



(10) **DE 10 2012 103 490 B4** 2015.11.12

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2012 103 490.7**
(22) Anmeldetag: **20.04.2012**
(43) Offenlegungstag: **24.10.2013**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **12.11.2015**

(51) Int Cl.: **H01F 29/04 (2006.01)**
H01F 27/40 (2006.01)
H02P 13/06 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

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

(72) Erfinder:
Bieringer, Alfred, 94333 Geiselhöring, DE;
Hammer, Christian, 93059 Regensburg, DE;
Pankofer, Martin, 94447 Plattling, DE; Strepel,
Rolf, 93047 Regensburg, DE; Stocker, Andreas,
93073 Neutraubling, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

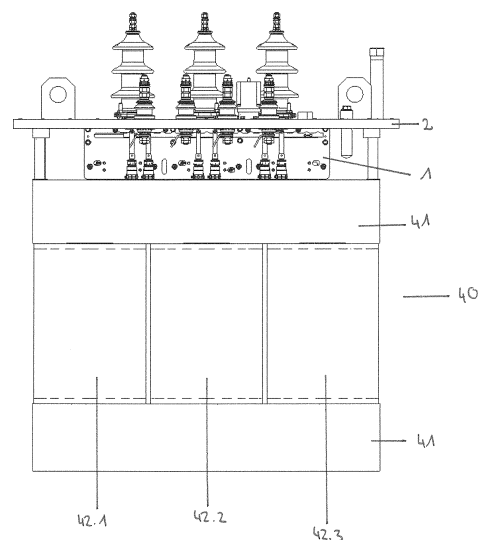
DE	42 37 165	C1
DE	10 2005 027 527	B3
DE	10 2008 064 487	A1
DE	10 2009 014 243	A1
DE	10 2009 017 196	A1
US	3 619 764	A
EP	1 032 003	B1
WO	2010/ 144 805	A1

Intelligente Systemlösungen für Verteilnetze,
Maschinenfabrik Reinhausen GmbH,
Druckimpressum 06/2011

(54) Bezeichnung: **Verteiltransformator zur Spannungsregelung von Ortsnetzen**

(57) Hauptanspruch: Verteiltransformator (40) zur Spannungsregelung von Ortsnetzen, aufweisend eine Stammwicklung (43) und eine Regelwicklung (44) mit mehreren Wicklungsanzapfungen, eine Stufenregeleinrichtung (1) zur unterbrechungslosen Umschaltung zwischen verschiedenen Wicklungsanzapfungen der Regelwicklung (44), wobei mindestens eine Wählerkontakteinheit (7.1...7.3) mit jeweils mehreren festen Wählerkontakten (8.1...8.5), die jeweils mit den einzelnen Wicklungsanzapfungen elektrisch in Verbindung stehen, längs einer Linie angeordnet ist, wobei die festen Wählerkontakte (8.1...8.5) durch zwei längs verschiebbare bewegliche Wählerkontakte (11.1, 11.2) betätigbar sind, wobei zur unterbrechungslosen Umschaltung für jede Phase zwei Vakuumschaltröhren (19.1, 19.2 bzw. 19.3, 19.4 bzw. 19.5, 19.6) angeordnet sind, wobei ein Motorantrieb (4) zur Einleitung einer Antriebsbewegung in den Laststufenschalter (1) an der Außenseite eines Transformatordeckels (2) angeordnet ist, wobei der Laststufenschalter (1) mittels eines Getriebemoduls (3) an der Unterseite des Transformatordeckels (2) angeordnet ist, und wobei die mindestens eine Wählerkontakteinheit (7.1...7.3) und Schaltmittel zur unterbrechungslosen Umschaltung (19.1...19.6) mittels des gemeinsamen Motorantriebes (4) direkt betätigbar sind, derart, dass die Einleitung der Antriebsbewegung des Motorantriebes (4) auf

die mindestens eine Wählerkontakteinheit (7.1...7.3) und die Schaltmittel zur unterbrechungslosen Umschaltung (19.1...19.6) ohne Zwischenschaltung eines Energiespeichers erfolgt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Verteiltransformator zur Spannungsregelung von Ortsnetzen. Solche Verteiltransformatoren werden in der Fachliteratur häufig auch als Ortsnetztransformatoren bezeichnet.

[0002] Klassischer Weise erfolgt die Spannungsregelung in Verteilsystemen bereits in der Mittelspannungsebene. Durch die zunehmende Etablierung regenerativer Energieerzeugungsmöglichkeiten ergeben sich stark veränderte Verhältnisse auf der – verbrauchernahen – Niederspannungsebene. Zum einen ist festzustellen, dass durch die Einspeisung regenerativer Energien an verbrauchernahen Punkten die Leistungsflüsse in den elektrischen Netzen je nach Einspeisesituation, d. h. je nachdem, ob mehr elektrische Energie entnommen oder regenerativ eingespeist wird, ihre Richtung ändern. Es ist also möglich, dass Energie damit jetzt auch in höher gelegene Netzebenen zurück gespeist wird. Zum anderen erfolgen die regenerativen Einspeisungen von Energie witterungsabhängig, besonders abhängig von den Windverhältnissen und dem Sonnenstand, oft sehr kurzfristig und in stark sich ändernder Höhe. Damit muss insgesamt mit erhöhten und kurzfristigen, früher nicht bekannten Spannungsschwankungen im Niederspannungsnetz gerechnet werden.

[0003] Bei den bisherigen klassischen Netzen wurden Verteiltransformatoren zur Kopplung der Mittel- und der Niederspannungsebene eingesetzt, die mit einem festen Übersetzungsverhältnis arbeiten. Die beschriebenen kurzfristigen und durchaus in ihrer Höhe erheblichen Spannungsschwankungen, die früher nicht zu verzeichnen waren, da damals keine regenerative Energieeinspeisung erfolgte, konnten und können durch solche unregelmäßigen Verteiltransformatoren nicht ausgeglichen werden. In der Folge kommt es jetzt bei solchen herkömmlichen Netzen dazu, dass die notwendige Spannungsqualität nicht mehr gesichert werden kann; es wird also erforderlich und zunehmend wichtig, auch in der Niederspannungsebene regelbare Verteiltransformatoren vorzusehen.

[0004] In der Veröffentlichung „Intelligente Systemlösungen für Verteilnetze“, Maschinenfabrik Reinhausen GmbH, Druckimpressum 06/2011, sind diese Zusammenhänge erläutert. In dieser Veröffentlichung sind weiterhin zwei technische Möglichkeiten zur Regelung von – bisher unregelmäßigen – Verteiltransformatoren beschrieben:

Zum einen erfolgt eine klassische Regelung durch einen Stufenschalter in Ölschalter-Technologie. Solche Stufenschalter werden beispielsweise von der Anmelderin unter der Bezeichnung OILTAP® vertrieben. Derartige Laststufenschalter, oder auch oft nur als Stufenschalter bezeichnet, sind seit vielen Jahren zur unterbrechungslosen Umschaltung zwischen verschiedenen Wicklungsanzapfungen von Stufentrans-

formatoren in großen Zahlen weltweit im Einsatz. Sogenannte Reaktorschalter, die besonders in Nordamerika verbreitet sind, besitzen eine Umschaltreaktanz, die eine langsame, kontinuierliche Umschaltung ermöglicht. Laststufenschalter nach dem Widerstandsschnellschalt-Prinzip bestehen üblicherweise aus einem Wähler zur leistungslosen Anwahl der jeweiligen Wicklungsanzapfung des Stufentransformators, auf die umgeschaltet werden soll, und einem Lastumschalter zur eigentlichen Umschaltung von der bisherigen auf die neue, vorgewählte Wicklungsanzapfung. Der Lastumschalter weist dazu üblicherweise Schaltkontakte und Widerstandskontakte auf und ist hierfür in einem separaten, d. h. vom Öl des Stufentransformators getrennten, Ölgefäß angeordnet. Eine Abdichtung eines derartigen Ölgefäßes eines Lastumschalters gegenüber dem Ölhaushalt des Stufentransformators ist aus der EP 1 032 003 B1 bekannt geworden. Die Schaltkontakte dienen dabei zur direkten Verbindung der jeweiligen Wicklungsanzapfung mit der Lastableitung, die Widerstandskontakte zur kurzzeitigen Beschaltung, d. h. Überbrückung mittels eines oder mehrerer Überschaltwiderstände. Die Entwicklungen der letzten Jahre führten jedoch weg von Lastumschaltern mit mechanischen Schaltkontakten im Isolieröl. Stattdessen werden vermehrt Vakuumschaltzellen oder auch Halbleiterschalt-elemente als Schaltelemente eingesetzt, wie sie beispielsweise aus der DE 10 2009 017 196 A1 oder auch der US 3 619 764 A bekannt sind. In der DE 42 37 165 C1 ist, abweichend von diesen üblichen Konstruktionen, ein Stufenschalter mit linearer Kontaktbetätigung beschrieben, wobei die festen Stufenkontakte längs einer Bahn sich in das Innere des Schalters erstrecken und von einem verschiebbaren Schaltmechanismus beschaltbar sind, der wiederum von der Antriebswelle angetrieben wird. Der vertikal verschiebbare Schaltmechanismus besteht dabei aus einem kontinuierlich von der Antriebswelle antreibbaren Aufzugsschlitten, der den neuen festen Stufenkontakt vorwählt, und einem durch den Aufzugsschlitten mittels eines Energiespeichers aufziehbarem Abtriebsteil, das nach Auslösung sprunghaft dem Aufzugsschlitten nachläuft und dabei die eigentliche Lastumschaltung von der bisherigen Anzapfung der Stufenwicklung auf die vorgewählte neue Anzapfung vollzieht. Die dazu erforderlichen Schaltelemente sind Bestandteil des Abtriebsteiles.

[0005] Zum anderen sind sog. hybride Aktoren vorgestellt, d. h. Stufenschalter, die sowohl mechanische Kontakte als auch Halbleiterschalter aufweisen. Mit beiden Ausführungsformen sind Verteiltransformatoren, die dazu natürlich eine gestufte Regelung mit Wicklungsanzapfungen an einer Seite, vorzugsweise der Niederspannungsseite, aufweisen müssen, regelbar.

[0006] Die DE 10 2008 064 487 A1 beschreibt eine weitere Bauform eines derartigen regelbaren Ver-

teiltransformators, wobei eine angeschlossene Stufenschalteneinrichtung auf einem oder mehreren mechanischen Schaltern basiert. Nur bei der Umschaltung von einer Wicklungsanzapfung auf eine andere wird der Strom kurzzeitig über Halbleiterschaltenelemente geführt, um die Unterbrechungsfreiheit zu sichern. Dies ist also ebenfalls eine Hybrid-Schalteneinrichtung. D. h. Kombination von mechanischer und Halbleiter-Schalttechnologie.

[0007] Aus der DE 10 2009 014 243 A1 ist eine weitere Ausführungsform eines regelbaren Verteiltransformators bekannt, wobei hier mittels einer Schaltmatrix aus Leistungshalbleitern die Wicklungen der Primärseite kurzgeschlossen werden können oder mit einer gleichphasigen oder gegenphasigen Spannung durch schnelles Umschalten beaufschlagt werden können. Dabei bleibt die Ausgangsspannung während der Schaltvorgänge unterbrechungsfrei.

[0008] Die WO 2010/144805 A1 schließlich beschreibt noch einen andere regelbaren Verteiltransformator, der ausschließlich mit Halbleiterschaltenelementen zur Umschaltung arbeitet. Dabei sind die Halbleiterschaltenelemente und der komplette Solid-State Stufenschalter in einem besonderen taschenartig ausgebildeten Bereich an der Oberseite des Verteiltransformators angeordnet.

[0009] Jedes dieser Konzepte hat spezifische Vor- und Nachteile. Bei den Ausführungen mit Halbleiter-Bauelementen ist anzumerken, dass diese relativ temperaturempfindlich sind und zudem in aller Regel nicht direkt im Isolieröl des Verteiltransformators angeordnet werden können. Dadurch erhöht sich der konstruktive Aufwand bei derartigen Verteiltransformatoren.

[0010] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Lösung eines regelbaren Verteiltransformators anzugeben, der auf die bei Stufenschaltern bewährte Vakuumtechnik zurückgreift, d. h. als Schaltelemente bzw. Aktoren zur Umschaltung zwischen den verschiedenen Wicklungsanzapfungen auf der zu regelnden Seite des Verteiltransformators Vakuumschaltröhren verwendet.

[0011] Derartige Vakuumschaltröhren haben sich seit vielen Jahren bei den von der Anmelderin angebotenen Stufenschaltern, insbesondere der Typen VACUTAP® W®, VACUTAP® VR®, VACUTAP® VM® bewährt. Sie sind jedoch auf Grund ihrer Bauweise und ihrer, bedingt durch die verwendeten großvolumigen Isolierzylinder, die den eigentlichen Stufenschalter aufnehmen, zur Anwendung an Verteiltransformatoren aus Platzgründen nicht geeignet. Funktionsbedingt lassen sich derartige bekannte Stufenschalter nach der Vakuumtechnologie, auch die anderer Hersteller, nicht einfach so verkleinern, dass sie für Verteiltransformatoren geeignet wären. Eine Ver-

kleinerung scheitert u. a. schon daran, dass die bekannten gattungsgemäßen Stufenschalter mit Vakuumschaltröhren ausnahmslos einen Kraftspeicher mit einem Aufzugs- und einem Abtriebsteil aufweisen, wobei das Aufzugsteil von einer sich kontinuierlich drehenden Antriebswelle aufgezogen wird und das Abtriebsteil nach Erreichen des maximalen Aufzuges ausgelöst wird und sprunghaft die eigentliche Lastumschaltung bewirkt. Ein derartiger Kraftspeicher ist beispielsweise in der DE 10 2005 027 527 B3 beschrieben.

[0012] Die gestellte Aufgabe wird durch einen regelbaren Verteiltransformator mit den Merkmalen des ersten Patentanspruches gelöst. Die Unteransprüche betreffen besonders vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung.

[0013] Die allgemeine erfinderische Idee besteht darin, einen regelbaren Verteiltransformator mit einer Stufenregeleinrichtung vorzusehen, bei der sowohl die Wählerkontakteinheit, als auch die Schaltmittel zur unterbrechungslosen Lastumschaltung mittels eines gemeinsamen Motorantriebes ohne Zwischenschaltung eines Energiespeichers betätigbar sind. Indem der erfindungsgemäße Verteiltransformator bei der Stufenregeleinrichtung auf einen Energiespeicher verzichtet, ist er in seiner Bauweise derart kompakt, dass die sich bei klassischen Stufenschaltern bewährten Vakuumschaltröhren jetzt auch in Verteiltransformatoren Anwendung finden können.

[0014] Nach ein bevorzugten Ausführungsform wird dies dadurch erreicht, dass eine durch einen Motorantrieb erzeugte Drehbewegung mittels eines Getriebemoduls auf eine Gewindespindel übertragen wird, die in Eingriff mit einer an einem mittleren Gleitschlitten vorgesehenen Spindel Mutter steht, so dass damit eine Längsverschiebung des mittleren Gleitschlittens entlang von Führungsstangen erzeugbar ist, während die übrigen Gleitschlitten mit dem mittleren Gleitschlitten über eine an der zweiten Seite einer Trägerplatte angeordnete, ebenfalls längsverschiebbare, an den mittleren Gleitschlitten mechanisch gekoppelte Führungskulisse in Wirkverbindung stehen, so dass die übrigen Gleitschlitten ihrerseits mit dem mittleren Gleitschlitten über die Führungskulisse mechanisch gekoppelt sind, derart, dass damit gleichzeitig sowohl die Wählerkontakteinheit als auch die Schaltmittel zur unterbrechungslosen Lastumschaltung betätigbar sind. Es wird also von der Linearbewegung der Wählerkontakteinheit direkt die Betätigung der Vakuumschaltröhren abgeleitet

[0015] Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist der Verteiltransformator ein an der Unterseite seines Deckels befestigtes Getriebemodul auf, das mit dem an der gegenüberliegenden Außenseite des Deckels angeordneten Motorantrieb zusammenwirkt. Das Getriebemodul weist

hierfür ein flanschartiges Dichtmodul auf, das direkt an der Unterseite des Deckels angeordnet ist und mit dem Motorantrieb lösbar verbunden, insbesondere verschraubt, ist. An dem Getriebemodul ist zudem die gesamte Stufenregleinrichtung des Verteiltransformators befestigt. Damit hat das Getriebemodul sowohl die Aufgabe, den Stufenregleinrichtung zu halten, als auch mittels des Dichtmoduls gegenüber der Außenseite des Verteiltransformators abzudichten.

[0016] Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist eine Trägerplatte aus einem dielektrischen Material, insbesondere einem Kunststoff, vorgesehen, an der auf einer ersten Seite die Wählerkontakteinheit und an einer zweiten Seite die Schaltmittel zur unterbrechungslosen Umschaltung angeordnet sind, derart, dass die Trägerplatte den für die Stufenregleinrichtung notwendigen Erdabstand herstellt.

[0017] Nach einer nochmals weiteren Ausführungsform der Erfindung wird die mindestens eine Wählerkontakteinheit während einer Umschaltung entlang zweier im Wesentlichen parallel angeordneten Führungsstangen bewegt, die eine Linearführung der mindestens einen Wählerkontakteinheit sicherstellen und die von mehreren an der Trägerplatte angeordneten Traversen gehalten werden. Eine Wählerkontakteinheit umfasst dabei jeweils einen Gleitschlitten sowie einen Kontaktträger zur Aufnahme der beweglichen Wählerkontakte, die mit den festen Wählerkontakten zusammenwirken.

[0018] Nach einer wiederum weiteren Ausführungsform der Erfindung werden die beweglichen Wählerkontakte jeweils in einem Kontaktträger aufgenommen und wirken mit an der Trägerplatte angeordneten festen Wählerkontakten zusammen, derart, dass die einzelnen festen Wählerkontakte durch eine Längsverschiebung der beweglichen Wählerkontakte samt Gleitschlitten, also der Wählerkontakteinheit, entlang der Führungsstange beschaltbar sind. Durch die Hin- und/oder Herbewegung der Wählerkontakteinheit werden die einzelnen festen Wählerkontakte beschaltet und damit der Regelbereich der Stufenregleinrichtung durchlaufen. Auf besonders einfache Weise bilden die mehreren Traversen, an denen die Führungsstangen gehalten werden, einen mechanischen Anschlag für die längs verfahrbaren beweglichen Wählerkontakte, so dass damit der Regelbereich auch mechanisch begrenzt wird.

[0019] Nach einer nochmals weiteren bevorzugten Ausführungsform sind die Schaltmittel zur unterbrechungslosen Umschaltung direkt an dem jeweiligen Gleitschlitten der entsprechenden Wählerkontakteinheit angeordnet. Auch bei dieser Ausführungsform werden die Schaltmittel zur unterbrechungslosen Umschaltung, als auch die Wählerkontakteinheit von einem gemeinsamen Motorantrieb ohne Zwi-

schenschaltung eines Energiespeichers betrieben, indem der Motorantrieb mittels eines Umlenkgetriebes eine zentrale Gewindespindel antreibt, die ihrerseits wiederum die Drehbewegung in eine Längsverschiebung der Gleitschlitten umwandelt, derart, dass dadurch sowohl die beweglichen Wählerkontakte als auch die an der Wählerkontakteinheit angeordneten Schaltmittel zur unterbrechungslosen Umschaltung der Stufenregleinrichtung des Verteiltransformators betätigbar sind.

[0020] Nach einer wiederum weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird von dem Motorantrieb sowohl eine Gewindespindel angetrieben, die ihrerseits mit der Wählerkontakteinheit in Wirkverbindung steht, als auch eine Nockenwelle, mittels der die Schaltmittel zur unterbrechungslosen Umschaltung betätigbar sind. Dies ermöglicht auf besonders vorteilhafte Weise eine einfache unabhängige Betätigung der Wählerkontakteinheit von den Schaltmitteln zur unterbrechungslosen Umschaltung der Stufenregleinrichtung des Verteiltransformators.

[0021] Nachfolgend sind die Erfindung und ihre Vorteile unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen ausführlicher beschrieben. Es zeigen:

[0022] Fig. 1a eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Verteiltransformators mit Stufenregleinrichtung;

[0023] Fig. 1b eine schematische Perspektivansicht des erfindungsgemäßen Verteiltransformators;

[0024] Fig. 1c ein schematisiertes Schaltbild eines erfindungsgemäßen Verteiltransformators mit Stufenregleinrichtung;

[0025] Fig. 2a eine erste seitliche Perspektivansicht des Verteiltransformators nach Fig. 1, an der die Wählerkontakte angeordnet sind;

[0026] Fig. 2b eine zweite seitliche Perspektivansicht des Verteiltransformators nach Figur, an der die Schaltmittel zur unterbrechungslosen Lastumschaltung angeordnet sind;

[0027] Fig. 3 eine Detailansicht der Führungsstangen eines erfindungsgemäßen Verteiltransformators;

[0028] Fig. 4a eine weitere Detailansicht der Wählerkontakteinheit eines erfindungsgemäßen Verteiltransformators;

[0029] Fig. 4b eine nochmals weitere Detailansicht der Wählerkontakteinheit eines erfindungsgemäßen Verteiltransformators;

[0030] Fig. 5 eine Kontaktleiste eines erfindungsgemäßen Verteiltransformators

[0031] Fig. 6a eine seitliche Perspektivansicht einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verteiltransformators

[0032] Fig. 6b eine Detailansicht der seitlichen Perspektivansicht nach Fig. 6a

[0033] Fig. 7a eine erste seitliche Perspektivansicht einer nochmals weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verteiltransformators

[0034] Fig. 7b eine zweite seitliche Perspektivansicht der nochmals weiteren Ausführungsform nach Fig. 7a.

[0035] In den Fig. 1a, Fig. 1b und Fig. 1c ist eine Stufenregeleinrichtung 1 im Zusammenwirken mit einem erfindungsgemäßen Verteiltransformator 40 gezeigt, die direkt unterhalb eines Transformatordeckels 2 des Verteiltransformators 40 angeordnet ist. Ein derartiger regelbarer Verteiltransformator 40, umfasst einen mit Isolieröl befüllten Transformatorkegel, in dem an einem Eisenjoch 41 wenigstens eine Wicklung 42.1...42.3 angeordnet ist. Diese Wicklung 42.1...42.3 unterteilt sich bei einem regelbaren Verteiltransformator 40 in eine Stammwicklung 43 und eine Regelwicklung 44, an der mehrere Wicklungsanzapfungen 45.1...45.5 vorgesehen sind, die den Regelbereich bilden. An der Regelwicklung 44 wiederum ist die Stufenregeleinrichtung 1 angeordnet. Die Stufenregeleinrichtung 1 weist ein an der Unterseite des Transformatordeckels 2 befestigtes Getriebemodul 3 auf, das mit einem an der gegenüberliegenden Außenseite des Transformatordeckels 2 angeordneten Motorantrieb 4 zusammenwirkt. Der Motorantrieb 4 kann dabei beispielsweise als handelsüblicher Schrittmotor ausgebildet sein. Das Getriebemodul 3 umfasst ein flanschartiges Dichtmodul 5, das direkt an der Unterseite des Transformatordeckels 2 angeordnet ist und mit dem Motorantrieb 4 lösbar verbunden, insbesondere verschraubt, ist. An dem Getriebemodul 3 ist damit die gesamte Stufenregeleinrichtung 1 des Verteiltransformators befestigt. Das Getriebemodul 3 erfüllt sowohl die Aufgabe, die Stufenregeleinrichtung 1 zu halten, als auch mittels des Dichtmoduls 5 gegenüber der Außenseite des Verteiltransformators hermetisch abzudichten.

[0036] Die Fig. 2a und Fig. 2b zeigt die Stufenregeleinrichtung 1 des erfindungsgemäßen Verteiltransformators in zwei unterschiedlichen perspektivischen Seitenansichten. Mit dem Getriebemodul 3 mechanisch verbunden ist eine Trägerplatte 6 aus dielektrischem Material, an der die einzelnen Baugruppen der Stufenregeleinrichtung 1 befestigbar sind. Die Trägerplatte 6 ist dabei aus elektrisch isolierendem Material gefertigt und dazu ausgebildet, alle wesentlichen Bauteile der Stufenregeleinrichtung 1 aufzunehmen. Die Fig. 2a zeigt dabei die erste Seite der Stufenregeleinrichtung 1 des erfindungsgemäßen Ver-

teiltransformators, an der die Baugruppen der wenigstens einen Wählerkontakteinheit 7.1, 7.2 und 7.3 an der Trägerplatte 6 befestigt sind. In der Abbildung der Fig. 2a gibt es beispielhaft drei Wählerkontakteinheiten 7.1, 7.2 und 7.3; eine jede Wählerkontakteinheit 7.1, 7.2 und 7.3 ist dabei mit einer separaten Phase, also Wicklung 42.1...42.3, des erfindungsgemäßen Verteiltransformators verbunden. Eine jede Wählerkontakteinheit 7.1...7.3 umfasst jeweils mehrere beschaltbare feste Wählerkontakte 8.1...8.5, die elektrisch mit den Wicklungsanzapfungen der Regelwicklung 44 des Verteiltransformators verbunden sind, eine mit einer Lastableitung LA verbundene Kontaktschiene 9 sowie einen Kontaktträger 10.1...10.3 mit jeweils zwei federnd gelagerten, beweglichen Wählerkontakten 11.1 und 11.2. Abhängig vom Umschaltprinzip, also nach dem Reaktor- oder Widerstandsschnellschalt-Prinzip, sind dabei Mittelstellungen, in denen der eine bewegliche Wählerkontakt, beispielsweise der bewegliche Wählerkontakt 11.1, den ersten festen Wählerkontakt, beispielsweise den festen Wählerkontakt 8.1, und der andere bewegliche Wählerkontakt, beispielsweise der bewegliche Wählerkontakt 11.2, den zum ersten festen Wählerkontakt benachbarten zweiten festen Wählerkontakt, beispielsweise den festen Wählerkontakt 8.2, beschaltet, als stationäre Betriebsstellung der Stufenregeleinrichtung 1 zulässig. Damit sind nach dem Reaktorschaltprinzip bei hier 5 dargestellten festen Wählerkontakten 8.1...8.5 neun stationäre Betriebsstellungen möglich, während es bei einer Stufenregeleinrichtung 1 nach dem Widerstandsschnellschalt-Prinzip, bei dem keine Mittelstellungen zulässig sind, nur 5 stationäre Betriebsstellungen gibt. Der Kontaktträger 10.1...10.3 einer jeden Phase ist dabei an einem Gleitschlitten 12.1...12.3 mechanisch fixiert und bildet zusammen mit diesem eine bauliche Einheit. Aufgenommen wird der Gleitschlitten 12.1...12.3 an zwei parallel angeordneten, an der Trägerplatte 6 mittels mehreren Traversen 13.1...13.3 fixierten, Führungsstangen 14.1 und 14.2, derart, dass die einzelnen festen Wählerkontakte 8.1...8.5 durch eine Längsverschiebung der beweglichen Kontakte 11.1...11.3 samt Gleitschlitten 12.1...12.3 entlang der Führungsstangen 14.1...14.2 beschaltbar sind. Hierfür wird eine durch den Motorantrieb 4 erzeugte Drehbewegung mittels des Getriebemoduls 3 auf eine Gewindespindel 15 übertragen, die in Eingriff mit einer an dem mittleren Gleitschlitten 12.2 vorgesehenen Spindelmutter 16 steht, so dass damit eine Längsverschiebung des mittleren Gleitschlittens 12.2 entlang der Führungsstangen 14.1 und 14.2. erzeugbar ist. Die übrigen Gleitschlitten 12.1 und 12.3 stehen mit dem mittleren Gleitschlitten 12.2 über eine an der zweiten Seite der Trägerplatte 6 angeordnete, ebenfalls längsverschiebbaren Führungskulisse 17, in Wirkverbindung, indem die Gleitschlitten 12.1 und 12.3 mit dem Gleitschlitten 12.2 über die Führungskulisse 17 mechanisch gekoppelt sind. Eine genauere Beschreibung dieser mechanischen Zwangsführung der Gleitschlitten 12.1

und **12.3** mittels des Gleitschlittens **12.2** ist der unten stehenden Figurenbeschreibung zu **Fig. 3** entnehmbar. Die mehreren Traversen **13.1...13.3**, an denen die Führungsstangen **14.1** und **14.2** gehalten werden, bilden zudem einen mechanischen Anschlag für die längs verfahrbaren beweglichen Kontakte **10.1...10.3** samt Gleitschlitten **12.1...12.3**, so dass damit der Regelbereich der Stufenregeleinrichtung **1** auch mechanisch begrenzt ist.

[0037] Die **Fig. 2b** zeigt dabei die zweite Seite der Trägerplatte **6** der Stufenregeleinrichtung **1** des erfindungsgemäßen Verteiltransformators, an der die Schaltmittel zur unterbrechungslosen Umschaltung angeordnet sind. Bei den Schaltmitteln zur unterbrechungslosen Umschaltung handelt es sich bei der Ausführungsform der **Fig. 2b** um Vakuumschaltröhren **19.1...19.6**, wobei jeweils zwei Vakuumschaltröhren **19.1** und **19.2**, bzw. **19.3** und **19.4**, bzw. **19.5** und **19.6** jeweils einer Phase der Stufenregeleinrichtung **1** zugeordnet sind und mit einer entsprechenden Wählerkontakteinheit **7.1...7.3** zusammenwirken. Bei den Vakuumschaltröhren **19.1...19.6** handelt es sich um aus dem Stand der Technik bekannte Schaltmittel mit einem beweglichen Schaltkontakt **20.1...20.6** sowie einem nicht näher dargestellten Festkontakt **18.1...18.6**. Jede der Vakuumschaltröhren **19.1...19.6** umfasst dabei einen beweglichen Schaltkontakt **20.1...20.6**, der jeweils mit einem Koppelglied **21.1...21.6** und einem Steuerhebel **22.1...22.6** gelenkig an der zweiten Seite der Trägerplatte **6** angeordnet ist. An der gelenkigen Verbindung zwischen dem entsprechenden Koppelglied **21.1...21.6** und dem Steuerhebel **22.1...22.6** ist jeweils auf der der Trägerplatte **6** zugewandten Seite eine drehbar gelagerte Rolle **23.1...23.6** vorgesehen, die sich partiell kontaktschlüssig an der Oberseite **24** der Führungskulisse **17** entlangrollt. Die Oberseite **24** der Führungskulisse **17** weist dabei eine Profilierung in Form von Nocken auf, so dass die Vakuumschaltröhren **19.1...19.6** durch eine Längsverschiebung der Führungskulisse **17** abhängig von der Profilierung der Oberseite **24** der Führungskulisse **17** beschaltet, d. h. geöffnet bzw. geschlossen werden können.

[0038] **Fig. 3** zeigt eine vereinfachte Detailansicht der mechanischen Kopplung der Gleitschlitten **12.1...12.3** mit der Führungskulisse **17**. Es ist das Getriebemodul **3** gezeigt, das über hier nicht näher dargestellte Zahnräder eine Drehbewegung auf die Gewindespindel **15** überträgt, die ihrerseits die Drehbewegung auf eine in dem mittleren Gleitschlitten **12.2** vorgesehene Spindelmutter **16** weitergibt, so dass die Drehbewegung der Gewindespindel **15** in eine Längsbewegung des mittleren Gleitschlittens **12.2** entlang der Führungsstangen **14.1** und **14.2** umgewandelt wird. Indem die Gleitschlitten **12.1...12.3** untereinander mittels der Führungskulisse **17** mechanisch gekoppelt sind, wird letzten Endes durch eine Längsverschiebung des mittleren Gleitschlittens **12.2**

entlang der Führungsstangen **14.1** und **14.2** auch eine Längsschiebung der beiden übrigen Gleitschlitten **12.1** und **12.3** bewirkt.

[0039] Die **Fig. 4a** und **Fig. 4b** zeigen in zwei unterschiedlichen Perspektiven eine weitere Detailansicht der Wählerkontakteinheit **7.1** einer Phase der Stufenregeleinrichtung **1** und erläutert diese beispielhaft; die Wählerkontakteinheiten **7.2** und **7.3** sind identisch aufgebaut. Daher gelten die nachfolgenden Erklärungen auch für diese Wählerkontakteinheiten **7.2** und **7.3**. Die festen Wählerkontakte **8.1...8.5** sind dabei an einer Kontaktleiste **25.1** aus Kunststoff angeordnet, beispielsweise mittels einer hier dargestellten Schraubverbindung. An der Trägerplatte **6** ist die Kontaktleiste **25.1** mittels jeweils zwei Abstandhaltern **27.1...27.2** befestigt, die als Anschluss einer nicht dargestellten Überschaltdrossel bzw. eines Überschaltdrossels genutzt werden. Überschaltdrosseln sind nach dem Reaktorschaltprinzip und Überschaltdrosseln nach dem Widerstandsschnellschaltprinzip vorzusehen. Zudem weist die Kontaktleiste **25.1** an ihrer Längsseite eine Steuerkulisse **26.1** auf, an der beidseitig mehrere Nocken **28.1...28.4** angeordnet sind, um die federnd gelagerten Wählerkontakte **11.1** und **11.2** der entsprechenden Wählerkontakteinheit **7.1** bei einer Längsverschiebung des korrespondierenden Gleitschlittens **12.1** mittels der an der Steuerkulisse **26.1** vorgesehenen Nocken **28.1...28.4** vertikal zu bewegen, abhängig von der Kontur der mehreren Nocken **28.1...28.4**. Die Kontur der Nocken **28.1...28.4** ist dabei so bemessen, dass die beweglichen Wählerkontakte **11.1** und **11.2** der Wählerkontakteinheit **7.1** zwischen zwei benachbarten festen Wählerkontakten **8.1...8.5** von dem aktuell beschalteten festen Wählerkontakt, hier **8.1**, abheben, nachdem sie nach vollzogener Umschaltung den nächsten festen Wählerkontakt, hier **8.2**, wieder beschalten. Wobei eine Mittelstellung der beweglichen Wählerkontakte **11.1** und **11.2** auf zwei benachbarten festen Wählerkontakten **8.1...8.5** nach dem Reaktorschaltprinzip zulässig ist, während nach dem Widerstandsschnellschaltprinzip auf den nächsten benachbarten festen Wählerkontakt weitergeschaltet wird. Zur definierten Kontaktgabe sind die Kontaktstücke **11.1** und **11.2** an der eigentlichen Kontaktfläche ballig ausgebildet.

[0040] **Fig. 5** zeigt die Kontaktleiste **25.1...25.3** mit der Steuerkulisse **26.1...26.3** und den jeweils mehreren Nocken **28.1...28.4** in einer Detaildarstellung, mittels denen sich die entsprechenden beweglichen Wählerkontakte **11.1** und **11.2**, bzw. **11.3** und **11.4**, bzw. **11.5** und **11.6**, einer jeden Wählerkontakteinheit **7.1...7.3** während eines Umschaltvorgangs, abhängig von der Konturierung der Nocken **28.1...28.4**, vertikal verschieben.

[0041] Im eingebauten Zustand der Stufenregeleinrichtung **1** in dem erfindungsgemäßen Verteil-

transformator sind die beweglichen Schaltkontakte **20.1...20.6** der Vakuumschaltröhren **19.1...19.6** elektrisch mit den der jeweiligen Phase zugehörigen Abstandshaltern **27.1...27.2** und damit letzten Endes mit der entsprechenden Überschaltdrosseln bzw. Überschaltwiderständen verbunden, während der entsprechende Festkontakt **18.1...18.6** der korrespondierenden Vakuumschaltröhre **19.1...19.6** mit der Kontaktschiene **9** der dazugehörigen Phase elektrisch verschaltet wird. Grundsätzlich wäre es jedoch auch denkbar, die elektrische Verschaltung der Stufenregleinrichtung **1** mit dem erfindungsgemäßen Verteiltransformator in genau entgegengesetzter Art und Weise zu dem eben Beschriebenen vorzunehmen.

[0042] In den **Fig. 6a** und **Fig. 6b** ist eine weitere Ausführungsform einer der Stufenregleinrichtung **1** für einen erfindungsgemäßen Verteiltransformator gezeigt. In der Figurenbeschreibung wird sich darauf beschränkt, die Unterschiede zu den voranstehenden Figuren zu erläutern, wobei identische Bauteile mit den selben Bezugszeichen wie in den **Fig. 1** bis **Fig. 5** angesprochen werden. Bei dieser Ausführungsform der Stufenregleinrichtung **1** sind die Schaltmittel zur unterbrechungslosen Umschaltung, also die Vakuumschaltröhren **19.1...19.6**, direkt an dem entsprechenden Gleitschlitten **12.1...12.3** der jeweiligen Wählerkontakteinheit **7.1...7.3** angeordnet und samt diesem entlang der Gewindespindel **15** verfahrbar ausgebildet. Eine jede Wählerkontakteinheit **7.1...7.3** hat bei dieser Ausführungsform ihre eigene, in dieser Darstellung nicht sichtbare, Spindelmutter **16** in dem entsprechenden Gleitschlitten **12.1...12.3** angeordnet, so dass die Wählerkontakteinheiten **7.1...7.3** damit entlang der Gewindespindel **15** synchron verschiebbar ausgebildet sind. Die Gewindespindel **15** ist aus mehreren Teilstücken zusammengesetzt und weist zwischen den entsprechenden Teilstücken jeweils ein aus elektrisch isolierendem Material geformtes Kupplungsrohr **28.1...28.2** auf. Zudem ist ein Winkelgetriebe **29** vorgesehen, um die Drehbewegung des Motorantriebs **3** auf die Gewindespindel **15** weiterzugeben. Zwischen dem Motorantrieb **3** und dem Winkelgetriebe **29** ist eine Isolierwelle **30** aus dielektrischem Material angeordnet, die die Drehbewegung des Motorantriebs **3** in das Winkelgetriebe **29** einleitet. Die Festkontakte **18.1...18.6** der an dem entsprechenden Gleitschlitten **12.1...12.3** angeordneten Vakuumschaltröhren **19.1...19.6** sind jeweils mittels Litzen **31.1...31.6** an der Trägerplatte **6** verschraubt und mit nicht dargestellten Überschaltdrosseln bzw. Überschaltwiderständen elektrisch verbunden. Die beweglichen Schaltkontakte **20.1...20.6** der Vakuumschaltröhren **19.1...19.6** stehen mit einer Kipphebelanordnung **32.1...32.6** in mechanischer Wirkverbindung, die jeweils eine Rolle **33.1...33.6** aufweisen. In eingebautem Zustand der Stufenregleinrichtung **1** sind die beweglichen Schaltkontakte

20.1...20.6 der Vakuumschaltröhren **19.1...19.6** mit den beweglichen Wählerkontakten **11.1...11.2** der zugehörigen Phase elektrisch verbunden. Die entsprechenden Rollen **33.1...33.6** wälzen sich bei einer Längsverschiebung des Gleitschlittens **12.1...12.3** an der Profilierung einer Kulissenschiene **34.1...34.3** entlang, so dass damit die jeweilige Kipphebelanordnung **32.1...32.6** den entsprechenden beweglichen Schaltkontakt **20.1...20.6** der dazugehörigen Vakuumschaltröhre **19.1...19.6** abhängig von der Profilierung der Kulissenschiene **34.1...34.3** beschaltet, d. h. öffnet oder schließt. Die festen Wählerkontakte **8.1...8.5**, von denen man in dieser Darstellung nur die festen Wählerkontakte **8.3...8.5** sieht, sind hier direkt an der Trägerplatte **6** angeordnet und auf der hier nicht dargestellten, gegenüberliegenden Seite, der Trägerplatte **6** elektrisch mit den entsprechenden Wicklungsanzapfungen der Regelwicklung des Verteiltransformators verbunden.

[0043] In den **Fig. 7a** und **Fig. 7b** ist eine nochmals weitere Ausführungsform einer Stufenregleinrichtung **1** für einen Verteiltransformator gezeigt. Auch bei dieser Figurenbeschreibung wird sich darauf beschränkt, die Unterschiede zu den voranstehenden Figuren zu erläutern, wobei identische Bauteile mit den selben Bezugszeichen wie in den **Fig. 1** bis **Fig. 5** angesprochen werden. In der Ausführungsform der **Fig. 7a** und **Fig. 7b** wird von dem Motorantrieb **3** sowohl eine Gewindespindel **15** angetrieben, die ihrerseits mit jeder der Wählerkontakteinheiten **7.1...7.3** in mechanischer Wirkverbindung steht, als auch eine Nockenwelle **35**, mittels der die Schaltmittel zur unterbrechungslosen Umschaltung, also die Vakuumschaltröhren **19.1...19.6**, betätigbar sind. Entgegen der Darstellung der **Fig. 6a** und **Fig. 6b** ist die Gewindespindel **15** hier über deren gesamte Länge als Gewindespindel ausgebildet und wird mit der in jedem der Gleitschlitten **12.1...12.3** vorgesehenen Spindelmutter **16** in Eingriff gebracht, derart, dass bei einer Drehung der Gewindespindel **15** ein jeder Gleitschlitten **12.1...12.3** horizontal verfährt. Die übrige Wählerkontakteinheit **7.1...7.3** ist identisch zu der in **Fig. 1** bis **Fig. 5** beschriebenen Wählerkontakteinheit **7.1...7.3** aufgebaut. Zur Betätigung der Vakuumschaltröhren **19.1...19.6** ist jeder bewegliche Schaltkontakt **20.1...20.6** mit einer Hubstange **36.1...36.6** mechanisch zwangsgekoppelt, die mit, auf der den beweglichen Schaltkontakten **20.1...20.6** gegenüberliegend, an der Nockenwelle **35** angeordneten, Steuernocken **37.1...37.6** zusammenwirkt, derart, dass bei einer Drehung der Nockenwelle **35** die Steuernocken **37.1...37.6** auf die korrespondierende Hubstange **36.1...36.6** eine Vertikalbewegung einleitet und damit letzten Endes den dazugehörigen beweglichen Schaltkontakt **20.1...20.6** der entsprechenden Vakuumschaltröhren **19.1...19.6** betätigt. Abhängig von der der Stufenregleinrichtung **1** zu Grunde liegenden Schaltsequenz sind dabei am Umfang der No-

lisse (17) mechanisch gekoppelt sind, derart, dass damit gleichzeitig sowohl die Wählerkontakteinheiten (7.1...7.3) als auch die Schaltmittel zur unterbrechungslosen Lastumschaltung (19.1...19.6) betätigbar sind.

3. Verteiltransformator nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Getriebemodul (3) ein flanschartiges Dichtmodul (5) umfasst.

4. Verteiltransformator nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Trägerplatte (6) aus einem dielektrischen Material vorgesehen ist, an deren ersten Seite die mindestens eine Wählerkontakteinheit (7.1...7.3) und an der zweiten Seite die Schaltmittel zur unterbrechungslosen Umschaltung (19.1...19.6) angeordnet sind.

5. Verteiltransformator nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine Wählerkontakteinheit (7.1...7.3) jeweils einen Gleitschlitten (12.1...12.3), einen Kontaktträger (10.1...10.3) sowie jeweils bewegliche Wählerkontakte (11.1, 11.2) umfasst, die mit mindestens einem festen Wählerkontakt (8.1...8.5) zusammenwirken.

6. Verteiltransformator nach einem der Ansprüche 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gleitschlitten (12.1...12.3) von jeweils zwei parallel angeordneten Führungsstangen (14.1, 14.2) aufgenommen wird, die ihrerseits mittels Traversen (13.1...13.3) an der Trägerplatte (6) angeordnet sind.

7. Verteiltransformator nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beweglichen Wählerkontakte (11.1, 11.2) jeweils in einem Kontaktträger (10.1...10.3) aufgenommen werden und mit an der Trägerplatte (6) angeordneten festen Wählerkontakten (8.1...8.5) zusammenwirken.

8. Verteiltransformator nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine Wählerkontakteinheit (7.1...7.3) entlang der Führungsstangen (14.1, 14.2) mittels der jeweiligen Gleitschlitten (12.1...12.3) verschiebbar angeordnet ist, derart, dass damit der Regelbereich des Laststufenschalters (1) durchlaufen werden kann.

9. Verteiltransformator nach einem der Ansprüche 2 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mehreren Traversen (13.1, 13.3) einen mechanischen Anschlag für die längs der Führungsstangen (14.1, 14.2) verschiebbare mindestens eine Wählerkontakteinheit (7.1...7.3) bilden, derart, dass der Regelbereich des Laststufenschalters (1) mechanisch begrenzt ist.

10. Verteiltransformator nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beweglichen Wählerkontakte (11.1, 11.2) einer Phase in

jeder stationären Betriebsstellung mindestens einen festen Wählerkontakt (8.1...8.5) derselben Phase des Laststufenschalters (1) beschalten.

11. Verteiltransformator nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeweils zwei bewegliche Wählerkontakte (11.1, 11.2) in einem Kontaktträger (10.1...10.3) federnd gelagert aufgenommen werden.

12. Verteiltransformator nach einem der Ansprüche 2 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der bewegliche Schaltkontakt (20.1...20.6) der entsprechenden Vakuumschaltröhre (19.1...19.6) jeweils mit einem Koppelglied (21.1...21.6) und einem Steuerhebel (22.1...22.6) gelenkig, mechanisch in Wirkverbindung steht, dass an der gelenkigen Verbindung zwischen dem entsprechenden Koppelglied (21.1...21.6) und dem Steuerhebel (22.1...22.6) auf der der Trägerplatte (6) zugewandten Seite eine Rolle (23.1...23.6) angeordnet ist, die sich partiell kontaktschlüssig an einer profilierten Oberseite (24) der Führungskulisse (17) entlangrollt, so dass die jeweilige Vakuumschaltröhre (19.1...19.6) durch eine Längsverschiebung der Führungskulisse (17) abhängig von der Profilierung deren Oberseite (24) beschaltbar ist.

13. Verteiltransformator nach einem der Ansprüche 4 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die festen Wählerkontakte (8.1...8.5) an einer Kontaktleiste (25.1...25.3) angeordnet sind, die ihrerseits jeweils mittels Abstandshaltern (27.1...27.3) an der Trägerplatte (6) befestigt sind.

14. Verteiltransformator nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kontaktleiste (25.1...25.3) an ihrer Längsseite eine Steuerkulisse (26.1...26.3) aufweist, an der beidseitig mehrere Nocken (28.1...28.4) angeordnet sind.

15. Verteiltransformator nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kontur der Nocken (28.1...28.4) so bemessen ist, dass die beweglichen Wählerkontakte (11.1, 11.2) der entsprechenden Wählerkontakteinheit (7.1...7.3) zwischen zwei benachbarten festen Wählerkontakten (8.1...8.5) von dem aktuell beschalteten festen Wählerkontakt abheben, nachdem die beweglichen Wählerkontakte (11.1, 11.2) nach vollzogener Umschaltung den nächsten festen Wählerkontakt wieder beschalten.

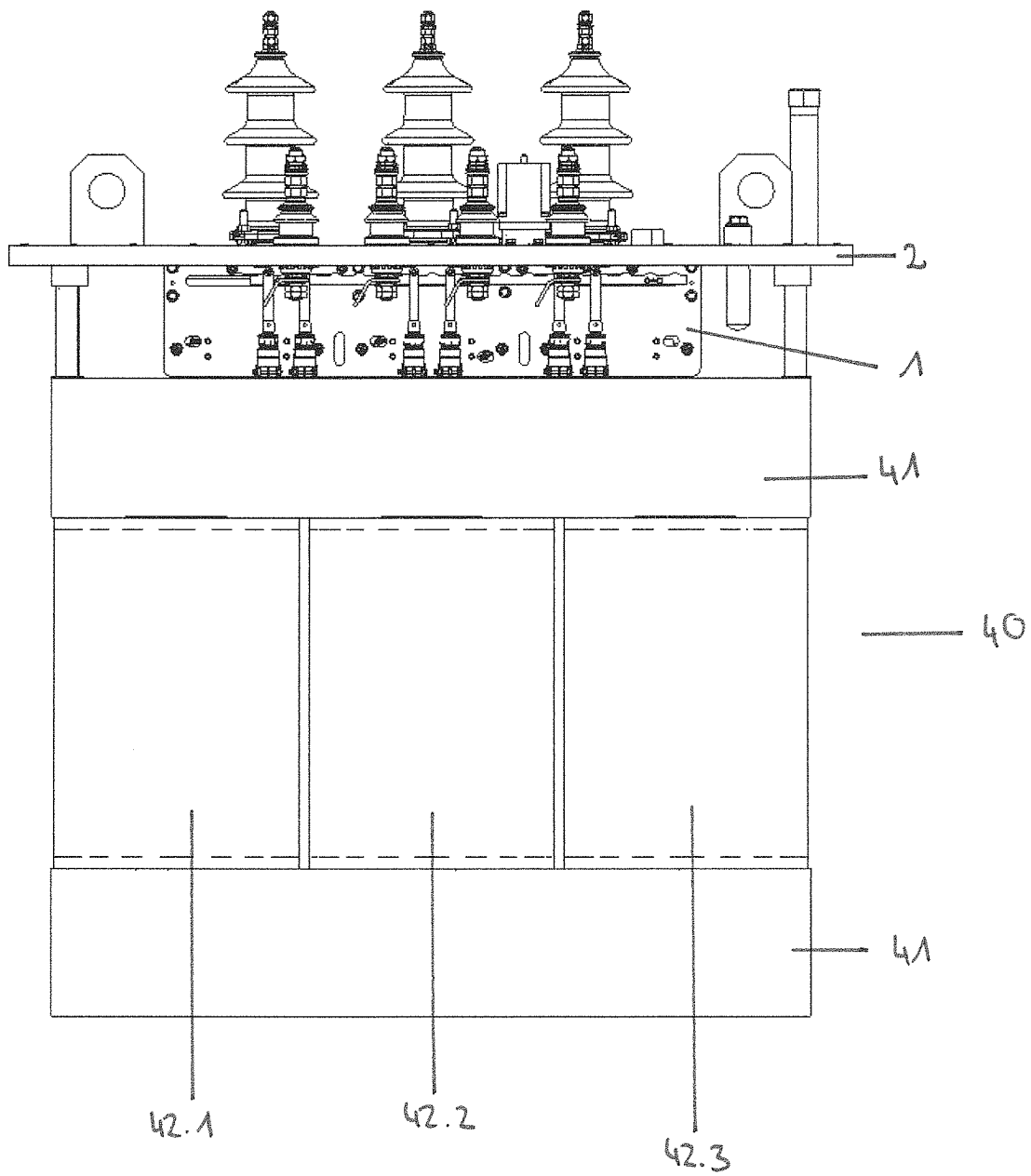
16. Verteiltransformator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass pro Phase jeweils zwei Vakuumschaltröhren (19.1 und 19.2, 19.3 und 19.4, 19.5 und 19.6) direkt an dem entsprechenden Gleitschlitten (12.1...12.3) der jeweiligen Wählerkontakteinheit (7.1...7.3) angeordnet sind,

dass der Motorantrieb (4) mittels eines Winkelgetriebes (29) eine zentrale Gewindespindel (15) antreibt, dass jeder Gleitschlitten (12.1...12.3) eine separate Spindelmutter (16) aufweist, dass die Gewindespindel (15) mit der Spindelmutter (16) eines jeden Gleitschlittens (12.1...12.3) zusammenwirkt und die Drehbewegung in eine synchrone Längsverschiebung der mehreren Gleitschlitten (12.1...12.3) umwandelbar ist, derart, dass dadurch sowohl die beweglichen Wählerkontakte (11.1, 11.2) als auch die Vakuumschaltröhren (19.1...19.6) betätigbar sind.

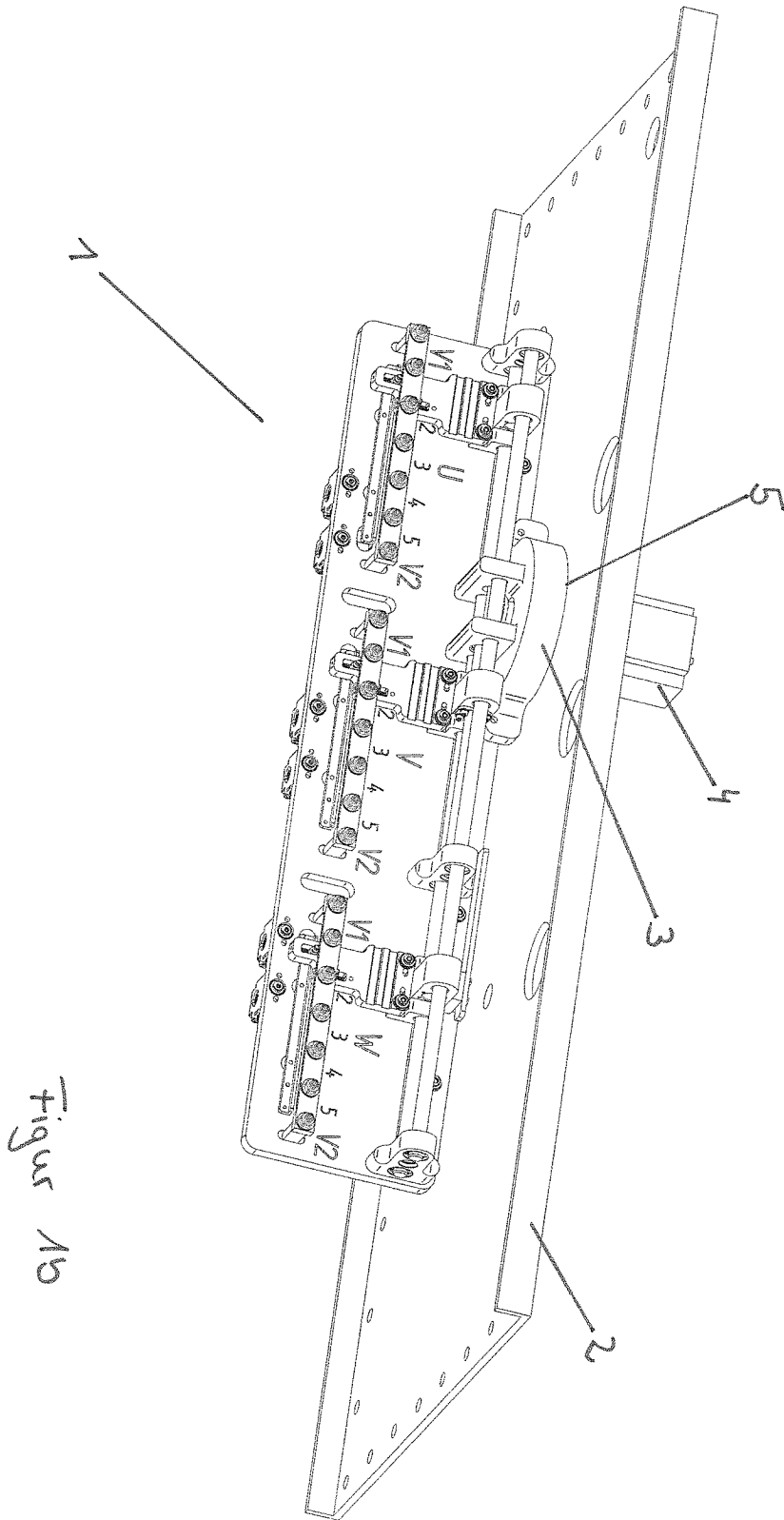
17. Verteiltransformator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Motorantrieb (4) sowohl eine Gewindespindel (15) antreibt, die ihrerseits mit der Wählerkontakteinheit (7.1...7.3) in Wirkverbindung steht, als auch eine Nockenwelle (35), mittels der die Schaltmittel zur unterbrechungslosen Umschaltung (19.1...19.6) betätigbar, derart, dass dadurch sowohl die beweglichen Wählerkontakte (11.1, 11.2) als auch die Schaltmittel zur unterbrechungslosen Umschaltung (19.1...19.6) betätigbar sind.

Es folgen 13 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



Figur 1a



Figur 1b

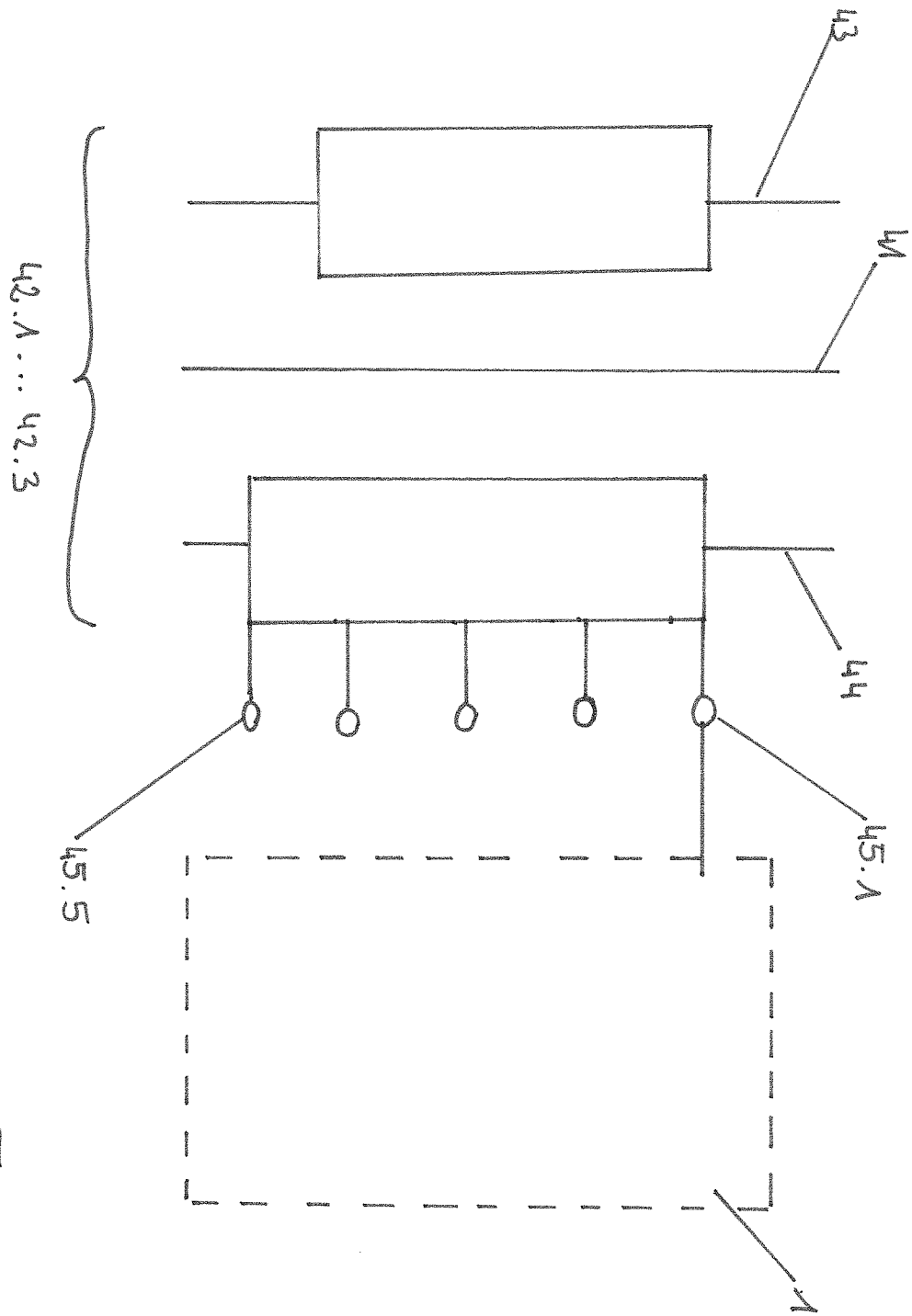
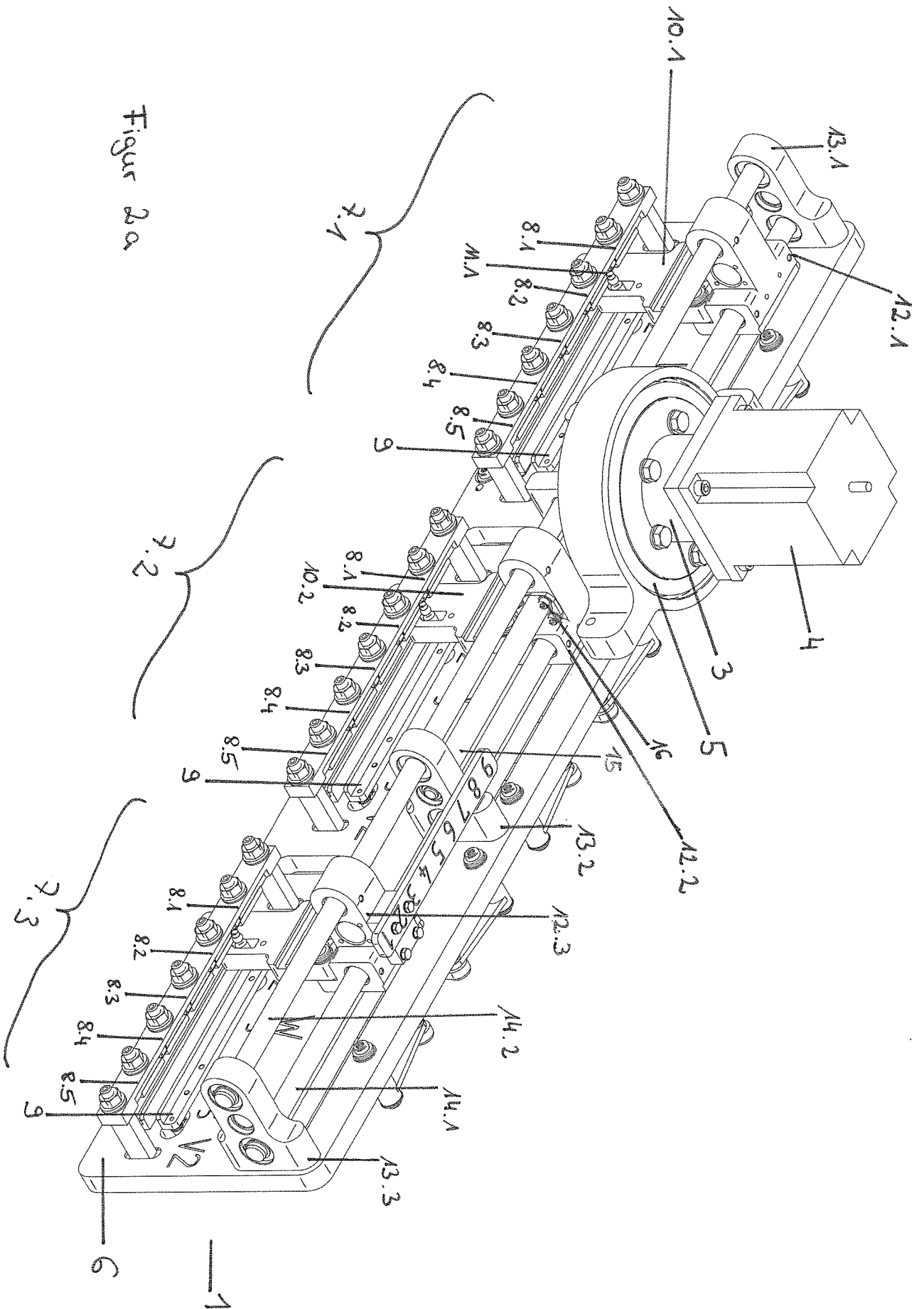


Figure 1c



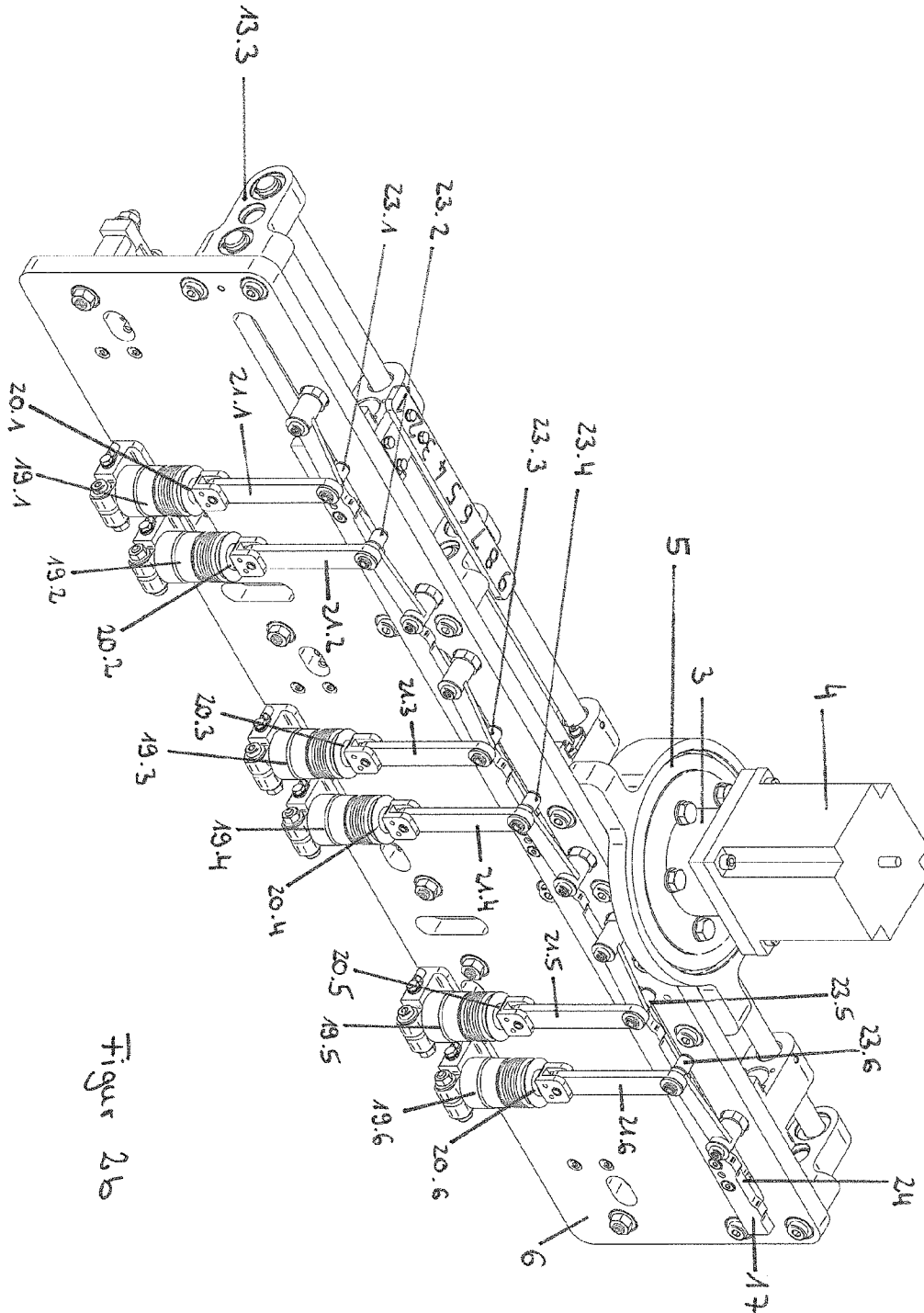
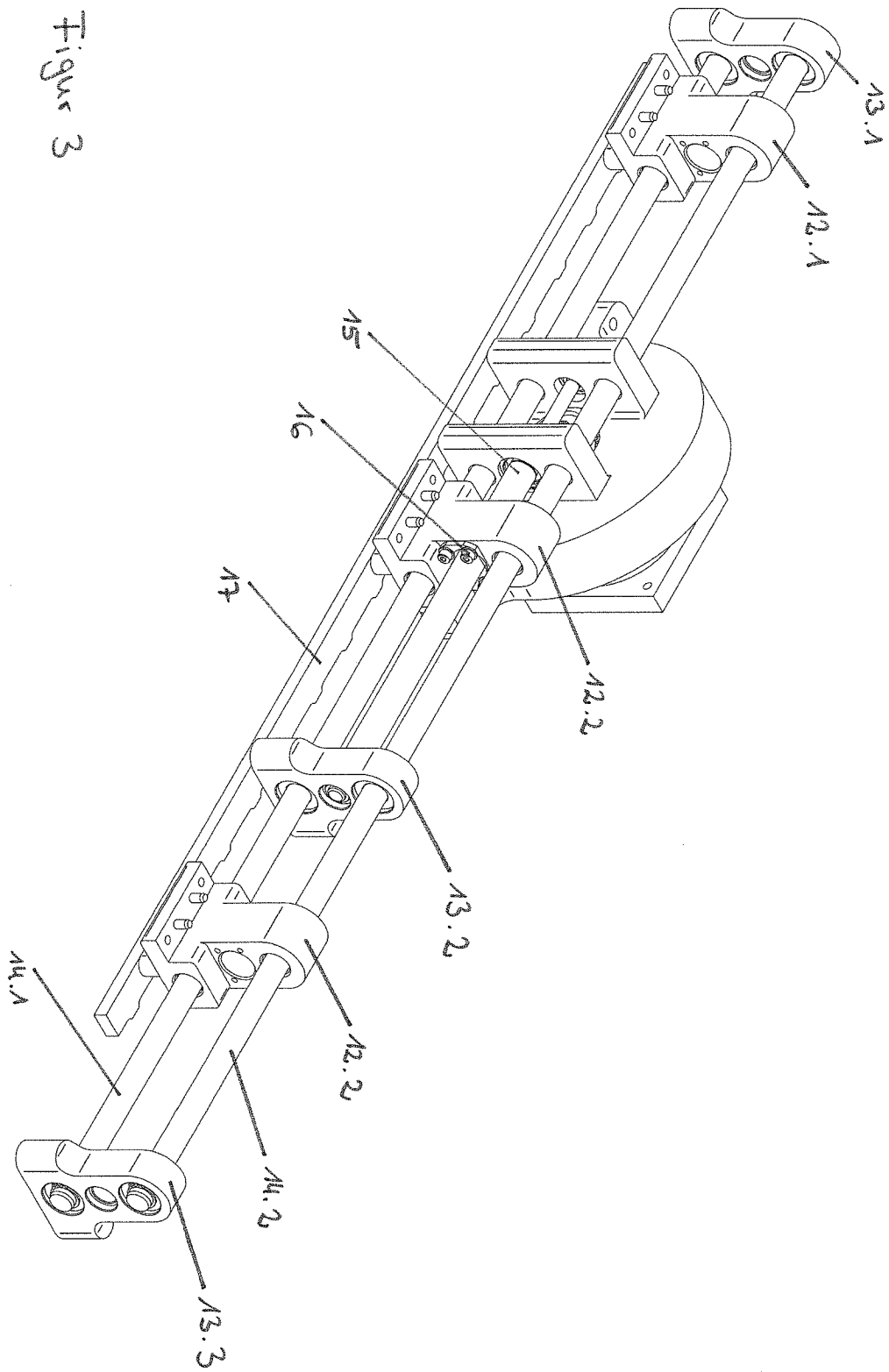
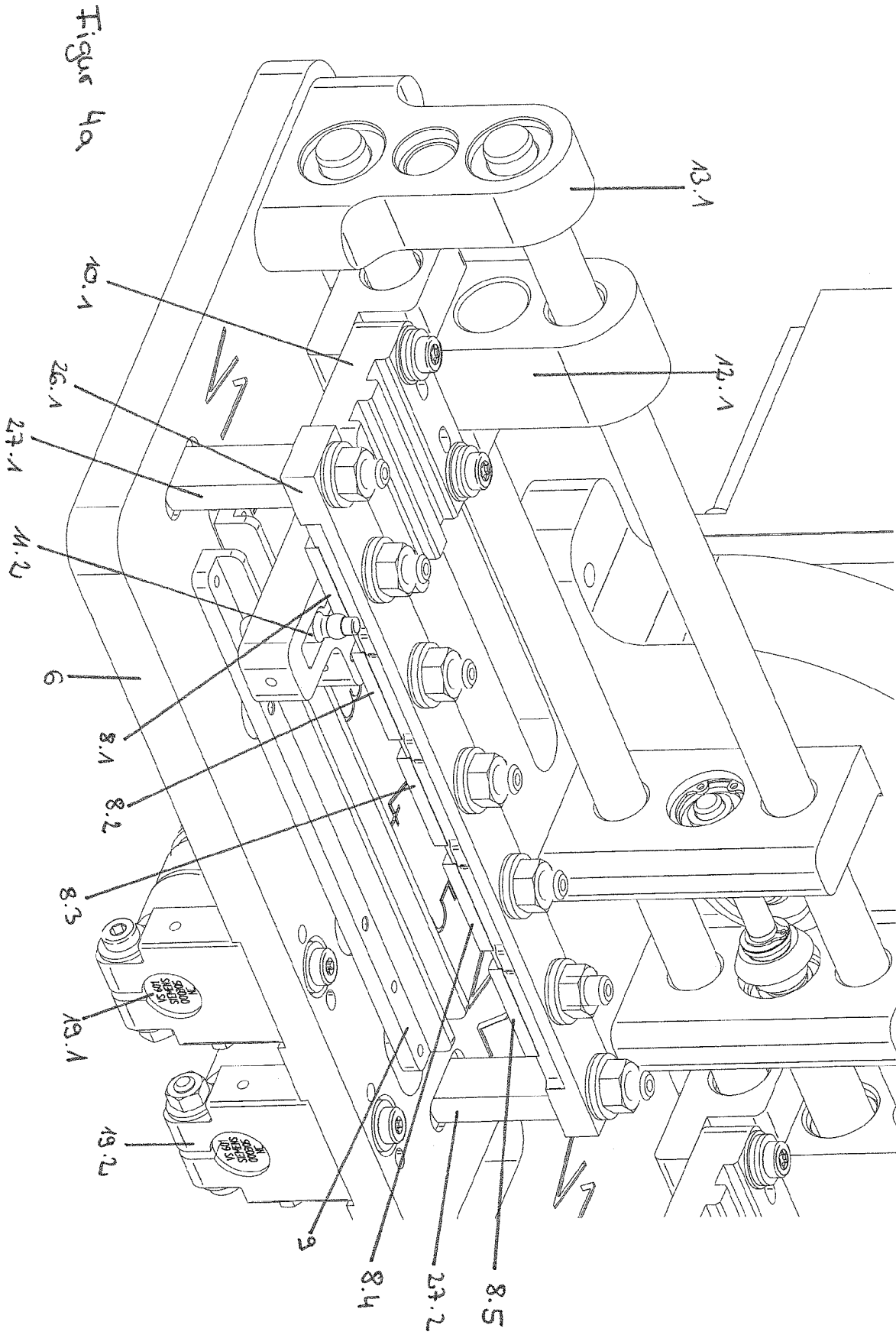


Figure 2b





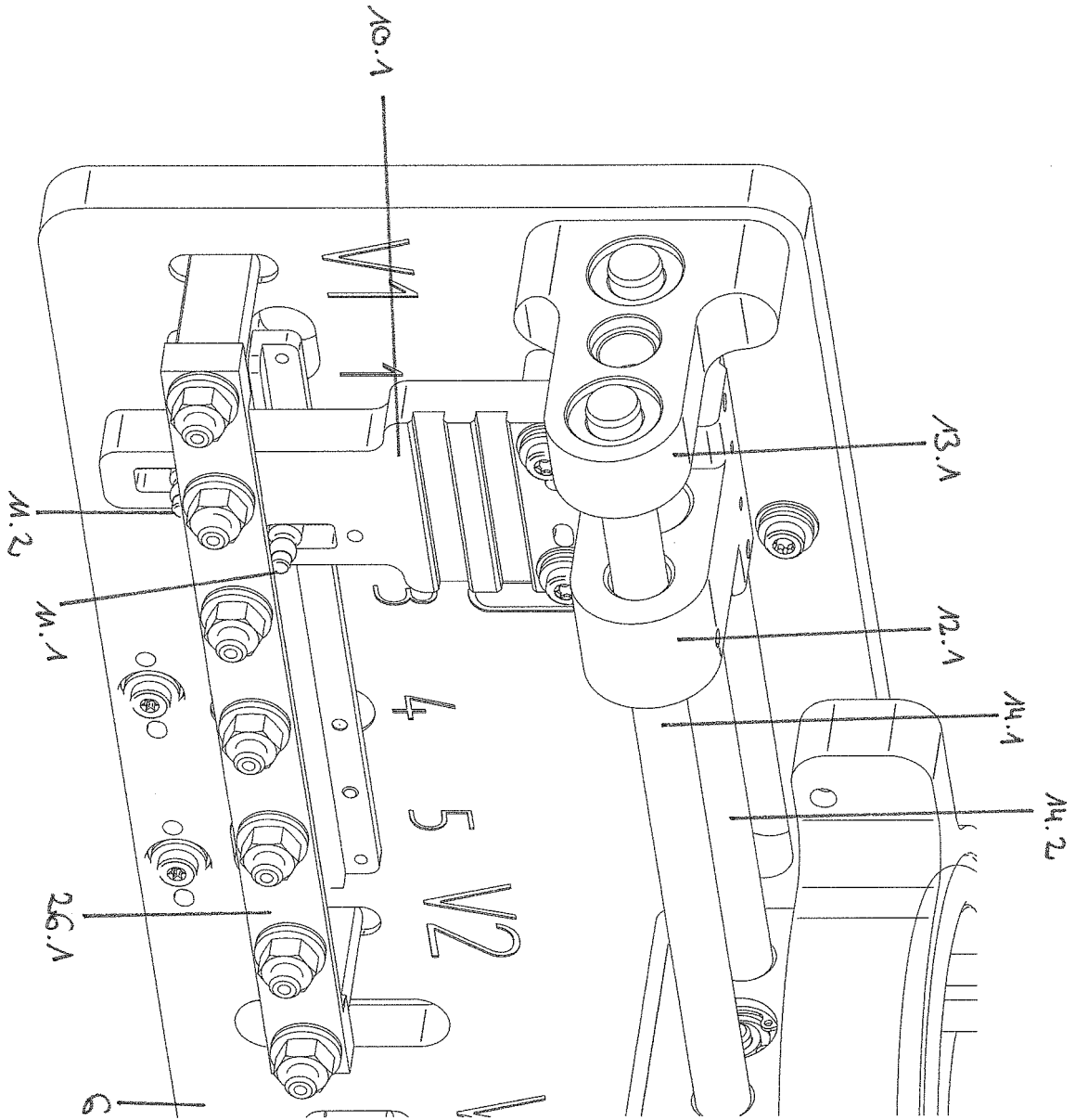


Figure 4b

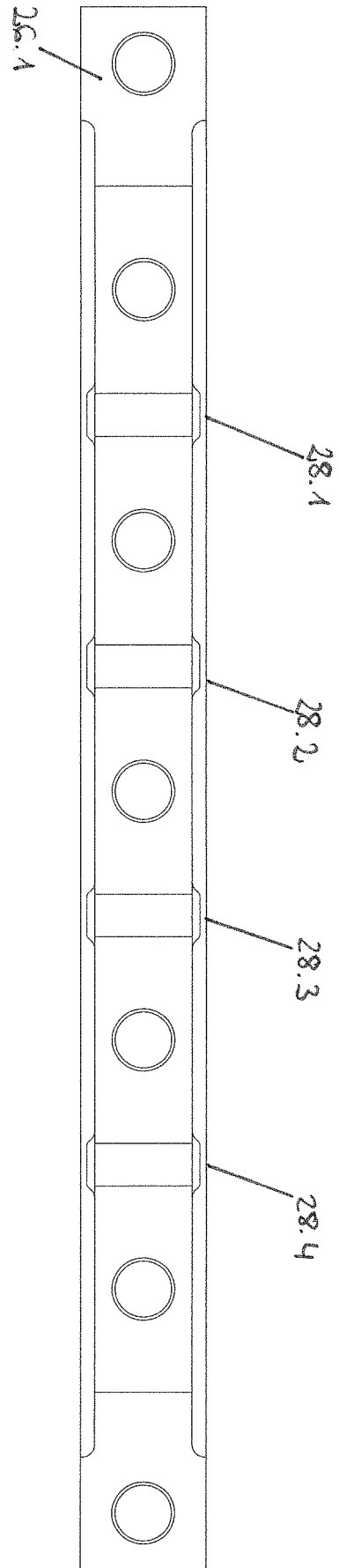


Figure 5

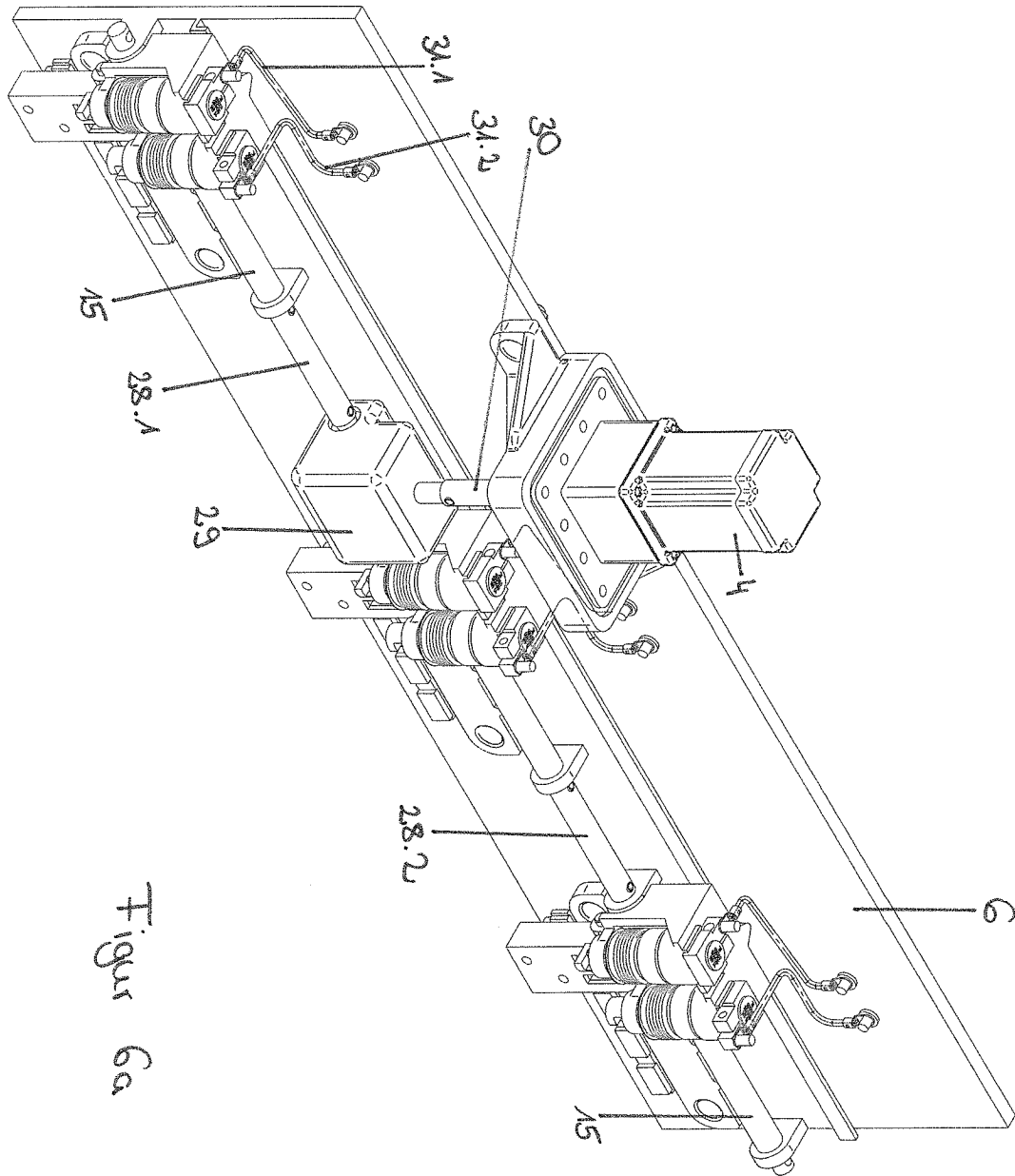


Figure 6a

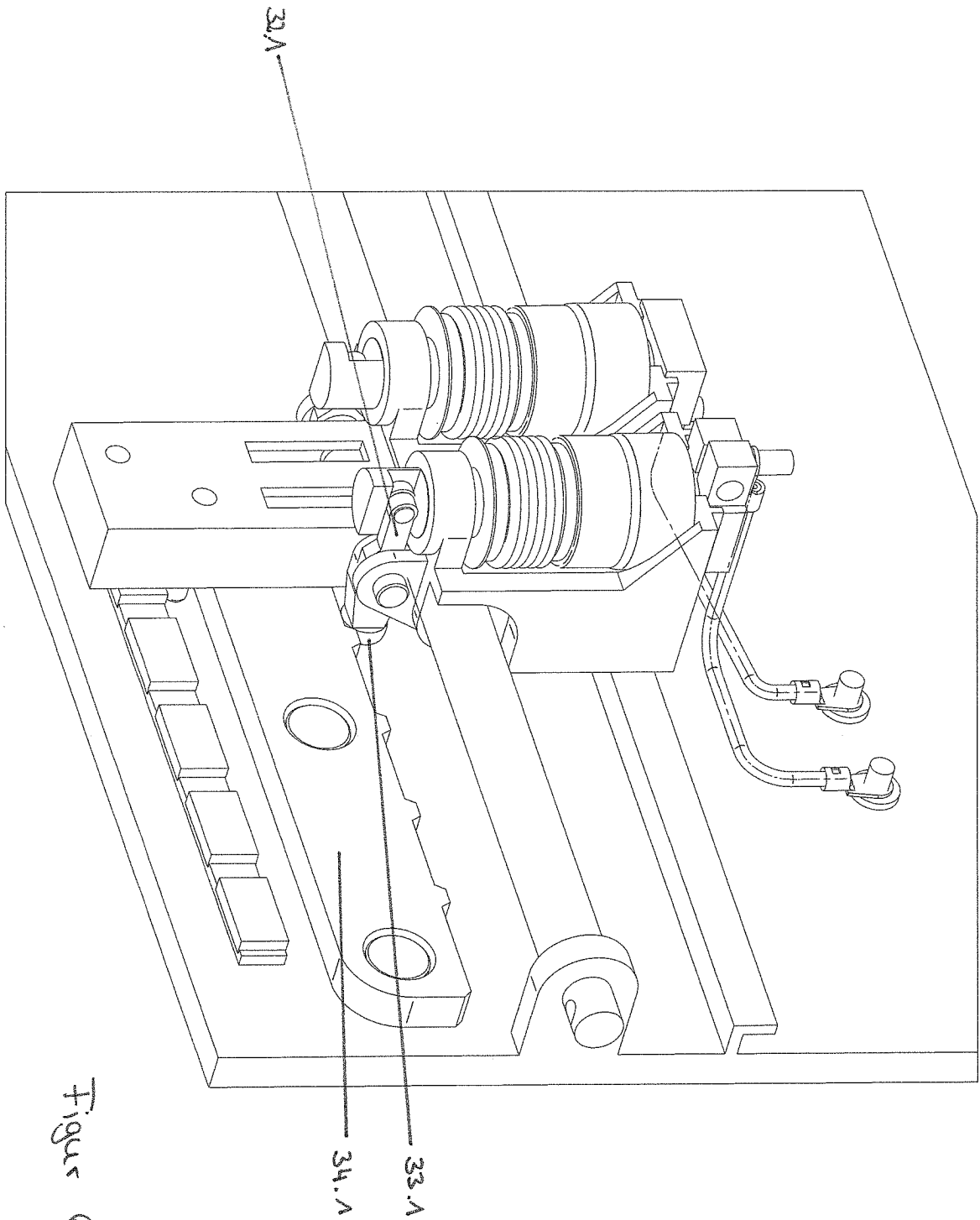
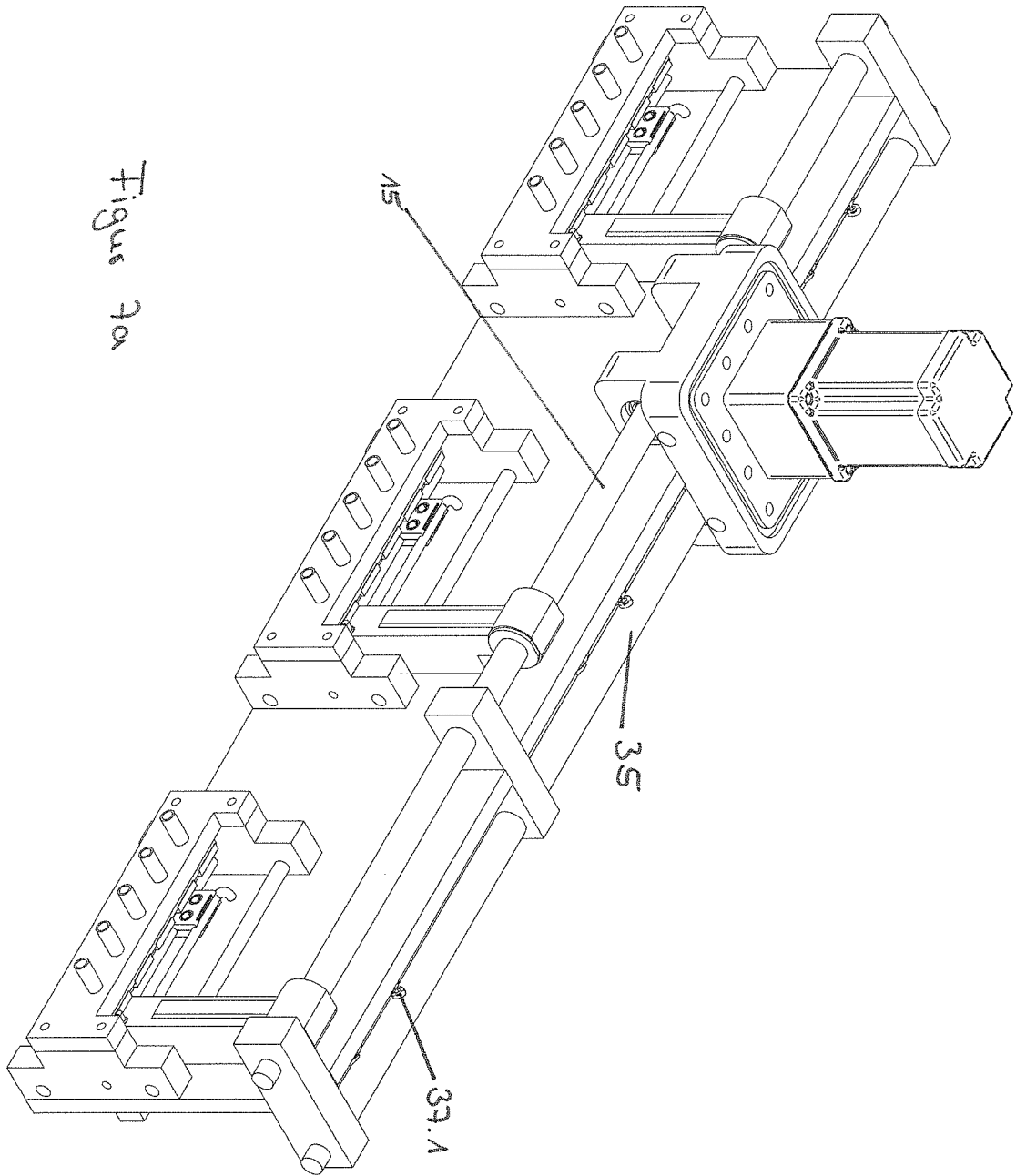
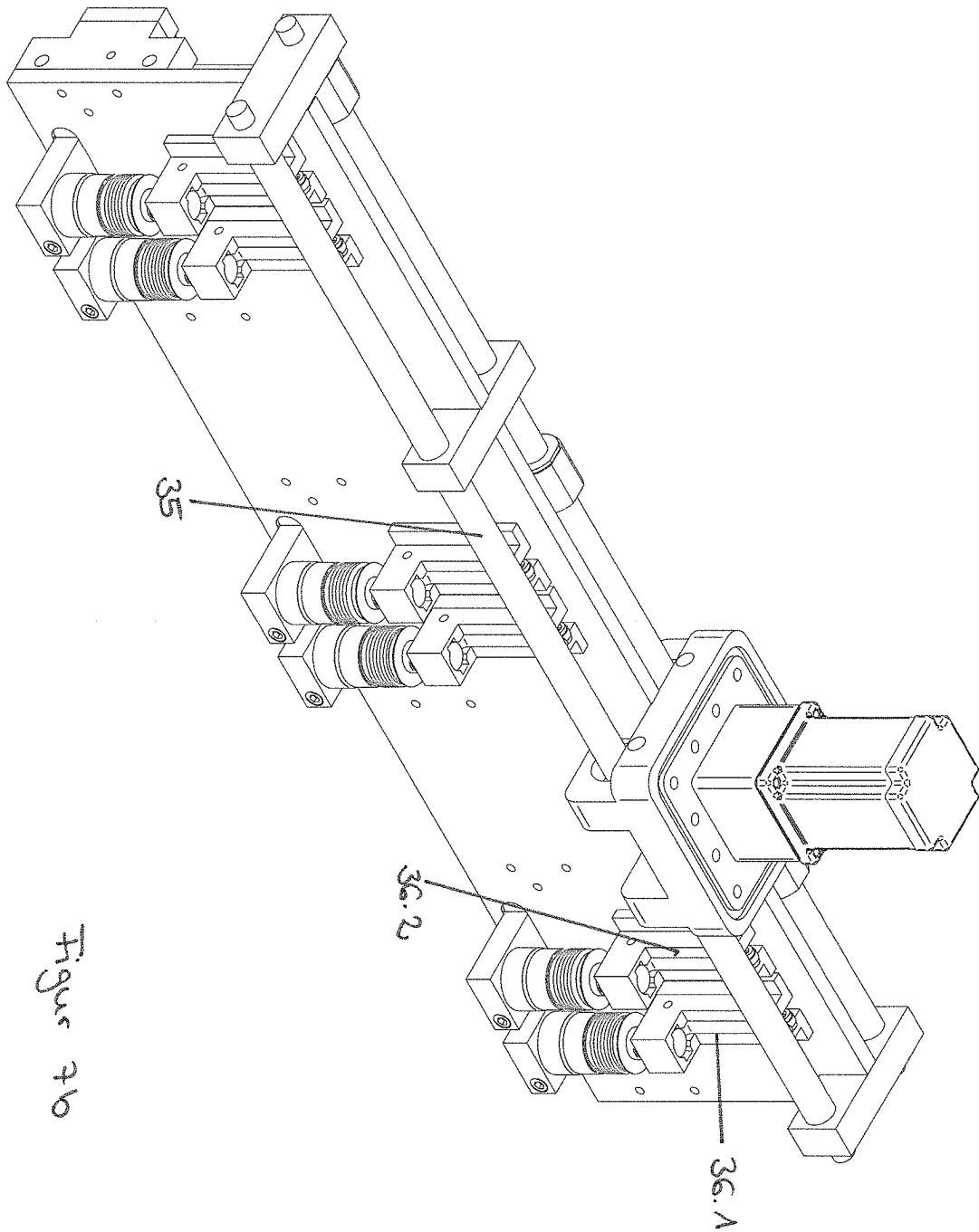


Figure 6b





Figur 7b