

(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
12. September 2014 (12.09.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/135302 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01H 9/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/051338

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. Januar 2014 (23.01.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 102 299.5 8. März 2013 (08.03.2013) DE

(71) Anmelder: MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH [DE/DE]; Falkensteinstraße 8, 93059 Regensburg (DE).

(72) Erfinder: RAITH, Andreas; Hangenleithen 30, 94259 Kirchberg (DE). EBERLE, Andreas; Donaustauer Str. 14, 93092 Barbing (DE).

DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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).

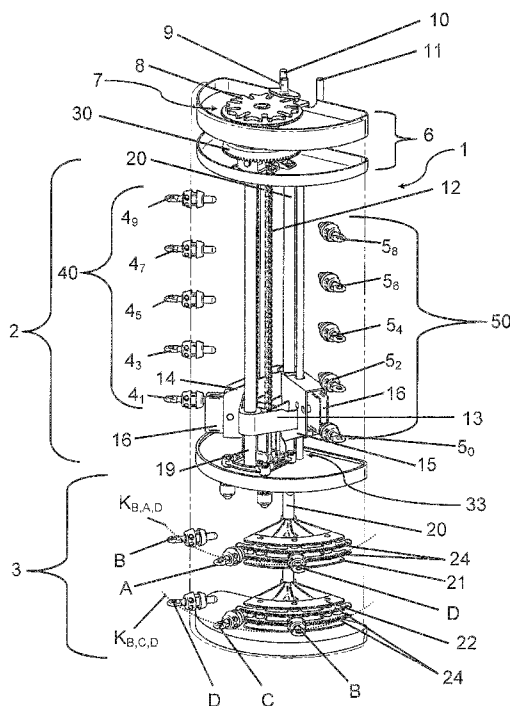
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(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, DK, DM,

(54) Title: LINEAR SELECTOR

(54) Bezeichnung : LINEARWÄHLER



Figur 1

(57) Abstract: The invention relates to a linear selector (1) for power-free preselection of tap contacts for a tapped transformer (100). The linear selector (1) according to the invention is cost-effective, simple and compactly constructed. The functions of a selector and a reverser are thus better connected. The linear selector (1) is constructed from a fine selector (2) and a reversing switch (3). The fine selector (2) and the reversing switch (3) are directly driven via a common gear unit (6).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Linearwähler (1) zum leistungslosen Vorwählen von Stufenkontakten eines Stufentransformators (100). Der erfindungsgemäße Linearwähler (1) ist kostengünstig, einfach und kompakt aufgebaut. Die Funktionen eines Wählers und die eines Wenders sind somit besser verbunden. Der Linearwähler (1) ist aus einem Feinwähler (2) und einem Wendeschalter (3) aufgebaut. Der Feinwähler (2) und der Wendeschalter (3) werden über ein gemeinsames Getriebe (6) direkt angetrieben.

WO 2014/135302 A1

Linearwähler

Die Erfindung betrifft einen Linearwähler zum leistungslosen Vorwählen von Stufenkontakten eines Stufentransformators.

Aus der DE 913 933 B ist eine Stufenregeleinrichtung für Transformatoren bekannt. Diese weist einen Motorantrieb auf, der einen Lastschalter und zwei Stufenwähler antreibt. Während einer der Stufenwähler die ungeraden Stufen des Transformators vorwählt, ist der andere für das Vorwählen der geraden Stufen zuständig. Die tatsächliche Umschaltung unter Last wird durch den Lastschalter durchgeführt. Jeder der Stufenwähler hat einen längs einer Führung laufenden Schieber, der von einem über Umlenkrollen laufenden Zugorgan durch einen an diesem Organ sitzenden Mitnehmer angetrieben wird. Jeder Schieber trägt Schaltkontakte, mit denen eine elektrisch leitende Verbindung zwischen einer Kontaktschiene und den Stufen des Transformators hergestellt werden kann.

Über ein Aussetzgetriebe werden abwechselnd die einzelnen Wähler betätigt und die Stufen des Transformators gewechselt. Beim Erreichen einer bestimmten Stufe greift die Rolle eines Hebels, der am Zugorgan befestigt ist, in die Nut einer Scheibe, die mit dem Wender verbunden ist, und betätigt diesen damit.

Ein Nachteil der vorliegenden Stufenregeleinrichtung ist die Verwendung von zwei einzelnen Wählern. Diese nehmen nicht nur viel Bauraum ein, sondern stellen auch eine hohe Anforderung an die Verbindung mit dem Aussetzgetriebe. Beide Wähler benötigen eine eigene Führung, einen eigenen Schieber sowie ein eigenes Zugorgan inklusive Lagerungen. Weiterhin ist die Anbindung des Wenders an den Wähler sowie dessen Betätigung komplex und fehleranfällig. Die hier umgesetzte Lösung mittels eines Hebels mit Rollen, welcher zusätzlich an nur einem Zugorgan angeordnet ist, stellt auf Grund der vielen beweglichen Teile einen hohen Wartungsaufwand dar. Bei derart vielen Einzelteilen kann es bereits bei der Montage zu zahlreichen Fehlern kommen.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Linearwähler zum leistungslosen Vorwählen von Stufenkontakten eines Stufentransformators bereitzustellen, der kostengünstig, einfach und kompakt aufgebaut ist.

Diese Aufgabe wird durch einen Linearwähler zum leistungslosen Vorwählen von Stufenkontakten eines Stufentransformators gemäß den Merkmalen des ersten Anspruchs gelöst.

Die Unteransprüche betreffen dabei vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung.

Die allgemeine erfinderische Idee besteht darin, einen Linearwähler aus einem Feinwähler und einem Wendeschalter aufzubauen und diese über ein gemeinsames Getriebe anzutreiben. Dabei trägt der Linearwähler das Getriebe, welches mit einem einzigen Kontaktschlitten ungeradzahlige Stufenkontakte und geradzahligen Stufenkontakte des Feinwählers kontaktiert und ein auf einer Welle sitzenden ersten Kontaktfächer und zweiter Kontaktfächer des Wendeschalters direkt betätigt.

Nach einer erfindungsgemäßen Ausführungsform besteht das Getriebe aus einem Malteserrad, einem ersten Kegelrad und einem zweiten Kegelrad, wobei das Malteserrad über eine Verbindungswelle drehfest mit dem ersten Kegelrad verbunden ist und das zweite Kegelrad auf einer Zugmittelwelle sitzt und mittels des ersten Kegelrads antreibbar ist.

Weiterhin besteht das Malteserrad aus einem Malteserkreuz, das drehfest auf einer Scheibe sitzt, die an einer dem Malteserkreuz abgewandten Seite am Umfang eine Nocke trägt, die mit einer Nut einer Gabel der Welle des ersten Kontaktfächers und des zweiten Kontaktfächers des Wendeschalters zusammenwirkt.

Durch Eingriff der Nocke in die Nut der Gabel der Welle des ersten Kontaktfächers und des zweiten Kontaktfächers des Wendeschalters wird eine Schwenkbewegung der Welle erzeugt.

Nach einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform trägt der kontinuierlich drehende Treiber mehrere Rollen, die mit dem Malteserkreuz des Malteserrads derart zusammenwirken, dass eine schrittweise Bewegung des Malteserrads erzeugbar ist.

Die schrittweise Bewegung des Malteserrades wird über die Verbindungswelle auf das erste Kegelrad und das zweite Kegelrad übertragen, wodurch über ein Zugmittel des Kontaktschlittens mittels der Zugmittelwelle dieser schrittweise und linear betätigt wird.

Das Zugmittel weist einen Mitnehmerbolzen auf, wobei der Mitnehmerbolzen mechanisch fest mit dem Kontaktschlitten verbunden ist, derart, dass der Kontaktschlitten über das Zugmittel in vertikaler Richtung bewegt wird.

Der Kontaktschlitten besitzt einen ersten Kontaktarm mit einem Gleitkontaktpaar und einen zweiten Kontaktarm mit einem Gleitkontaktpaar, wobei mit dem ersten Kontaktarm und dessen Gleitkontaktpaar eine elektrisch leitende Verbindung zwischen den vertikal angeordneten ungeradzahligen Stufenkontakten und einem ersten Ableitkontakt und mit dem zweiten Kontaktarm über dessen Gleitkontaktpaar eine elektrisch leitende Verbindung zwischen den vertikal angeordneten geradzahligen Stufenkontakten und dem zweiten Ableitkontakt herstellbar ist.

Durch die schrittweise vertikale Bewegung des Kontaktschlittens über das Zugmittel wird eine elektrisch leitende Verbindung zwischen einem der ungeradzahligen Stufenkontakte und dem ersten Ableitkontakt und/oder zwischen einem der geradzahligen Stufenkontakte und dem zweiten Ableitkontakt hergestellt.

Dabei sind der erste Kontaktfächer und der zweite Kontaktfächer des Wendeschalters axial versetzt an der Welle angeordnet. Der erste Kontaktfächer und der zweite Kontaktfächer besitzen jeweils ein Gleitkontaktpaar, wobei dem ersten Kontaktfächer drei in einer horizontalen Ebene eines ersten Kreissegmentbogens angeordnete Wenderkontakte und dem zweiten Kontaktfächer drei in einer horizontalen Ebene eines zweiten Kreissegmentbogens angeordnete Wenderkontakte zugeordnet sind.

Besonders vorteilhaft bei dem erfindungsgemäßen Linearwähler ist die Umsetzung der Betätigung des Wendeschalters mit dem gleichen Getriebe wie für die Betätigung des Feinwählers. Dadurch sinken die Kosten bei der Produktion und der Wartung des Linearwählers.

Bisherige Wendeschalter mit ständiger Potentialanlenkung erforderten stets ein komplexes Umlengetriebe im Feinwähler. Deshalb wurden einfache Wender mit zusätzlichen Polungswiderständen, die ebenfalls viel Bauraum benötigen, bevorzugt. Da der Wendeschalter im Linearwähler sehr einfach aufgebaut ist, kann dieser dem einfachen Wender mit Polungswiderständen stets vorgezogen werden.

Weiterhin wird durch die lineare Anordnung des Feinwählers im Linearwähler besonders viel Bauraum im Transformatorgehäuse eingespart. Auch die besonders kompakte Ausgestaltung des Wendeschalters begünstigt diesen Vorteil. Insgesamt kann der erfindungsgemäße Linearwähler näher an die Wicklungen des Transformators angeordnet werden. Auch wird die benötigte Menge des Isolieröls für die Kühlung des Transformators durch den kompakten Linearwähler reduziert.

Diese und andere Merkmale und Vorteile der verschiedenen hier offenbarten Ausführungsformen werden mit Bezug auf die folgende Beschreibung und die Zeichnungen besser verständlich, wobei gleiche Bezugszeichen durchweg gleiche Elemente bezeichnen. Es zeigen:

- Figur 1 einen erfindungsgemäßen Linearwähler;
- Figur 2 eine vergrößerte Darstellung des Kontaktschlittens des Linearwählers im Schnitt;
- Figur 3 eine Detailansicht des Getriebes zur Beschaltung der Kontakte des Linearwählers;
- Figuren 4a – 4c eine erläuternde Darstellung des Schaltablaufs des Wendeschalters; und
- Figur 5 eine schematische Darstellung des Stufentransformators in Verbindung mit dem Linearwähler.

In Figur 1 ist ein erfindungsgemäßer Linearwähler 1, bestehend aus einem Feinwähler 2 und einem Wendeschalter 3, abgebildet. Der Feinwähler 2 weist zwei Reihen von vertikal angeordneten Stufenkontakten $4_1, 4_3, 4_5, \dots; 5_0, 5_2, 5_4, \dots$; auf. Eine erste Reihe 40 trägt die ungeradzahigen Stufenkontakte $4_1, 4_3, 4_5, \dots$ und eine zweite Reihe 50 trägt die geradzahigen Stufenkontakte $5_0, 5_2, 5_4, \dots$, die alle in einer Wand 37 des Linearwählers 1 eingesetzt sind. Diese Wand 37 ist als Segment eines Zylinders ausgebildet, kann jedoch auch aus mehreren im Halbkreis angeordneten Stäben bestehen. Als ungeradzahige Stufenkontakte $4_1, 4_3, 4_5, \dots$ werden diejenigen Kontakte angesehen, die mit den ungeradzahigen Wicklungsanzapfungen N_1, N_3, N_5, \dots eines Stufentransformators 100

verbunden sind. Als geradzahlige Stufenkontakte $5_0, 5_2, 5_4, \dots$, werden diejenigen Kontakte angesehen, die mit den geradzahligen Wicklungsanzapfungen N_0, N_2, N_4, \dots des Stufentransformators 100 verbunden sind (siehe Figur 5). Oberhalb des Feinwählers 2 ist ein Getriebe 6 angeordnet. In der hier gezeigten Darstellung erkennt man, dass das Getriebe 6 ein Malteserrad 7 aufweist, wobei bei diesem ein Malteserkreuz 8 auf einer Scheibe 35 sitzt und mit dieser drehfest verbunden ist. Das Malteserkreuz 8 wird über einen Treiber 9 angetrieben. Der Antrieb für den Treiber 9 ist ein Elektromotor (hier nicht dargestellt), der in Form eines Drehstrommotors ausgestaltet sein kann. Weiterhin weist der Linearwähler 1 einen ersten Ableitkontakt 10 und einen zweiten Ableitkontakt 11 auf. Die Ableitkontakte 10, 11 verlaufen parallel zueinander, zu einem hier nicht dargestellten Lastumschalter.

Ein weiterer Bestandteil des Feinwählers 2 ist ein Zugmittel 12, das mechanisch mit einem Kontaktschlitten 13 gekoppelt ist. Das Zugmittel 12 kann eine Kette, ein Zahnriemen oder Ähnliches sein. Eine Detaildarstellung des Kontaktschlittens 13 ist in Figur 2 im Schnitt dargestellt.

Wie in den Figuren 1 und 2 zu sehen ist, trägt der Kontaktschlitten 13 einen ersten Kontaktarm 14 und einen zweiten Kontaktarm 15. Jeder Kontaktarm 14, 15 besitzt ein Gleitkontaktpaar 16. Der Kontaktschlitten 13 kann mit dem Zugmittel 12 in einer vertikalen Richtung V im Linearwähler 1 auf und ab bewegt werden. Bei der Bewegung des Kontaktschlittens 13 kontaktiert der erste Kontaktarm 14 mit dem Gleitkontaktpaar 16 die ungeradzahligen Stufenkontakte $4_1, 4_3, 4_5, \dots$ und der zweite Kontaktarm 15 mit seinem Gleitkontaktpaar 16 die geradzahligen Stufenkontakte $5_0, 5_2, 5_4, \dots$ des Linearwählers 1. Wie aus Figur 2 zu erkennen ist, ist am Zugmittel 12 ein Mitnehmerbolzen 18 angeordnet, über den der Kontaktschlitten 13 bewegt bzw. mitgenommen wird. Zusätzlich weist der Feinwähler 2 eine Führung 19 auf, mit deren Hilfe der Kontaktschlitten 13 bei der Bewegung in vertikaler Richtung V geführt wird.

Wie in Figur 1 ferner zu erkennen ist, besteht der Linearwähler 1 auch aus einem Wendeschalter 3, der mit dem Getriebe 6 über eine Welle 20 zusammenwirkt. An der Welle 20 sind ein erster Kontaktfächer 21 und ein zweiter Kontaktfächer 22 angeordnet. Der erste und der zweite Kontaktfächer 21, 22 sind übereinander in axialer Richtung an der Welle 20 voneinander beabstandet angebracht. Der erste Kontaktfächer 21 besitzt ein Gleitkontaktpaar 24 und der zweite Kontaktfächer 22 besitzt ebenfalls ein Gleitkontaktpaar 24. Der erste Kontaktfächer 21 und der zweite Kontaktfächer 22 haben die Form eines

Kreissegments, wobei am Segmentbogen jeweils das Gleitkontaktpaar 24 vorgesehen ist. Dem ersten Kontaktfächer 21 sind drei Wenderkontakte A, B, D zugeordnet, die derart entlang eines Kreissegmentbogens K_{BAD} angeordnet sind, dass sie vom Gleitkontaktpaar 24 des ersten Kontaktfächers 21 bei dessen Schwenkbewegung kontaktiert werden. Dem zweiten Kontaktfächer 22 sind ebenfalls drei Wenderkontakte B, C, D zugeordnet, die derart entlang eines Kreissegmentbogens K_{DCB} angeordnet sind, dass sie vom Gleitkontaktpaar 24 des zweiten Kontaktfächers 22 bei dessen Schwenkbewegung kontaktiert werden. Während des Betriebs des Linearwählers 1 werden stets mindestens zwei der Wenderkontakte B, A, D und zwei der Wenderkontakte D, C, B über das Gleitkontaktpaar 24 des ersten Kontaktfächers 21 bzw. des zweiten Kontaktfächers 22 elektrisch leitend miteinander verbunden. Die Wenderkontakte A, B, C, D sind ebenfalls in der Wand 37 angebracht.

In Figur 3 ist eine Detailansicht des Getriebes 6 des Linearwählers 1 abgebildet. Das Getriebe 6 besteht im Wesentlichen aus einem Malteserrad 7, einem ersten Kegelrad 30 und einem zweiten Kegelrad 31. Das Malteserrad 7 ist über eine Verbindungswelle 29 drehfest mit dem ersten Kegelrad 30 verbunden. Das zweite Kegelrad 31 ist in kämmendem Eingriff mit dem ersten Kegelrad 30 mechanisch verbunden, wobei das zweite Kegelrad 31 auf einer Zugmittelwelle 32 sitzt. Das Malteserrad 7 besteht aus einem Malteserkreuz 8, das drehfest auf einer Scheibe 35 sitzt. An einer dem Malteserkreuz 8 abgewandten Seite trägt die Scheibe 35 am Umfang eine Nocke 25. Die Nocke 25 wirkt mit einer Nut 26 einer Gabel 27 der Welle 20 des ersten Kontaktfächers 21 und des zweiten Kontaktfächers 22 des Wendeschalters 3 zusammen. Die Nocke 25 greift in Abhängigkeit von der Drehbewegung des Malteserrades 7 temporär in die Nut 26 der Gabel 27 ein. Dies geschieht, wenn das Malteserrad 7 eine bestimmte Stellung beim Drehen erreicht. Während dieses Vorgangs kommt es zu einer Schwenkbewegung der Gabel 27 und dadurch zu einer Schwenkbewegung der mit ihr verbundenen Welle 20, deren Schwenkbewegung wiederum in einer Schwenkbewegung des ersten Kontaktfächers 21 und des zweiten Kontaktfächers 22 resultiert.

Wie bereits erwähnt, wird der Treiber 9 kontinuierlich angetrieben. Durch die kontinuierliche Drehbewegung des Treibers 9 gelangen die an ihm befestigten Rollen 28 abwechselnd in Eingriff mit Nuten 38 des Malteserkreuzes 8. Durch den abwechselnden Eingriff in die Nuten 38 des Malteserkreuzes 8 kommt es zu einer schrittweisen Drehbewegung des Malteserrades 7.

Das Malteserrad 7 ist über die Verbindungswelle 29 mit dem ersten Kegelrad 30 drehfest verbunden, so dass die schrittweise Bewegung des Malteserrades 7 auf das erste Kegelrad 30 übertragen wird. Das erste Kegelrad 30 überträgt die schrittweise Bewegung auf das zweite Kegelrad 31. Das zweite Kegelrad 31 steht in einer mechanischen Verbindung mit einer Zugmittelwelle 32. Durch eine formschlüssige Verbindung zwischen dem Zugmittel 12 und der Zugmittelwelle 32 kommt es zu einer Übertragung der schrittweisen Bewegung des Malteserrades 7 auf den Kontaktschlitten 13.

Während des Vorwählvorganges wird stets ein ungeradzahliger Stufenkontakt $4_1, 4_3, 4_5, \dots$ oder ein geradzahliger Stufenkontakt $5_0, 5_2, 5_4, \dots$ mit Hilfe des Kontaktschlittens 13 mit einem der Ableitkontakte 10 oder 11 verbunden. Dabei fährt der Kontaktschlitten 13 in vertikaler Richtung V, abhängig von der Drehrichtung des Treibers 9, von oben nach unten bzw. umgekehrt und verbindet dabei die unterschiedlichen ungeradzahligen Stufenkontakte $4_1, 4_3, 4_5, \dots$ und/oder die geradzahligen Stufenkontakte $5_0, 5_2, 5_4, \dots$ mit den jeweiligen Ableitkontakten 10 oder 11. Die elektrisch leitende Verbindung entsteht hierbei jeweils durch das Gleitkontaktpaar 16 des ersten Kontaktarms 14 oder des zweiten Kontaktarms 15 die einerseits die ungeradzahligen Stufenkontakte $4_1, 4_3, 4_5, \dots$ bzw. die geradzahligen Stufenkontakte $5_0, 5_2, 5_4, \dots$ und andererseits die Ableitkontakte 10, 11 berühren bzw. kontaktieren. Diese Ausführungsform stellt sicher, dass mindestens eine elektrisch leitende Verbindung entweder zwischen einem ungeradzahligem Stufenkontakt $4_1, 4_3, 4_5, \dots$ und dem ersten Ableitkontakt 10 oder einem geradzahligen Stufenkontakt $5_0, 5_2, 5_4, \dots$ und dem zweiten Ableitkontakt 11 besteht.

Beim Abfahren der ungeradzahligen Stufenkontakte $4_1, 4_3, 4_5, \dots$ und der geradzahligen Stufenkontakte $5_0, 5_2, 5_4, \dots$ von ganz oben nach ganz unten, d.h. vom Getriebe 6 zum Wendeschalter 3, werden je nach Verdrahtung die Stufen (Wicklungen) des Stufentransformators 100 zu- bzw. abgeschaltet. Beim Erreichen eines unteren Wendepunktes 33 wird durch die mit dem Getriebe 6 verbundenen Welle 20 der Wendeschalter 3 betätigt, so dass bevor der Kontaktschlitten 13 seine Bewegung nach oben, in die entgegengesetzte Richtung fortsetzt, der Wendeschalter 3 die Schaltung durchführt und die Stufen des Stufentransformators 100 weiter zu- bzw. abgeschaltet werden.

Im Gegensatz zu einem einfachen Wender, der die Regelwicklung eines Stufentransformators gegen bzw. zur Regelwicklung schalten und dabei galvanisch von der Stammwicklung trennt, gewährleistet der Wendeschalter 3 mit dem ersten Kontaktfächer 21

und dem zweiten Kontaktfächer 22 eine ständige Potentialanlenkung der Regelwicklung, so dass diese zu keinem Zeitpunkt von der Stammwicklung getrennt ist. Derartige Wendeschalter 3 mit Wenderkontakten auf zwei Ebenen werden auch als Doppelwender bezeichnet.

Wie in den Figuren 4a – 4c dargestellt ist, werden der erste Kontaktfächer 21 und der zweite Kontaktfächer 22 von der Ausgangsposition, bei der der erste Kontaktfächer 21 die ersten Wenderkontakte A und D und der zweite Kontaktfächer 22 die ersten Wenderkontakte B und C elektrisch leitend mit einander verbindet, geschwenkt. Bei der Schwenkbewegung kontaktieren, wie in Figur 4b dargestellt ist, der erste Kontaktfächer 21 und der zweite Kontaktfächer 22 zunächst sämtliche Wenderkontakte B, A, D des ersten Kreissegmentbogens K_{BAD} bzw. sämtliche Wenderkontakte D, C, B des zweiten Kreissegmentbogens K_{DCB} elektrisch leitend und verbinden diese miteinander. Im Anschluss werden der erste Kontaktfächer 21 und der zweite Kontaktfächer 22 weiterschwenkt, bis der erste Kontaktfächer 21 die Wenderkontakte A und B und der zweite Kontaktfächer 22 die Wenderkontakte C und D elektrisch leitend miteinander verbindet, wie in Figur 4c zu sehen ist.

Bezugszeichenliste

- 1 Linearwähler
- 2 Feinwähler
- 3 Wendeschalter
- 4₁, 4₃, 4₅, ... ungeradzahlige Stufenkontakte
- 5₀, 5₂, 5₄, ... geradzahlige Stufenkontakte
- 6 Getriebe
- 7 Malteserrad
- 8 Malteserkreuz
- 9 Treiber
- 10 erster Ableitkontakt
- 11 zweiter Ableitkontakt
- 12 Zugmittel
- 13 Kontaktschlitten
- 14 erster Kontaktarm
- 15 zweiter Kontaktarm
- 16 Gleitkontaktpaar
- 18 Mitnehmerbolzen
- 19 Führung
- 20 Welle
- 21 erster Kontaktfächer
- 22 zweiter Kontaktfächer
- 24 Gleitkontaktpaar
- 25 Nocke
- 26 Nut
- 27 Gabel
- 28 Rollen
- 29 Verbindungswelle
- 30 erstes Kegelrad
- 31 zweites Kegelrad
- 32 Zugmittelwelle
- 33 Wendepunkt
- 35 Scheibe
- 37 Wand

38	Nuten des Malteserkreuzes
40	erste Reihe
50	zweite Reihe
100	Stufentransformator
A, B, C, D	Wenderkontakte
N_0, N_2, N_4	geradzahlige Wicklungsanzapfungen
N_1, N_3, N_5	ungeradzahlige Wicklungsanzapfungen
V	vertikale Richtung
K_{BAD}	erster Kreissegmentbogen
K_{DCB}	zweiter Kreissegmentbogen

Ansprüche

1. Linearwähler (1) zum leistungslosen Vorwählen von Stufenkontakten (4, 5) eines Stufentransformators (100), der einen Feinwähler (2) und einen Wendeschalter (3) umfasst, und der Feinwähler (2) ungeradzahlige Stufenkontakte (4₁, 4₃, 4₅,...), die in einer ersten Reihe (40) und geradzahlige Stufenkontakte (5₀, 5₂, 5₄,...), die in einer zweiten Reihe (50) angeordnet sind, aufweist,
5 **dadurch gekennzeichnet,**
dass der Linearwähler (1) ein Getriebe (6) trägt, mit dem ein einziger Kontaktschlitten (13) die ungeradzahligen Stufenkontakte (4₁, 4₃, 4₅,...) und die geradzahligen Stufenkontakte (5₀, 5₂, 5₄,...) des Feinwählers (2) und ein auf einer Welle (20) sitzender erster Kontaktfächer (21) und zweiter Kontaktfächer (22) des Wendeschalters (3) direkt betätigbar sind.
10
2. Linearwähler (1) nach Anspruch 1,
15 wobei das Getriebe (6) aus einem Malteserrad (7), einem ersten Kegelrad (30) und einem zweiten Kegelrad (31) besteht, das Malteserrad (7) über eine Verbindungswelle (29) drehfest mit dem ersten Kegelrad (30) verbunden ist und das zweite Kegelrad (31) auf einer Zugmittelwelle (32) sitzt und mittels des ersten Kegelrads (30) antreibbar ist.
- 20 3. Linearwähler (1) nach Anspruch 2,
wobei das Malteserrad (7) aus einem Malteserkreuz (8) besteht, das drehfest auf einer Scheibe (35) sitzt, die an einer dem Malteserkreuz (8) abgewandten Seite am Umfang eine Nocke (25) trägt, die mit einer Nut (26) einer Gabel (27) der Welle (20) des ersten Kontaktfächers (21) und des zweiten Kontaktfächers (22) des Wendeschalters (3)
25 zusammenwirkt.
4. Linearwähler (1) nach Anspruch 3,
wobei durch die Nocke (25) beim Eingriff in die Nut (26) der Gabel (27) der Welle (20) des ersten Kontaktfächers (21) und des zweiten Kontaktfächers (22) des Wendeschalters (3) in
30 einer Schwenkbewegung der Welle (20) bewirkbar ist.
5. Linearwähler (1) nach den Ansprüchen 1 bis 4,
wobei ein kontinuierlich drehender Treiber (9) mehrere Rollen (26) trägt, die mit dem Malteserkreuz (8) des Malteserrads (7) derart zusammen wirken, dass eine schrittweise
35 Bewegung des Malteserrads (7) erzeugbar ist.

6. Linearwähler (1) nach Anspruch 5,

wobei die schrittweise Bewegung des Malteserrades (7) über die Verbindungswelle (29) auf das erste Kegelrad (30) und das zweite Kegelrad (31) übertragbar ist und ein Zugmittel (12) des Kontaktschlittens (13) mittels der Zugmittelwelle (32) schrittweise und linear betätigbar ist.

7. Linearwähler (1) nach Anspruch 6,

wobei das Zugmittel (12) einen Mitnehmerbolzen (18) aufweist und wobei der Mitnehmerbolzen (18) mechanisch fest mit dem Kontaktschlitten (13) verbunden ist, derart dass der Kontaktschlitten (13) über das Zugmittel (13) in vertikaler Richtung bewegbar ist.

8. Linearwähler (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche,

wobei der Kontaktschlitten (13) einen ersten Kontaktarm (14) mit einem Gleitkontaktpaar (16) und einen zweiten Kontaktarm (15) mit einem Gleitkontaktpaar (16) aufweist, wobei mit dem ersten Kontaktarm (14) und dessen Gleitkontaktpaar (16) eine elektrisch leitende Verbindung zwischen den vertikal angeordneten ungeradzahligen Stufenkontakten ($4_1, 4_3, 4_5, \dots$) und einem ersten Ableitkontakt (10) und mit dem zweiten Kontaktarm (15) über dessen Gleitkontaktpaar (16) eine elektrisch leitende Verbindung zwischen den vertikal angeordneten geradzahligen Stufenkontakten ($5_0, 5_2, 5_4, \dots$) und dem zweiten Ableitkontakt (11) herstellbar ist.

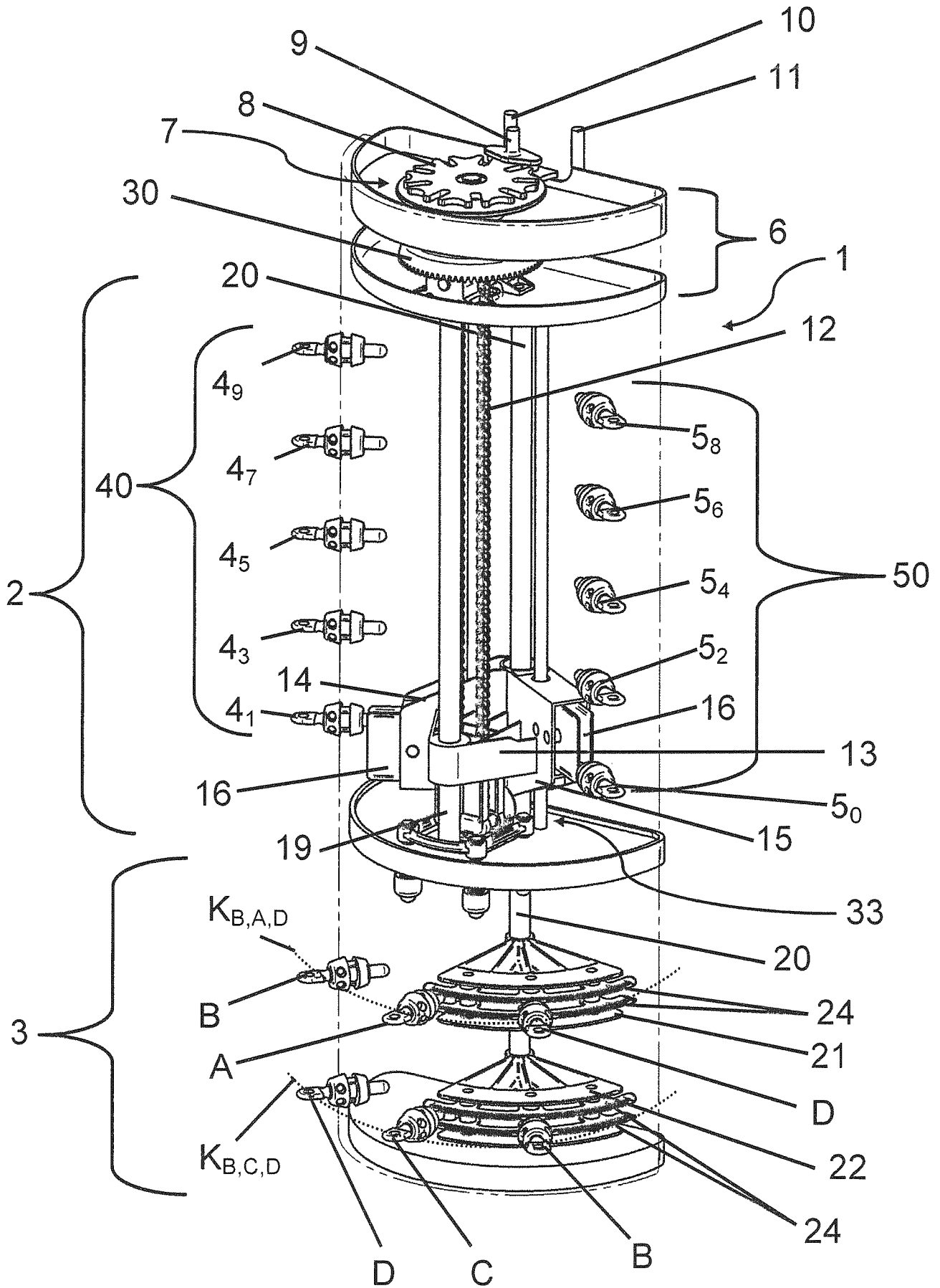
9. Linearwähler (1) nach Anspruch 8,

wobei durch die schrittweise vertikale Bewegung des Kontaktschlittens (13) über das Zugmittel (12) eine elektrisch leitende Verbindung zwischen einem der ungeradzahligen Stufenkontakten ($4_1, 4_3, 4_5, \dots$) und dem ersten Ableitkontakt (10) und/oder zwischen einem der geradzahligen Stufenkontakten ($5_0, 5_2, 5_4, \dots$) und dem zweiten Ableitkontakt (11) herstellbar ist.

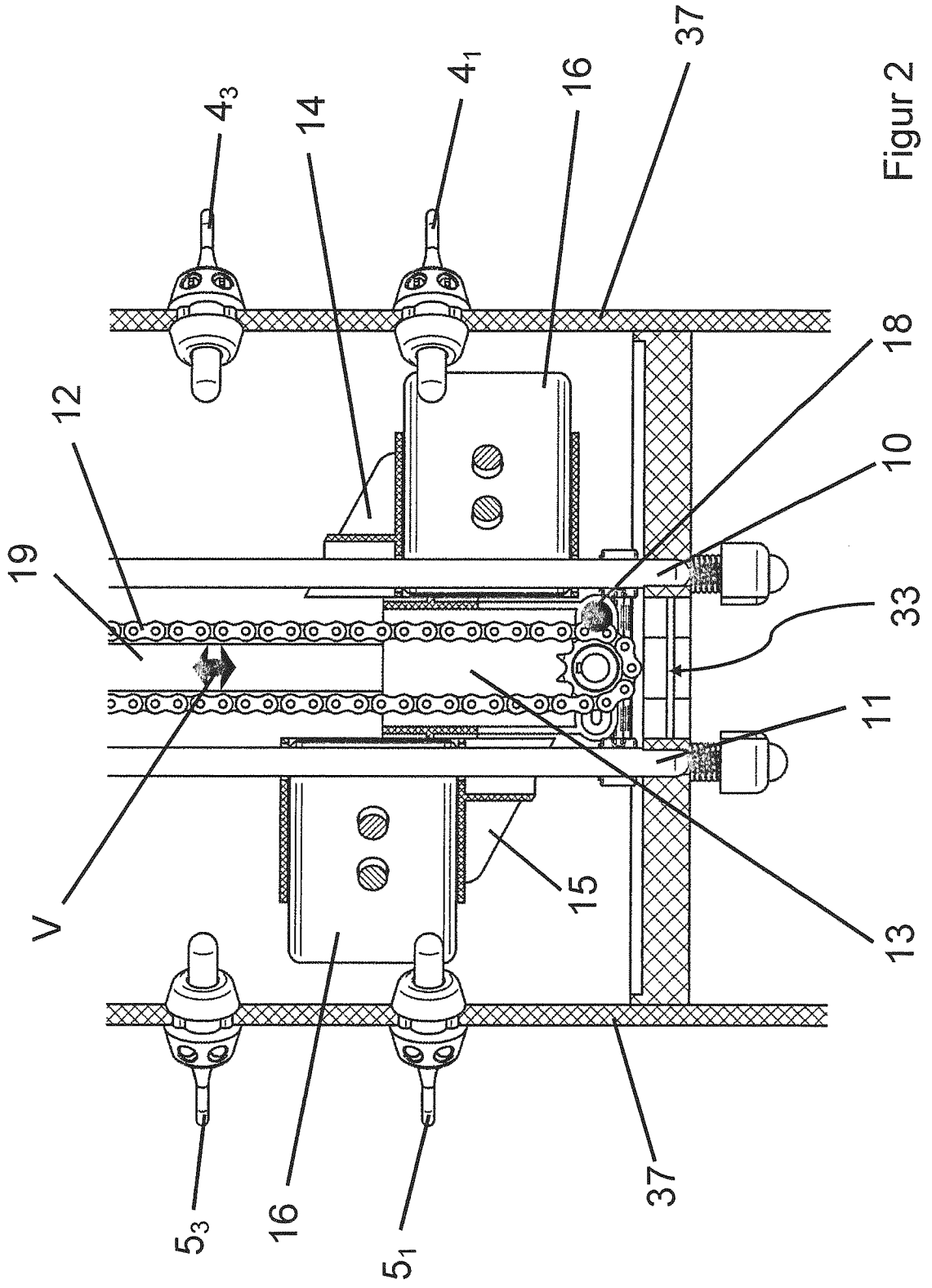
10. Linearwähler (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche,

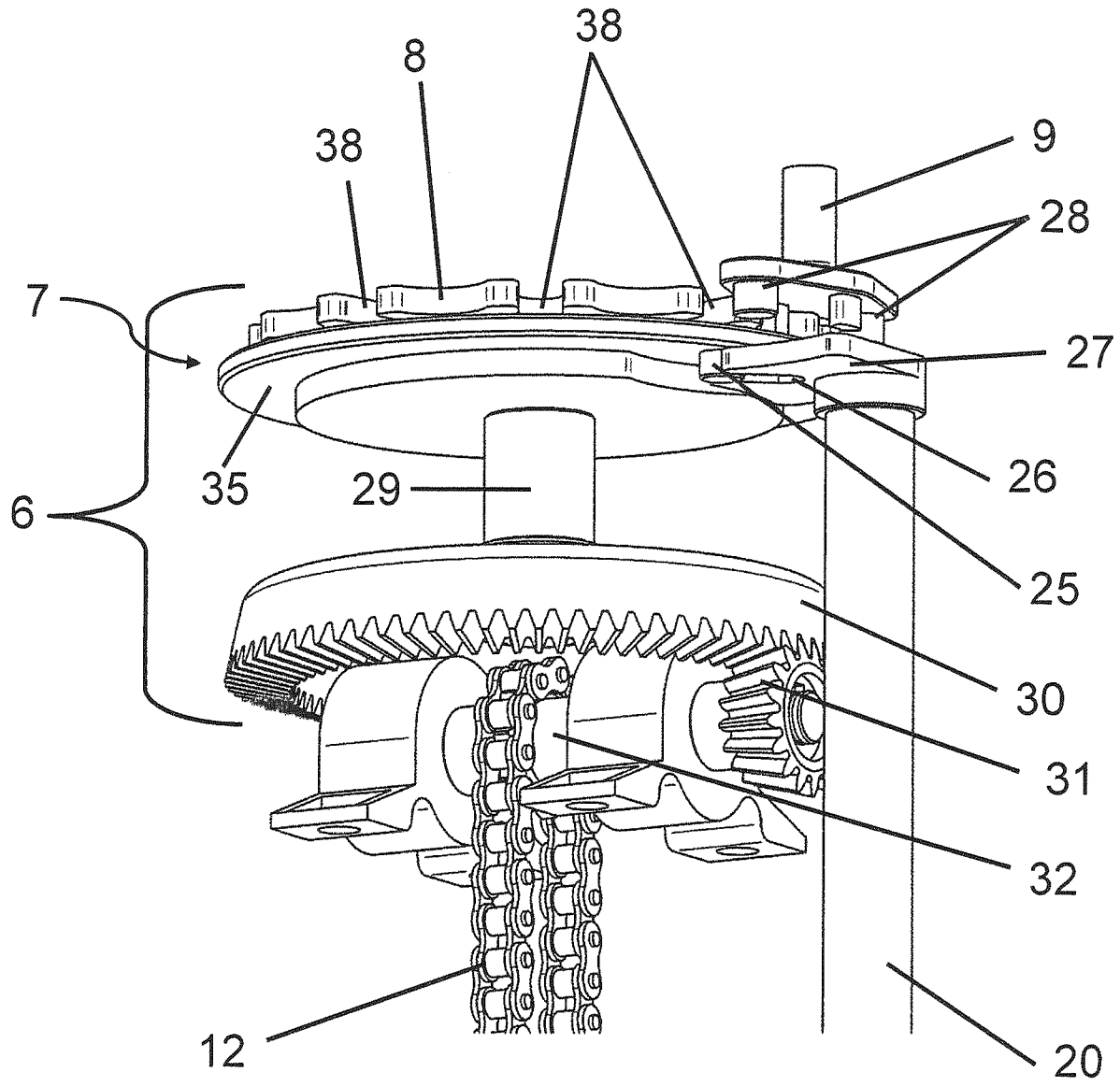
wobei der erste Kontaktfächer (21) und der zweite Kontaktfächer (22) des Wendeschalters (3) axial versetzt an der Welle (20) angeordnet sind, der erste Kontaktfächer (21) und der zweite Kontaktfächer (22) jeweils ein Gleitkontaktpaar (24) aufweisen, und wobei dem ersten Kontaktfächer (21) drei in einer horizontalen Ebene eines ersten Kreissegmentbogens (K_{BAD}) angeordnete Wenderkontakte (B, A, D) und dem zweiten Kontaktfächer (22) drei in einer

horizontalen Ebene eines zweiten Kreissegmentbogens (K_{DCB}) angeordnete Wenderkontakte (D, C, B) zugeordnet sind.

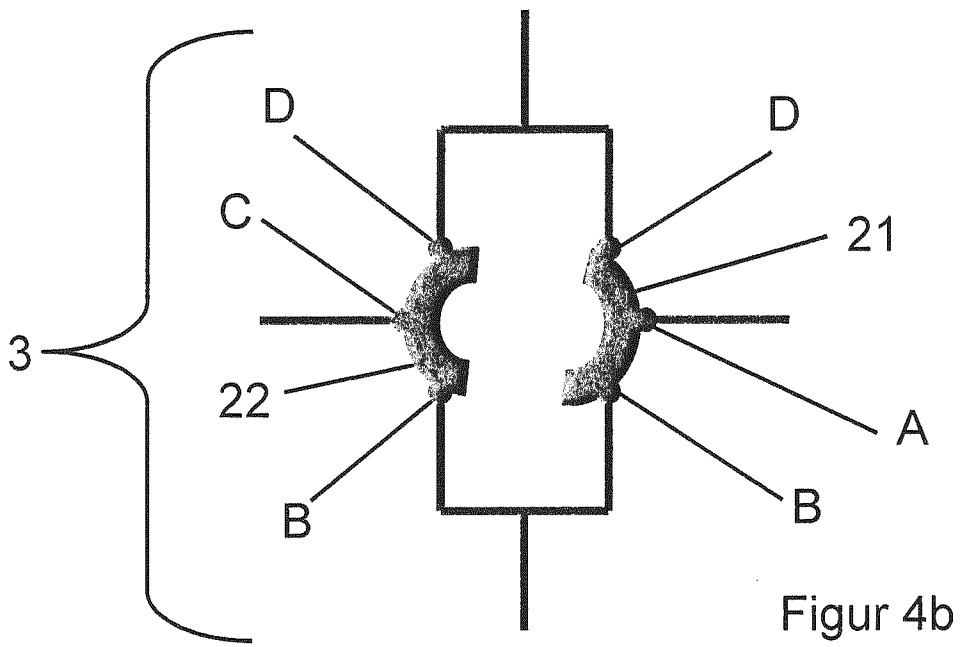
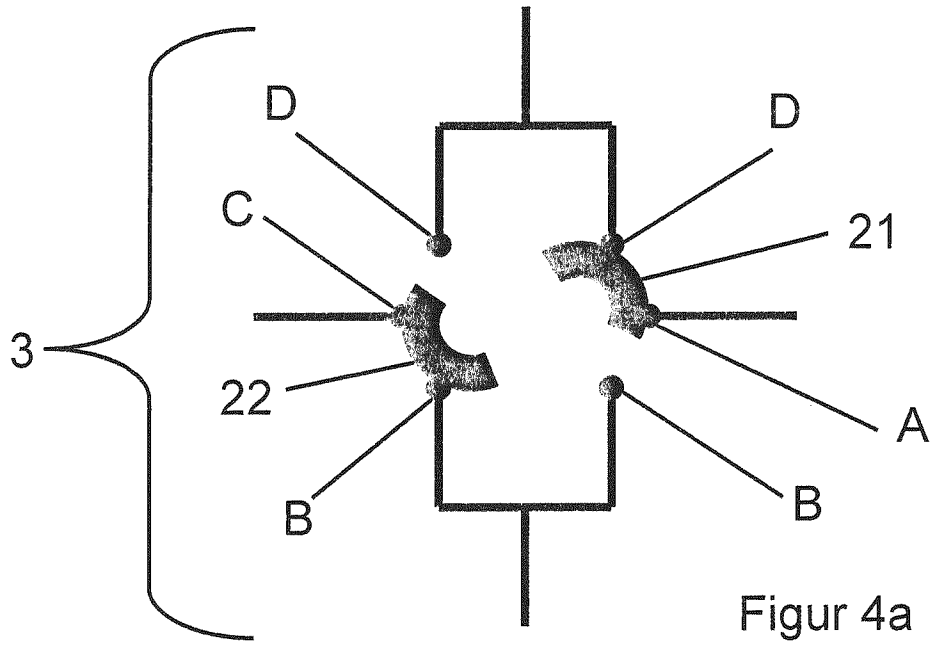


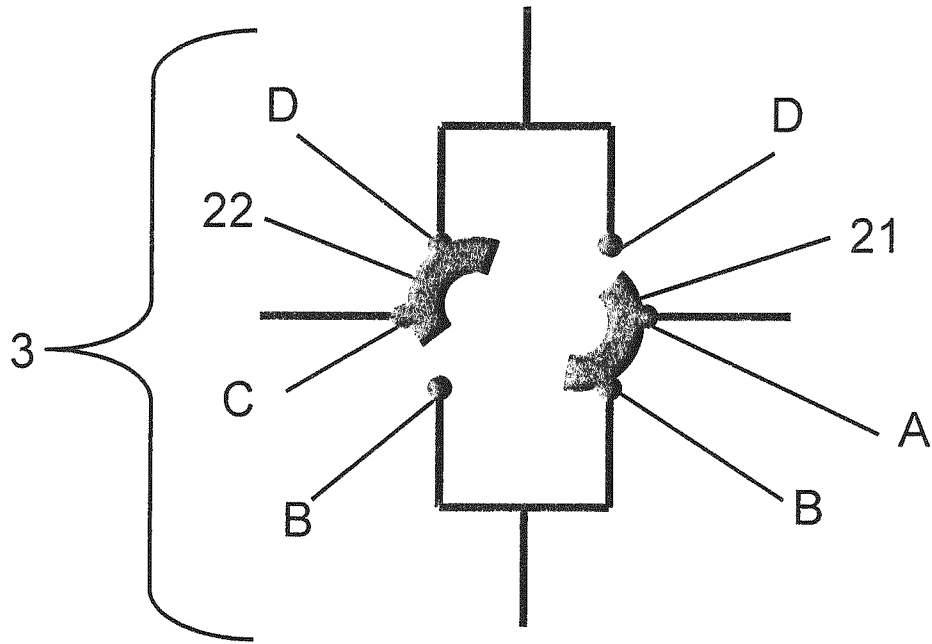
Figur 1



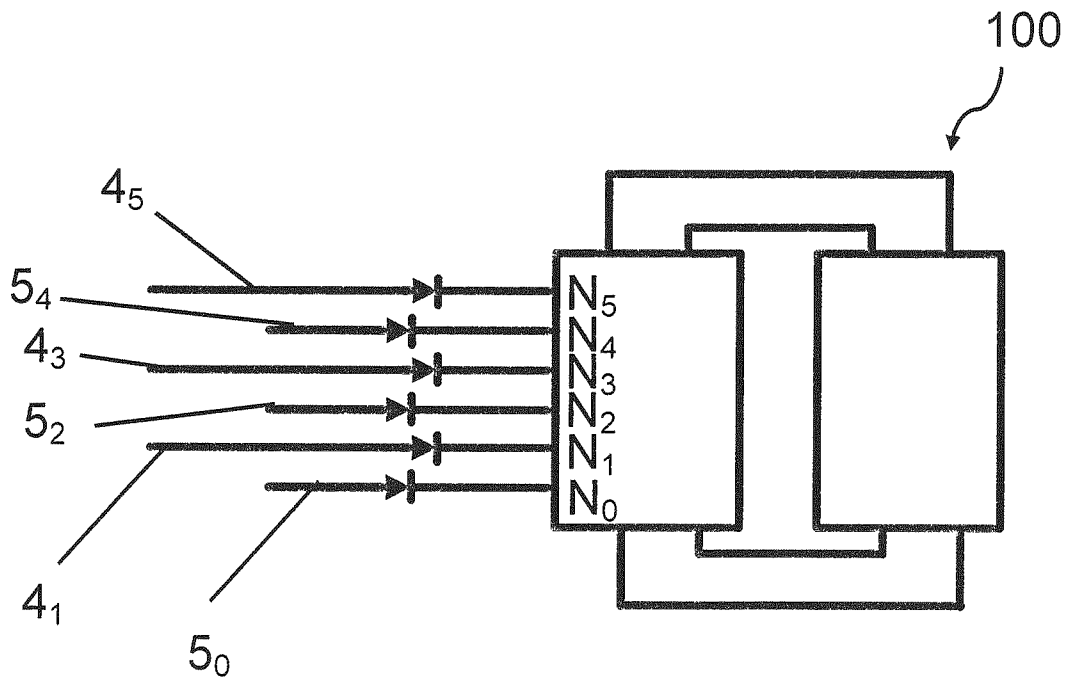


Figur 3





Figur 4c



Figur 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2014/051338

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. 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	DE 900 248 C (SIEMENS AG) 21 December 1953 (1953-12-21) page 2, line 7 - page 3, line 38; figures 1-6 -----	1-10
A	DE 892 176 C (AEG) 5 October 1953 (1953-10-05) page 2, line 9 - line 76; figures 1,2 -----	1-10
A	US 5 191 179 A (YATCHUM JOSEPH W [US] ET AL) 2 March 1993 (1993-03-02) column 5, line 43 - column 13, line 68 -----	1-10
A	DE 93 08 424 U1 (REINHAUSEN MASCHF SCHEUBECK [DE]) 17 February 1994 (1994-02-17) page 3 - page 5; figures 1-3 -----	1-10

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	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 24 March 2014	Date of mailing of the international search report 03/04/2014
--	--

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 Drabko, Jacek
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2014/051338

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 900248	C	21-12-1953	NONE

DE 892176	C	05-10-1953	NONE

US 5191179	A	02-03-1993	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
			SE 9302858 A 17-04-1994

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/051338

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. 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	DE 900 248 C (SIEMENS AG) 21. Dezember 1953 (1953-12-21) Seite 2, Zeile 7 - Seite 3, Zeile 38; Abbildungen 1-6 -----	1-10
A	DE 892 176 C (AEG) 5. Oktober 1953 (1953-10-05) Seite 2, Zeile 9 - Zeile 76; Abbildungen 1,2 -----	1-10
A	US 5 191 179 A (YATCHUM JOSEPH W [US] ET AL) 2. März 1993 (1993-03-02) Spalte 5, Zeile 43 - Spalte 13, Zeile 68 -----	1-10
A	DE 93 08 424 U1 (REINHAUSEN MASCHF SCHEUBECK [DE]) 17. Februar 1994 (1994-02-17) Seite 3 - Seite 5; Abbildungen 1-3 -----	1-10
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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 <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">24. März 2014</p>		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">03/04/2014</p>
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 <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">Drabko, Jacek</p>

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/051338

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 900248	C	21-12-1953	KEINE

DE 892176	C	05-10-1953	KEINE

US 5191179	A	02-03-1993	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
			SE 9302858 A 17-04-1994
