



(11)

EP 2 845 212 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
30.03.2016 Patentblatt 2016/13

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

(21) Anmeldenummer: **13719283.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2013/058192

(22) Anmeldetag: **19.04.2013**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2013/164211 (07.11.2013 Gazette 2013/45)

(54) WÄHLER FÜR EINEN STUFENSCHALTER

SELECTOR FOR A TAP CHANGER

SÉLECTEUR POUR COMMUTATEUR À GRADINS

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

(30) Priorität: **03.05.2012 DE 102012103855**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.03.2015 Patentblatt 2015/11

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

(72) Erfinder:
• **PIRCHER, Christian**
93138 Lappersdorf (DE)
• **WEIDINGER, Max**
93057 Regensburg (DE)
• **SCHUSTER, Thomas**
93059 Regensburg (DE)
• **BENGLER, Moritz**
93059 Regensburg (DE)
• **HILTNER, Robert**
93170 Bernhardswald (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-C1- 19 836 463 US-A1- 2010 038 222

EP 2 845 212 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Wähler für einen Stufenschalter zur unterbrechungslosen Umschaltung zwischen Wicklungsanzapfungen eines Stufentransformators.

[0002] Stufenschalter sind seit vielen Jahren bekannter Stand der Technik in zahlreichen Bauformen. Sie weisen regelmäßig einen Wähler und einen Lastumschalter auf.

[0003] Der Wähler dient zur leistungslosen Vorwahl der neuen Wicklungsanzapfung, auf die nachfolgend umgeschaltet werden soll.

[0004] Der Lastumschalter dient zur eigentlichen - schnellen - unterbrechungslosen Umschaltung von der bisherigen auf die neue, lastlos vorgewählte Wicklungsanzapfung.

[0005] Aus der Firmendruckschrift "OILTAP® M" der Anmelderin, Druckimpressum 03/09, ist ein Stufenschalter mit einem Wähler bekannt. Bei diesem Wähler sind feste Wählerkontakte kreisförmig in mehreren horizontalen Ebenen an einem Isolierstoffgerüst angeordnet. Diese festen Wählerkontakte sind durch eine im Inneren des Isolierstoffgerüsts zentrisch angeordnete Antriebswelle, die in jeder horizontalen Ebene der festen Wählerkontakte mindestens einen beweglichen Wählerkontakt trägt, beschaltbar. Die festen Wählerkontakte, die jeweils mit einer Wicklungsanzapfung des zugehörigen Stufentransformators, der geregelt werden soll, elektrisch in Verbindung stehen, sind hier also an senkrechten Isolierstoffstäben angeordnet und befestigt. Diese Isolierstoffstäbe können aus Hartpapier, GFK oder anderem isolierenden Werkstoff bestehen. Die Isolierstoffstäbe bilden ein Gerüst senkrechter, parallel zueinander angeordneter Stäbe; das Gerüst ist durch einen oberen sowie einen unteren Ring fixiert.

[0006] Ein weiteres Beispiel von Wähler für Stufenschalter wird aus der DE19836463C1 bekannt.

[0007] Aus der Firmendruckschrift "VACUTAP® W - Laststufenschalter für Regeltransformatoren", Druckimpressum 05/06 der Anmelderin ist ein weiterer Stufenschalter bekannt. Beim dort gezeigten Wähler sind die festen Wählerkontakte wiederum kreisförmig in mehreren horizontalen Ebenen angeordnet und von einer zentrischen Antriebswelle mit beweglichen Wählerkontakten beschaltbar, die Anordnung der festen Wählerkontakte ist aber dort in der Wandung eines geschlossenen Isolierstoffzylinders vorgesehen. Ein solcher Isolierstoffzylinder kann wiederum aus Hartpapier, GFK oder anderem isolierenden Material bestehen.

[0008] Aus der weiteren Firmendruckschrift "VACUTAP® - Laststufenschalter für Ofenanwendungen", Druckimpressum 09/07 der Anmelderin ist u. a. ein Stufenschalter vom Typ VR® bekannt, bei dem der Wähler nicht aus einem geschlossenen Isolierstoffzylinder, sondern aus mehreren einzelnen Zylinderschalen besteht. Diese Zylinderschalen bilden einzelne Segmente, die im montierten Zustand de facto eine Zylinderkontur mit ent-

sprechenden Zwischenräumen bilden.

[0009] Aus der DE 10 2010 007 535 A1 ist ein Stufenschalter mit Freilaufelement bekannt. Der Stufenschalter weist eine Schaltwelle auf, an der mehrere parallel zu einander angeordnete Betätigungselemente befestigt sind. Die Betätigungselemente sind als Kurvenscheiben mit Vorsprüngen ausgebildet. Parallel zur Schaltwelle sind mechanische Schaltelemente angeordnet, welche über die Vorsprünge der Kurvenscheiben betätigt werden. Die mechanischen Schaltelemente sind zwischen dem Wähler und den Vakuumschaltröhren des Lastumschalters geschaltet. Durch Betätigung der mechanischen Schaltelemente sollen die Vakuumschaltröhren in dem nicht Laststrom führenden Lastzweig vor eventuell auftretenden Stoßspannungen geschützt werden.

[0010] Aus der DE 10 2010 020 137 A1 ist eine Schaltanordnung für einen Umsteller bekannt. Dieser Umsteller, der zum spannungs- bzw. stromlosen Umschaltung zwischen Wicklungsanzapfungen dient, weist zwei einstückig ausgebildete, in zwei Ebenen übereinander angeordnete Fixierelemente auf. Außerdem weisen die Fixierelemente im äußeren Ringabschnitt Öffnungen zur Durchführung von Kontaktstäben auf. Weiterhin weist jedes Fixierelement einen in der Mitte angeordneten Hülsenabschnitt auf, in dem eine Schaltwelle gelagert ist. Über eine Kontaktanordnung, die an der Schaltwelle befestigt ist, werden jeweils zwei Kontaktstäbe elektrisch leitend miteinander verbunden und damit bestimmte Wicklungsanzapfungen gewählt.

[0011] Aus der US 3 798 395 A ist ein Stufenschalter für Transformatoren bekannt, der aus einem Wähler und einem Lastschalter besteht. Der Wähler dient dabei der leistungslosen Vorwahl der Stufenanzapfung und der Lastschalter der schnellen Umschaltung unter Spannung. Dabei umfasst der Wähler zwei Drehkontakte die die Anzapfungen des Transformators mit jeweils einem Schleifring verbinden und dabei über eine Welle angetrieben werden.

[0012] Aus der EP1105896B1 ist ein Stufenschalter mit einem Vorwähler zur unterbrechungslosen Umschaltung zwischen verschiedenen Wicklungsanzapfungen eines Stufentransformators bekannt. Vorwähler im Allgemeinen können einerseits als Grobstufenwähler, andererseits als Wender ausgebildet sein. In beiden Fällen wird durch diese Mittel der Regelbereich erweitert. Mit anderen Worten können vorhandene Wählerkontakte mehrfach verwendet werden. Der Grobstufenwähler setzt dies um, indem ein Teil der Stammwicklung zu- bzw. abgeschaltet wird. Durch den Wender ist es möglich, die Regelwicklungen zur Stammwicklung zu addieren oder aber auch gegen diese zu schalten, also zu subtrahieren. Auch eine Kombination aus Grobwähler und Wender ist möglich. Sobald ein Vorwähler verwendet wird, wird der eigentliche Wähler als Feinwähler bezeichnet. In allen drei Fällen wird der Vorwähler konstruktiv neben den eigentlichen Feinwähler (Wähler) angeordnet. Auch hier erfolgt die konstruktive Umsetzung mit Hilfe von Zylindersegmenten oder einem Gerüst aus Iso-

lierstoffstäben an denen die beweglichen und festen Vorwählerkontakte befestigt sind.

[0013] Der Stand der Technik bei derartigen Wählern für Stufenschalter lässt sich also wie folgt zusammenfassen: Die einzelnen festen Wählerkontakte sind in mehreren horizontalen Ebenen kreisförmig um eine drehbare Antriebswelle herum angeordnet. Die Anordnung der Wählerkontakte und ihre Fixierung erfolgt entweder an einzelnen Stäben aus Isoliermaterial, die ein Käfiggerüst bilden, oder in der Wandung eines Isolierstoffzylinders, oder auch in der Wandung von einzelnen Isolierstoffzylindersegmenten, die ebenfalls zusammengefügt eine kreisförmige Anordnung ergeben.

[0014] Wie erläutert erfolgt die Positionierung der festen Wählerkontakte vertikal übereinander - bei einem Isolierstoffgerüst entlang der Stäbe als Tragelemente - in mehreren Ebenen. Verschiedene Teiligkeiten des Stufenschalters, d. h. die Anzahl der möglichen zu beschaltenden Wicklungsanzapfungen und damit Zahl der festen Wählerkontakte, werden durch die unterschiedliche Zahl einzelner Isolierstoffstäbe, den Durchmesser des Isolierstoffzylinders bzw. die unterschiedliche Zahl horizontaler Ebenen realisiert.

[0015] Die Erweiterung des Regelbereiches erfolgt über Vorwähler die als Grobwähler, Wender oder eine Kombination aus beiden ausgebildet sind. Diese Teile bestehen ebenfalls aus Isolierstoffzylindersegmenten oder Isolierstoffstäben die neben dem Feinwähler angeordnet sind.

[0016] Der Stand der Technik weist insgesamt verschiedene Nachteile auf. Der Hauptnachteil besteht darin, dass für unterschiedliche Zahlen von beschaltbaren Wicklungsanzapfungen des zugeordneten Stufentransformators und damit unterschiedliche Zahlen fester Wählerkontakte auch unterschiedliche konstruktive Ausbildungen des Wählers erforderlich sind.

[0017] Aus Gründen der einzuhaltenden elektrischen Spannungsfestigkeit müssen die einzelnen festen Wählerkontakte einen gewissen Mindestabstand sowohl horizontal als auch vertikal zueinander aufweisen. Eine große Zahl fester Wählerkontakte in einer horizontalen Ebene führt damit zwangsläufig zu einem großen Durchmesser sowohl des Isolierstoffgerüsts als auch des Isolierstoffzylinders. Gleichmaßen führt eine große Zahl einzelner horizontaler Ebenen, die untereinander angeordnet sind, zu einer erhöhten Länge von Isolierstoffgerüst als auch Isolierstoffzylinder.

[0018] Bei der Erweiterung des Feinwählers (Wählers) um einen Vorwähler, wie z.B. eines Wenders, wird der Durchmesser der gesamten Anordnung stark vergrößert. Es ist auch nicht möglich, diese Vorwähler unterhalb des Feinwählers zu positionieren um damit eventuell vorhandenen Bauraum sinnvoll zu nutzen.

[0019] Es müssen also bei einem Hersteller von Stufenschaltern sowohl Isolierstoffstäbe und die jeweiligen Fixierringe als auch unterschiedliche Isolierstoffzylinder in den verschiedensten Dimensionierungen vorgehalten werden; die Verwendung von Gleichteilen ist damit äu-

ßerst beschränkt. Insgesamt führt diese Komplexität zu hohen Kosten.

[0020] Außerdem kann bei der Herstellung von Stufenschaltern nicht frei gewählt werden, ob ein Vorwähler in Form eines Grobwählers oder eines Wenders neben oder unterhalb des Feinwählers (Wähler) angeordnet wird.

[0021] Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu beseitigen und einen Wähler mit einem optionalen Vorwähler anzugeben, der modular aufgebaut ist und eine Reduzierung der Komplexität bei Abdeckung der gleichen Varianz, d. h. Bandbreite möglicher Zahlen von beschaltbaren Wicklungsanzapfungen, gestattet.

[0022] Diese Aufgabe wird durch einen Wähler mit den Merkmalen des ersten Patentanspruches gelöst. Die Unteransprüche betreffen vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung.

[0023] Der Erfindung liegt die allgemeine Idee zugrunde, einen gattungsgemäßen Wähler der baukastenförmig aus stets einheitlich, zueinander versetzt neben- und untereinander angeordneten Wabensegmenten, aufgebaut ist. Erfindungsgemäß sind die wesentlichen Bauteile für einen solchen Wähler Wabensegmente, die über Kontakte, Kontakthalter und Bolzen miteinander verbunden sind und dabei von einer Abschirmung umgeben werden.

[0024] Der erfindungsgemäße Wähler bietet zahlreiche Vorteile. Zunächst einmal sind zu seiner Herstellung nur wenige unterschiedliche Gleichteile erforderlich. Mit diesen lassen sich durch den Aufbau mittels der Wabensegmente bei gleichem Durchmesser unterschiedlichste Längen und Höhen des Wählers realisieren. Mit anderen Worten: der erfindungsgemäße Wähler ist bei geringer Komplexität an in weiten Grenzen unterschiedliche Zahlen von zu regelnden Wicklungsanzapfungen und damit erforderlichen festen Wählerkontakten anpassbar.

[0025] Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, dass in jeder horizontalen Ebene zwischen den Verbindungsbereichen der Wabensegmente und den dort angeordneten Kontakten Zwischenräume verbleiben. Da der erfindungsgemäße Wähler, wie üblich, vom Isolieröl im Trafokessel um- und durchströmt wird, sind damit Ölstrecken sowohl horizontal als auch vertikal zwischen allen festen Wählerkontakten realisiert; diese Optimierung der Isolationsstrecken führt zu einer hohen Spannungsfestigkeit bei kompaktem Aufbau.

[0026] Die Wabensegmente erlauben es außerdem, Vorwähler entweder neben oder unterhalb des Feinwählers auf einfachste Weise anzuordnen und miteinander zu verbinden. Dadurch kann flexibler auf vorgegebene Bauräume reagiert werden. Außerdem können dabei Gleichteile verwendet werden.

[0027] Durch die versetzten Ebenen der Wählerkontakte kann der Feinwähler im Vergleich zum Stand der Technik in der Höhe halbiert werden. Durch die Wabenstruktur gibt es keine direkten Stabstrecken zwischen den Ebenen, wodurch die Spannungsfestigkeit erhöht wird.

[0028] Die Erfindung soll nachfolgend an Hand von Zeichnungen noch näher erläutert werden.

[0029] Es zeigen:

- Figur 1 ein erfindungsgemäßes Wabensegment
- Figur 2 ein erfindungsgemäßes Wabensegment mit Kontakten, Kontakthaltern und Bolzen
- Figur 3 fünf miteinander verbundene Wabensegmente
- Figur 4 ein Kontakt mit Kontaktabschirmung
- Figur 5 ein erfindungsgemäßer Wähler
- Figur 6 ein erfindungsgemäßer Wähler mit untereinander angeordnetem Feinwähler und Vorwähler
- Figur 7 ein erfindungsgemäßer Wähler mit nebeneinander angeordnetem Feinwähler und Vorwähler

[0030] Figur 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Wabensegment 1. Dieses besteht vorzugsweise aus einem Thermoplast mit einer hohen dielektrischen Festigkeit wie z.B. PPA. Das Wabensegment 1 weist vier Aufnahmebereiche 2 für Kontakte 3, Kontakthalter 4 und Bolzen 5 auf. Dabei hat jeder Aufnahmebereich 2 mindestens eine Kontaktaussparung 3.1 für den Kontakt 3, mindestens eine Kontakthalteraussparungen 4.1 für die Kontakthalter 4 sowie mindestens eine Bohrung 5.1 für die Bolzen 5. Zusätzlich weisen die Kontakthalter 4 ebenfalls Bohrungen 4.2 auf, die mit den Bohrungen 5.1 der Wabensegmente 1 korrespondieren.

[0031] Figur 2 zeigt ein Wabensegment 1 bei dem Kontakthalter 4 um die Kontakte 3 in den Aufnahmebereichen 2 angeordnet sind. Die Kontakthalter 4 können auf die Kontakte 4 aufgeschoben werden. Außerdem ist es möglich die Kontakthalter 4 direkt mit dem Kontakt 3 mittels Spritzgussverfahren zu verbinden. Um eine Festsitz zu gewährleisten, können Aussparungen, Bohrungen oder andere geometrische Strukturen am Kontakt dazu beitragen, dass beim Umspritzen eine formschlüssige Verbindung zwischen Kontakt 3 und Kontakthalter 4 entsteht. Auch der Kontakthalter 4 besteht vorzugsweise aus einem Thermoplast mit einer hohen dielektrischen Festigkeit. Die Anzahl und Stärke der Kontakthalter 4 kann je nach Bedarf variiert werden.

[0032] Durch die Kontaktaussparungen 3.1 und die Kontakthalteraussparungen 4.1 können die Kontakte 3 und die an diesen befestigte Kontakthalter 4 in den Aufnahmebereichen 2 positioniert werden.

[0033] Figur 3 zeigt fünf miteinander verbundene Wabensegmente 1, die einen Ring mit drei Ebenen für mögliche Kontakte 3 bilden. Die beiden oberen Kontaktebenen sind einer Phase zugeteilt und stellen zehn Kontakte 3 zur Verfügung. Um die Menge der Kontakte 3 auf 12 oder 14 zu erhöhen, bedarf es nur einer leichten Änderung der Wabensegmente 1. Dadurch ist es möglich, bei gleichbleibendem Durchmesser eines Wählers 7 mehr Wabensegmente 1, d.h. bei zwölf Kontakten sechs Wabensegmente 1 und bei 14 Kontakten 3 sieben Waben-

segmente 1, miteinander zu verbinden.

[0034] Beim Verbinden der Wabensegmente 1 werden zunächst die Kontakt 3 mit den Kontakthaltern 4 in die Aufnahmebereiche 2 eingesetzt. Danach wird ein weiteres Wabensegment 1, mit einem leeren Aufnahmebereich 2, in den mit Kontakten 3 und Kontakthaltern 4 bestückten Aufnahmebereich 2 des ersten Wabensegments 1 gesteckt. Da die Bohrungen 5.1 beider Wabensegmente 1 mit den Bohrungen 4.2 der Kontakthalter 4 korrespondieren, können alle Teile mit Hilfe der Bolzen 5 fest miteinander verbunden werden. Die Bolzen 5 werden dabei zunächst durch die Bohrungen 5.1 der Wabensegmente 1, danach durch die Kontakthalter 4 und schließlich wieder durch die Bohrungen 5.1 auf der anderen Seite herausgeführt und arretiert.

[0035] Die Verwendung eines Kontaktes 3 oder eines Kontakthalters 4 ist beim Zusammenbauen nicht zwingend erforderlich. So können Wabensegmente 1 lediglich unter Zuhilfenahme von der Bolzen 5 verbunden werden. Dies ist dann vorteilhaft, wenn bei hohen Spannungen höhere Abstände zwischen den einzelnen Kontakten 3 eingehalten werden müssen.

[0036] Zusätzlich ist in Figur 3 zu sehen, dass die einzelnen Kontaktebenen zueinander versetzt sind. Dabei verlängert sich der dielektrische Abstand der einzelnen Kontakten 3, obwohl die Höhe des gesamten Wählers verkleinert wird.

[0037] In Figur 4 ist eine Kontaktabschirmung 6 abgebildet, mit deren Hilfe die Spannungsfestigkeit zusätzlich erhöht werden kann. Diese Kontaktabschirmung ist in dieser Ausführungsform zweiteilig ausgebildet. Bei der Montage werden beide Teile übereinander positioniert und mit Hilfe von integrierten Schnapphaken miteinander verbunden. Auch andere Fügeverfahren sind denkbar, d.h. kleben, schrauben, etc.

[0038] In Figur 5 ist ein erfindungsgemäßer Wähler 7 in montiertem Zustand abgebildet. Dieser ist aus einer Vielzahl von Wabensegmenten 1 aufgebaut, die an den Aufnahmebereichen 2 zusammengesetzt sind. Deutlich erkennbar sind die unterschiedlichen Kontaktebenen mit den unterschiedlichen Kontakten 3. Mit nur wenigen Teilen lässt sich also erfindungsgemäß und modular ein vollständiger Wähler 7 herstellen. Im Inneren des Wählers 7 ist eine Schaltsäule 8 mit Ableitungen 9 sowie Kontaktbrücken mit einem Antriebsstrang (hier nicht dargestellt) abgebildet. Im oberen Bereich des Wählers 7 sind miteinander verbundene Wabensegmente 1 ohne Kontakte 3 zu erkennen.

[0039] In Figur 6 ist ein Wähler 7 abgebildet, der in Feinwähler 10 und Vorwähler 11 aufgeteilt ist. Wie man deutlich erkennen kann, sind der Feinwähler 10 und der Vorwähler 11 aus identischen Wabensegmenten 1, die auf die stets gleiche Art miteinander verbunden sind, aufgebaut. Ein Zwischengetriebe 12 trennt die sich im inneren befindenden Kontaktbrücken und Antriebsstränge.

[0040] In Figur 7 ist ein Wähler 7 abgebildet, bei dem Feinwähler 10 und Vorwähler 11 nebeneinander angeordnet sind. Auch hier werden stets einheitliche Waben-

segmente 1 für beide Einheiten verwendet.

[0041] Insgesamt bietet die Erfindung zahlreiche Vorteile: Ein Wähler lässt sich in nahezu beliebiger Variantenvielfalt aus nur wenigen unterschiedlichen Bauteilen aufbauen. Beim Zusammenbauen ist ein Kontakt 3 nicht unbedingt notwendig um die Wabensegmente 1 untereinander zu verbinden. Die Wabenstruktur mit ihren horizontalen und vertikalen Zwischenräumen gestattet eine besonders gute Zirkulation des umgebenden Isoliermediums, in der Regel Isolieröls.

[0042] Durch die Form der Wabe gibt es keine direkten Stabstrecken, d.h. direkte Verbindungen, wie im Stand der Technik, zwischen den Kontaktebenen. Eine hohe Spannungsfestigkeit wird sichergestellt, obwohl die Bauhöhe des Feinwählers reduziert wird.

[0043] Bei Erweiterungen des Wählers um einen Grob-stufenwähler oder Wender können stets identische Wabensegmente verwendet werden. Auch die freie Wahl der Anordnung des Vorwählers, nämlich unterhalb des Feinwählers oder daneben, bringt viele Vorteile mit sich. Durch das Versetzen der Wählerkontaktebenen einer Phase, kann die Höhe des Feinwählers um die Hälfte reduziert werden, wobei die dielektrische Festigkeit bestehen bleibt.

[0044] Bei der Anordnung des Vorwählers unterhalb des Feinwählers, kann dieser gemeinsam mit dem Lastumschalter in den Transformatorkessel eingesetzt oder aus diesem heraus gehoben werden. Dies ist besonders bei der Montage und bei der Wartung vorteilhaft. Beim Zusammenbauen ist es nicht mehr notwendig zuerst den Wähler im Transformatorkessel einzubauen und erst später mit dem Lastumschalter zu verbinden. Beide Teile können so gleichzeitig installiert werden.

Patentansprüche

1. Wähler für einen Stufenschalter zur unterbrechungslosen Umschaltung zwischen zwei Wicklungsanzapfungen eines Stufentransformators, wobei feste Kontakte kreisförmig in mehreren horizontalen Ebenen an einem Wählergehäuse angeordnet sind und wobei im Inneren des Wählergehäuses eine zentrisch verlaufende drehbare Antriebswelle angeordnet ist, die in jeder horizontalen Ebene der festen Kontakte mindestens einen beweglichen Kontakt zu deren Beschaltung trägt,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Wählergehäuse aus mehreren Wabensegmenten (1) besteht,
dass die Wabensegmente (1) nebeneinander im Kreis in einer horizontalen Ebene angeordnet sind,
dass mehrere in einer Ebene im Kreis angeordnete Wabensegmente (1) vertikal übereinander angeordnet sind,
dass die Wabensegmente (1) Aufnahmebereiche (2) aufweisen und über diese Aufnahmebereiche (2)

untereinander verbindbar sind derart, dass beim Verbinden von mindestens zwei Wabensegmenten (1) eine formschlüssige Verbindung zwischen mindestens zwei Aufnahmebereichen (2) der einzelnen Wabensegmente (1) entsteht.

2. Wähler gemäß Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Aufnahmebereiche (2) mindestens eine Bohrung (5.1) aufweisen und
dass beim Verbinden von zwei Wabensegmenten (1) mindestens ein Bolzen (5) zum Fixieren durch die Bohrungen (5.1) gesteckt wird.
3. Wähler gemäß Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Aufnahmebereiche (2) mindestens eine Kontakthalterausparung (4.1) aufweisen,
dass wahlweise ein Kontakthalter (4) mit mindestens einer Bohrung (4.2), durch die der Bolzen (5) durchsteckbar ist, in die Kontakthalterausparung (4.1) positioniert wird und dass an dem mindestens einen Kontakthalter (4) ein fester Kontakt (3) anordenbar ist.
4. Wähler nach Anspruch 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Wähler (7) einem Feinwähler (10) und einen Vorwähler (11) umfasst.
5. Wähler nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Feinwähler (10) und der Vorwähler (11) vertikal übereinander oder horizontal nebeneinander angeordnet sind.
6. Wähler nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Vorwähler (11) als Wender oder als Grob-stufenwähler ausgebildet ist.
7. Wähler nach Anspruch 4 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Feinwähler (10) und der Vorwähler (11) im Inneren durch ein Zwischengetriebe (12) voneinander getrennt sind.
8. Wähler nach Anspruch 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Wähler (7) pro Phase fünf, sechs oder sieben Wabensegmenten (1) umfasst.
9. Wähler nach Anspruch 3 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass um die Kontakte (3) eine Kontaktabschirmung (6) angeordnet ist.
10. Wähler nach Anspruch 1 bis 9,

dadurch gekennzeichnet,
dass das Wabensegment (1) aus einem Thermo-
 plast wie z.B. PPA besteht.

Claims

1. Selector for a tap changer for uninterrupted switching over between two winding taps of a tapped transformer, wherein fixed contacts are arranged circularly in several horizontal planes at a selector housing and wherein a centrally extending rotatable drive shaft is arranged in the interior of the selector housing and in each of the horizontal planes of the fixed contacts carries at least one movable contact for connection thereof,
characterised in that
 the selector housing consists of a plurality of honeycomb segments (1),
 the honeycomb segments (1) are arranged adjacent to one another in the circle in a horizontal plane, a plurality of honeycomb segments (1) arranged in a plane in the circle are arranged vertically one above the other and
 the honeycomb segments (1) have mounting regions (2) and are so interconnectible by way of these mounting regions (2) that when at least two honeycomb segments (1) are connected a mechanically positive connection between at least two mounting regions (2) of the individual honeycomb segments (1) arises.
2. Selector according to claim 1, **characterised in that** the mounting regions (2) have at least one bore (5.1) and that when two honeycomb segments (1) are connected at least one bolt (5) for fixing is inserted through the bores (5.1).
3. Selector according to claim 2, **characterised in that** the mounting regions (2) have at least one contact holder cut-out (4.1), that a contact holder (4) with at least one bore (4.2), through which the bolt (5) is insertable, is selectably positioned in the contact holder cut-out (4.1) and that a fixed contact (3) can be arranged at the at least one contact holder (4).
4. Selector according to claim 1 to 3, **characterised in that** the selector (7) comprises a fine selector (10) and a preselector (11).
5. Selector according to claim 4, **characterised in that** the fine selector (10) and the preselector (11) are arranged vertically one above the other or horizontally adjacent to one another.
6. Selector according to claim 4 or 5, **characterised in that** the preselector (11) is constructed as a reverser

or coarse tap selector.

7. Selector according to claim 4 to 6, **characterised in that** the fine selector (10) and the preselector (11) are separated from one another in the interior by an intermediate transmission (12).
8. Selector according to claim 1 to 7, **characterised in that** the selector (7) comprises five, six or seven honeycomb segments (1) per phase.
9. Selector according to claim 3 to 8, **characterised in that** a contact screen (6) is arranged around the contacts (3).
10. Selector according to claim 1 to 9, **characterised in that** the honeycomb segment (1) consists of a thermoplastic such as, for example, PPA.

Revendications

1. Sélecteur destiné à un commutateur à gradins pour permettre la commutation sans interruption entre deux prises d'enroulement d'un transformateur à gradins, dans lequel,
 des contacts fixes sont montés selon un cercle dans plusieurs plans horizontaux sur un boîtier de sélecteur,
 à la partie interne du boîtier de sélecteur est monté un arbre d'entraînement rotatif s'étendant centralement qui porte dans chaque plan horizontal des contacts fixes au moins un contact mobile pour permettre son branchement, **caractérisé en ce que**
 le boîtier de sélecteur est constitué de plusieurs segments alvéolaires (1),
 les segments alvéolaires (1) sont situés côte à côte selon un cercle dans un plan horizontal,
 plusieurs segments alvéolaires (1) situés selon un cercle dans un plan sont montés verticalement les uns sur les autres,
 les segments alvéolaires (1) comprennent des zones de réception (2) et peuvent être reliés les uns au-dessous des autres par l'intermédiaire de ces zones de réception (2) de façon à former, lors de la liaison d'au moins deux segments alvéolaires (1) une liaison par la forme entre au moins deux zones de réception (2) des différents segments alvéolaires (1).
2. Sélecteur conforme à la revendication 1,
caractérisé en ce que
 les zones de réception (2) comportent au moins un perçage (5.1), et, lors de la liaison de deux segments alvéolaires (1) au moins un goujon (5) est enfoncé au travers des perçages (5.1) pour permettre la fixation.
3. Sélecteur conforme à la revendication 2,

caractérisé en ce que

les zones de réception (2) comprennent au moins un évidement porte-contact (4.1), un porte-contact (4) est sélectivement positionné dans l'évidement porte-contact (4.1) par au moins un perçage (4.2) au travers duquel le goujon (5) peut être enfiché, et un contact fixe (3) peut être monté sur le porte-contact (4).

5

10

4. Sélecteur conforme à l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le sélecteur (7) comprend un sélecteur fin (10) et un présélecteur (11).

15

5. Sélecteur conforme à la revendication 4, **caractérisé en ce que** le sélecteur fin (10) et le présélecteur (11) sont montés verticalement l'un au-dessus de l'autre ou horizontalement côte à côte.

20

6. Sélecteur conforme à la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** le présélecteur (11) est réalisé sous la forme d'un inverseur ou d'un sélecteur à gradins grossier.

25

7. Sélecteur conforme à l'une des revendications 4 à 6, **caractérisé en ce que** le sélecteur fin (10) et le présélecteur (11) sont séparés l'un de l'autre à la partie interne par une transmission intermédiaire (12).

30

8. Sélecteur conforme à l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le sélecteur (7) comprend cinq, six ou sept segments alvéolaires (1) par phase.

35

9. Sélecteur conforme à l'une des revendications 3 à 8, **caractérisé en ce qu'** une protection des contacts (6) est montée autour des contacts (3).

40

10. Sélecteur conforme à l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** le segment alvéolaire (1) est réalisé en un matériau thermoplastique tel que par exemple le PPA.

45

50

55

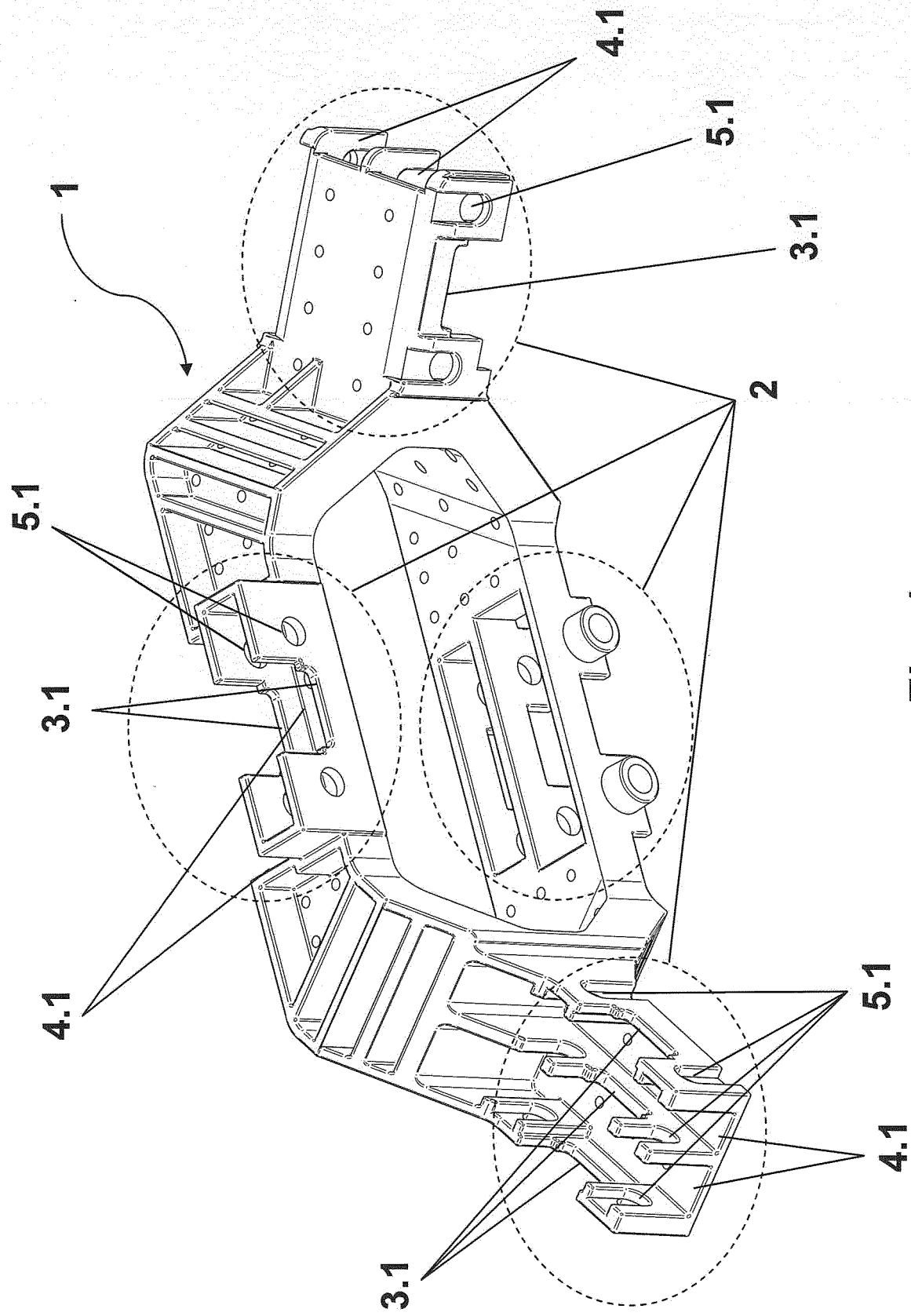


Fig. 1

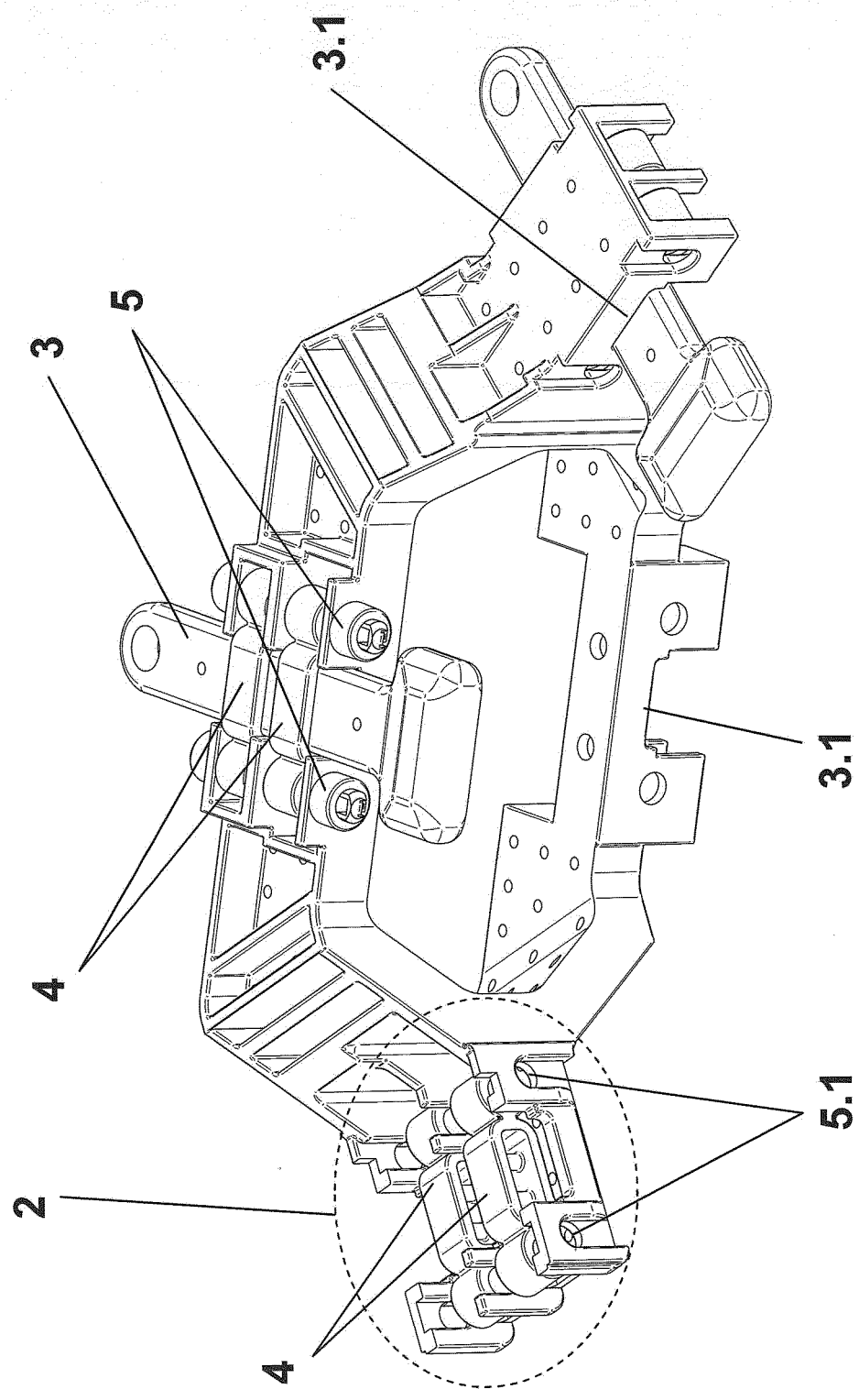


Fig. 2

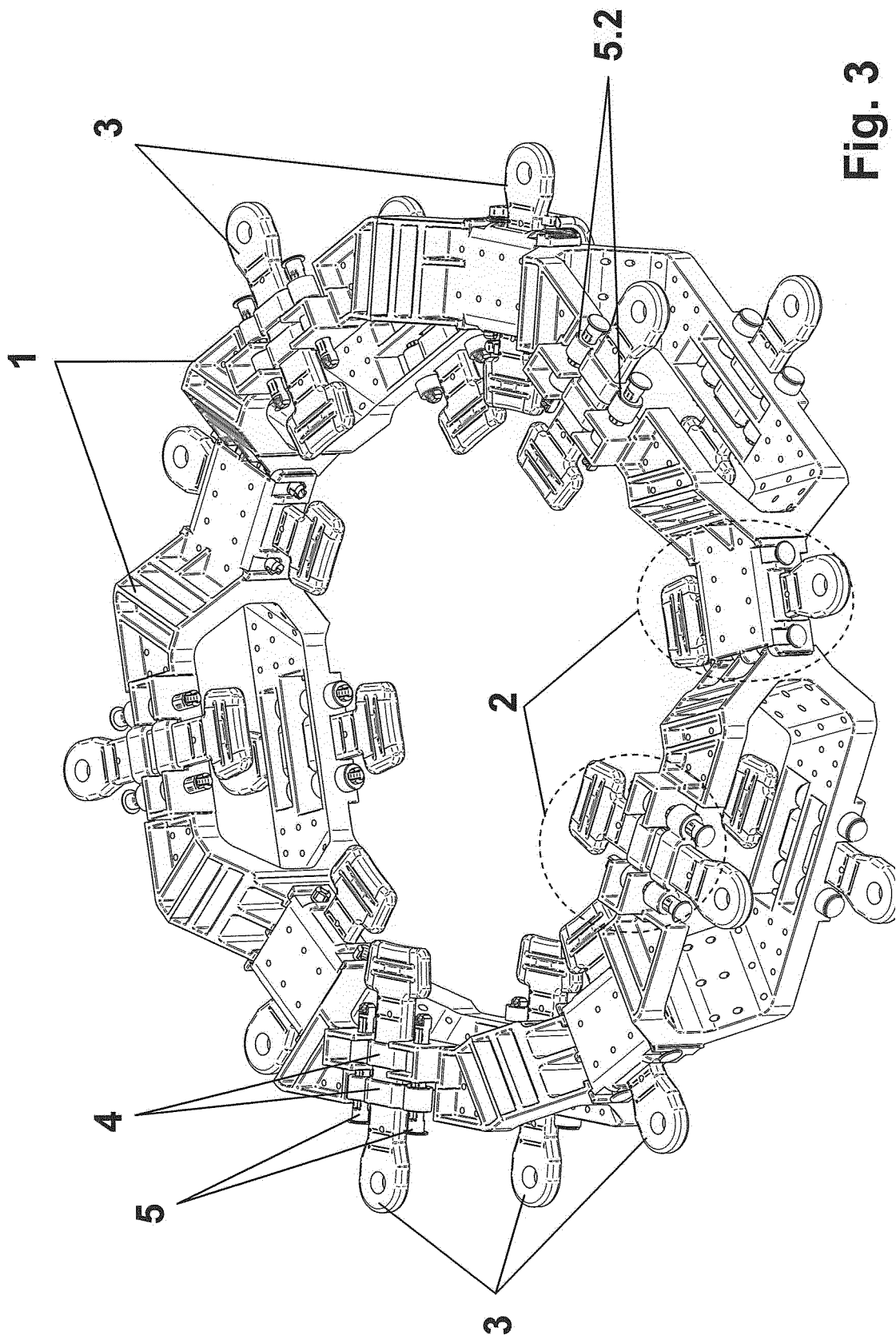


Fig. 3

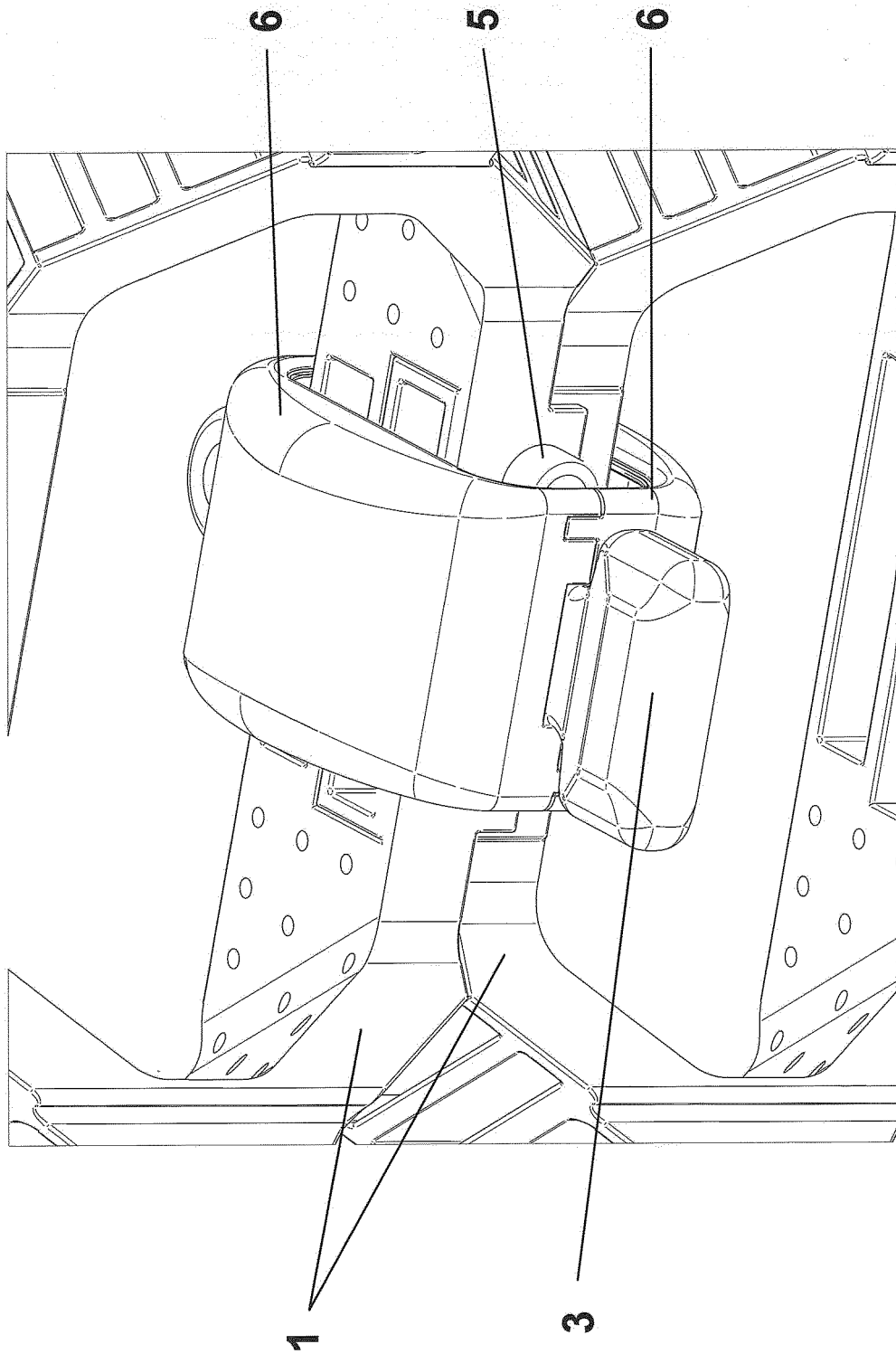


Fig. 4

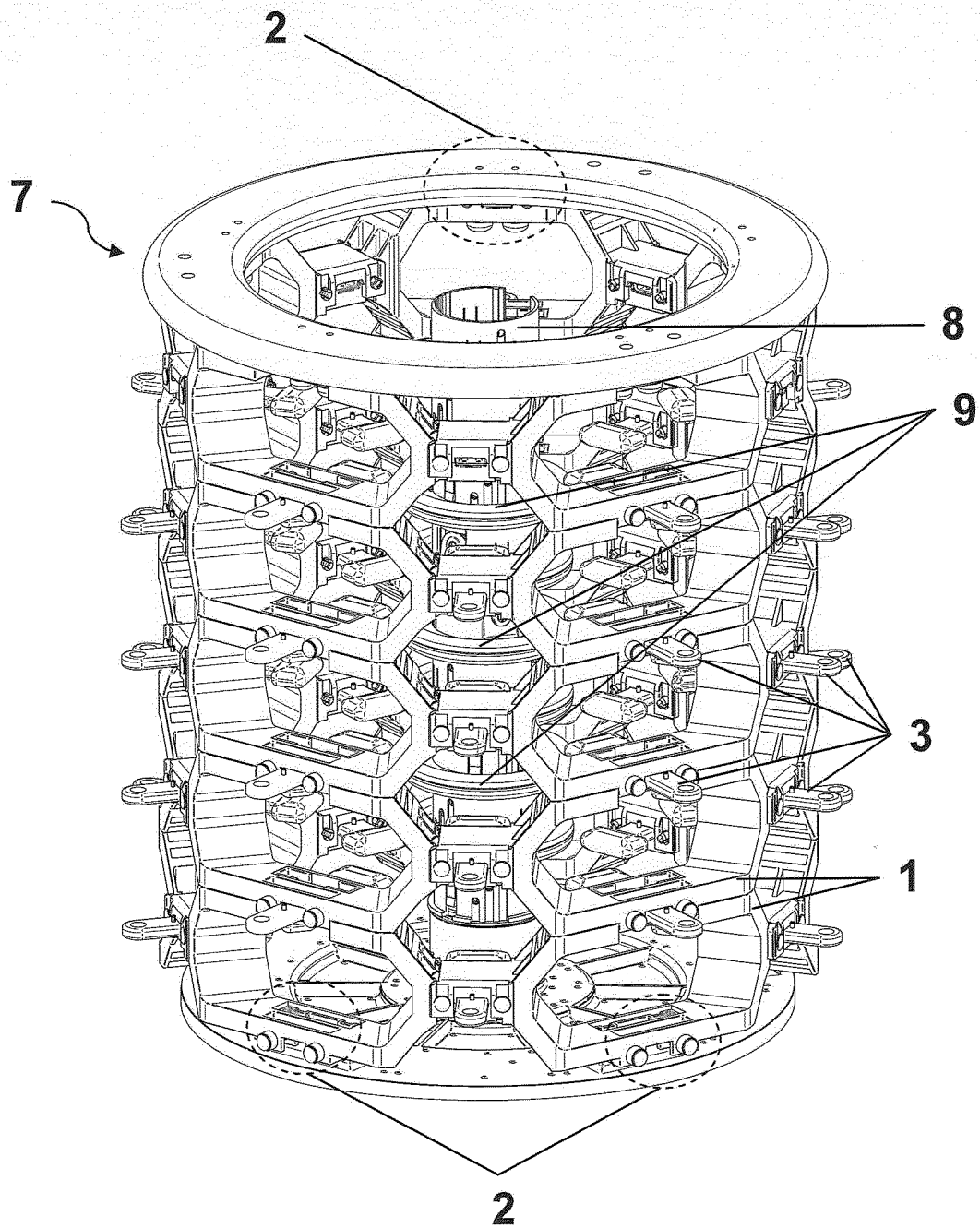


Fig. 5

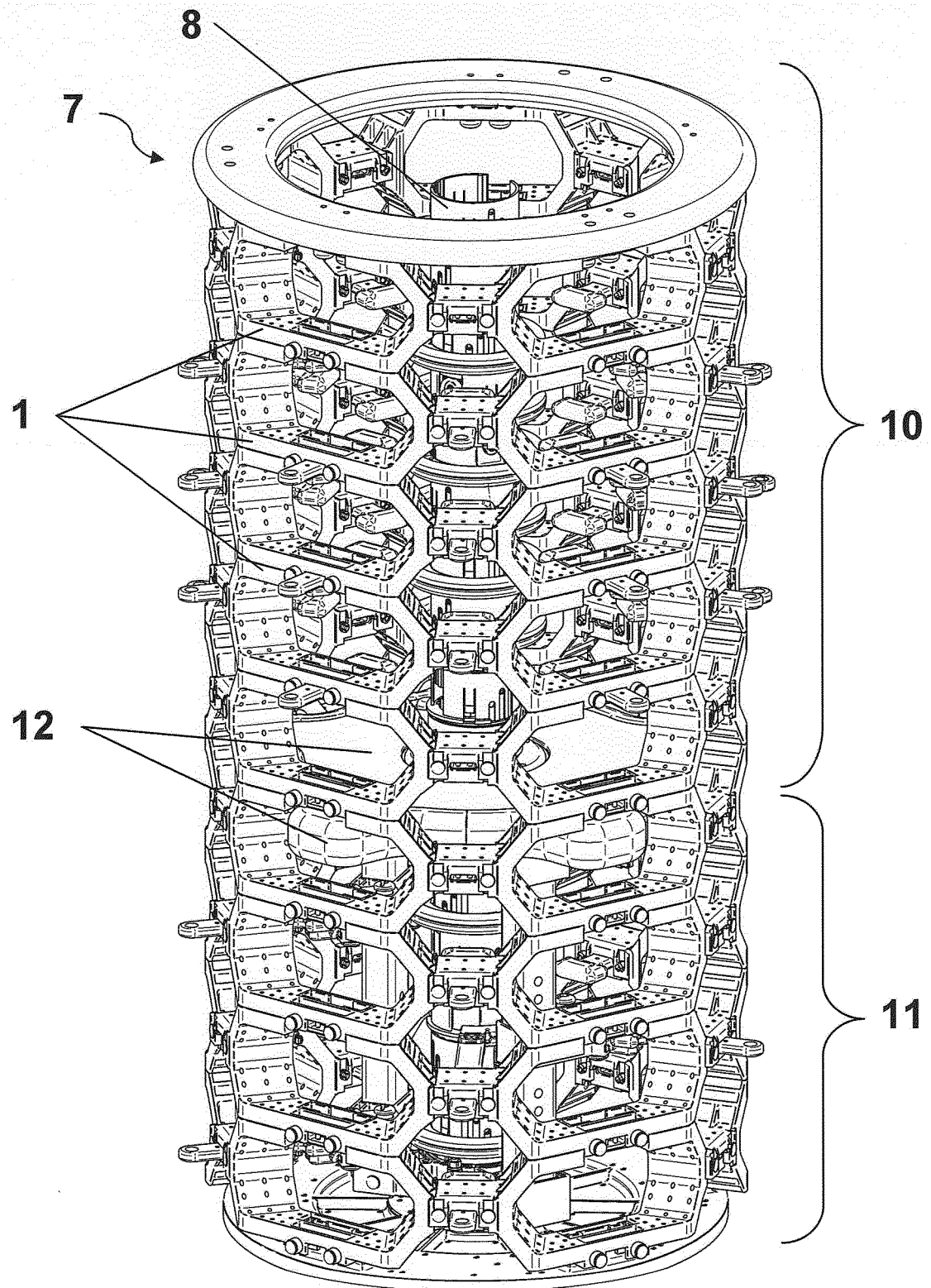


Fig. 6

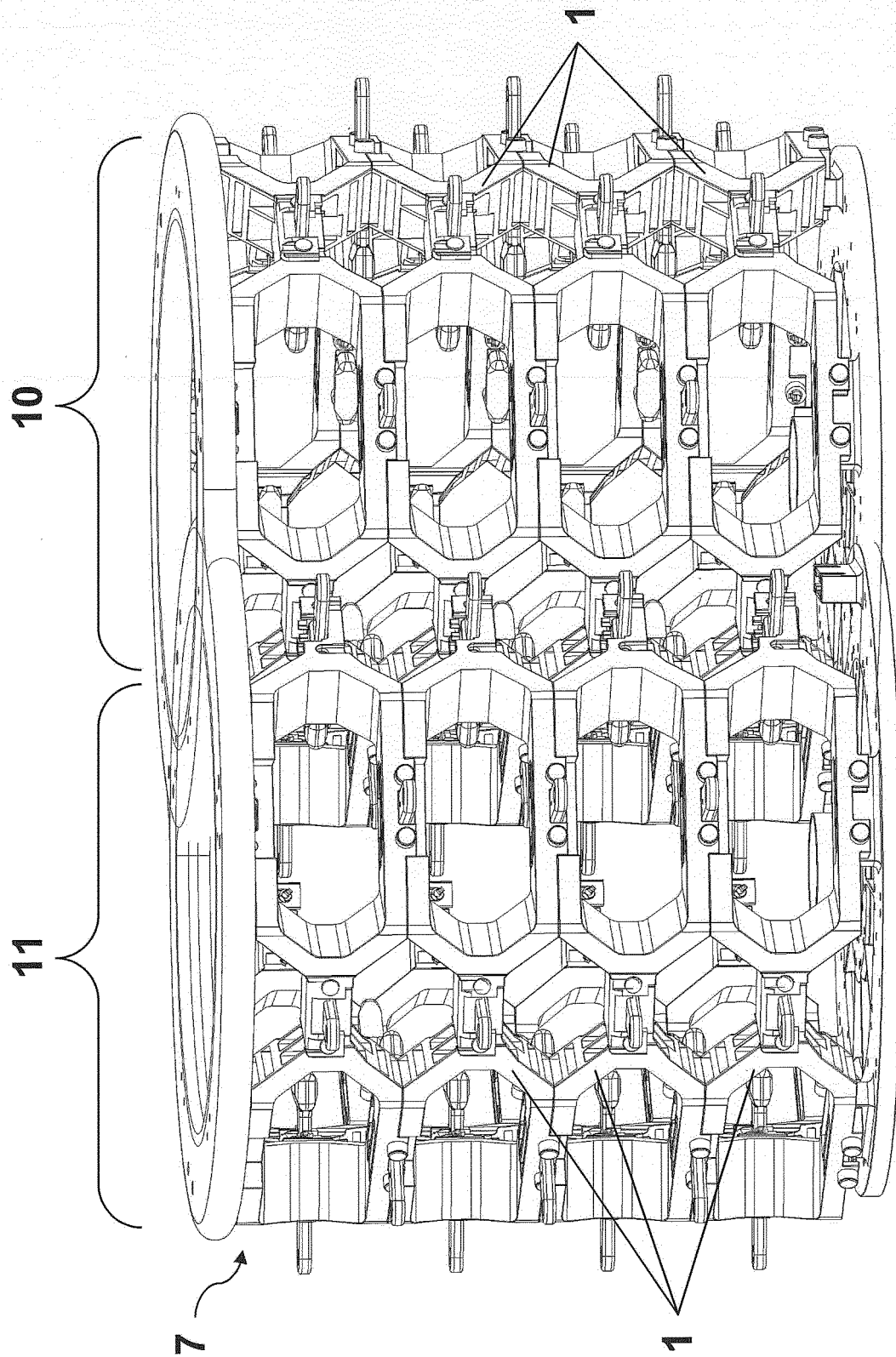


Fig. 7

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19836463 C1 [0006]
- DE 102010007535 A1 [0009]
- DE 102010020137 A1 [0010]
- US 3798395 A [0011]
- EP 1105896 B1 [0012]