



(11)

EP 3 022 752 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
14.03.2018 Patentblatt 2018/11

(51) Int Cl.:
H01H 9/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14734771.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2014/063254

(22) Anmeldetag: **24.06.2014**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2015/007471 (22.01.2015 Gazette 2015/03)

(54) LASTWÄHLER FÜR STUFENTRANSFORMATOREN UND TRÄGERARM FÜR EINEN VORWÄHLER DES LASTWÄHLERS

SELECTOR SWITCH FOR TAP-CHANGING TRANSFORMERS AND SUPPORT ARM FOR A TAP SELECTOR OF THE SELECTOR SWITCH

SÉLECTEUR EN CHARGE POUR TRANSFORMATEURS À PRISES ET BRAS SUPPORT POUR UN PRÉSÉLECTEUR DU SÉLECTEUR EN CHARGE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **16.07.2013 DE 102013107549**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.05.2016 Patentblatt 2016/21

(73) Patentinhaber: **Maschinenfabrik Reinhausen GmbH**
93059 Regensburg (DE)

(72) Erfinder:
• **ZWIRGLMAIER, Hubert**
93047 Regensburg (DE)
• **WREDE, Silke**
93197 Zeitlarn (DE)
• **SCHUSTER, Thomas**
93059 Regensburg (DE)
• **LAUBEREAU, Ulli**
93053 Regensburg (DE)
• **BÄUML, Gerhard**
93128 Regenstauf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 4 231 353 DE-U1-202011 109 824

EP 3 022 752 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Lastwähler für Stufentransformatoren, insbesondere einen Lastwähler mit einem in einem Ölgefäß des Lastwählers angeordneten Vorwähler. Der Vorwähler umfasst einen ersten Vorwählerkontakt und einen zweiten Vorwählerkontakt für jede durch den Lastwähler zu schaltende Phase. Der erste Vorwählerkontakt und der zweite Vorwählerkontakt sind an einer Wand des Ölgefäßes angeordnet und reichen durch die Wand des Ölgefäßes hindurch

[0002] Laststufenschalter (im Englischen "on-load tap-changers", abgekürzt OLTC) sind im Stand der Technik allseits bekannt und gebräuchlich. Sie dienen zur unterbrechungslosen Umschaltung zwischen verschiedenen Wicklungsanzapfungen von Stufentransformatoren. Solche Laststufenschalter werden in Lastwähler und Lastumschalter mit Wähler unterteilt. Bei einem Lastumschalter mit Wähler, wie beispielsweise in der deutschen Patentschrift DE 100 55 406 C1 offenbart, ist der Wähler, bestehend aus einem Feinwähler und eventuell einem Vorwähler, unterhalb des Lastumschalters angeordnet. Der Wähler dient zur leistungslosen Anwahl der jeweiligen neuen Wicklungsanzapfung des Stufentransformators, auf die umgeschaltet werden soll. Der Lastumschalter dient zur nachfolgenden schnellen und unterbrechungslosen Umschaltung von der beschalteten auf die neue, vorgewählte Wicklungsanzapfung, die zu beschalten ist.

[0003] Lastwähler, wie beispielsweise in der deutschen Patentschrift DE 38 33 126 C2 beschrieben, dienen ebenso wie der Lastumschalter mit Wähler dazu, die Anzapfungen der Regelwicklungen dieser Stufentransformatoren unter Last umzuschalten und damit Spannungsänderungen beim Verbraucher gezielt auszugleichen. Durch den Verzicht auf die Trennung des Lastumschalters vom Wähler lassen sich Lastwähler weniger aufwändig herstellen.

[0004] Beide Arten von Laststufenschaltern werden bei der Umschaltung von einem Motorantrieb betätigt. Durch den Motorantrieb wird eine Abtriebs- beziehungsweise Eintriebswelle bewegt, die einen Kraftspeicher aufzieht. Ist der Kraftspeicher vollständig aufgezogen, das heißt gespannt, wird er entklinkt, gibt seine Energie schlagartig frei und betätigt im Zeitraum von Millisekunden (ms) ein Schaltrohr, das dann einen spezifischen Schaltablauf während der Lastumschaltung vollführt. Dabei werden dann verschiedene Schaltkontakte und Widerstandskontakte in einer bestimmten zeitlichen Reihenfolge betätigt. Die Schaltkontakte dienen dabei zur direkten Verbindung der jeweiligen Wicklungsanzapfung mit der Lastableitung, die Widerstandskontakte zur kurzzeitigen Beschaltung, das heißt Überbrückung mittels eines oder mehrerer Überschaltwiderstände. Vorteilhafterweise werden Vakuumschaltröhren als Schaltelemente zur Lastumschaltung eingesetzt. Dies beruht darauf, dass die Verwendung von Vakuumschaltröhren zur Lastumschaltung eine Lichtbogenbildung im Öl und damit

die Ölverschmutzung des Lastumschalteröles verhindert, wie beispielsweise in den deutschen Patentschriften DE 195 10 809 C1 und DE 40 11 019 C1 sowie den deutschen Offenlegungsschriften DE 42 31 353 A1 und DE 10 2007 004 530 A1 beschrieben.

[0005] Die deutsche Offenlegungsschrift DE 29 13 271 beschreibt einen dreiphasigen Lastwähler für Stufentransformatoren. An einer Innenwand des Ölgefäßes des Lastwählers sind feststehende Vorwählerkontakte angebracht. Die feststehenden Vorwählerkontakte wirken mit gegenüber dem Ölgefäß beweglichen Vorwählerkontaktbrücken zusammen, die an einem im Inneren des Ölgefäßes befindlichen, gegenüber diesem begrenzt drehbaren Isolierstoffteil angebracht sind.

[0006] Die internationale Anmeldung PCT/EP2010/059678, veröffentlicht als WO 2012/003864, betrifft einen Vorwähler in einem Stufenschalter. Ein Kontaktträger weist mindestens einen beweglichen Kontakt auf, der mit an einem umgebenden Zylinder angeordneten Vorwählerkontakten zusammenwirkt. Der Kontaktträger ist dabei gegenüber dem Zylinder drehbar, so dass durch eine Drehung der bewegliche Kontakt mit unterschiedlichen Vorwählerkontakten in elektrisch leitende Verbindung treten kann. Der Verlauf der Winkelgeschwindigkeit der Drehbewegung wird dabei während eines Schaltvorgangs variiert, um die Lichtbogenbildung bei einem Schaltvorgang zu verringern.

[0007] Dem Grundkonzept nach ähnlich geformte Kontaktträger für Vorwähler werden auch in den Anmeldungen CN 200610116522 und CN 200610116524 beschrieben. Ein weiteres Beispiel findet sich auch in der CN 102623201.

[0008] Bei Schaltvorgängen in einem Vorwähler kann bei Kontaktunterbrechung ein Lichtbogen entstehen. Bei wiederholten Schaltvorgängen im Laufe der Lebensdauer des Vorwählers kann dies zu einer Beschädigung der Kontakte und zu einer Verschmutzung des Öls, in welchem sich der Vorwähler zusammen mit weiteren Baugruppen des Lastwählers befindet, führen.

[0009] Zur Verminderung der Lichtbogenbildung kann einerseits die Umschaltgeschwindigkeit erhöht werden, was zusätzliche Anforderungen an den Antrieb des Vorwählers bedeutet. Zum anderen können Widerstände vorübergehend zwischengeschaltet werden, um zu einer Spannungsreduktion und somit einer Verhinderung oder zumindest Reduzierung der Lichtbogenbildung am zu trennenden Kontakt zu führen. Solche Widerstände benötigen Platz, das heißt sie beanspruchen zusätzlichen Bauraum. Ferner führen Widerstände zu zusätzlichen Kosten. Außerdem handelt es sich bei den Widerständen um zusätzliche Bauteile, welche Fehleranfälligkeiten aufweisen können und so die Fehleranfälligkeit der gesamten Anordnung erhöhen.

[0010] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, einen Lastwähler bereitzustellen, bei dem auch ohne die Zuschaltung von Widerständen die Lichtbogenbildung bei Schaltvorgängen im Vorwähler reduziert wird.

[0011] Diese Aufgabe wird gelöst durch einen Last-

wähler gemäß Anspruch 1.

[0012] Der erfindungsgemäße Lastwähler umfasst ein Ölgefäß und einen Vorwähler. Abgesehen von elektrischen Anschlusselementen für den Vorwähler, welche in der Wand des Ölgefäßes vorgesehen und von außerhalb des Ölgefäßes zugänglich sind, befindet sich der Vorwähler im Inneren des Ölgefäßes. Der Antrieb des Vorwählers erfolgt wie aus dem Stand der Technik bekannt; geeignete Antriebsvorrichtungen können beispielsweise auf einem Deckel des Ölgefäßes vorgesehen sein.

[0013] Der Vorwähler des erfindungsgemäßen Lastwählers verfügt für jede durch den Lastwähler zu schaltende Phase über einen ersten Vorwählerkontakt und einen zweiten Vorwählerkontakt. Der erste und zweite Vorwählerkontakt gehören zu den oben bereits erwähnten elektrischen Anschlusselementen für den Vorwähler und sind an der Wand des Ölgefäßes angeordnet. Dabei reichen der erste und zweite Vorwählerkontakt durch die Wand des Ölgefäßes hindurch, das heißt sie stellen eine elektrisch leitende Verbindung zwischen einem Innenraum des Ölgefäßes und dem Außenraum, also der Umgebung des Ölgefäßes des Lastwählers, dar. Der erste und zweite Vorwählerkontakt sind gegen die Wand des Ölgefäßes elektrisch isoliert.

[0014] Bekannte Vorwähler verfügen des Weiteren über einen Nullkontakt für jede durch den Vorwähler zu schaltende Phase. Bei dem erfindungsgemäßen Lastwähler verfügt der Vorwähler insbesondere für jede durch den Lastwähler zu schaltende Phase über einen ersten Nullkontakt und einen zweiten Nullkontakt. Der erste Nullkontakt und der zweite Nullkontakt sind erfindungsgemäß als separate Elemente ausgebildet. Der erste Nullkontakt und der zweite Nullkontakt sind jeweils an der Wand des Ölgefäßes angeordnet und reichen durch die Wand des Ölgefäßes hindurch, das heißt sie stellen eine elektrisch leitende Verbindung zwischen dem Innenraum des Ölgefäßes und dem Außenraum, also der Umgebung des Ölgefäßes des Lastwählers, dar. Der erste und zweite Nullkontakt sind gegen die Wand des Ölgefäßes elektrisch isoliert. Im Betrieb des Lastwählers befinden sich die Nullkontakte auf einem Referenzpotenzial für den Lastwähler. Das Referenzpotenzial wird auch als Nullpotenzial oder Erdpotenzial bezeichnet.

[0015] Der Vorwähler des erfindungsgemäßen Lastwählers weist einen ersten Schaltzustand und einen zweiten Schaltzustand auf. Im ersten Schaltzustand des Vorwählers ist eine elektrisch leitende Verbindung innerhalb der Ölgefäßes zwischen dem ersten Vorwählerkontakt und dem ersten Nullkontakt gegeben. Im zweiten Schaltzustand des Vorwählers ist eine elektrisch leitende Verbindung innerhalb des Ölgefäßes zwischen dem zweiten Vorwählerkontakt und dem zweiten Nullkontakt gegeben. Mittels einer Änderung des Schaltzustands des Vorwählers wird der Regelbereich des Transformators erweitert.

[0016] Der Vorteil der Verwendung eines ersten und

eines zweiten Nullkontaktes, also zweier getrennter Nullkontakte, ist, dass bei einem Schaltvorgang, also einem Übergang vom ersten zum zweiten Schaltzustand des Vorwählers oder umgekehrt, nicht nur der elektrische Kontakt mit den entsprechenden Vorwählerkontakten unterbrochen wird, sondern auch der elektrische Kontakt zu den entsprechenden Nullkontakten unterbrochen wird. Hierdurch wird eine Entstehung beziehungsweise Aufrechterhaltung eines Lichtbogens erschwert, das heißt, insgesamt betrachtet wird die Ausbildung von Lichtbögen bei Schaltvorgängen des Vorwählers reduziert.

[0017] In einer Ausführungsform sind für zumindest eine durch den Lastwähler zu schaltende Phase der erste Nullkontakt und der zweite Nullkontakt außerhalb des Ölgefäßes durch ein Verbindungselement elektrisch leitend verbunden. Die zuvor geschilderten Vorteile der Verwendung getrennter Nullkontakte werden durch die genannte leitende Verbindung zwischen Nullkontakten außerhalb des Ölgefäßes nicht aufgehoben. Wegen des elektrisch leitenden Verbindungselements zwischen den Nullkontakten zu einer Phase genügt jedoch eine gemeinsame elektrische Leitung für die zu einer Phase gehörenden Nullkontakte.

[0018] In einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Lastwählers verfügt der Vorwähler über einen Kontaktträger, welcher im Inneren des Ölgefäßes angeordnet ist. Bei dem Kontaktträger handelt es sich um ein Bauelement, das für jede durch den Lastwähler zu schaltende Phase eine elektrisch leitende Kontaktbrücke aufweist. Der Kontaktträger ist zwischen einer ersten Kontaktstellung und einer zweiten Kontaktstellung relativ zum Ölgefäß drehbar; der Antrieb hierfür kann, wie oben erwähnt, durch bekannte Maßnahmen erfolgen. Befindet sich der Kontaktträger in der ersten Kontaktstellung, ist der erste Schaltzustand des Vorwählers gegeben. Befindet sich der Kontaktträger in der zweiten Kontaktstellung, ist der zweite Schaltzustand des Vorwählers gegeben.

[0019] Die erste und zweite Kontaktstellung sind hierbei wie folgt gekennzeichnet:

In der ersten Kontaktstellung des Kontaktträgers steht für jede durch den Lastwähler zu schaltende Phase ein erstes Ende der jeweiligen Kontaktbrücke mit dem jeweiligen ersten Vorwählerkontakt in elektrisch leitender Verbindung und ein zweites Ende der jeweiligen Kontaktbrücke berührt den jeweiligen ersten Nullkontakt. Dadurch ist innerhalb des Ölgefäßes eine elektrisch leitende Verbindung zwischen dem ersten Vorwählerkontakt und dem ersten Nullkontakt gegeben.

[0020] In der zweiten Kontaktstellung des Kontaktträgers steht für jede durch den Lastwähler zu schaltende Phase das erste Ende der jeweiligen Kontaktbrücke mit dem jeweiligen zweiten Vorwählerkontakt in elektrisch leitender Verbindung und das zweite Ende der jeweiligen

Kontaktbrücke berührt den jeweiligen zweiten Nullkontakt. Dadurch ist innerhalb des Ölgefäßes eine elektrisch leitende Verbindung zwischen dem zweiten Vorwählerkontakt und dem zweiten Nullkontakt gegeben.

[0021] Der oben bereits angesprochene Vorteil der Verwendung zweier Nullkontakte stellt sich in dieser Ausführungsform wie folgt dar: Bei einem Schaltvorgang des Vorwählers verlieren durch eine Drehung des Kontaktträgers nicht nur die ersten Enden der Kontaktbrücken den Kontakt mit den entsprechenden Vorwählerkontakten, sondern auch die zweiten Enden der Kontaktbrücken den Kontakt zu den entsprechenden Nullkontakten. Hierdurch wird eine Entstehung beziehungsweise Aufrechterhaltung eines Lichtbogens erschwert, das heißt, insgesamt betrachtet wird die Ausbildung von Lichtbögen bei Schaltvorgängen des Vorwählers reduziert.

[0022] In einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Lastwählers umfasst der Kontaktträger einen Trägerring, an welchem so viele Trägerarme vorgesehen sind, wie Phasen durch den Lastwähler zu schalten sind. Jeder Trägerarm trägt an seinem dem Trägerring gegenüberliegenden Ende eine der Kontaktbrücken des Vorwählers.

[0023] In einer Weiterbildung dieser Ausführungsform sind die Kontaktbrücken dabei entlang des Umfangs eines Kreises angeordnet. Ein Durchmesser dieses Kreises ist bei der hier dargestellten Ausführungsform größer als ein Außendurchmesser des Trägerrings. Diese Anordnung nutzt einerseits den Innendurchmesser des Ölgefäßes aus um einen möglichst großen Abstand zwischen den Kontaktbrücken für die einzelnen Phasen zu erreichen, beansprucht aber im Bereich des Trägerrings weniger Raum, was Vorteile für den Einbau des Kontaktträgers und des gesamten Vorwählers in den Lastwähler zur Folge hat.

[0024] Der Trägerarm des Vorwählers eines Lastwählers hat einen Montageabschnitt, mit dem er am Trägerring des Vorwählers montiert ist. Gegenüber dem Montageabschnitt umfasst der Trägerarm ein freies Ende, an dem eine Befestigungsposition für eine Kontaktbrücke vorgesehen ist. Der Trägerarm wird in einem Arbeitsgang derart hergestellt, dass er eine erste und eine zweite seitliche Rippe und zwischen der ersten und der zweiten seitlichen Rippe mindestens eine sich entlang einer Länge des Trägerarms erstreckende stegartige Erhebung ausgeformt hat.

[0025] Insbesondere kann die Befestigungsposition für die Kontaktbrücke durch die stegartige Erhebung am freien Ende des Trägerarms gebildet sein. Zusätzlich sind für die Kontaktbrücke eine erste und eine zweite seitliche Halterung am freien Ende des Trägerarms ausgebildet. Der Trägerarm hat bevorzugt mehrere, jeweils unter einem Winkel zueinander angeordnete Flächenelemente ausgebildet, die vom Montageabschnitt zum freien Ende des Trägerarms hin verlaufen.

[0026] Der Trägerarm ist bevorzugt mit den mehreren unterer einem Winkel zueinander angeordneten Flächenelementen (wellenförmige Anordnung der Flächen-

elemente), der ersten seitlichen Rippe, der zweiten seitlichen Rippe, der stegartigen Erhebung, der Befestigungsposition, der ersten seitlichen Halterung und der zweiten seitlichen Halterung aus einem elektrisch nicht leitenden Material mittels eines Umformverfahrens, bevorzugt mit einem Spritzgießprozess, hergestellt. Bevorzugt ist das elektrisch nicht leitende Material ein Kunststoff, der zusätzlich zur Verbesserung der mechanischen Eigenschaften mit einem Füllmaterial versehen sein kann.

[0027] Der Vorteil dieser Ausgestaltung der Trägerarme des Vorwählers ist eine Verlängerung des elektrischen Krichweges ist und gleichzeitig die Erhöhung der mechanischen Festigkeit des jeweiligen Trägerarms.

[0028] Der erfindungsgemäße Lastwähler ist vorteilhaft für ein- und mehrphasige Wechselspannungsnetze einsetzbar. Insbesondere kann der Lastwähler darauf ausgelegt sein, drei Phasen zu schalten.

[0029] Nachfolgend sind die Erfindung und ihre Vorteile unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen ausführlicher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine Perspektivansicht einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Lastwählers mit drei Phasen;

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht des Vorwählers des Lastwählers nach Fig. 1;

Fig. 3 eine Detailansicht des Vorwählers der Fig. 2;

Fig. 4 eine schematische Draufsicht auf den Kontaktträger des Lastwählers nach Fig. 1;

Fig. 5. eine schematische Darstellung gemäß dem Stand der Technik für die Beschaltung der Vorwählerkontakte; und

Fig. 6 eine schematische Darstellung gemäß der Erfindung für die Beschaltung der Vorwählerkontakte.

[0030] Für gleiche oder gleich wirkende Elemente der Erfindung werden identische Bezugszeichen verwendet. Ferner werden der Übersicht halber nur Bezugszeichen in den einzelnen Figuren dargestellt, die für die Beschreibung der jeweiligen Figur erforderlich sind. Die dargestellten Ausführungsformen stellen lediglich Beispiele dar, wie der erfindungsgemäße Lastwähler und der erfindungsgemäße Trägerarm ausgestaltet sein können, und stellen somit keine abschließende Begrenzung der Erfindung dar. Insbesondere wird darauf hingewiesen, dass, auch wenn die Figuren und ihre Beschreibung sich auf einen dreiphasigen Lastwähler beziehen, die Erfindung auf einen Lastwähler für ein- oder mehrphasige Stromnetze gerichtet ist, so dass die Dreizahl der Phasen keine Einschränkung der Erfindung darstellt.

[0031] Fig. 1 zeigt eine Perspektivansicht einer Aus-

führungsform des erfindungsgemäßen Laststufenschalters beziehungsweise Lastwählers 1 mit drei Phasen L1, L2 und L3. Der Lastwähler 1 weist einen Antrieb 3, wie beispielsweise einen Elektromotor, mit einem Getriebe 5 auf, der einen nicht dargestellten Kraftspeicher aufzieht. Ist der Kraftspeicher vollständig aufgezo-
gen, das heißt gespannt, wird er entklinkt, gibt seine Energie schlagartig frei und betätigt ein Schaltrohr 15 eines Lastumschalttereinsatzes 14. Das rotierende beziehungsweise schwenkende Schaltrohr 15 ist dabei in einem Ölgefäß 18 gehalten. Das Ölgefäß 18 ist nach oben hin mit einem Deckel 19 verschlossen und trägt ferner einen Boden 21.

[0032] Der erfindungsgemäße Lastwähler 1 ist mehrphasig und besitzt beispielsweise eine erste Phase L1, eine zweite Phase L2 und eine dritte Phase L3, die übereinander im Ölgefäß 18 angeordnet sind. Über den drei Phasen L1, L2, L3 sitzt ein Vorwähler 37. In der hier dargestellten Ansicht sind elektrische Anschlüsselemente 38 für Vorwählerkontakte 71, 72 (siehe Fig. 2) an der Ölgefäßwand 17 des Ölgefäßes 18 vorgesehen. Elektrische Anschlüsselemente 39 für Stufenkontakte (nicht dargestellt) der drei Phasen L1, L2, L3 sind ebenfalls dabei derart am Lastwähler 1 angeordnet, dass sie durch die Ölgefäßwand 17 des Ölgefäßes 18 greifen.

[0033] Fig. 2 zeigt den Vorwähler 37 innerhalb des Ölgefäßes 18. Der Vorwähler 37 umfasst einen Kontaktträger 60, welcher einen Trägerring 61 und an dem Trägerring 61 angebrachte Trägerarme 62 aufweist. Da es sich in der Darstellung um einen Vorwähler 37 für einen dreiphasigen Lastwähler 1 (siehe Fig. 1) handelt, sind in dieser Ausführungsform entsprechend drei Trägerarme 62 aus einem elektrisch isolierenden Material vorgesehen. Somit ist pro Phase L1, L2, L3 (siehe Fig. 1) ein Trägerarm 62 vorgesehen, welche durch den Lastwähler 1 mittels einer Schwenkbewegung und einer damit verbundenen Schwenkbewegung der Trägerarme geschaltet werden. An jedem Trägerarm 62 ist am freien Ende 64 des Trägerarms 62 eine Kontaktbrücke 50 angeordnet.

[0034] An einer Innenwand 20 des Ölgefäßes 18 sind erste Vorwählerkontakte 71 und zweite Vorwählerkontakte 72 sowie erste Nullkontakte 73 und zweite Nullkontakte 74 angeordnet. Die ersten Vorwählerkontakte 71, die zweiten Vorwählerkontakte 72, die ersten Nullkontakte 73 und die zweiten Nullkontakte 74 sind an der Innenwand 20 des Ölgefäßes 18 angeordnet. Über je ein elektrisches Anschlüsselement 38 greifen die ersten Vorwählerkontakte 71, die zweiten Vorwählerkontakte 72, die ersten Nullkontakte 73 und die zweiten Nullkontakte 74 durch die Ölgefäßwand 17 hindurch zu der Außenwand 16 des Ölgefäßes 18. Über je ein Halteelement 31 werden die elektrischen Anschlüsselemente 38 der ersten Vorwählerkontakte 71, der zweiten Vorwählerkontakte 72, der ersten Nullkontakte 73 und der zweiten Nullkontakte 74 in der Ölgefäßwand 17 derart gehalten, dass sie beim Betrieb des Vorwählers 37 sicher und dauerhaft positioniert sind. Für jede durch den Lastwähler 1 zu schaltende Phase L1, L2, L3 sind jeweils der erste Vor-

wählerkontakt 71, der zweite Vorwählerkontakt 72, der erste Nullkontakt 73 und der zweite Nullkontakt 74 vorgesehen. Aufgrund der Darstellung sind einige dieser Kontakte durch andere Elemente verdeckt. Die ersten Vorwählerkontakte 71, zweiten Vorwählerkontakte 72, ersten Nullkontakte 73 und zweiten Nullkontakte 74 reichen durch die Wand 17 des Ölgefäßes 18 hindurch und stellen so eine leitende Verbindung zwischen einem Innenraum 100 des Ölgefäßes 18 und einer Umgebung 101 des Ölgefäßes 18 dar. Die ersten Nullkontakte 73, zweiten Nullkontakte 74, ersten Vorwählerkontakte 71 und zweiten Vorwählerkontakte 72 sind durch die Wand 17 des Ölgefäßes 18 voneinander elektrisch isoliert.

[0035] In der hier gezeigten Ausführungsform sind jeweils der erste Nullkontakt 73 und der zweite Nullkontakt 74, welche zu einer durch den Lastwähler 1 zu schaltenden Phase L1, L2, L3 gehören, durch jeweils ein elektrisch leitendes Verbindungselement 75 verbunden. Dieses Verbindungselement 75 liegt dabei jeweils außerhalb des Ölgefäßes 18.

[0036] In der gezeigten Darstellung befindet sich der Vorwähler 37 in einer ersten Kontaktstellung K1. Dabei ist, für jede Phase L1, L2, L3 ein erstes Ende 51 der jeweiligen Kontaktbrücke 50 in elektrisch leitender Verbindung mit dem jeweiligen ersten Vorwählerkontakt 71, und ein zweites Ende 52 der jeweiligen Kontaktbrücke 50 berührt den ersten Nullkontakt 73 zu der jeweiligen Phase L1, L2, L3.

[0037] In einer zweiten Kontaktstellung K2 wäre, für jede Phase L1, L2, L3, das erste Ende 51 der jeweiligen Kontaktbrücke 50 in elektrisch leitender Verbindung mit dem jeweiligen zweiten Vorwählerkontakt 72, und das zweite Ende 52 der jeweiligen Kontaktbrücke 50 berührte den zweiten Nullkontakt 74 zu der jeweiligen Phase L1, L2, L3.

[0038] Übergänge zwischen der ersten Kontaktstellung K1 und der zweiten Kontaktstellung K2 des Vorwählers 37 erfolgen durch eine Drehbewegung des Vorwählers 37 um eine Achse C (siehe Fig. 3).

[0039] Fig. 3 zeigt eine Detailansicht des Vorwählers 37 aus Fig. 2. Die überwiegende Zahl der dargestellten Elemente wurde bereits in Fig. 2 diskutiert. Die spezifische Formgebung der ersten Vorwählerkontakte 71, zweiten Vorwählerkontakte 72, der ersten Nullkontakte 73 und der zweiten Nullkontakte 74 ist nicht als Einschränkung der Erfindung aufzufassen. Ebenso wenig stellt es eine Einschränkung der Erfindung dar, dass die Kontaktbrücke 50 in der dargestellten Ausführungsform zwei parallele elektrisch leitende Metallstreifen 53 umfasst, zwischen welche die Vorwählerkontakte 71, 72 und Nullkontakte 73, 74 eingreifen, um einen elektrischen Kontakt herzustellen. Relevant ist hierbei nur, dass die Kontaktbrücke 50 je nach Kontaktstellung K1, K2 des Vorwählers 37 eine elektrisch leitende Verbindung zwischen dem ersten Vorwählerkontakt 71 und dem ersten Nullkontakt 73 oder zwischen dem zweiten Vorwählerkontakt 72 und dem zweiten Nullkontakt 74 herstellen kann. Der Übergang zwischen der ersten Kontaktstel-

lung K1 und der zweiten Kontaktstellung K2 und umgekehrt erfolgt durch eine Schwenkbewegung des Vorwählers 37 um die Achse C.

[0040] Die Darstellungen der Fig. 2 und 3 zeigen ebenfalls eine Ausgestaltung der Trägerarme 62 des Vorwählers 37. Die Trägerarme 62 derart gestaltet, dass sie mittels eines Umformverfahren z.B. Spritzgussverfahrens aus einem nicht leitenden Material, bevorzugt Kunststoff, hergestellt werden können. Um für die Herstellung des Trägerarms 62 Material einsparen zu können und dennoch die für den Betrieb erforderliche mechanische Stabilität zu erzielen, sind am Trägerarm 62 eine erste seitliche Rippe 65 und eine zweite seitliche Rippe 66 ausgebildet. Zusätzlich ist zwischen der ersten seitlichen Rippe 65 und der zweiten seitlichen Rippe 66 mindestens eine sich entlang der Länge L des Trägerarms 62 erstreckende stegartige Erhebung 67 ausgeformt. Mit einem Montageabschnitt 68 ist der Trägerarm 62 am Trägerring 61 befestigt. Gegenüber dem Montageabschnitt 68 weist der Trägerarm 62 ein freies Ende 64 auf. Das freie Ende 64 hat eine Befestigungsposition 69 für eine Kontaktbrücke 50 vorgesehen. Die Befestigungsposition 69 für die Kontaktbrücke 50 ist durch die stegartige Erhebung 67 gebildet, wobei zusätzlich eine erste seitliche Halterung 76 und eine zweite seitliche Halterung 77 für die Kontaktbrücke 50 am freien Ende 64 des Trägerarms 62 ausgebildet sind.

[0041] Die Befestigungsposition 69, erste seitliche Halterung 76 und die zweite seitliche Halterung 77 für die Kontaktbrücke 50 werden in einem Arbeitsschritt während des Herstellungsprozesses, wie beispielsweise Spritzgießen, für den Trägerarm 62 ausgeformt. Bei der Herstellung des Trägerarms 62 werden mehrere Flächenelemente 78 im Trägerarm 62 ausgebildet sind, die vom Montageabschnitt 68 zum freien Ende 64 des Trägerarms 62 hin verlaufen. Die Flächenelemente 78 sind jeweils unter einem Winkel zueinander angeordnet. Durch diese erfindungsgemäße Anordnung der Flächenelemente 78 erreicht man zum einen eine mechanische Stabilität des Trägerarms 62 und zum anderen erzielt man eine ausreichende effektive Länge des Trägerarms 62, um den erforderlichen Isolationsabstand einzuhalten. Die erste seitliche Rippe 65, die zweite seitliche Rippe 66, die stegartige Erhebung 67 und die mehreren Flächenelemente 78 zusammen entlang der Länge L des Trägerarms 62 eine wellenartige Form, wodurch die Kriechstrecke verlängert ist.

[0042] Fig. 4 zeigt eine schematische Draufsicht auf eine mögliche Ausführungsform des Kontaktträgers 60. Dabei sind nur der Trägerring 61, die Trägerarme 62 und die daran jeweils angeordneten Kontaktbrücken 50 gezeigt. Die Kontaktbrücken 50 liegen hier auf einem Kreis 55, dessen Durchmesser 56 größer ist als ein Außendurchmesser 63 des Trägerrings 61. Die hieraus resultierenden Vorteile wurden weiter oben bereits erörtert. Der Unterschied zwischen dem Durchmesser 56 des Kreises 55 und dem Außendurchmesser 63 des Trägerrings 61 wird dadurch erreicht, dass jeder Trägerarm 62

einen Winkel größer als Null mit der Achse C des Vorwählers 37 (siehe Fig. 3) einschließt.

[0043] In Fig. 5 ist eine schematische Darstellung gemäß dem Stand der Technik für die Beschaltung der Vorwählerkontakte 71, 72 dargestellt. Hier wird durch die Kontaktbrücke 50 mit dem ersten Ende 51 und dem zweiten Ende 52 immer nur eine Unterbrechung möglich, wenn der erste Vorwählerkontakt 71 und der erste Nullkontakt 73 voneinander getrennt werden. Nur zwischen dem ersten Vorwählerkontakt 71 und dem ersten Ende 51 der Kontaktbrücke 50 liegt ein Öffnungsweg S vor.

[0044] In Fig. 6 eine schematische Darstellung gemäß der Erfindung für die Beschaltung der Vorwählerkontakte 71, 72 dargestellt. Die Doppelunterbrechung ermöglicht bei gleicher Geschwindigkeit der Kontaktbrücke 50 eine elektrisch wirksame Öffnungsgeschwindigkeit, die verdoppelt ist. In der gleichen Zeit ergibt sich der ein Öffnungsweg S zwischen dem ersten Vorwählerkontakt 71 und dem ersten Ende 51 der Kontaktbrücke 50 und ein weiterer Öffnungsweg S zwischen dem ersten Nullkontakt 73 und dem zweiten Ende 52 der Kontaktbrücke 50. Hierdurch wird die entstehende Gasmenge bei der Herstellung des Kontakts deutlich reduziert. Außerdem wird bei gleichbleibendem Durchmesser des Lastwählers 1 die erzielbare Schaltleistung deutlich erhöht. Dadurch wird die Verwendung von Widerständen für ein vergrößertes Anwendungsspektrum komplett vermieden. Dies hat wiederum im vergrößerten Anwendungsspektrum die Vermeidung der sonst üblichen ohmschen Verluste durch Widerstände zur Folge.

Bezugszeichenliste

[0045]

1	Lastwähler
3	Elektromotor
5	Getriebe
14	Lastumschalttereinsatz
15	Schaltrohr
16	Außenwand des Ölgefäßes
17	Ölgefäßwand
18	Ölgefäß
19	Deckel
20	Innenwand des Ölgefäßes
21	Boden
31	Halteelement
37	Vorwähler
38	elektrisches Anschlusselement
39	elektrisches Anschlusselement
50	Kontaktbrücke
51	erstes Ende (der Kontaktbrücke)
52	zweites Ende (der Kontaktbrücke)
53	Metallstreifen
55	Kreis
56	Durchmesser (des Kreises 55)
60	Kontaktträger
61	Trägerring

62	Trägerarm
63	Außendurchmesser (des Trägerrings 61)
64	freies Ende des Trägerarms
65	erste seitliche Rippe
66	zweite seitliche Rippe
67	Wellenförmige stegartige Erhebung
68	Montageabschnitt
69	Befestigungsposition
71	erster Vorwählerkontakt
72	zweiter Vorwählerkontakt
73	erster Nullkontakt
74	zweiter Nullkontakt
75	Verbindungselement
76	erste seitliche Halterung
77	zweite seitliche Halterung
78	Flächenelement
100	Innenraum des Ölgefäßes
101	Umgebung des Ölgefäßes
C	Achse des Vorwählers
K1	erste Kontaktstellung
K2	zweite Kontaktstellung
L	Länge des Trägerarms
L1	erste Phase
L2	zweite Phase
L3	dritte Phase
S	Öffnungsweg

Patentansprüche

1. Lastwähler (1) für Stufentransformatoren, wobei der Lastwähler (1) ein Ölgefäß (18) und einen Vorwähler (37) aufweist, und der Vorwähler (37) einen ersten Vorwählerkontakt (71) und einen zweiten Vorwählerkontakt (72) für jede durch den Lastwähler (1) zu schaltende Phase (L1, L2, L3) umfasst, wobei der erste Vorwählerkontakt (71) und der zweite Vorwählerkontakt (72) an einer Wand (17) des Ölgefäßes (18) angeordnet sind und durch die Wand (17) des Ölgefäßes (18) hindurch reichen, **gekennzeichnet durch** einen ersten Nullkontakt (73) und einen vom ersten Nullkontakt (73) separaten zweiten Nullkontakt (74) für jede durch den Lastwähler (1) zu schaltende Phase (L1, L2, L3), wobei der erste Nullkontakt (73) und der zweite Nullkontakt (74) jeweils an der Wand (17) des Ölgefäßes (18) angeordnet sind und durch die Wand (17) des Ölgefäßes (18) hindurch reichen.
2. Lastwähler (1) nach Anspruch 1, wobei für zumindest eine durch den Lastwähler (1) zu schaltende Phase (L1, L2, L3) der erste Nullkontakt (73) und der zweite Nullkontakt (74) außerhalb des Ölgefäßes (18) durch ein Verbindungselement (75) elektrisch leitend verbunden sind.
3. Lastwähler (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei in einem ersten Schaltzustand des Vorwählers (37) eine elektrisch leitende Verbindung innerhalb des Ölgefäßes (18) zwischen dem ersten Vorwählerkontakt (71) und dem ersten Nullkontakt (73) gegeben ist, und wobei in einem zweiten Schaltzustand des Vorwählers (37) eine elektrisch leitende Verbindung innerhalb des Ölgefäßes (18) zwischen dem zweiten Vorwählerkontakt (72) und dem zweiten Nullkontakt (74) gegeben ist.
4. Lastwähler (1) nach Anspruch 3, wobei der Vorwähler (37) einen Kontaktträger (60) umfasst, welcher im Inneren des Ölgefäßes (18) angeordnet ist, welcher für jede durch den Lastwähler (1) zu schaltende Phase (L1, L2, L3) eine elektrisch leitende Kontaktbrücke (50) aufweist, und welcher zwischen einer ersten Kontaktstellung (K1) und einer zweiten Kontaktstellung (K2) relativ zum Ölgefäß (18) drehbar ist, wobei in der ersten Kontaktstellung (K1) des Kontaktträgers (60) der erste Schaltzustand des Vorwählers (37) realisiert ist und dabei für jede durch den Lastwähler (1) zu schaltende Phase (L1, L2, L3) ein erstes Ende (51) der jeweiligen Kontaktbrücke (50) mit dem jeweiligen ersten Vorwählerkontakt (71) in elektrisch leitender Verbindung steht und ein zweites Ende (52) der Kontaktbrücke (50) den jeweiligen ersten Nullkontakt (73) berührt, und in der zweiten Kontaktstellung (K2) des Kontaktträgers (60) der zweite Schaltzustand des Vorwählers (37) realisiert ist und dabei das erste Ende (51) der jeweiligen Kontaktbrücke (50) mit dem jeweiligen zweiten Vorwählerkontakt (72) in elektrisch leitender Verbindung steht und das zweite Ende (52) der Kontaktbrücken (50) den jeweiligen zweiten Nullkontakt (74) berührt.
5. Lastwähler (1) nach Anspruch 4, wobei der Kontaktträger (60) einen Trägerring (61) umfasst, an welchem so viele Trägerarme (62) vorgesehen sind, wie Phasen (L1, L2, L3) durch den Lastwähler (1) zu schalten sind, und wobei an einem dem Trägerring (61) gegenüberliegenden Ende eines jeweiligen Trägerarmes (62) eine der Kontaktbrücken (50) angeordnet ist.
6. Lastwähler (1) nach Anspruch 5, wobei die Kontaktbrücken (50) entlang eines Umfangs eines Kreises (55) angeordnet sind, der einen Durchmesser (56) aufweist, der größer ist als ein Außendurchmesser (63) des Trägerrings (61).
7. Lastwähler (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Lastwähler (1) drei Phasen (L1, L2, L3) aufweist.
8. Lastwähler (1) nach einem der Ansprüche 5 und 6,

wobei mindestens einer der Trägerarme (62) einen Montageabschnitt (68) und einem gegenüber dem Montageabschnitt (68) ausgebildeten freien Ende (64), an dem eine Befestigungsposition (69) für eine Kontaktbrücke (50) vorgesehen ist, aufweist; und wobei der Trägerarm (62) eine erste seitliche Rippe (65) und eine zweite seitliche Rippe (66) und zwischen der ersten seitlichen Rippe (65) und der zweiten seitlichen Rippe (66) mindestens eine sich entlang einer Länge (L) des Trägerarms (62) erstreckende stegartige Erhebung (67) ausgeformt hat.

9. Lastwähler (1) nach Anspruch 8, wobei die Befestigungsposition (69) für die Kontaktbrücke (50) durch die stegartige Erhebung (67) am freien Ende (64) des Trägerarms (62) gebildet ist, wobei zusätzlich eine erste seitliche Halterung (76) und eine zweite seitliche Halterung (77) für die Kontaktbrücke (50) am freien Ende (64) des Trägerarms (62) ausgebildet sind.

10. Lastwähler (1) nach einem der Ansprüche 8 und 9, wobei der Trägerarm (62) mehrere jeweils unter einem Winkel zueinander angeordnete Flächenelemente (78) ausgebildet hat, die vom Montageabschnitt (68) zum freien Ende (64) des Trägerarms (62) hin verlaufen.

11. Lastwähler nach einem der Ansprüche 8 bis 10, wobei der Trägerarm (62) mit den mehreren Flächenelementen (78), der ersten seitlichen Rippe (65), der zweiten seitlichen Rippe (66), der stegartigen Erhebung (67), der Befestigungsposition (69), der ersten seitlichen Halterung (76) und der zweiten seitlichen Halterung (77) aus einem elektrisch nicht leitenden Material spritzgegossen ist.

12. Lastwähler (1) nach Anspruch 11, wobei das elektrisch nicht leitende Material ein Kunststoff ist.

Claims

1. Load selector (1) for tapped transformers, wherein the load selector (1) comprises an oil tank (18) and a preselector (37), and the preselector (37) comprises a first preselector contact (71) and a second preselector contact (72) for each phase (L1, L2, L3) to be switched by the load selector (1), wherein the first preselector contact (71) and the second preselector contact (72) are arranged at a wall (17) of the oil tank (18) and extend through the wall (17) of the oil tank (18), **characterised by** a first zero contact (73) and a second zero contact (74), which is separate from the first zero contact (73), for each phase (L1, L2, L3) to be switched by

the preselector (1), wherein the first zero contact (73) and the second zero contact (74) are each arranged at the wall (17) of the oil tank (18) and extend through the wall (17) of the oil tank (18).

2. Load selector (1) according to claim 1, wherein for at least one phase (L1, L2, L3) to be switched by the load selector (1) the first zero contact (73) and the second zero contact (74) are electrically conductively connected outside the oil tank (18) by a connecting element (75).

3. Load selector according to one of the preceding claims, wherein in a first switching state of the preselector (37) an electrically conductive connection is provided within the oil tank (18) between the first preselector contact (71) and the first zero contact (73) and wherein in a second switching state of the preselector (37) an electrically conductive connection is provided within the oil tank (18) between the second preselector contact (72) and the second zero contact (74).

4. Load selector according to claim 3, wherein the preselector (37) comprises a contact carrier (60) which is arranged in the interior of the oil tank (18) and has an electrically conductive contact bridge (50) for each phase (L1, L2, L3) to be switched by the load selector (1) and which is rotatable relative to the oil tank (18) between a first contact setting (K1) and a second contact setting (K2), wherein in the first contact setting (K1) of the contact carrier (60) the first switching state of the preselector (37) is realised and in that case for each phase (L1, L2, L3) to be switched by the load selector (1) a first end (51) of the respective contact bridge (50) is in electrically conductive connection with the respective first preselector contact (71) and a second end (52) of the contact bridge (50) contacts the respective first zero contact (73) and in the second contact setting (K2) of the contact carrier (60) the second switching state of the preselector (37) is realised and in that case the first end (51) of the respective contact bridge (50) is in electrically conductive connection with the respective second preselector contact (72) and the second end (52) of the contact bridge (50) contacts the respective second zero contact (74).

5. Load selector (1) according to claim 4, wherein the contact carrier (60) comprises a carrier ring (61) at which as many carrier arms (62) are provided as phases (L1, L2, L3) to be switched by the load selector (1) and wherein one of the contact bridges (50) is arranged at an end of a respective carrier arm (62) opposite the carrier ring (61).

6. Load selector (1) according to claim 5, wherein the

contact bridges (50) are arranged along the circumference of a circle (55) having a diameter (56) greater than the outer diameter (63) of the carrier ring (61).

7. Load selector (1) according to any one of the preceding claims, wherein the load selector (1) has three phases (L1, L2, L3). 5
8. Load selector (1) according to claim 5 and 6, wherein at least one of the carrier arms (62) comprises a mounting section (68) and a free end (64), which is formed opposite the mounting section (68) and at which a fastening position (69) for a contact bridge (50) is provided, 10
and wherein 15
the carrier arm (62) is formed with a first lateral rib (65), a second lateral rib (66) and between the first lateral rib (65) and the second later rib (66) at least one web-like elevation (67) extending along the length (L) of the carrier arm (62). 20
9. Load selector (1) according to claim 8, wherein the fastening position (69) for the contact bridge (50) is formed by the web-like elevation (67) at the free end (64) of the carrier arm (62), wherein in addition a first lateral mount (76) and a second lateral mount (77) for the contact bridge (50) are formed at the free end (64) of the carrier arm (62). 25
10. Load selector (1) according to claims 8 and 9, wherein the carrier arm (62) is formed with a plurality of area elements (78) which are each arranged at an angle relative to one another and which extend from the mounting section (68) towards the free end (64) of the carrier arm (62). 30
11. Load selector (1) according to claim 8 to 10, wherein the carrier arm (62) together with the plurality of area elements (78), the first lateral rib (65), the second lateral rib (66), the web-like elevation (67), the fastening position (69), the first lateral mount (76) and the second lateral mount (77) is injection-moulded from an electrically non-conductive material. 35
12. Load selector (1) according to claim 11, wherein the electrically non-conductive material is a plastics material. 40

Revendications 50

1. Sélecteur de charge (1) destiné à des transformateurs à gradins, comprenant un réservoir d'huile (18) et un présélecteur (37), 55
dans lequel,
le présélecteur (37) comporte un premier contact de présélection (71) et un second contact de présélection (72) pour chacune des phases (L1, L2, L3) de-

vant être commutées par le sélecteur de charge (1), le premier contact de présélection (71) et le second contact de présélection (72) sont montés sur une paroi (17) du réservoir d'huile (18) et s'étendent au travers de cette paroi (17),

caractérisé par

un premier contact neutre (73) et un second contact neutre (74) séparé du premier contact neutre (73) pour chacune des phases (L1, L2, L3) devant être commutées par le sélecteur de charge (1), le premier contact neutre (73) et le second contact neutre (74) étant montés sur la paroi (17) du réservoir (18) et s'étendant au travers de cette paroi (17).

2. Sélecteur de charge (1) conforme à la revendication 1, dans lequel, pour au moins l'une des phases (L1, L2, L3) devant être commutées par le sélecteur de charge (1), le premier contact neutre (73) et le second contact neutre (74) sont reliés de façon électriquement conductrice à l'extérieur du réservoir d'huile (18) par un élément de liaison (75). 25
3. Sélecteur de charge (1) conforme à l'une des revendications précédentes, dans lequel, dans un premier état de commutation du présélecteur (37) il y a une liaison électriquement conductrice à la partie interne du réservoir d'huile (18) entre le premier contact de présélection (71) et le premier contact neutre (73), et dans un second état de commutation du présélecteur (37), il y a une liaison électriquement conductrice à la partie interne du réservoir d'huile (18) entre le second contact de présélection (72) et le second contact neutre (74). 30
4. Sélecteur de charge (1) conforme à la revendication 3, dans lequel le présélecteur (37) comporte un porte-contacts (60) qui est monté à la partie interne du réservoir d'huile (18), comprend un pont de contact (50) électriquement conducteur pour chacune des phases (L1, L2, L3) devant être commutées par le sélecteur de charge (1), et est mobile en rotation par rapport au réservoir d'huile (18) entre une première position de contact (K1) et une seconde position de contact (K2), 35
dans la première position de contact (K1) du porte-contacts (60), le premier état de commutation du présélecteur (37) étant obtenu, et, pour chacune des phases (L1, L2, L3) devant être commutées par le sélecteur de charge (1), une première extrémité (51) du pont de contact respectif est en liaison électriquement conductrice avec le premier contact de présélection (71) respectif, et la seconde extrémité (52) du pont de contact (50) est en contact avec le premier contact neutre (73) respectif, et dans la seconde position de contact (K2) du porte-contacts (60), le second état de commutation du présélecteur (37) est 40

- obtenu, et la première extrémité (51) du pont de contact (50) respectif est en liaison électriquement conductrice avec le second contact de présélection (72) respectif, et la seconde extrémité (52) du pont de contact (50) est en contact avec le second contact neutre (74) respectif.
5. Sélecteur de charge (1) conforme à la revendication 4, dans lequel le porte-contacts (60) comprend un anneau support (61) sur lequel sont prévus un nombre de bras-support (62) égal au nombre de phases (L1, L2, L3) devant être commutées par le sélecteur de charge (1), et l'un des ponts de contact (50) est monté à l'extrémité d'un bras support (62) respectif située à l'opposé de l'anneau support (61). 5 10
6. Sélecteur de charge (1) conforme à la revendication 5, dans lequel les ponts de contact (50) sont montés le long de la périphérie d'un cercle (55) qui a un diamètre (56) supérieur au diamètre externe (63) de l'anneau-support (61). 20
7. Sélecteur de charge (1) conforme à l'une des revendications précédentes, dans lequel le sélecteur de charge (1) comporte trois phases (L1, L2, L3). 25
8. Sélecteur de charge (1) conforme à l'une des revendications 5 et 6, dans lequel au moins l'un des bras support (62) comporte un segment de montage (68) et une extrémité libre (64) opposée au segment de montage (68) sur laquelle est prévue une position de fixation (69) d'un pont de contact (50), et le bras support (62) comporte une première nervure latérale (65) et une seconde nervure latérale (66), et entre la première nervure latérale (65), et la seconde nervure latérale (66) au moins un bossage (67) en forme de barrette s'étendant le long de la longueur (L) du bras support (62). 30 35
9. Sélecteur de charge (1) conforme à la revendication 8, dans lequel la position de fixation (69) du pont de contact (50) est formée à l'extrémité libre (64) du bras support (62), par le bossage en forme de barrette (67) et, en outre, une première fixation latérale (76) et une seconde fixation latérale (77) du pont de contact (50) sont formées à l'extrémité libre (64) du bras support (62). 40 45 50
10. Sélecteur de charge (1) conforme à l'une des revendications 8 et 9, dans lequel le bras support (62) comporte plusieurs éléments plats (78) positionnés angulairement les uns par rapport aux autres, qui s'étendent du segment de montage (68) à l'extrémité libre (64) du bras support (62). 55
11. Sélecteur de charge conforme à l'une des revendications 8 à 10, dans lequel le bras support (62) équipé des éléments plats (78), la première nervure latérale (65), la seconde nervure latérale (66), le bossage en forme de barrette (67), la position de fixation (69), la première fixation latérale (76) et la seconde fixation latérale (77) sont moulés par injection en un matériau non électriquement conducteur.
12. Sélecteur de charge (1) conforme à la revendication 11, dans lequel le matériau non électriquement conducteur est un matériau synthétique.

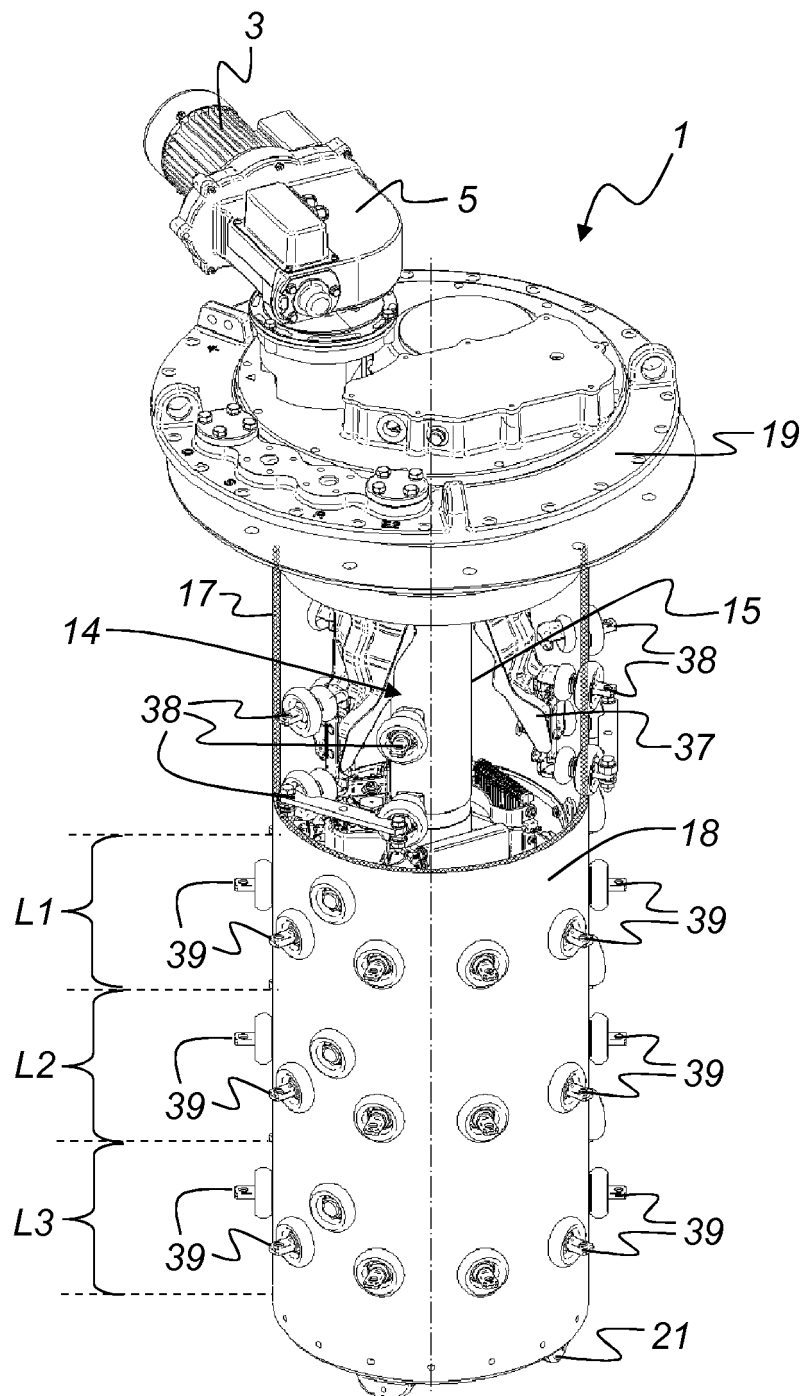


Fig. 1

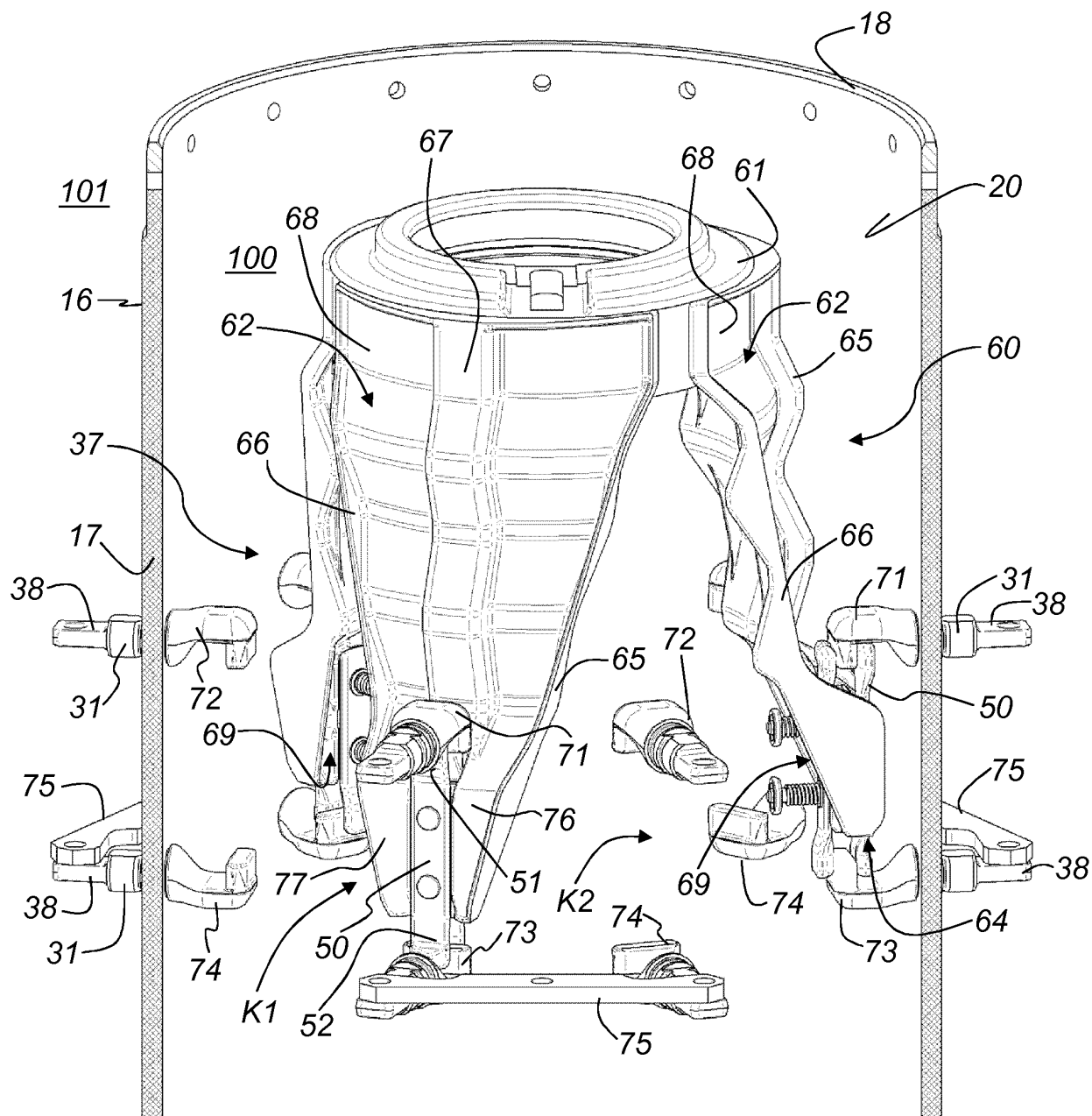


Fig. 2

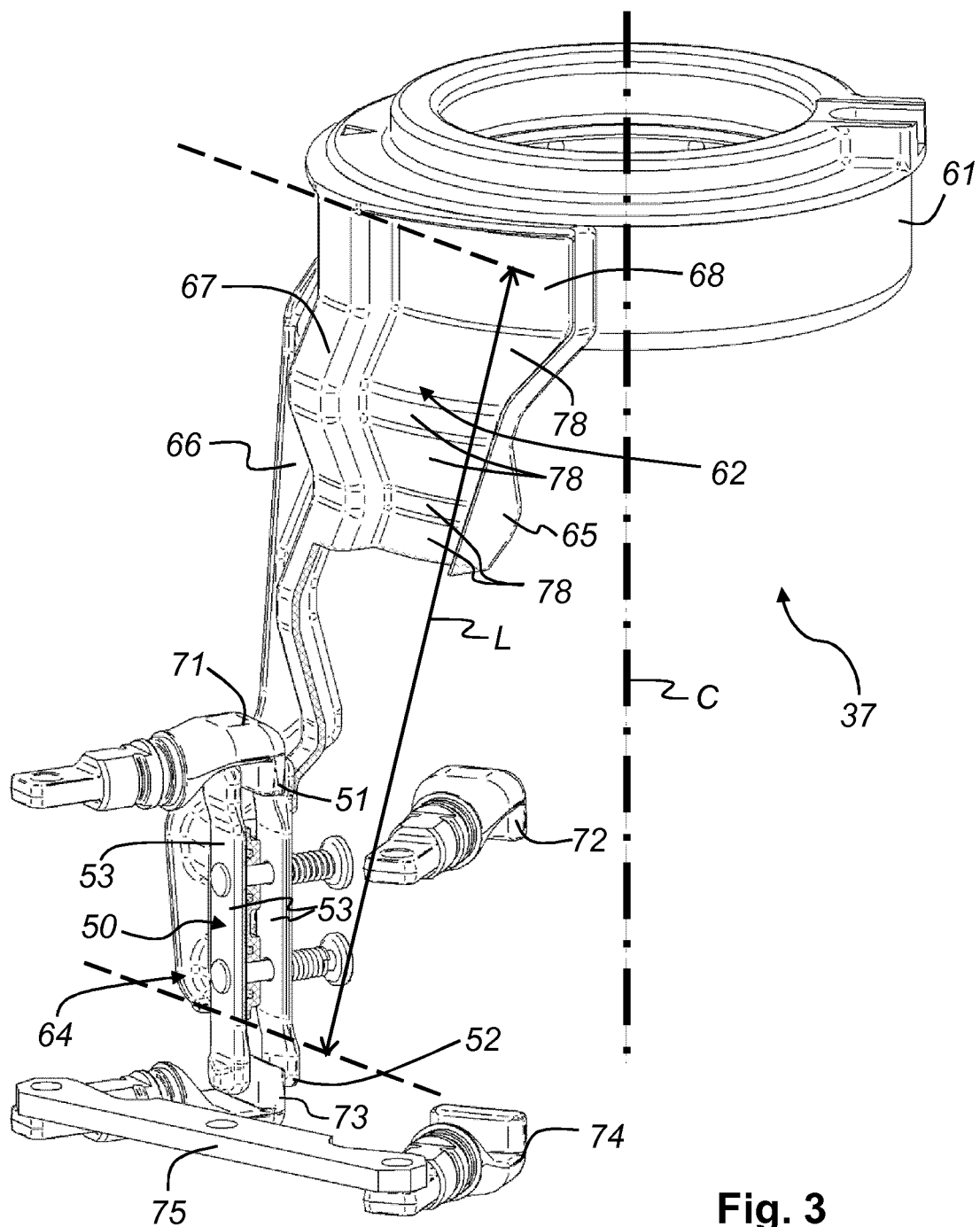


Fig. 3

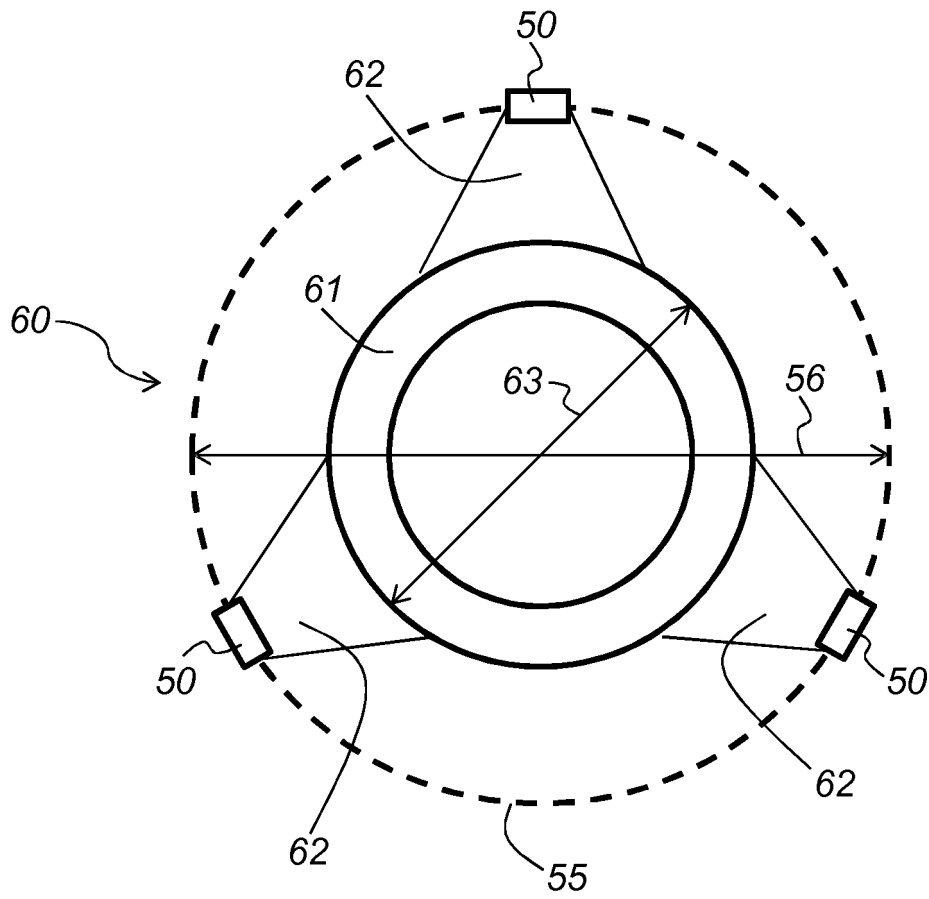
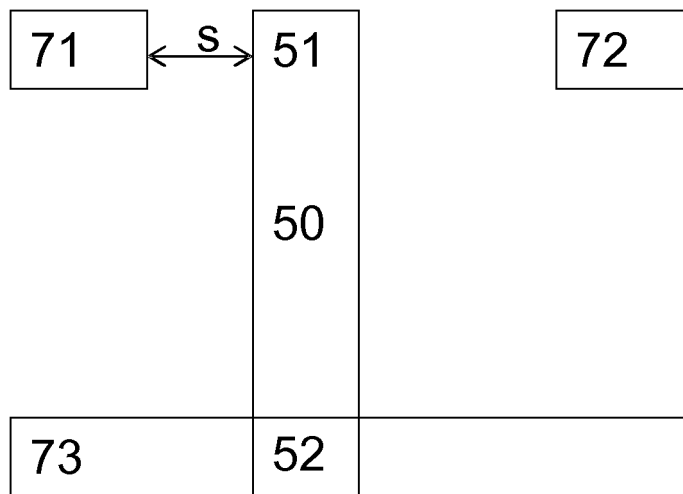


Fig. 4



Stand der Technik

Fig. 5

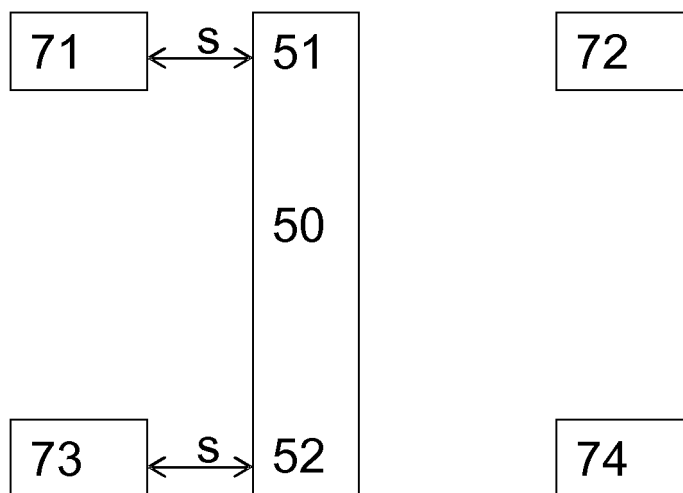


Fig. 6

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

- DE 10055406 C1 [0002]
- DE 3833126 C2 [0003]
- DE 19510809 C1 [0004]
- DE 4011019 C1 [0004]
- DE 4231353 A1 [0004]
- DE 102007004530 A1 [0004]
- DE 2913271 [0005]
- EP 2010059678 W [0006]
- WO 2012003864 A [0006]
- CN 200610116522 [0007]
- CN 200610116524 [0007]
- CN 102623201 [0007]