurch gekennzeichnet,** **daß** der gesamte Vorwähler als vom Stufenschalter getrennte Baugruppe in einem separaten Isolierstoffgehäuse (1; 23) untergebracht ist, in dessen Inneren die Schaltstange (5; 27) verläuft, **daß** die festen Vorwählerkontakte (2, 3, 4; 24, 25, 26) kreisförmig ausgebildet und konzentrisch um die Schaltstange (5; 27) herum in unterschiedlichen Ebenen im Inneren des Isolierstoffgehäuses (1; 23) angeordnet sind und **daß** an jeder der Vorwählerkontaktbrücken (6; 28) radial federnde Kontaktstücke (8, 9, 10, 11; 17, 18; 30, 31) angeordnet sind, derart, daß diese beim Auflaufen auf einen der festen Vorwählerkontakte (2, 3, 4; 24, 25, 26) jeweils gegen eine Federkraft nach innen drückbar sind.

2. Stufenschalter nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß jede der Vorwählerkontaktbrücken (6; 28) einen die Schaltstange (5; 27) zumindest teilweise umschließenden Kontaktträger (7; 29) aufweist, an dem die Kontaktstücke (8, 9, 10, 11; 17, 18; 30, 31) angeordnet sind. 5
3. Stufenschalter nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, 10
daß die Federwirkung der Kontaktstücke (8, 9, 10, 11; 17, 18; 30, 31) jeweils durch Federpaare (12, 13, 14, 15; 19, 20; 32, 33), die sich gegen die Schaltstange (5; 27) oder den Kontaktträger (7; 29) abstützen, erreicht wird. 15
4. Stufenschalter nach Anspruch 1, 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß durch obere und untere Anschläge (16; 34) der Federweg der Kontaktstücke (8, 9, 10, 11; 17, 18; 30, 31) begrenzzbar ist. 20
5. Stufenschalter nach Anspruch 1, 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet, 25
daß durch Querbolzen (21) mit einem äußeren Anschlag, die jeweils in Bohrungen geführt sind, der Federweg der Kontaktstücke (8, 9, 10, 11; 17, 18; 30, 31) begrenzzbar ist.
6. Stufenschalter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 30
dadurch gekennzeichnet,
daß die einzelnen Kontaktstücke (30, 31) in ihrem Mittenbereich (35, 36) verjüngt, d.h. nach innen eingezogen sind, derart, daß bei Betätigung eine Doppelunterbrechung, d.h. ein gleichzeitiges Verlassen jeweils der beiden benachbarten festen Wählerkontakte, die bisher kontaktiert waren, erfolgt. 35

Claims

1. Tap selector switch with a preselector for uninterrupted switching-over between different winding taps of a tapped transformer, 45
wherein fixed preselector contacts (2, 3, 4) are arranged in a line, separated according to phases to be switched and externally of the tap selector switch in the longitudinal direction thereof, and are actuable by a switch rod (5) displaceable in this longitudinal direction 50
and wherein the switch rod (5) comprises, for each phase to be switched, an electrically conductive preselector contact bridge (6), which is dimensioned in such a manner that two adjacent fixed preselector contacts (2, 3, 4) can be bridged over at a time, 55
characterised in that

the entire preselector is accommodated as an assembly separate from the tap selector switch and in a separate insulating material housing (1; 23), in the interior of which the switch rod (5; 27) extends, that the fixed preselector contacts (2, 3, 4; 24, 25, 26) are constructed in the form of a circle and arranged concentrically around the switch rod (5; 27) in different planes in the interior of the insulating material housing (1; 23) and that radially resilient contact members (8, 9, 10, 11; 17, 18; 30, 31) are arranged at each of the preselector contact bridges (6; 28) in such a manner that these can each be urged inwardly against a spring force on running-up onto one of the fixed preselector contacts (2, 3, 4; 24, 25, 26).

2. Tap selector switch according to claim 1,
characterised in that
each of the preselector contact bridges (6; 28) comprises a contact carrier (7; 29), which at least partially surrounds the switch rod (5; 27) and at which the contact members (8, 9, 10, 11; 17, 18; 30, 31) are arranged.
3. Tap selector switch according to claim 1 or 2,
characterised in that
the spring effect of the contact members (8, 9, 10, 11; 17, 18; 30, 31) is achieved by respective spring pairs (12, 13, 14, 15; 19, 20; 32, 33) which bear against the switch rod (5; 27) or the contact carrier (7; 29).
4. Tap selector switch according to claim 1, 2 or 3,
characterised in that
the spring travel of the contact members (8, 9, 10, 11; 17, 18; 30, 31) can be limited by upper and lower abutments (13; 34).
5. Tap selector switch according to claim 1, 2 or 3,
characterised in that
the spring travel of the contact members (8, 9, 10, 11; 17, 18; 30, 31) can be limited by transverse pins (21), which are guided in respective bores, with an outer abutment.
6. Tap selector switch according to one of the preceding claims,
characterised in that
the individual contact members (30, 31) are narrowed in their middle region (35, 36), i.e. drawn in inwardly, in such a manner that a double interruption, i.e. a simultaneous departure from each of the two adjacent fixed selector contacts with which contact was made previously, takes place on actuation.

Revendications

1. Commutateur à gradins comportant un présélecteur pour la commutation sans coupure du contact entre les différentes prises d'enroulement d'un transformateur à gradins, comprenant :

- des contacts de présélecteur (2, 3, 4) fixes à l'extérieur du commutateur à gradins, séparés dans la direction longitudinale, selon les phases à commuter en étant répartis dans une ligne et ces contacts peuvent être commutés par une barre de commutation (5) coulissant dans la direction longitudinale, et
- la barre de commutation (5) comporte des ponts de contact de présélecteur (6), conducteurs électriques pour chaque phase à commuter, ces ponts étant dimensionnés pour chevaucher chaque fois deux contacts de présélecteur fixes (2, 3, 4), voisins,

caractérisé en ce que

l'ensemble du présélecteur est logé comme ensemble séparé du commutateur à gradins dans un boîtier isolant séparé (1, 23) à l'intérieur duquel passe la barre de commutation (5, 27), les contacts de présélection, fixes, (2, 3, 4 ; 24, 25, 26) étant circulaires et disposés concentriquement autour de la barre de commutation (5, 27) dans différents plans à l'intérieur du boîtier de matière isolante (1, 23) et chacun des ponts de contact de présélecteur (6, 28) porte des pièces de contact élastiques radialement (8, 9, 10, 11, 17, 18, 30, 31) de façon qu'au démarrage il puisse être poussé vers l'intérieur contre une force de ressort, sur un contact de présélecteur fixe (2, 3, 4, 24, 25, 26).

2. Commutateur à gradins selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**

chacun des ponts de contact du présélecteur (6, 28) comporte un support de contact (7, 29) entourant au moins en partie la barre de commutation (5, 27), et les pièces de contact (8, 9, 10, 11 ; 17, 18 ; 30, 31) sont montées sur ce support de contact.

3. Commutateur à gradins selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2,

caractérisé en ce que

l'effet de ressort des pièces de contact (8, 9, 10, 11 ; 17, 18 ; 30, 31) est assuré par des paires de ressorts (12, 13, 14, 15 ; 19, 20 ; 32, 33) qui s'appuient contre la barre de commutation (5 ; 27) ou les supports de contact (7 ; 29).

4. Commutateur à gradins selon l'une quelconque des revendications 1, 2 ou 3,

caractérisé par

des butées supérieures et inférieures (16 ; 34) délimitant la course élastique des pièces de contact (8, 9, 10, 11 ; 17, 18 ; 30, 31).

5. Commutateur à gradins selon l'une quelconque des revendications 1, 2 ou 3,

caractérisé par

des traverses (21) avec une butée extérieure guidée chaque fois dans des perçages et qui délimite la course élastique des pièces de contact (8, 9, 10, 11 ; 17, 18 ; 30, 31).

6. Commutateur à gradins selon l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

les différentes pièces de contact (30, 31) sont diminuées dans leur zone médiane (35, 36), c'est-à-dire sont rentrées de façon à produire, lors de leur actionnement, une double interruption, c'est-à-dire pour qu'elles quittent simultanément chaque fois les deux contacts de sélecteurs fixes voisins avec lesquels elles étaient alors en contact.

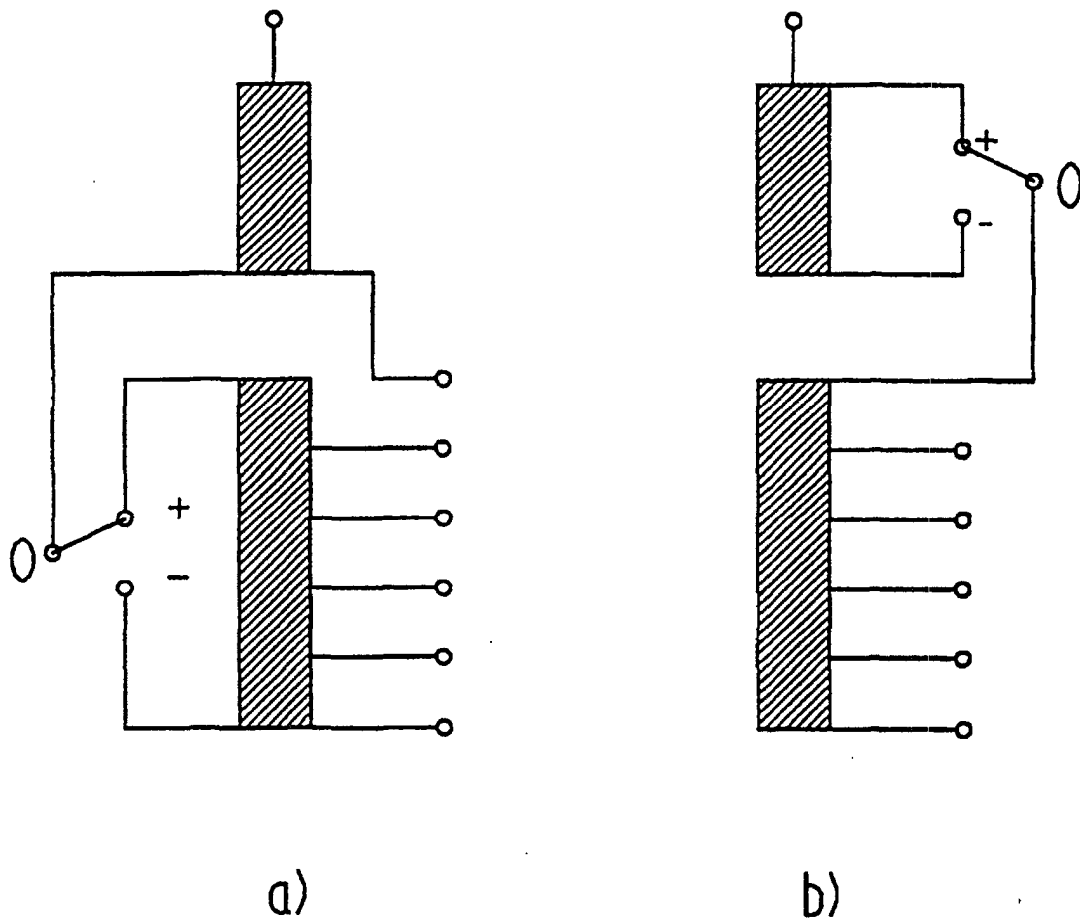


Fig. 1

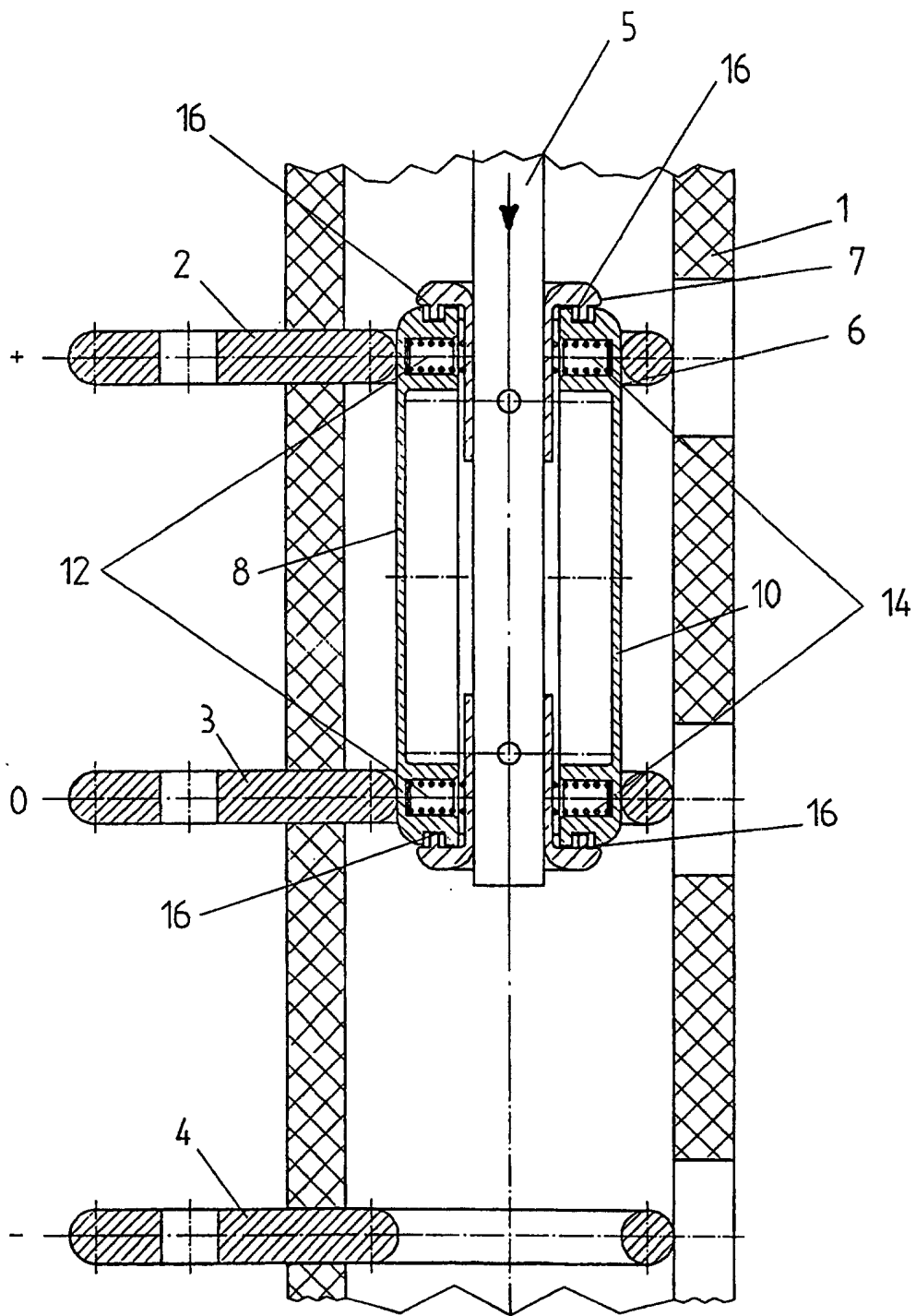


Fig. 2

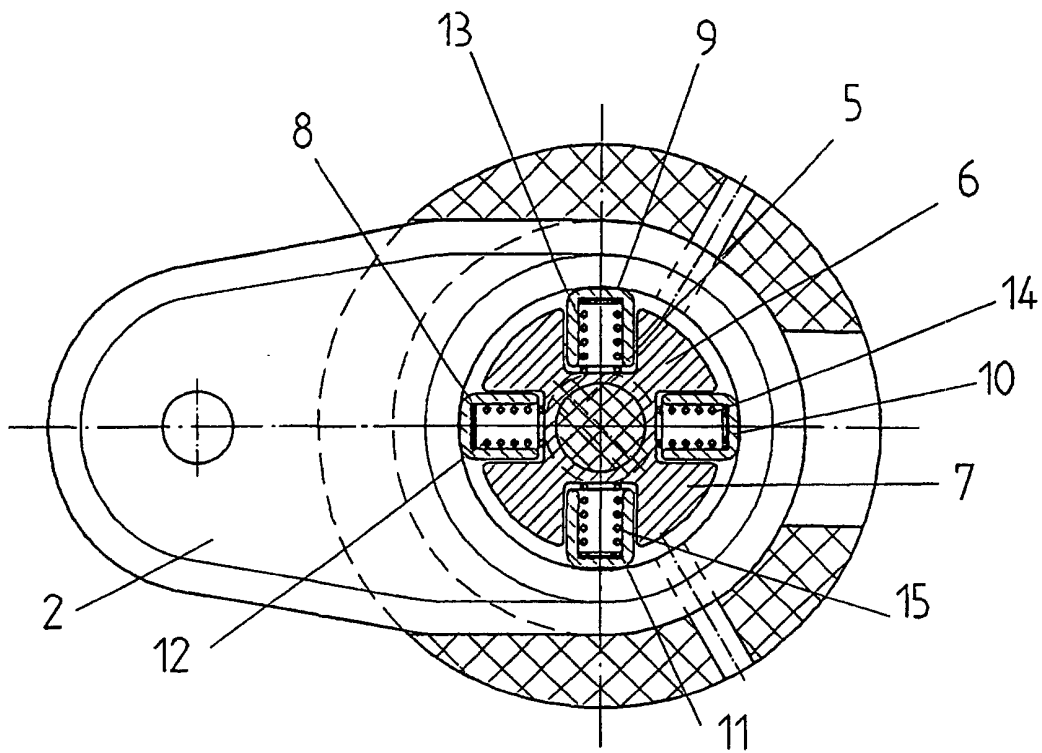


Fig. 3

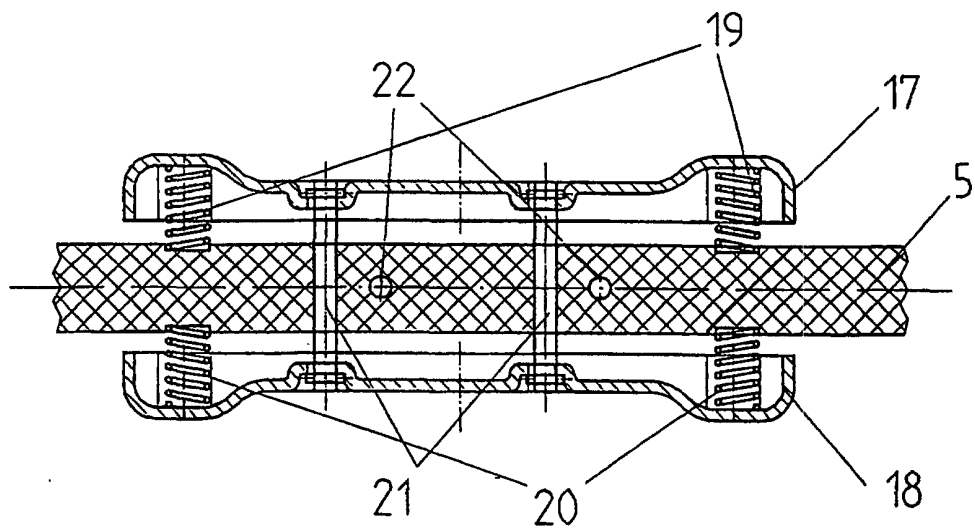


Fig. 4

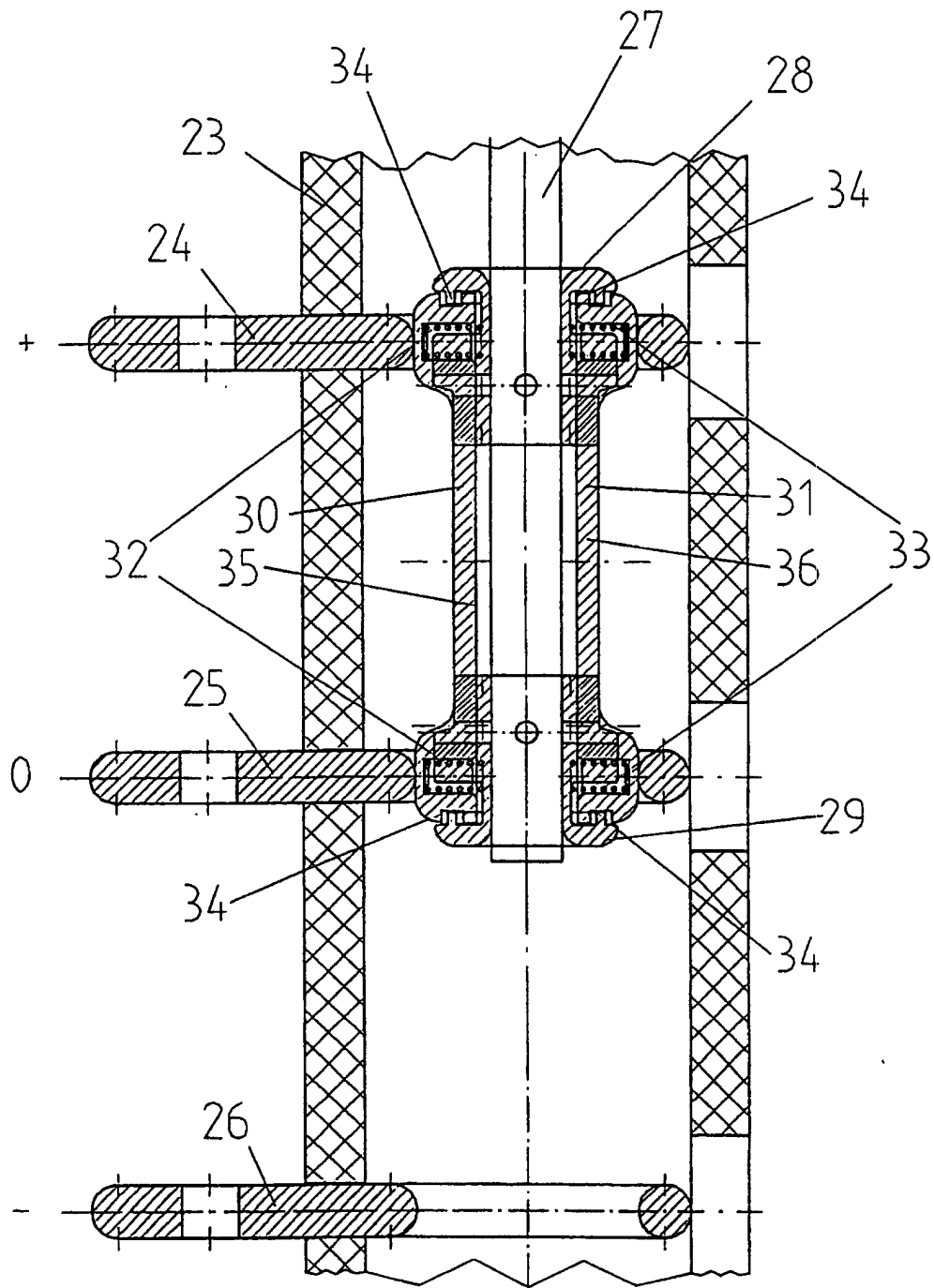


Fig. 5

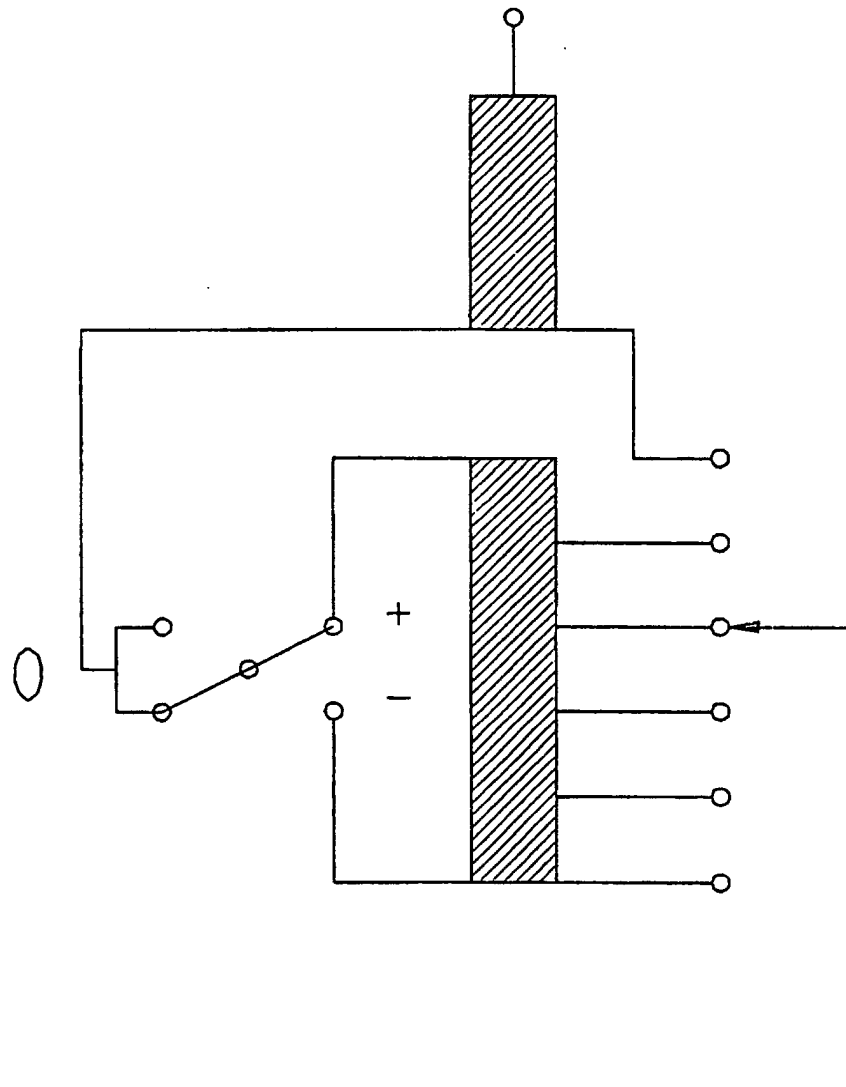


Fig. 6

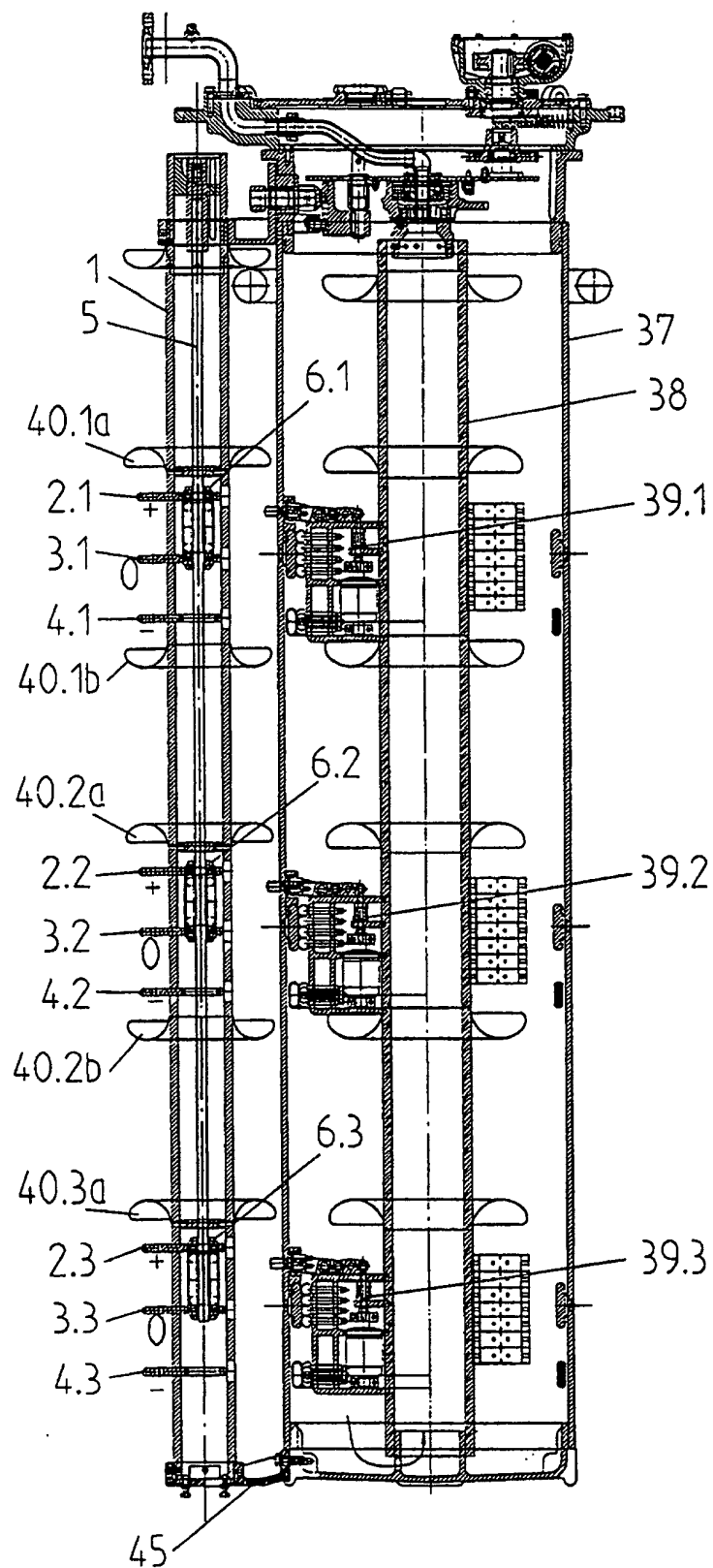


Fig. 7

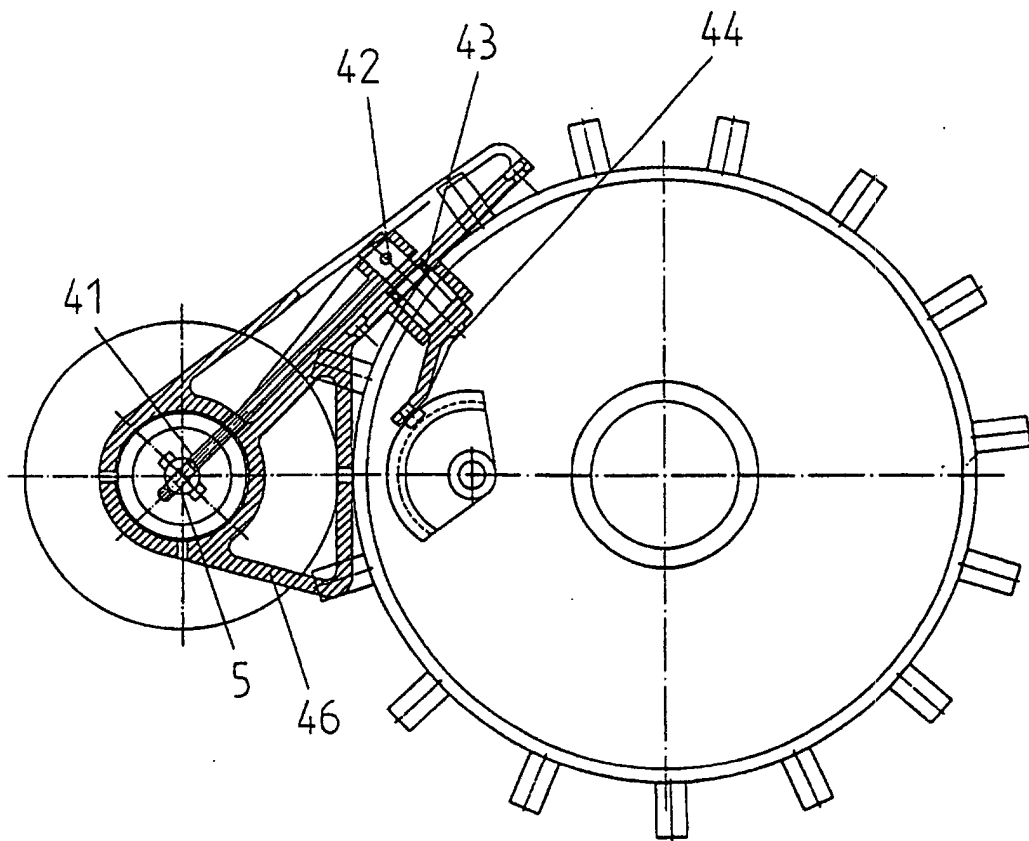


Fig. 8