

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
14. September 2017 (14.09.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2017/153447 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*H01H 3/44* (2006.01) *H01H 9/00* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/055391
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
8. März 2017 (08.03.2017)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2016 104 499.7 11. März 2016 (11.03.2016) DE
- (71) Anmelder: **MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH** [DE/DE]; Falkensteinstraße 8, 93059 Regensburg (DE).
- (72) Erfinder: **HAMMER, Christian**; Hirtenstr. 6, 93059 Regensburg (DE). **BIERINGER, Alfred**; Mettingerstr. 20a, 94333 Geiselhöring (DE). **UNTERREINER, Nikolaus**; Höllbachstr. 1f, 93059 Regensburg (DE). **ZWIRGLMAIER, Hubert**; Am Königshof 7, 93047 Regensburg (DE). **STOCKER, Andreas**; Siebenbürgenstr. 17, 93073 Neutraubling (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

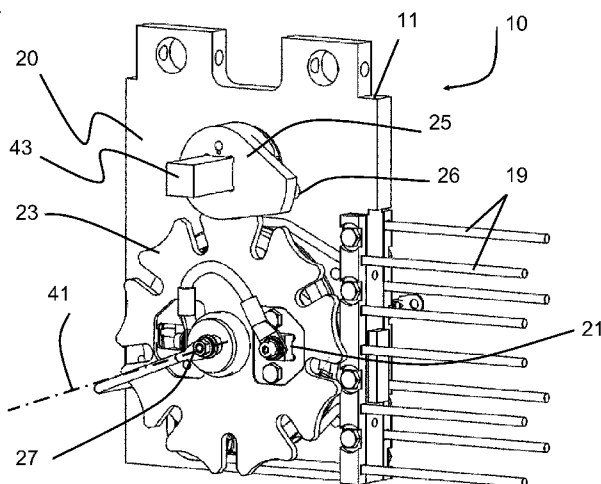
**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: SELECTOR FOR AN ON-LOAD TAP CHANGER AND ON-LOAD TAP CHANGER WITH LOAD TRANSFER SWITCH AND SELECTOR

(54) Bezeichnung : WÄHLER FÜR EINEN LASTSTUFENSCHALTER UND LASTSTUFENSCHALTER MIT LASTUMSCHALTER UND WÄHLER

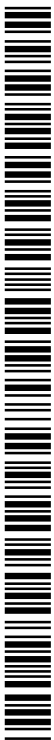
FIG. 1



(57) Abstract: Selector (10) for an on-load tap changer (15) having a load transfer switch (14), comprising - an insulating plate (11) with a first side (20) and a second, opposite side (30); - a plurality of fixed contacts (18) which extend from the first side (20), through the insulating plate (11), to the second side (30); - a first moving contact (21) on the first side (20); - a second moving contact (31) on the second side (30); - a first connection (27) which is connected to the first moving contact (21); - a second connection (37) which is connected to the second moving contact (31); wherein - each moving contact (21, 31) can be selectively connected to each of the fixed contacts (18).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2017/153447 A1

---

Wähler (10) für einen Laststufenschalter (15) mit einem Lastumschalter (14), umfassend – eine Isolierplatte (11) mit einer ersten Seite (20) und einer zweiten, gegenüberliegenden Seite (30); – mehrere Festkontakte (18), die sich von der ersten Seite (20) durch die Isolierplatte (11) zur zweiten Seite (30) erstrecken; – einen ersten Bewegtkontakt (21) auf der ersten Seite (20); – einen zweiten Bewegtkontakt (31) auf der zweiten Seite (30); – einen ersten Anschluss (27), der mit dem ersten Bewegtkontakt (21) verbunden ist; – einen zweiten Anschluss (37), der mit dem zweiten Bewegtkontakt (31) verbunden ist; wobei – jeder Bewegtkontakt (21, 31) wahlweise mit jedem der Festkontakte (18) verbunden werden kann.

## WÄHLER FÜR EINEN LASTSTUFENSCHALTER UND LASTSTUFENSCHALTER MIT LASTUMSCHALTER UND WÄHLER

5 Die Erfindung betrifft einen Wähler für einen Laststufenschalter sowie einen Laststufenschalter mit einem Lastumschalter und einem Wähler.

US 6 693 247 B1 beschreibt einen Laststufenschalter, der nach dem Reaktorschaltprinzip funktioniert. Der Laststufenschalter weist eine Grundplatte und eine Deckplatte auf, zwischen denen ein Motor, ein Getriebe sowie die Kontaktvorrichtung angeordnet sind. Die Festkontakte sind kreisförmig auf der Grundplatte angeordnet und werden von unterschiedlichen Kontakteinheiten, die über das Getriebe betätigt werden, beschaltet. Die Kontaktierung der Festkontakte mit den Wicklungsanzapfungen erfolgt auf der Rückseite der Grundplatte. Das Getriebe ist im Wesentlichen an der Deckplatte, die aus Stahl besteht, befestigt.

15 Vor diesem Hintergrund schlägt die Erfindung die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche vor. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

Im Folgenden entspricht eine Formulierung der Art „A ist an B angebunden“ einer Formulierung der Art „A ist mit B verbunden“, umfasst eine Formulierung der Art „A ist mit B verbunden“ die Bedeutungen „A ist direkt mit B elektrisch leitend verbunden“ und „A ist indirekt, also über C, mit B elektrisch leitend verbunden“, und hat eine Formulierung der Art „A ist an B angeschlossen“ die Bedeutung „A ist direkt mit B elektrisch leitend verbunden“.

Die Erfindung schlägt gemäß einem ersten Aspekt einen Wähler für einen Laststufenschalter mit einem Lastumschalter vor, umfassend

- 25
- eine Isolierplatte mit einer ersten Seite und einer zweiten, gegenüberliegenden Seite;
  - mehrere Festkontakte, die sich von der ersten Seite durch die Isolierplatte zur zweiten Seite erstrecken;
  - einen ersten Bewegtkontakt auf der ersten Seite;
  - einen zweiten Bewegtkontakt auf der zweiten Seite ;
- 30
- einen ersten Anschluss, der mit dem ersten Bewegtkontakt verbunden ist und mit einem ersten Zweig oder Lastzweig des Lastumschalters verbunden werden kann;
  - einen zweiten Anschluss, der mit dem zweiten Bewegtkontakt verbunden ist und mit

einem zweiten Zweig oder Lastzweig des Lastumschalters verbunden werden kann;  
wobei

- jeder Bewegtkontakt wahlweise mit jedem der Festkontakte verbunden werden kann.

5 Dieser Wähler ermöglicht durch die sich von der ersten Seite zur zweiten Seite hindurch erstreckenden Festkontakte, dass beide Bewegtkontakte einen Festkontakt gleichzeitig im stationären Zustand kontaktieren. Damit liegt der gesamte Laststufenschalter auf einem definierten Potential und weist damit eine hohe Stoßspannungsfestigkeit auf.

10 Dieser Wähler ist auf Grund weniger Bauteile kostengünstig und trotzdem sicher. Sämtliche Teile des Wählers sind an nur einer Isolierplatte befestigt. Diese besonders platzsparende Ausführung ermöglicht es, die Baugröße für den entsprechenden Transformator, der beispielhaft als Ortsnetztransformator ausgebildet ist, erheblich zu reduzieren. Diese Tatsache reduziert die Gesamtkosten eines Systems. Weiterhin ermöglicht dieser einfache Aufbau eine besonders schnelle Montage des Wählers. Die Festkontakte sind leicht in die Isolierplatte einsteckbar. Auch der Anbau der Bewegtkontakte ist einfach durchzuführen, da diese von jeder Seite einfach anzubringen sind.

Jeder Festkontakt kann an eine ihm zugeordnete Wicklungsanzapfung einer Regelwicklung eines Transformators oder einer regelbaren Spule angebunden oder angeschlossen sein oder werden.

20 Die Bewegtkontakte und Festkontakte sind derart ausgebildet, dass jeder Bewegtkontakt wahlweise mit jedem der Festkontakte verbunden werden kann.

Dieser Wähler kann nach Bedarf auf beliebige Art und Weise ausgebildet werden, beispielsweise derart, dass er wenigstens eine oder keine zusätzliche Isolierplatte und/oder wenigstens einen oder keinen zusätzlichen Bewegtkontakt und/oder wenigstens einen oder keinen zusätzlichen Anschluss aufweist.

25 Vorzugsweise ist spezifiziert, dass

- jeder Festkontakt auf der ersten Seite einen ersten Kontaktbereich für den ersten Bewegtkontakt und auf der zweiten Seite einen zweiten Kontaktbereich für den zweiten Bewegtkontakt hat.

30 Die Kontaktbereiche der Festkontakte entsprechen der Geometrie der Bewegtkontakte und stellen damit eine elektrisch leitende Verbindung sicher, die insbesondere formschlüssig ist. Die Kontaktbereiche können dabei z.B. als einfache gerade oder gebogene Stifte ausgebildet sein.

Vorzugsweise ist spezifiziert, dass der Wähler umfasst

- ein erstes Malteserrad, das um eine Achse drehbar an der Isolierplatte gelagert ist und den ersten Bewegtkontakt trägt;
  - ein zweites Malteserrad, das um die Achse drehbar an der Isolierplatte gelagert ist und den zweiten Bewegtkontakt trägt;
- 5 wobei
- die Achse senkrecht zu den beiden Seiten der Isolierplatte verläuft.

Dabei kann jeder Bewegtkontakt durch zusätzliche Mittel, wie Druck- und/oder Zugfedern, am jeweiligen Malteserrad befestigt sein, um eine bewegliche bzw. schwimmende Lagerung zu gewährleisten. Die Lagerachsen können als separate Einzelteile oder als ein aufgespritzter Teil der Isolierplatte ausgebildet sein.

10

Vorzugsweise ist spezifiziert, dass der Wähler umfasst

- einen ersten Treiber auf der ersten Seite und einen zweiten Treiber auf der zweiten Seite;
  - eine gemeinsame Antriebswelle, die sich durch die Isolierplatte und die Treiber erstreckt und drehbar an der Isolierplatte gelagert ist;
- 15 wobei
- beide Treiber von der Antriebswelle angetrieben werden;
  - der erste Treiber eine erste Nocke und der zweite Treiber eine zweite Nocke aufweist;
  - jede Nocke in das jeweilige Malteserrad greift, sodass sich bei einer vollständigen Drehung eines Treibers das jeweilige Malteserrad nur um einen Bruchteil einer vollständigen Drehung dreht.
- 20

Die Treiber können nach Bedarf zusätzliche Nocken aufweisen, sodass bei einer Drehung eines Treibers um  $360^\circ$  das jeweilige Malteserrad entsprechend öfters betätigt wird. Der Wähler kann nach Bedarf wenigstens eine oder keine zusätzliche Antriebswelle aufweisen.

25

Vorzugsweise ist spezifiziert, dass

- die erste Nocke versetzt zur zweiten Nocke angeordnet ist, sodass eine abwechselnde Betätigung der Malteserräder erfolgt.

Dabei sind die Treiber und damit die an diesen angeordnete Nocken in einem Winkel zu einander versetzt. Der Winkel ist dabei so groß, dass eine versetzte Betätigung der einzelnen Bewegtkontakte erfolgt.

30

Vorzugsweise ist spezifiziert, dass

- die Anschlüsse mit den Bewegtkontakten direkt oder über eine Litze verbunden sind; und/oder
- die Anschlüsse mit einer Kontaktwelle und/oder einem Kontaktring verbunden sind; und/oder
- jeder Bewegtkontakt ein- oder mehrteilig ausgebildet ist; und/oder
- jeder Bewegtkontakt an dem jeweiligen Malteserrad beweglich gelagert ist; und/oder
- jeder Festkontakt mit einer Leitung verbunden oder mit einer Leitung einteilig als ein gebogener Leiter ausgebildet ist.

- 10 Der Festkontakt und die Leitung können durch Löten, Schweißen oder ein anderes Fügeverfahren verbunden werden. Beide Teile können jedoch auch aus einem Draht bestehen, der durch Verformen an einem Ende zwei Kontaktbereiche für die Bewegtkontakte aufweist.

Vorzugsweise ist spezifiziert, dass

- die Leitungen an der Isolierplatte mittels eines Halterings und/oder einer Befestigungsschiene befestigt sind; und/oder
- die Leitungen an die Isolierplatte geklippt, gesteckt, eingerastet oder eingeschnappt sind; und/oder
- die Leitungen in oder an die Isolierplatte eingebettet oder umspritzt oder eingespritzt oder eingeschmolzen sind.

Das Einbetten der Leitungen in die Isolierplatte kann nach Bedarf auf beliebige Art und Weise erfolgen, beispielsweise durch Spritzgießen oder Niederdruckgießen.

Vorzugsweise ist spezifiziert, dass

- das erste Malteserrad auf einer ersten Lagerachse drehbar gelagert ist;
- das zweite Malteserrad auf einer zweiten Lagerachse drehbar gelagert ist

Vorzugsweise ist spezifiziert, dass

- die Lagerachsen und die Isolierplatte einstückig ausgebildet sind.

Die Erfindung schlägt gemäß einem zweiten Aspekt einen Laststufenschalter vor, umfassend

- einen Wähler, der gemäß dem ersten Aspekt ausgebildet ist;
- einen Lastumschalter mit einem ersten Lastzweig oder Zweig, der an den ersten Anschluss angebunden oder angeschlossen ist, und einem zweiten Lastzweig oder

Zweig, der an den zweiten Anschluss angebinden oder angeschlossen ist.

Vorzugsweise ist spezifiziert, dass

- der Lastumschalter über eine Lastableitung mit dem Erdpotential verbunden ist.

Die Erläuterungen zu einem der Aspekte der Erfindung, insbesondere zu einzelnen Merkmalen dieses Aspektes, gelten entsprechend auch analog für die anderen Aspekte der Erfindung.

Im Folgenden werden Ausführungsformen der Erfindung beispielhaft anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Die daraus hervorgehenden einzelnen Merkmale sind jedoch nicht auf die einzelnen Ausführungsformen beschränkt, sondern können mit weiter oben beschriebenen einzelnen Merkmalen und/oder mit einzelnen Merkmalen anderer Ausführungsformen verbunden und/oder kombiniert werden. Die Einzelheiten in den Zeichnungen sind nur erläuternd, nicht aber beschränkend auszulegen. Die in den Ansprüchen enthaltenen Bezugszeichen sollen den Schutzbereich der Erfindung in keiner Weise beschränken, sondern verweisen lediglich auf die in den Zeichnungen gezeigten Ausführungsformen.

Die Zeichnungen zeigen in

- FIG. 1 eine erste Seite einer bevorzugten Ausführungsform eines Wählers für einen Laststufenschalter mit Lastumschalter;
- FIG. 2 eine zweite Seite des Wählers;
- 20 FIG. 3 die erste Seite des Wählers, wobei ein erstes Malteserrad entfernt wurde, eine erste Ausführungsform des ersten Bewegtkontaktes des Wählers und eine erste Ausführungsform der Festkontakte des Wählers;
- FIG. 4 die zweite Seite des Wählers, wobei ein zweites Malteserrad entfernt wurde, eine erste Ausführungsform des zweiten Bewegtkontaktes des Wählers und die Festkontakte;
- 25 FIG. 5 eine Detailansicht von Treibern des Wählers;
- FIG. 6 die erste Ausführungsform des ersten Bewegtkontaktes und die erste Ausführungsformen der Festkontakte;
- FIG. 7 eine zweite Ausführungsform des ersten Bewegtkontaktes und eine zweite

Ausführungsformen der Festkontakte;

FIG. 8 eine dritte Ausführungsform des ersten Bewegtkontaktes und eine dritte Ausführungsformen der Festkontakte;

FIG. 9 ein Schaltplan eines Laststufenschalters mit Lastumschalter und Wähler.

- 5 In FIG. 1 bis 4 ist eine bevorzugte Ausführungsform eines Wählers 10 mit einer Isolierplatte 11 dargestellt. Die Isolierplatte 11 besteht aus einem isolierenden Material wie z.B. Kunststoff oder faserverstärktem Kunststoff (z.B. eine Mischung aus Polyamid oder Polyphthalamid mit Glasfasern). Die Isolierplatte 11 ist beispielhaft im Wesentlichen rechteckig und weist eine erste Seite 20 und eine zweite, gegenüberliegende Seite 30 auf.
- 10 Auf der ersten Seite 20 sind mehrere Festkontakte 18 angeordnet, die über Leitungen 19 mit Wicklungsanzapfungen 16 einer Regelwicklung 17 (FIG. 9) eines Stufentransformators verbunden sind und gemäß einer ersten Ausführungsform ausgebildet sind. Die Festkontakte 18 erstrecken sich von der ersten Seite 20 durch die Isolierplatte 11 zur zweiten Seite 30. Die Festkontakte 18 bestehen vorzugsweise aus Kupfer und sind zusätzlich versilbert. Weiterhin ist auf der ersten Seite 20 der Isolierplatte 11 ein erstes Malteserrad 23 mit einem an ihm beweglich gelagerten, ersten Bewegtkontakt 21 angebracht. Das erste Malteserrad 23 ist um eine Achse 41 drehbar auf einer ersten Lagerachse 24 gelagert. Die Lagerachse 24 ist beispielhaft als separates, mit der Isolierplatte 11 mechanisch verbundenes Teil ausgebildet. Die Lagerachse 24 kann jedoch bei der Herstellung der Isolierplatte 11 mit aufgespritzt werden und mit dieser als eine Einheit ausgebildet sein.
- 15 Neben dem ersten Malteserrad 23 ist ein erster Treiber 25 angeordnet, der über eine Antriebswelle 43, die sich durch die Isolierplatte 11 erststeckt, betätigt wird. Dabei weist der erste Treiber 25 eine erste Nocke 26 auf, die in das erste Malteserrad 23 eingreift und dieses dabei dreht.
- 20 Beim Betätigen des Wählers 10 wird der erste Treiber 25 durch entsprechendes Betätigen der Antriebswelle 43 um 360° gedreht. Beim Zusammenwirken mit dem ersten Malteserrad 23 wird bei einer vollständigen Drehung des ersten Treibers 25 das erste Malteserrad 23 nur stückweise, also um den Bruchteil einer vollständigen Drehung gedreht. Durch die Kombination aus dem ersten Treiber 25 und dem ersten Malteserrad 23 wird die kontinuierliche Drehbewegung des ersten Treibers 25 in eine schrittweise bzw. stückweise Drehung des ersten Malteserrades 23 umgewandelt. Die Kombination aus einem Malteserrad 23 und einem Treiber 25 ermöglicht auch im Ruhezustand, also vor oder nach der Betätigung des Wählers 10, eine Sperrfunktion beider Teile gegeneinander.
- 25
- 30

Vor der Betätigung des ersten Malteserrades 23 kontaktiert der erste Bewegtkontakt 21 stets einen der Festkontakte 18 und verbindet diesen dabei elektrisch leitend mit einem ersten Anschluss 27 (FIG. 9) eines ersten Zweigs 12 des Lastumschalters 14. Beim Betätigen des Wählers 10 wird das erste Malteserrad 23 gedreht und dabei der erste Bewegtkontakt 21 von diesem Festkontakt 18 zu einem benachbarten Festkontakt 18 umgeschaltet.

Jeder Festkontakt 18 weist einen ersten und zweiten Kontaktbereich 22, 32 auf. Die Kontaktierung der Festkontakte 18 mit dem ersten Bewegtkontakt 21 erfolgt auf der ersten Seite 20 über den jeweiligen ersten Kontaktbereich 22.

In FIG. 2 ist die gegenüberliegende Seite des Wählers 10 dargestellt. Auch auf der zweiten Seite 30 der Isolierplatte 11 sind die Festkontakte 18 zu sehen, die über die Leitungen 19 mit den Wicklungsanzapfungen 16 verbunden sind. Weiterhin ist auf der zweiten Seite 30 ein zweites Malteserrad 33 mit einem zweiten Bewegtkontakt 31 angebracht. Das zweite Malteserrad 33 ist um die Achse 41 drehbar auf einer zweiten Lagerachse 34 gelagert. Ein zweiter Treiber 35 ist neben dem zweiten Malteserrad 33 angeordnet und wird von derselben Antriebswelle 43 wie der erste Treiber 25 betätigt. Dabei weist der zweite Treiber 35 eine zweite Nocke 36 auf, die in das zweite Malteserrad 33 eingreift und dieses dabei dreht.

Die erste Nocke 26 ist versetzt zur zweiten Nocke 36 angeordnet bzw. die Treiber 25, 35 und damit die Nocken 26, 36 sind versetzt angeordnet. Beim Drehen der Antriebswelle 43 wird durch die versetzte Anordnung der Nocken 26, 36 bzw. Treiber 25, 35 eine zeitlich versetzte Betätigung der Malteserräder 23, 33 und damit der Bewegtkontakte 21, 31 erreicht.

Vor der Betätigung des zweiten Malteserrades 33 kontaktiert der zweite Bewegtkontakt 31 stets einen der Festkontakte 18 und verbindet diesen dabei elektrisch leitend mit einem zweiten Anschluss 37 (FIG. 9) eines zweiten Zweigs 13 des Lastumschalters 14. Beim Betätigen des Wählers 10 wird das zweite Malteserrades 33 gedreht und dabei der zweite Bewegtkontakt 31 von diesem Festkontakt 18 zu einem benachbarten Festkontakt 18 umgeschaltet. In der hier beschriebenen Ausführungsform kontaktieren vor Beginn der Betätigung des Wählers 10, also im stationären Zustand, der erste und der zweite Bewegtkontakt 21, 31 denselben Festkontakt 18. Dies kann jedoch je nach Bedarf auch variieren. Die Kontaktierung der Festkontakte 18 mit dem zweiten Bewegtkontakt 31 erfolgt auf der zweiten Seite 30 über den jeweiligen zweiten Kontaktbereich 32.

In FIG. 3 ist erneut die erste Seite 20 des Wählers 10 dargestellt, jedoch ohne das erste Malteserrad 23. Hier sind die Festkontakte 18 mit ihren jeweiligen ersten Kontaktbereichen 22 zu erkennen. Die Leitungen 19, die die Festkontakte 18 mit den jeweiligen Wicklungsanzapfungen 16 verbinden, verlaufen abwechselnd auf der ersten und zweiten Seite 20, 30 der Isolierplatte 11. Hierdurch werden die Isolationsabstände zwischen den einzelnen Leitungen 19 erhöht. Die Leitungen 19 sind dabei beispielhaft auf der ersten Seite 20 mit einem ersten Haltering 29 an der Isolierplatte 11 befestigt. Die Befestigung kann jedoch auch auf andere Art und Weise erfolgen. So können die Leitungen 19 in aufgespritzte Rastkonturen bzw. Schnappverbindungen eingerastet werden oder in die Isolierplatte 11 direkt durch Einspritzen integriert sein. Im Randbereich der Isolierplatte 11 sind die Leitungen 19 beispielhaft mittels zusätzlicher Befestigungsschienen 40 an beiden Seiten 20, 30 der Isolierplatte 11 montiert. Die Befestigung der Leitungen kann auch hier wie vorher beschrieben durch Einrasten, Kleben, etc. erfolgen. Die Festkontakte 18 und die Leitungen 19 können aber auch aus einem Stück gefertigt sein.

In FIG. 4 ist erneut die zweite Seite 30 des Wählers 10 dargestellt, jedoch ohne das zweite Malteserrad 33. Hier sind die Festkontakte 18 mit ihren jeweiligen zweiten Kontaktbereichen 32 dargestellt. Die Leitungen 19 sind beispielhaft auf der zweiten Seite 30 mit einem zweiten Haltering 39 an der Isolierplatte 11 befestigt. Die Befestigung kann jedoch auch auf andere Art und Weise erfolgen. So können die Leitungen 19 in aufgespritzte Rastkonturen bzw. Schnappverbindungen eingerastet werden oder in die Isolierplatte 11 direkt durch Einspritzen integriert sein.

In FIG. 5 sind die Treiber 25, 35 dargestellt. Die Nocken 26, 36 sind einander zugewandt, können jedoch je nach Gestaltung und Wirkverbindung mit dem jeweiligen Malteserrad 23,33 auch unterschiedlich ausgerichtet sein. Hier ist besonders gut zu erkennen, dass die Treiber 25, 35 und damit die Nocken 26, 36 um ca. 180° versetzt sind. So werden durch die Betätigung der Antriebswelle 43 die einzelnen Malteserräder 23, 33 zeitversetzt gedreht und damit die Bewegtkontakte 21, 31 zu unterschiedlichen Zeitpunkten betätigt.

In FIG. 6 sind die erste Ausführungsform des ersten Bewegtkontaktes 21 und die erste Ausführungsform der Festkontakte 18 vergrößert dargestellt. Dabei ist der Bewegtkontakt 21 auf seiner Vorderseite oder Kontaktseite derart ausgebildet, dass seine Kontur an den ersten Kontaktbereich 22 des Festkontaktes 18 optimal angepasst ist und diesen optimal kontaktiert. Die Kontur des Bewegtkontaktes 21, 31 in Verbindung mit der Geometrie des Festkontaktes 18 ermöglicht sogar eine Rastfunktion. Der Bewegtkontakt 21 ist mittels einer Druckfeder 42 in Richtung der Achse 41 federnd und/oder schwimmend gelagert.

Damit wird beim Umschalten auf einen Festkontakt 18 stets ein Kontaktdruck erzeugt. Die elektrisch leitende Verbindung zwischen dem Bewegtkontakt 21 und seinem Anschluss 27 ist beispielhaft über eine Litze 44 realisiert, die mit einem Axialkontakt 49 verbunden ist. Der Axialkontakt 49 ist fest über einen Mitnehmer mit dem ersten Malteserrad 23 verbunden und dreht sich mit diesem. Der erste Anschluss 27 ist mit einer drehfest angeordneten, elektrisch leitenden, versilberten Scheibe 50 verbunden. Die Scheibe 50 und der Axialkontakt 49 sind schleifend elektrisch leitend miteinander verbunden. Der zweite Bewegtkontakt 31, die zweiten Kontaktbereiche 32 und der zweite Anschluss 37 sind auf der zweiten Seite 30 analog zu dem ersten Bewegtkontakt 21, dem ersten Kontaktbereichen 22 und dem ersten Anschluss 27 ausgebildet.

In FIG. 7 ist eine Detailansicht einer zweiten Ausführungsform des ersten Bewegtkontaktes 21 und eine zweite Ausführungsform der Festkontakte 18 dargestellt. Eine Kontaktwelle 45 dient als Lagerung für das erste Malteserrad 23 und Kontaktierung für den ersten Anschluss 27. Die Kontaktwelle 45 weist zwei gegenüberliegende, rechtwinklig zu der Kontaktwelle 45 verlaufende Kontaktflächen 46 auf. Jeder erste Kontaktbereich 22 weist zwei gegenüberliegende, rechtwinklig zu der Kontaktwelle 45 verlaufende Kontaktflächen 47. Diese Kontaktflächen 46, 47 können jeweils einzeln von einem Bewegtkontakt 21 oder von einem mehrteiligen Bewegtkontakt 21 schleifend kontaktiert werden. Dabei sind die einzelnen Teile des Bewegtkontaktes 21 beweglich, federnd (schwimmend) gelagert und am Malteserrad 23, hier nicht dargestellt, angeordnet bzw. von diesem gehalten. Bei dieser Ausführungsform ist Bewegtkontakt 21 eigengefedert aufgebaut, d.h. die Kontaktkraft wird über die Vorspannung des Kontaktfederblechs generiert. Das Material, aus dem der Bewegtkontakt besteht, ist beispielhaft elektrisch leitend und federnd und vorzugsweise CuSn6 oder CuCr1Zr.

In FIG. 8 ist eine Detailansicht einer dritten Ausführungsform des ersten Bewegtkontaktes 21 und eine dritte Ausführungsform der Festkontakte 18 dargestellt. Ein Kontaktring 48 dient der Kontaktierung für den ersten Anschluss 27. Der Kontaktring 48 weist zwei gegenüberliegende, konzentrisch um die Kontaktwelle 45 verlaufende Kontaktflächen 46 auf. Jeder erste Kontaktbereich 22 weist zwei gegenüberliegende, parallel zu der Kontaktwelle 45 verlaufende Kontaktflächen 47 auf. Diese Kontaktflächen 46, 47 können von dem mehrteiligen Bewegtkontakt 21 schleifend kontaktiert werden. Dabei sind die einzelnen Teile des Bewegtkontaktes 21 beweglich, federnd (schwimmend) gelagert und am Malteserrad 23, hier nicht dargestellt, angeordnet. Bei dieser Ausführungsform ist Bewegtkontakt 21 eigengefedert aufgebaut, d.h. Kontaktkraft wird über die Vorspannung des Kontaktfederblechs generiert. Das Material, aus dem der Bewegtkontakt besteht, ist

beispielhaft elektrisch leitend und federnd und vorzugsweise CuSn6 oder CuCr1Zr.

In FIG. 9 ist ein Laststufenschalter 15 mit einem erfindungsgemäßen Wähler 10 und einem Lastumschalter 14 schematisch dargestellt. Der Wähler 10 weist eine erste Seite 20 und eine zweite Seite 30 mit auf einem Kreis angeordneten Festkontakten 18 auf. Die Festkontakte 18 sind jeweils über eine Leitung 19 mit einer zugeordneten Wicklungsanzapfung 16 einer Regelwicklung 17 eines Regeltransformators elektrisch leitend verbunden. Der erste Bewegtkontakt 21 ist über den ersten Anschluss 27 mit dem ersten Zweig 12 des Lastumschalters 14 elektrisch leitend verbunden. Der zweite Bewegtkontakt 31 ist über den zweiten Anschluss 27 mit dem zweiten Zweig 13 des Lastumschalters 14 elektrisch leitend verbunden. Der Lastumschalter 14 ist außerdem mit einer Lastableitung 51 und damit dem Erdpotential elektrisch leitend verbunden. Im Inneren des Lastumschalters erfolgt die Umschaltung unter Last mittels unterschiedlicher Schaltmittel 52 vom ersten Zweig zum zweiten Zweig und umgekehrt.

#### BEZUGSZEICHEN

15		
	10	Wähler
	11	Isolierplatte
	12	erster Zweig von 14
	13	zweiter Zweig von 14
20	14	Lastumschalter
	15	Laststufenschalter
	16	Wicklungsanzapfung
	17	Regelwicklung
	18	Festkontakte
25	19	Leitungen
	20	erste Seite von 11
	21	erster Bewegtkontakt
	22	erster Kontaktbereich
	23	erstes Malteserrad
30	24	erste Lagerachse
	25	erster Treiber
	26	erste Nocke
	27	erster Anschluss
	29	erster Haltering
35	30	zweite Seite von 11

	31	zweiter Bewegtkontakt
	32	zweiter Kontaktbereich
	33	zweites Malteserrad
	34	zweite Lagerachse
5	35	zweiter Treiber
	36	zweite Nocke
	37	zweiter Anschluss
	39	zweiter Haltering
	40	Befestigungsschiene
10	41	Achse
	42	Druckfeder
	43	Antriebswelle
	44	Litze
	45	Kontaktwelle
15	46	Kontaktflächen von 45
	47	Kontaktflächen von 18
	48	Kontaktring
	49	Axialkontakt
	50	Scheibe
20	51	Lastableitung von 14
	52	Schaltmittel von 14

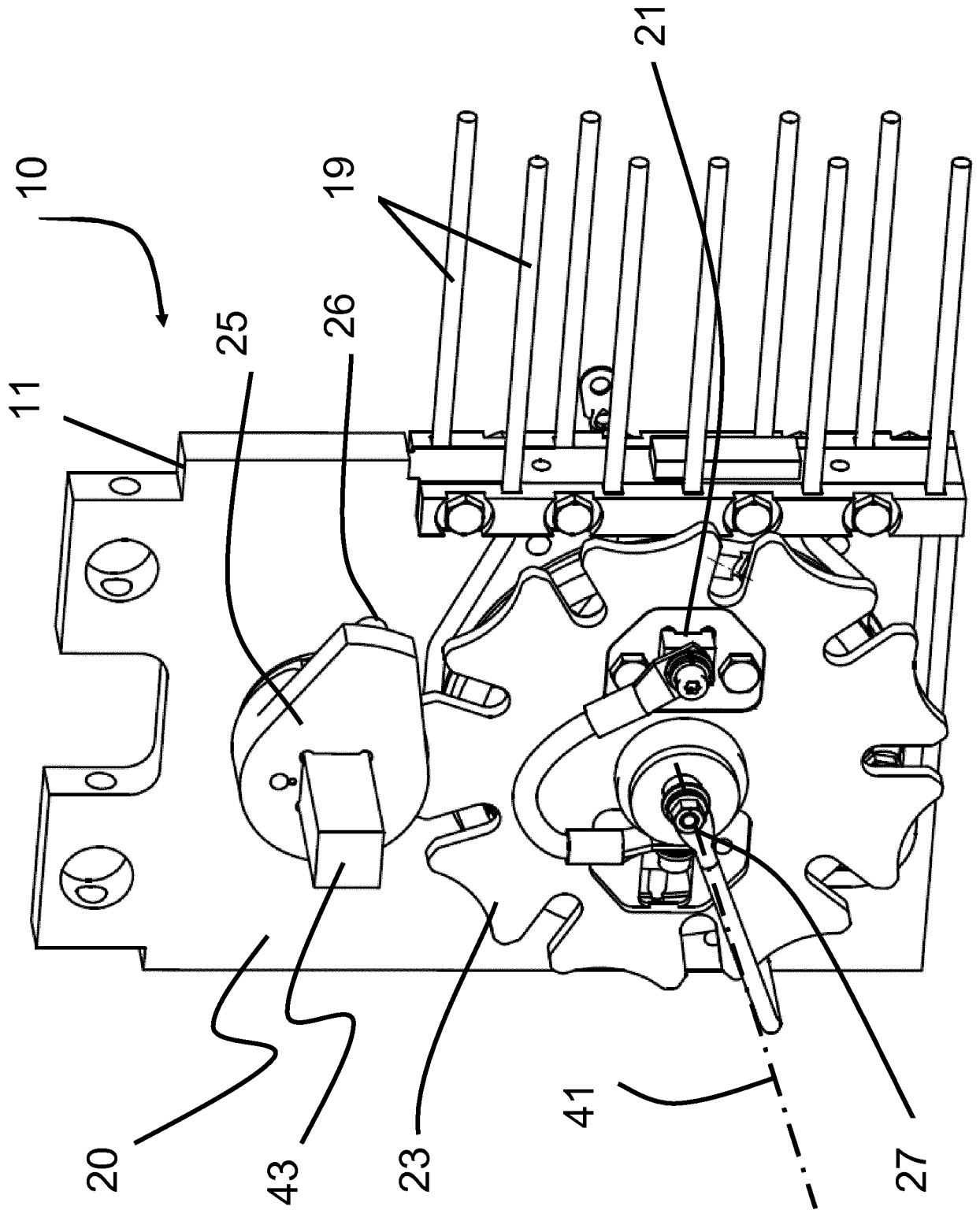
**ANSPRÜCHE**

1. Wähler (10) für einen Laststufenschalter (15) mit einem Lastumschalter (14), umfassend
- 5 – eine Isolierplatte (11) mit einer ersten Seite (20) und einer zweiten, gegenüberliegenden Seite (30);
- mehrere Festkontakte (18), die sich von der ersten Seite (20) durch die Isolierplatte (11) zur zweiten Seite (30) erstrecken;
- einen ersten Bewegtkontakt (21) auf der ersten Seite (20);
- 10 – einen zweiten Bewegtkontakt (31) auf der zweiten Seite (30);
- einen ersten Anschluss (27), der mit dem ersten Bewegtkontakt (21) verbunden ist und mit einem ersten Zweig (12) des Lastumschalters (14) verbunden werden kann;
- einen zweiten Anschluss (37), der mit dem zweiten Bewegtkontakt (31) verbunden ist und mit einem zweiten Zweig (13) des Lastumschalters (14) verbunden werden kann;
- 15 wobei
- jeder Bewegtkontakt (21, 31) wahlweise mit jedem der Festkontakte (18) verbunden werden kann.
2. Wähler (10) nach einem der vorigen Ansprüche, wobei
- jeder Festkontakt (18) auf der ersten Seite (20) einen ersten Kontaktbereich (22) für
- 20 den ersten Bewegtkontakt (21) und auf der zweiten Seite (30) einen zweiten Kontaktbereich (32) für den zweiten Bewegtkontakt (31) hat.
3. Wähler (10) nach einem der vorigen Ansprüche, umfassend
- ein erstes Malteserrad (23), das um eine Achse (41) drehbar an der Isolierplatte (11) gelagert ist und den ersten Bewegtkontakt (21) trägt;
- 25 – ein zweites Malteserrad (33), das um die Achse (41) drehbar an der Isolierplatte (11) gelagert ist und den zweiten Bewegtkontakt (32) trägt;
- wobei
- die Achse (41) senkrecht zu den beiden Seiten (20, 30) der Isolierplatte (11) verläuft.
4. Wähler (10) nach einem der vorigen Ansprüche, umfassend
- 30 – einen ersten Treiber (25) auf der ersten Seite (20) und einen zweiten Treiber (35) auf der zweiten Seite (30);
- eine gemeinsame Antriebswelle (43), die sich durch die Isolierplatte (11) und die Treiber (25, 35) erstreckt und drehbar an der Isolierplatte (11) gelagert ist;

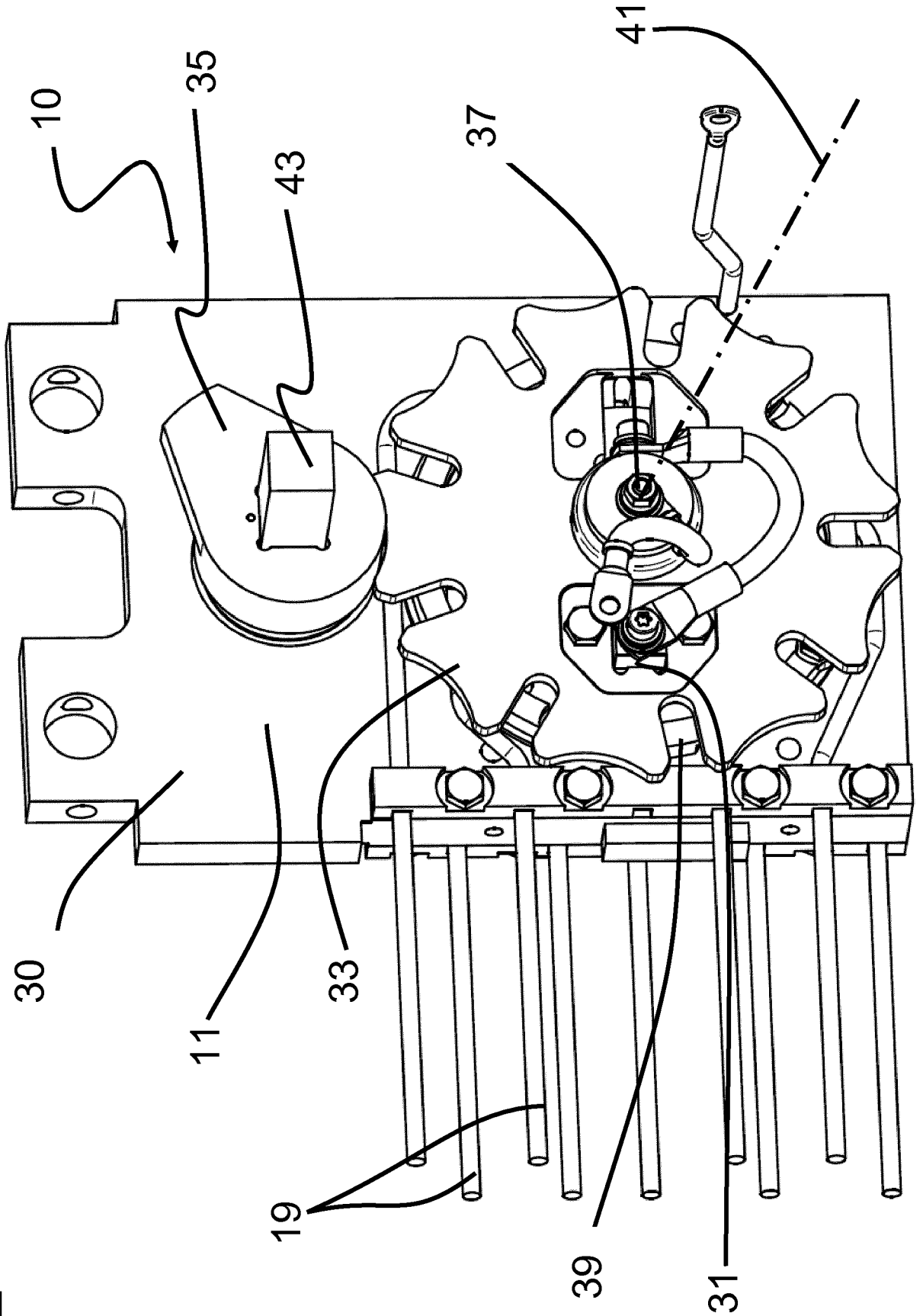
wobei

- beide Treiber (25, 35) von der Antriebswelle (43) angetrieben werden;
  - der erste Treiber (25) eine erste Nocke (26) und der zweite Treiber (35) eine zweite Nocke (36) aufweist;
  - 5 – jede Nocke (26, 36) in das jeweilige Malteserrad (23, 33) greift, sodass sich bei einer vollständigen Drehung eines Treibers (25, 35) das jeweilige Malteserrad (23, 33) nur um einen Bruchteil einer vollständigen Drehung dreht.
5. Wähler (10) nach dem vorigen Anspruch, wobei
- die erste Nocke (26) versetzt zur zweiten Nocke (36) angeordnet ist, sodass eine abwechselnde Betätigung der Malteserräder (23, 33) erfolgt.
- 10
6. Wähler (10) nach einem der vorigen Ansprüche, wobei
- die Anschlüsse (27, 37) mit den Bewegtkontakten (21, 31) direkt oder über eine Litze (44) verbunden sind; und/oder
  - die Anschlüsse (27, 37) mit einer Kontaktwelle (45) und/oder einem Kontaktring (48)
- 15 verbunden sind.
7. Wähler (10) nach einem der vorigen Ansprüche, wobei
- jeder Bewegtkontakt (21, 31) an dem jeweiligen Malteserrad (23, 33) beweglich gelagert ist.
8. Wähler (10) nach einem der vorigen Ansprüche, wobei
- jeder Festkontakt (18) mit einer Leitung (19) verbunden oder mit einer Leitung (19) einteilig als ein gebogener Leiter ausgebildet ist.
- 20
9. Wähler (10) nach dem vorigen Anspruch, wobei
- die Leitungen (19) an der Isolierplatte (11) mittels eines Halterings (29, 39) und/oder einer Befestigungsschiene (40) befestigt sind; und/oder
- 25
- die Leitungen (19) an die Isolierplatte (11) geklippt oder gesteckt sind; und/oder
  - die Leitungen (19) in oder an die Isolierplatte (11) eingespritzt oder eingeschmolzen sind.
10. Wähler (10) nach einem der vorigen Ansprüche, wobei
- das erste Malteserrad (23) auf einer ersten Lagerachse (24) drehbar gelagert ist;
- 30
- das zweite Malteserrad (33) auf einer zweiten Lagerachse (34) drehbar gelagert ist;
  - die Lagerachsen (24, 34) und die Isolierplatte (11) einstückig ausgebildet sind.
11. Laststufenschalter (15) umfassend

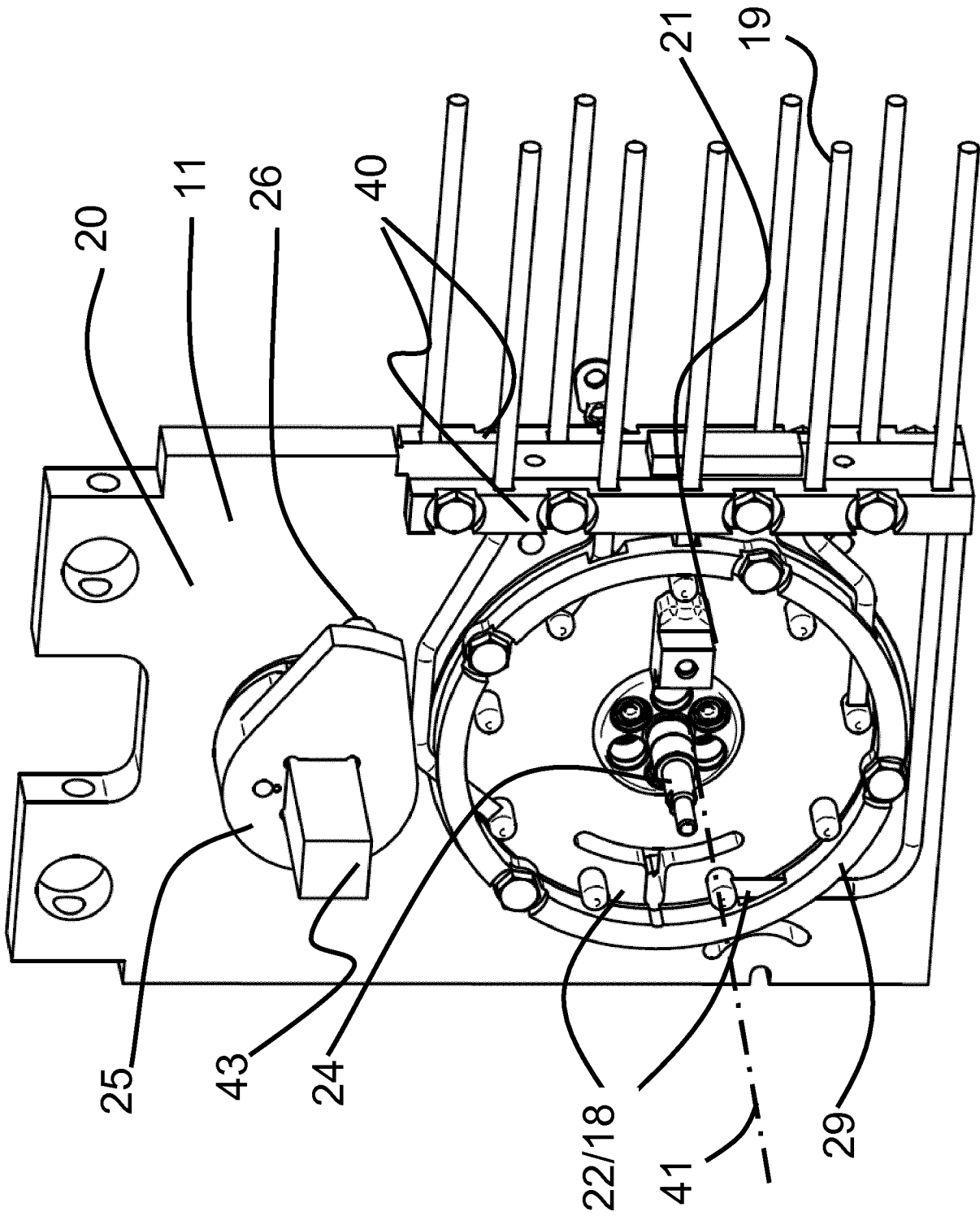
- einen Wähler (10) gemäß einem der vorigen Ansprüche;
- einen Lastumschalter (14) mit einem ersten Zweig (12), der an den ersten Anschluss (27) angebunden ist, und einem zweiten Zweig (13), der an den zweiten Anschluss (37) angebunden ist.



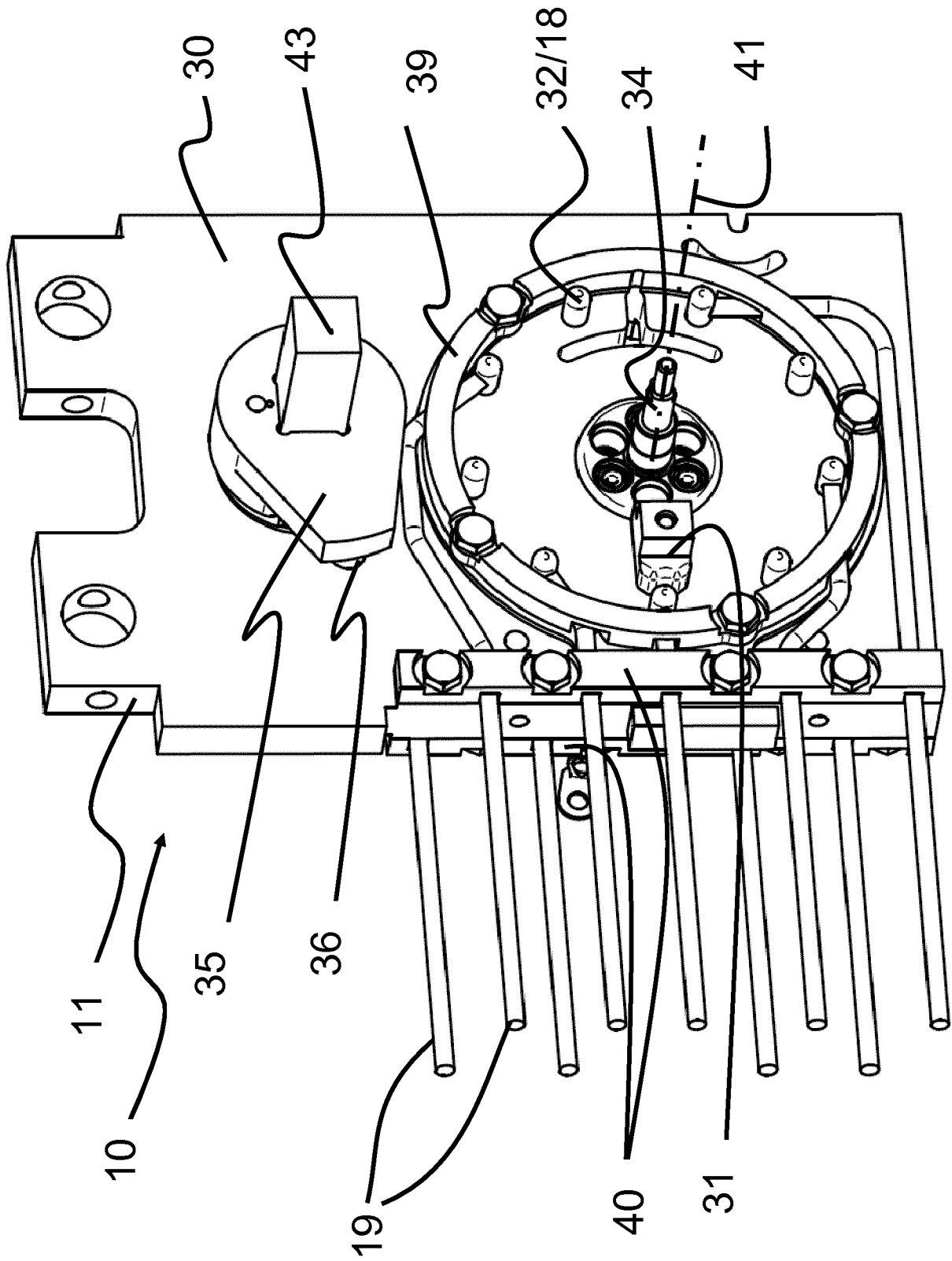
**FIG. 1**



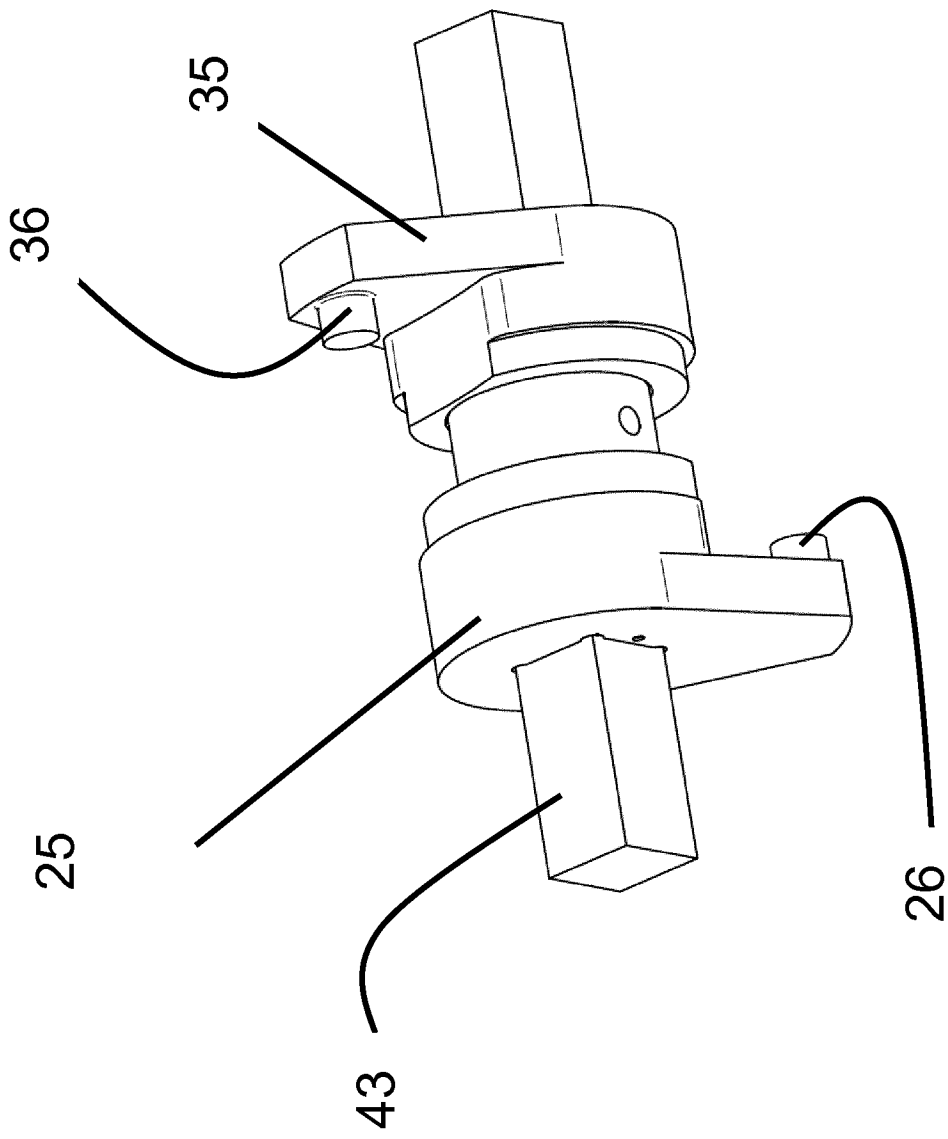
**FIG. 2**



**FIG. 3**

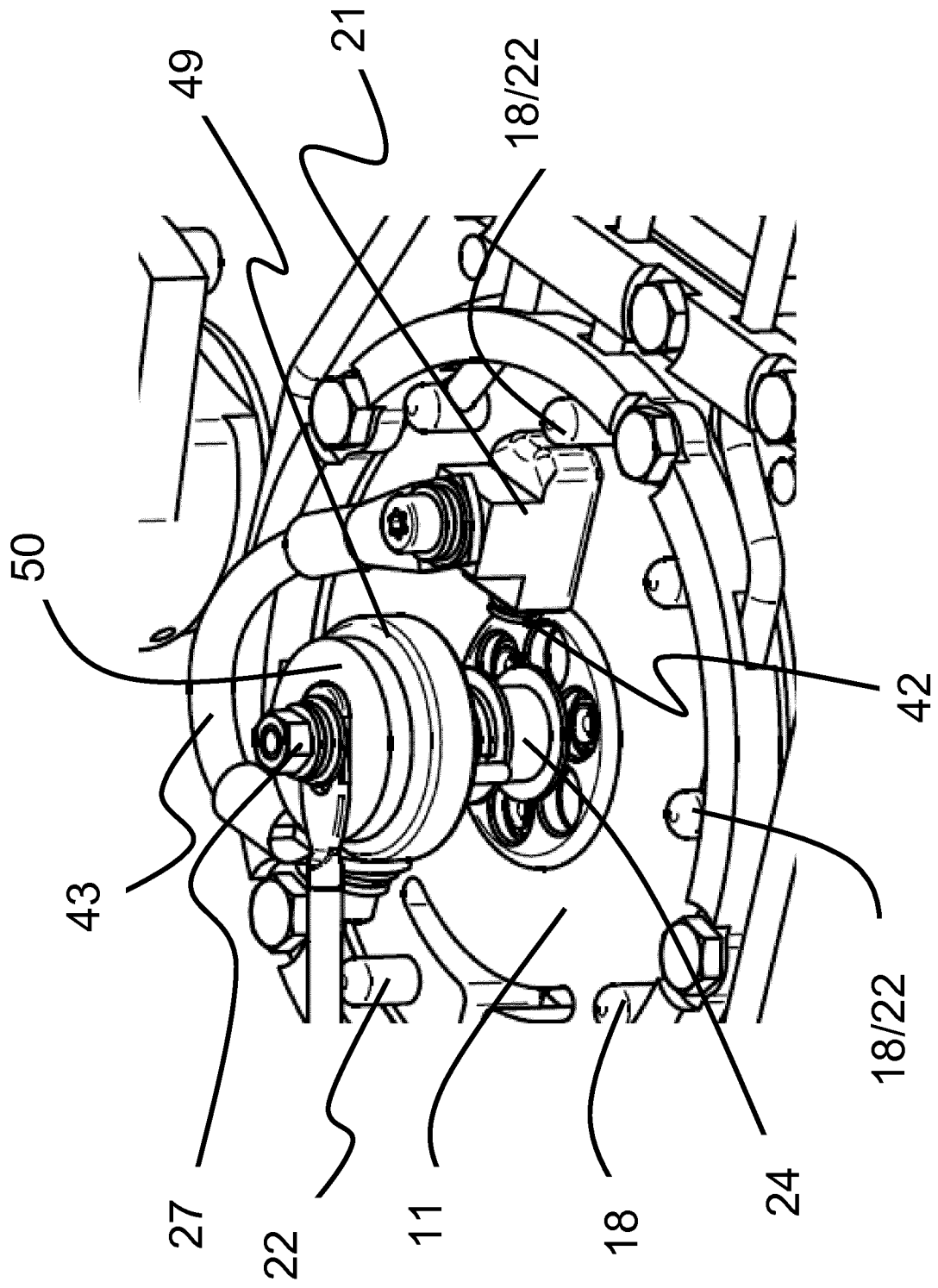


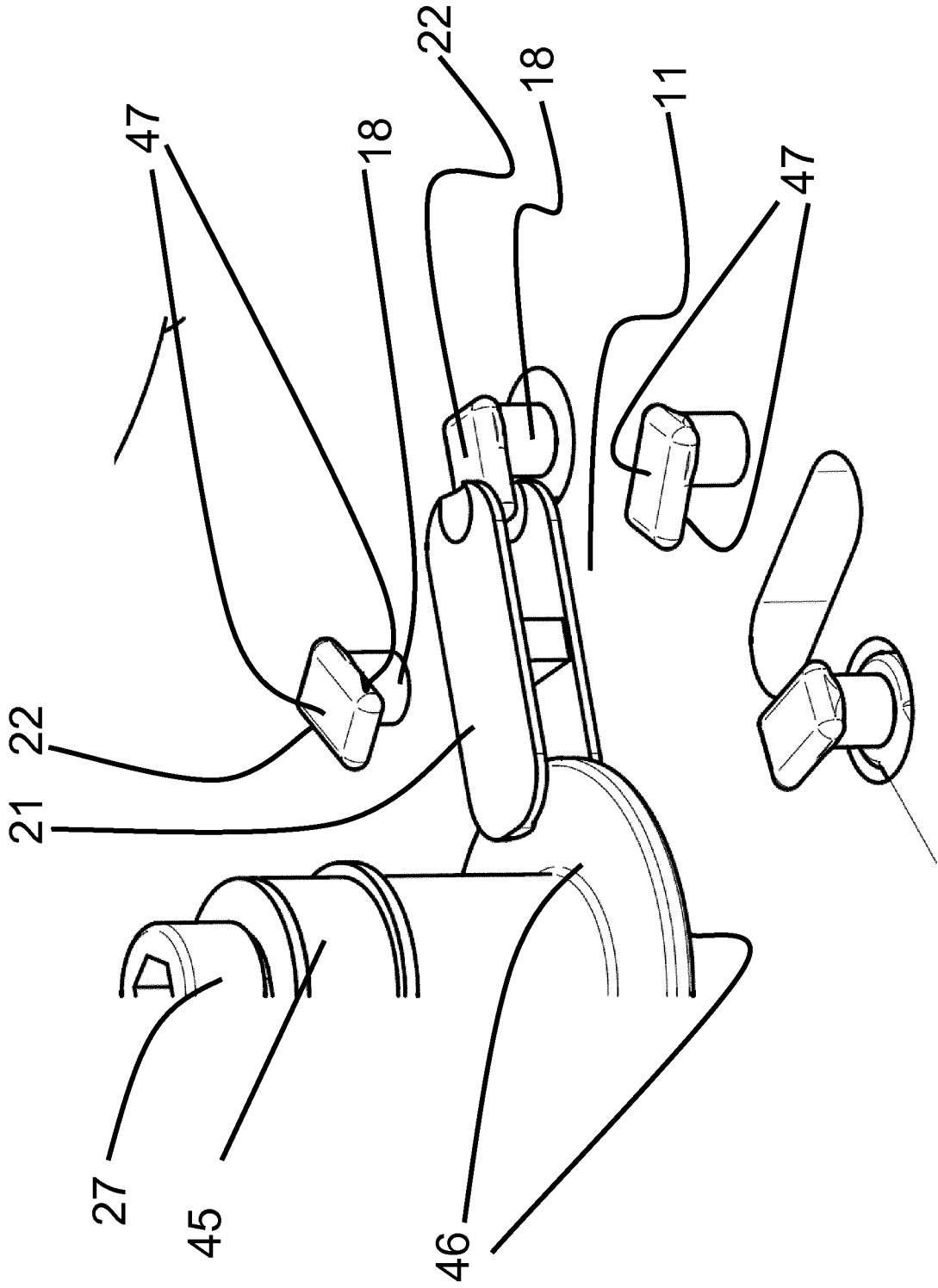
**FIG. 4**



**FIG. 5**

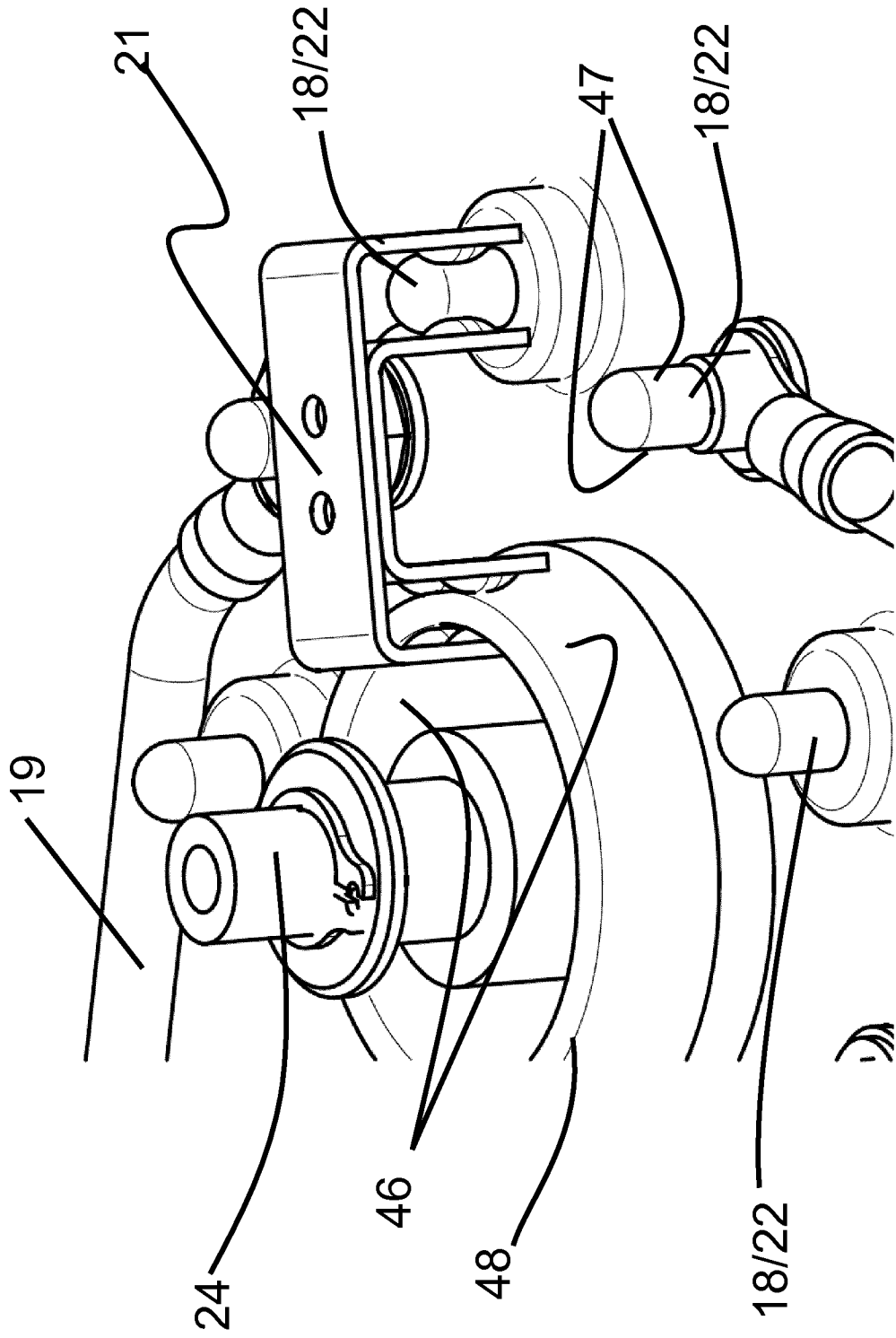
**FIG. 6**

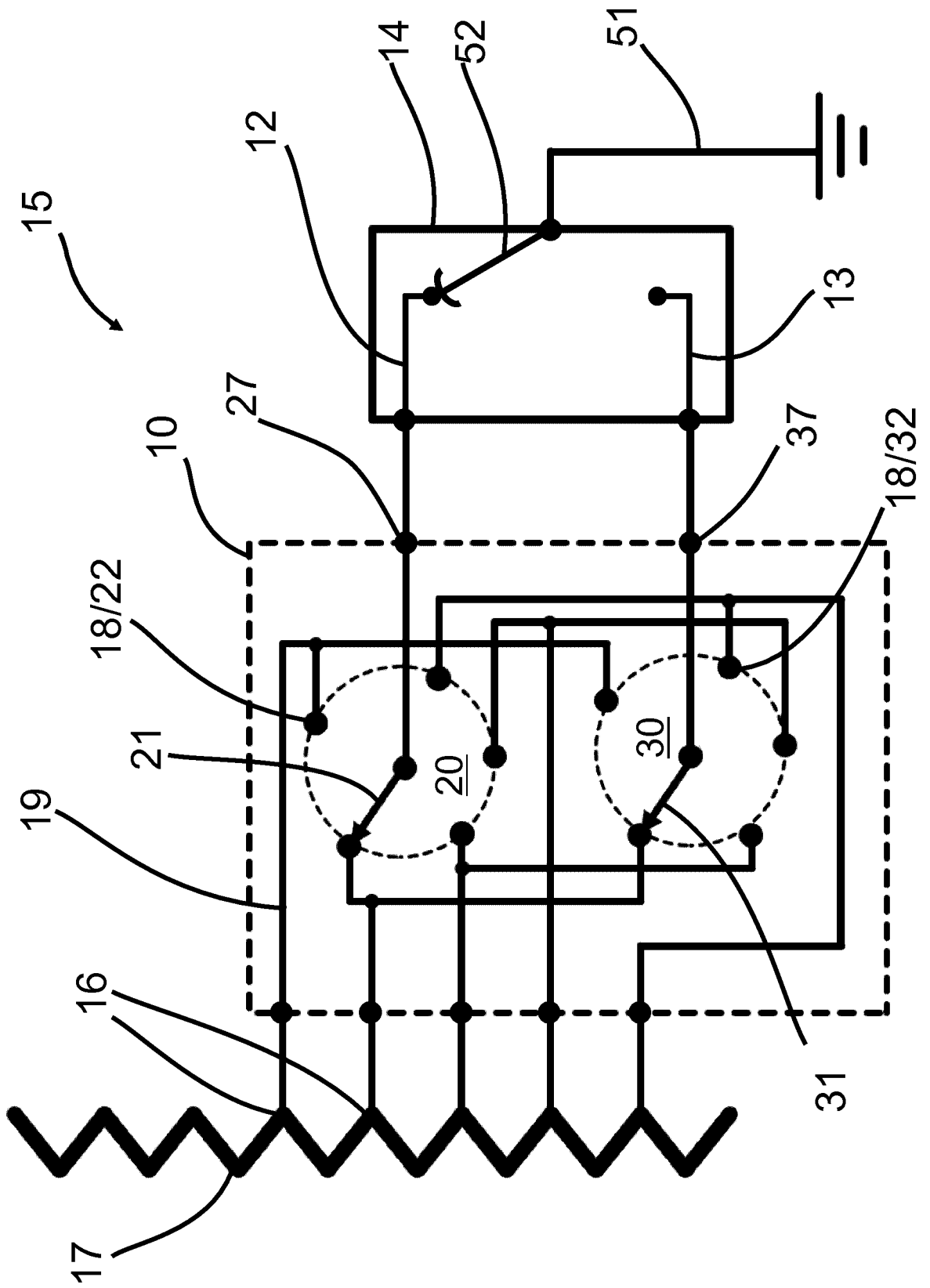




**FIG. 7**

**FIG. 8**





**FIG. 9**

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2017/055391

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 INV. H01H3/44 H01H9/00  
 ADD.  
 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**  
 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 H01H  
 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
 EPO-Internal, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 907 192 A2 (REINHAUSEN MASCHF SCHEUBECK [DE]) 7 April 1999 (1999-04-07) paragraphs [0001] - [0003], [0021] - [0031]; figures 2-4 -----	1-11
A	US 4 533 797 A (KRANICH II NEIL J [US] ET AL) 6 August 1985 (1985-08-06) column 2, line 5 - column 3, line 38; figures 1-5 -----	1-11
A	DE 93 08 424 U1 (REINHAUSEN MASCHF SCHEUBECK [DE]) 17 February 1994 (1994-02-17) page 4; figures 1,2 -----	1-11

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search <b>9 May 2017</b>	Date of mailing of the international search report <b>22/05/2017</b>
--	---

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer <b>Bräckelmann, Gregor</b>
--	--

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/055391

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0907192	A2	07-04-1999	AT 258713 T 15-02-2004
		CA 2249115 A1	04-04-1999
		DE 19743864 C1	15-04-1999
		EP 0907192 A2	07-04-1999
		HK 1020501 A1	09-07-2004
		JP 4235290 B2	11-03-2009
		JP H11176296 A	02-07-1999
		US 6060669 A	09-05-2000
-----			
US 4533797	A	06-08-1985	NONE
-----			
DE 9308424	U1	17-02-1994	AT 405581 B 27-09-1999
		DE 9308424 U1	17-02-1994
		FR 2697105 A1	22-04-1994
		JP H0662522 U	02-09-1994
-----			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. H01H3/44 H01H9/00  
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 H01H

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 907 192 A2 (REINHAUSEN MASCHF SCHEUBECK [DE]) 7. April 1999 (1999-04-07) Absätze [0001] - [0003], [0021] - [0031]; Abbildungen 2-4	1-11
A	US 4 533 797 A (KRANICH II NEIL J [US] ET AL) 6. August 1985 (1985-08-06) Spalte 2, Zeile 5 - Spalte 3, Zeile 38; Abbildungen 1-5	1-11
A	DE 93 08 424 U1 (REINHAUSEN MASCHF SCHEUBECK [DE]) 17. Februar 1994 (1994-02-17) Seite 4; Abbildungen 1,2	1-11



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. Mai 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

22/05/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bräckelmann, Gregor

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/055391

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0907192	A2	07-04-1999	AT 258713 T 15-02-2004
			CA 2249115 A1 04-04-1999
			DE 19743864 C1 15-04-1999
			EP 0907192 A2 07-04-1999
			HK 1020501 A1 09-07-2004
			JP 4235290 B2 11-03-2009
			JP H11176296 A 02-07-1999
			US 6060669 A 09-05-2000
-----			
US 4533797	A	06-08-1985	KEINE
-----			
DE 9308424	U1	17-02-1994	AT 405581 B 27-09-1999
			DE 9308424 U1 17-02-1994
			FR 2697105 A1 22-04-1994
			JP H0662522 U 02-09-1994
-----			