

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-201319

(P2013-201319A)

(43) 公開日 平成25年10月3日(2013.10.3)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
H 0 1 F 29/02 (2006.01) H 0 1 F 29/02 D
H 0 1 F 29/04 (2006.01) H 0 1 F 29/04 5 0 2 D

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2012-69257(P2012-69257)
 (22) 出願日 平成24年3月26日(2012.3.26)

(71) 出願人 000006013
 三菱電機株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
 (74) 代理人 110001195
 特許業務法人深見特許事務所
 (72) 発明者 山口 桂左明
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
 菱電機株式会社内

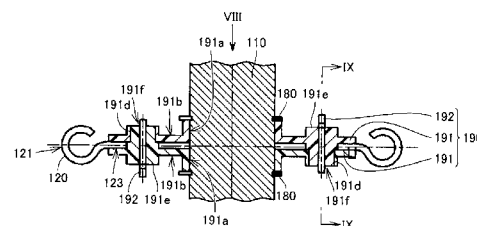
(54) 【発明の名称】 タップ切換器

(57) 【要約】

【課題】 軸への負荷を低減して装置の信頼性を向上させつつ組立作業性を容易にする。

【解決手段】 金属製の駆動軸110と、駆動軸110の外側で駆動軸110の周方向に延在する集電接触子120と、集電接触子120の内径側の少なくとも一部を挟持し、中央に駆動軸110が挿通される開口を有して、駆動軸110と集電接触子120との間を電氣的に絶縁しつつ集電接触子120を駆動軸110に対して摺動可能とする絶縁部材190とを備える。また、集電接触子120を駆動軸110の軸方向において位置決めする位置決め部材180と、駆動軸110を中心として集電接触子120の周辺の同一円周上に互いに間隔を置いて位置する複数の出力側固定接触子と、駆動軸110と接続されて駆動軸110の回転に伴って駆動軸110を中心に集電接触子120の周辺の円周上を集電接触子120に摺接して移動し、複数の出力側固定接触子から選択された1つの出力側固定接触子と集電接触子120とを接続する可動接触子とを備える。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

金属製の駆動軸と、
前記駆動軸の外側で前記駆動軸の周方向に延在する集電接触子と、
前記集電接触子の内径側の少なくとも一部を挟持し、中央に前記駆動軸が挿通される開口を有して、前記駆動軸と前記集電接触子との間を電氣的に絶縁しつつ前記集電接触子を前記駆動軸に対して摺動可能とする絶縁部材と、
前記集電接触子を前記駆動軸の軸方向において位置決めする位置決め部材と、
前記駆動軸を中心として前記集電接触子の周辺の同一円周上に互いに間隔を置いて位置する複数の出力側固定接触子と、
前記駆動軸と接続されて前記駆動軸の回転に伴って前記駆動軸を中心に前記集電接触子の周辺の円周上を前記集電接触子に摺接して移動し、前記複数の出力側固定接触子から選択された 1 つの出力側固定接触子と前記集電接触子とを接続する可動接触子と、
前記複数の出力側固定接触子が位置する円周上において前記複数の出力側固定接触子と間隔を置いて位置する入力側固定端子と、
前記入力側固定端子と前記集電接触子とを電氣的に接続する接続導体と
を備えた、タップ切換器。

10

【請求項 2】

前記絶縁部材は、開口部および電気絶縁性を各々有する樹脂製の 2 枚の板状部材を含み、
前記 2 枚の板状部材は、互いの間に前記集電接触子の内径側の前記一部を挟持する、請求項 1 に記載のタップ切換器。

20

【請求項 3】

前記 2 枚の板状部材が同一形状を有する、請求項 2 に記載のタップ切換器。

【請求項 4】

前記 2 枚の板状部材は、互いに係合する係合部および被係合部の両方をそれぞれ有し、
前記 2 枚の板状部材の各々は、一方の板状部材の係合部と他方の板状部材の被係合部とが係合し、かつ、前記一方の板状部材の被係合部と前記他方の板状部材の係合部とが係合した状態で、前記一方の板状部材の前記開口部と前記他方の板状部材の前記開口部とが重なり合う形状を有する、請求項 3 に記載のタップ切換器。

30

【請求項 5】

前記絶縁部材は、スナップフィット構造を含み、
前記 2 枚の板状部材は、前記スナップフィット構造により互いに一体に組み合わされる、請求項 4 に記載のタップ切換器。

【請求項 6】

前記接続導体が前記位置決め部材を兼ねる、請求項 1 から 5 のいずれかに記載のタップ切換器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、タップ切換器に関する。

40

【背景技術】

【0002】

タップ切換器の構成を開示した先行文献として、特開 2000-340434 号公報(特許文献 1)がある。特許文献 1 に記載されたタップ切換器においては、タップ選択器の軸として絶縁筒を用い、絶縁筒の外周面に複数の集電リングを所定の間隔で配設している。絶縁筒の長手方向に沿って複数の可動接点部が配列されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

50

【特許文献1】特開2000-340434号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

集電リングは可動接点部と摺接するため、従来のタップ切換機においては、締結部材を用いて集電リングを絶縁筒に固定して取り付けていた。そのため、集電リングを介して絶縁筒に周方向の負荷がかかり、特に締結部材の固定箇所に集中して負荷がかかることによって絶縁軸に損傷が生じることがあった。また、締結部材を用いて集電リングを絶縁筒に取り付ける際の作業性が悪かった。

【0005】

本発明は上記の問題点を鑑みてなされたものであって、軸への負荷を低減して装置の信頼性を向上させつつ組立作業性を容易にしたタップ切換器を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に基づくタップ切換器は、金属製の駆動軸と、駆動軸の外側で駆動軸の周方向に延在する集電接触子と、集電接触子の内径側の少なくとも一部を挟持し、中央に駆動軸が挿通される開口を有して、駆動軸と集電接触子との間を電氣的に絶縁しつつ集電接触子を駆動軸に対して摺動可能とする絶縁部材とを備える。また、タップ切換器は、集電接触子を駆動軸の軸方向において位置決めする位置決め部材と、駆動軸を中心として集電接触子の周辺の同一円周上に互いに間隔を置いて位置する複数の出力側固定接触子と、駆動軸と接続されて駆動軸の回転に伴って駆動軸を中心に集電接触子の周辺の円周上を集電接触子に摺接して移動し、複数の出力側固定接触子から選択された1つの出力側固定接触子と集電接触子とを接続する可動接触子とを備える。さらに、タップ切換器は、複数の出力側固定接触子が位置する円周上において複数の出力側固定接触子と間隔を置いて位置する入力側固定端子と、入力側固定端子と集電接触子とを電氣的に接続する接続導体とを備える。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、軸への負荷を低減して装置の信頼性を向上させつつ組立作業性を容易にできる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の一実施形態に係るタップ切換器の外観を示す側面図である。

【図2】同実施形態に係るタップ切換器の内部構造を示す一部断面図である。

【図3】図2のI I I-I I I線矢印方向から見た断面図である。

【図4】同実施形態に係る集電接触子の構造を示す平面図である。

【図5】同実施形態に係る絶縁部材に含まれる板状部材の構造を示す平面図である。

【図6】同実施形態に係る絶縁部材に含まれるスナップフィット部材のスナップフィット構造を示す側面図である。

【図7】図3のV I I-V I I線矢印方向から見た断面図である。

【図8】図7の矢印V I I I方向から見た平面図である。

【図9】同実施形態に係る絶縁部材の係合状態を図7のI X-I X線矢印方向から見た断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の一実施形態に係るタップ切換器について図面を参照して説明する。以下の実施形態の説明においては、図中の同一または相当部分には同一符号を付して、その説明は繰り返さない。

【0010】

図1は、本発明の一実施形態に係るタップ切換器の外観を示す側面図である。図2は、本実施形態に係るタップ切換器の内部構造を示す一部断面図である。図3は、図2のI I

10

20

30

40

50

I-I-I 線矢印方向から見た断面図である。図 4 は、本実施形態に係る集電接触子の構造を示す平面図である。

【0011】

図 5 は、本実施形態に係る絶縁部材に含まれる板状部材の構造を示す平面図である。図 6 は、本実施形態に係る絶縁部材に含まれるスナップフィット部材のスナップフィット構造を示す側面図である。図 7 は、図 3 の V I I - V I I 線矢印方向から見た断面図である。図 8 は、図 7 の矢印 V I I I 方向から見た平面図である。

【0012】

タップ切換器は、変圧器の巻線の複数のタップの中から一つのタップを選択するための装置である。タップとは、変圧器巻線の途中に設けられた引出し接続点であって、変圧器のタップは、図示しないタップリードにより固定接触子に接続されている。タップは、奇数側タップ群と偶数側タップ群に分割されている。

【0013】

図 1 ~ 3 に示すように、本実施形態に係るタップ切換器 100 は、略円筒状の絶縁筒 150 を有している。絶縁筒 150 は、絶縁性材料から形成されており、たとえば、エポキシ樹脂を含むガラス繊維強化プラスチックで形成されている。

【0014】

タップ切換器 100 は、絶縁筒 150 の中心に位置する金属製の駆動軸 110 を有している。駆動軸 110 の上部には、駆動軸 110 を回転駆動するゼネバギア機構が接続されている。

【0015】

タップ切換器 100 は、駆動軸 110 の外側で駆動軸 110 の周方向に延在する集電接触子 120 を有している。集電接触子 120 は、導電性材料から形成されている。

【0016】

本実施形態においては、タップが奇数側タップ群と偶数側タップ群とに分割されているため、電源 1 相当たり 2 つの集電接触子 120 が必要となる。また、本実施形態においては、変圧器が 3 相電源で使用されるため、タップ切換器 100 は、6 つの集電接触子 120 を有している。6 つの集電接触子 120 は、駆動軸 110 の軸方向において互いに間隔を置いて位置している。なお、集電接触子 120 の数は、6 つに限られず、1 つ以上あればよい。

【0017】

図 4 に示すように、集電接触子 120 は、略円環状の外形を有している。集電接触子 120 は、後述する可動接触子 140 と摺接する部分である摺接部 121 を有している。図 2 に示すように、摺接部 121 は、横断面において、略円環状の形状を有している。

【0018】

集電接触子 120 は、摺接部 121 から内径側に延在して後述する絶縁部材 190 に挟持される被挟持部 123 を有している。被挟持部 123 は、横断面において、略平板状の形状を有している。

【0019】

集電接触子 120 は、周方向において被挟持部 123 を互いの間に挟むように位置する複数の折り曲げ部を有している。具体的には、図 4 中の紙面奥行き方向の奥側に折り曲げられた折り曲げ部 124 a, 125 a と、手前側に折り曲げられた折り曲げ部 124 b, 125 b とが設けられている。

【0020】

集電接触子 120 は、後述する接続導体 170 と接続される入力部 122 を有している。入力部 122 は、摺接部 121 の内径側から図 4 中の紙面奥行き方向の手前側に折り曲げられている。

【0021】

タップ切換器 100 は、駆動軸 110 を中心として集電接触子 120 の周辺の同一円周上に互いに間隔を置いて位置する複数の出力側固定接触子 160 を有している。本実施形

10

20

30

40

50

態においては、同一円周上に7つの出力側固定接触子160が設けられている。出力側固定接触子160は、銅などの導電性材料から形成されている。なお、出力側固定接触子160の数は、7つに限られず、複数あればよい。

【0022】

さらに、タップ切換器100は、7つの出力側固定接触子160が位置する円周上において7つの出力側固定接触子160と間隔を置いて位置する入力側固定端子161を有している。本実施形態においては、6つの入力側固定端子161が、駆動軸110の軸方向において互いに間隔を置いて位置している。入力側固定端子161銅などの導電性材料から形成されている。

【0023】

タップ切換器100は、入力側固定端子161と集電接触子120とを電氣的に接続する接続導体170を有している。接続導体170は、導電性材料から形成されている。本実施形態においては、6つの接続導体170が駆動軸110の軸方向において互いに間隔を置いて位置し、それぞれの接続導体170が入力側固定端子161と集電接触子120とを電氣的に接続している。集電接触子120は、接続導体170と接続されることにより周方向において位置決めされている。

【0024】

タップ切換器100においては、駆動軸110と接続されて駆動軸110の回転に伴って駆動軸110を中心に集電接触子120の周辺の円周上を集電接触子120に摺接して移動し、複数の出力側固定接触子160から選択された1つの出力側固定接触子160と集電接触子120とを接続する可動接触子140を有している。

【0025】

具体的には、6つの可動接触子140が、駆動軸110と平行に設けられた棒状部材132に、棒状部材132の軸方向において互いに間隔を置いて取り付けられている。棒状部材132の両端は、駆動軸110に取り付けられた2つの腕部131にそれぞれ接続されている。2つの腕部131と棒状部材132とから、可動接触子140の駆動支持機構130が構成されている。

【0026】

ゼネバギア機構により駆動軸110が回転駆動されることにより、駆動支持機構130が駆動軸110を回転軸として周方向に可動接触子140を回転させる。このとき、可動接触子140の一端は、集電接触子120の摺接部121と常に接触している。可動接触子140の他端は、7つの出力側固定接触子160のいずれかと接触状態、または、全ての出力側固定接触子160と非接触状態となっている。可動接触子140の他端と接触している出力側固定接触子160は、可動接触子140により集電接触子120と電氣的に接続される。

【0027】

このようにして、7つの出力側固定接触子160から電氣的に接続される1つの出力側固定接触子160が選択され、入力側固定端子161からタップ切換器100に入力された負荷電流は、選択された出力側固定接触子160から出力される。

【0028】

タップ切換器100においては、集電接触子120の内径側の少なくとも一部である被挟持部123を挟持し、中央に駆動軸110が挿通される開口を有して、駆動軸110と集電接触子120との間を電氣的に絶縁しつつ集電接触子120を駆動軸110に対して摺動可能とする絶縁部材190を有している。

【0029】

図5, 7, 8に示すように、本実施形態においては、絶縁部材190は、開口部191aおよび電気絶縁性を各々有する樹脂製の2枚の板状部材191を含んでいる。板状部材191の材料としては、たとえば、リルサン(登録商標)などのポリアミド樹脂を用いることができる。本実施形態においては、板状部材191を射出成型により形成している。

【0030】

2枚の板状部材191は、同一形状を有している。そのため、2枚の板状部材191がそれぞれ異なる形状を有する場合に比較して、射出成型に用いる金型を少なくできる。

【0031】

図5に示すように、板状部材191は、中央に開口部191aを有し、開口部191aの縁から径方向の一方側および一方側とは反対側の他方側に延在する平板部191bを有している。

【0032】

一方側の平板部191bの縁には、切欠部191cが設けられている。また、一方側の平板部191bには、係合部である凸部191eが設けられている。

【0033】

凸部191eは、略円柱状の外形を有し、平板部191bの両方の面から膨出している。また、凸部191eは、凸部191eの径方向に延在して厚さ方向に貫通した貫通溝部191fを有している。

【0034】

なお、貫通溝部191fは、平板部191bの延在方向に対して直交する方向に延在している。また、貫通溝部191fは、平板部191bの一方の面側においては貫通溝部191fの延在方向に貫通し、平板部191bの他方の面側においては貫通溝部191fの延在方向の両端が閉塞している。

【0035】

他方側の平板部191bには、係合部と係合する被係合部である貫通孔191dが設けられている。貫通孔191dは、平面視において略円形であり、凸部191eの外径より僅かに大きな直径を有している。貫通孔191dの縁には、平板部191bの他方の面から膨出した膨出部が設けられている。

【0036】

貫通孔191dの中心および凸部191eの中心は、開口部191aの中心に対して点対称に位置している。2枚の板状部材191は、互いに180°回転させてそれぞれの一方の面と他方の面とを組み合わせた際に、貫通孔191dと凸部191eとが嵌め合うように構成されている。

【0037】

このように、2枚の板状部材191は、互いに係合する凸部191eおよび貫通孔191dの両方をそれぞれ有している。2枚の板状部材191の各々は、一方の板状部材191の凸部191eと他方の板状部材191の貫通孔191dとが係合し、かつ、一方の板状部材191の貫通孔191dと他方の板状部材191の凸部191eとが係合した状態で、一方の板状部材191の開口部191aと他方の板状部材191の開口部191aとが重なり合う形状を有している。重なり合った開口部191aにより、絶縁部材190の開口が構成される。この開口の直径は、駆動軸110の直径より僅かに大きい。

【0038】

絶縁部材190は、スナップフィット構造を含み、2枚の板状部材191は、スナップフィット構造により互いに一体に組み合わせられている。本実施形態においては、絶縁部材190は、スナップフィット部材192を含んでいる。

【0039】

図6に示すように、スナップフィット部材192は、基部192aと、基部192aから所定の間隔を置いて平行に延在する板ばね部192bと、板ばね部192bの先端でフック状に形成された保持部192cとを含んでいる。

【0040】

図9は、本実施形態に係る絶縁部材の係合状態を図7のIX-IX線矢印方向から見た断面図である。図7~9に示すように絶縁部材190を構成するには、まず、2枚の板状部材191を上記のように組み合わせた状態で、凸部191eの貫通溝部191fおよび貫通孔191d内にスナップフィット部材192を挿入する。

【0041】

10

20

30

40

50

スナップフィット部材 192 の保持部 192 c が貫通溝部 191 f および貫通孔 191 d 内を通過している間は、板ばね部 192 b が自らの弾性により撓んでいる。スナップフィット部材 192 の保持部 192 c が貫通孔 191 d 内を通過した後、スナップフィット部材 192 は板ばね部 192 b の弾性により元の形状に戻る。

【0042】

その結果、スナップフィット部材 192 の基部 192 a と凸部 191 e とが接触し、かつ、スナップフィット部材 192 の保持部 192 c と貫通孔 191 d の膨出部とが接触して、2 枚の板状部材 191 が互いに押圧するように一体に組み合わされる。

【0043】

このように組み合わされた 2 枚の板状部材 191 の互いに対向している平板部 191 b 同士によって、集電接触子 120 の被挟持部 123 が挟持されている。

10

【0044】

このとき、図 8 に示すように、2 枚の板状部材 191 の切欠部 191 c の各々は、集電接触子 120 の折り曲げ部 124 a または折り曲げ部 124 b と係合している。さらに、2 枚の板状部材 191 の平板部 191 b の各々は、集電接触子 120 の折り曲げ部 125 a または折り曲げ部 125 b と係合している。その結果、2 枚の板状部材 191 は、集電接触子 120 の周方向においてそれぞれ位置決めされている。

【0045】

絶縁部材 190 と一体になった集電接触子 120 は、絶縁部材 190 の開口に駆動軸 110 を挿通されることにより、駆動軸 110 に対して摺動可能とされる。

20

【0046】

タップ切換器 100 は、集電接触子 120 を駆動軸 110 の軸方向において位置決めする位置決め部材を有している。本実施形態においては、位置決め部材として止め輪 180 を用いている。駆動軸 110 には、止め輪 180 が嵌められる止め輪溝が予め形成されている。駆動軸 110 に遊挿された絶縁部材 190 の上下に止め輪 180 を嵌め込むことにより、集電接触子 120 を駆動軸 110 の軸方向において位置決めすることができる。

【0047】

本実施形態においては、絶縁部材 190 の開口に駆動軸 110 を挿通させ、止め輪 180 を用いて絶縁部材 190 を支持することにより、集電接触子 120 を容易に駆動軸 110 に取り付けることができる。そのため、タップ切換器 100 の組み立て作業性が容易になる。

30

【0048】

また、駆動軸 110 と集電接触子 120 とは直接固定されていないため、集電接触子 120 を介して駆動軸 110 に負荷がかかることを抑制できる。特に、樹脂製の板状部材 191 を用いたことにより、板状部材 191 の自己潤滑性により、駆動軸 110 と板状部材 191 の開口部 191 a との摺動面における摩擦抵抗を低減することができる。その結果、駆動軸 110 への負荷を低減してタップ切換器 100 の信頼性を向上できる。

【0049】

なお、駆動軸 110 と駆動支持機構 130 の腕部 131 との接触面積は、駆動軸 110 と絶縁部材 190 との接触面積に比較して大きく、かつ、2 つの腕部 131 で分担して負荷を受けるため、駆動支持機構 130 を介した駆動軸 110 への負荷は比較的小さい。また、駆動軸 110 の材料に金属を用いているため、絶縁筒に比較して駆動軸 110 に高い強度を持たせることができる。そのため、駆動軸 110 への負荷を低減して駆動軸 110 が損傷する可能性を低減できる。

40

【0050】

さらに、本実施形態においては、貫通溝部 191 f が平板部 191 b の延在方向に対して直交する方向に延在しているため、貫通溝部 191 f が平板部 191 b の延在方向に延在している場合と比較して、平板部 191 b の延在方向におけるスナップフィット部材 192 の取り付けスペースを削減できる。よって、板状部材 191 の延在方向における長さを短くすることができる。その結果、絶縁部材 190 および集電接触子 120 を小さくす

50

ることができ、タップ切換器 100 の小型化を図ることができる。

【0051】

なお、位置決め部材は止め輪に限られず、たとえば、駆動軸 110 の直径より僅かに大きな内径を有するパイプを用いてもよい。複数のパイプを駆動軸 110 に遊挿して、駆動軸 110 の下端側から複数のパイプを積重し、そのパイプ同士の間絶縁部材 190 と一体になった集電接触子 120 を配置することにより、集電接触子 120 を駆動軸 110 の軸方向において位置決めするようにしてもよい。

【0052】

または、接続導体 170 が位置決め部材を兼ねてもよい。すなわち、集電接触子 120 の入力部 122 と接続導体 170 とを接続することにより、集電接触子 120 を駆動軸 110 の軸方向において位置決めするようにしてもよい。

10

【0053】

なお、本実施形態においては、2 枚の板状部材 191 が同一形状を有しているが、2 枚の板状部材は別々の形状を有していてもよい。たとえば、2 つのスナップフィット部材 192 を板状部材の一方の面側から挿入できるように、2 つの凸部を有する板状部材、および、2 つの貫通孔を有する板状部材を用いてもよい。この場合、スナップフィット部材 192 を一方向から挿入できるため、絶縁部材の組立性が容易になる。

【0054】

または、スナップフィット構造が板状部材に設けられていてもよい。すなわち、一方の板状部材にフック状の保持部が形成され、他方の板状部材にその保持部と係合する凹部が形成され、これらの 2 枚の板状部材を組み合わせて絶縁部材として用いてもよい。この場合、部品点数を減らすことができる。

20

【0055】

さらに、本実施形態においては、絶縁部材 190 が集電接触子 120 の被挟持部 123 を挟持する構造を有していたが、これに限られず、たとえば、絶縁部材 190 が下方からのみ集電接触子 120 を支持する構造であってもよい。この構造であっても、接続導体 170 と集電接触子 120 の入力部 122 とが接続されているため、集電接触子 120 を支持することができる。

【0056】

なお、今回開示した上記実施形態はすべての点で例示であって、限定的な解釈の根拠となるものではない。したがって、本発明の技術的範囲は、上記した実施形態のみによって解釈されるものではなく、特許請求の範囲の記載に基づいて画定される。また、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれる。

30

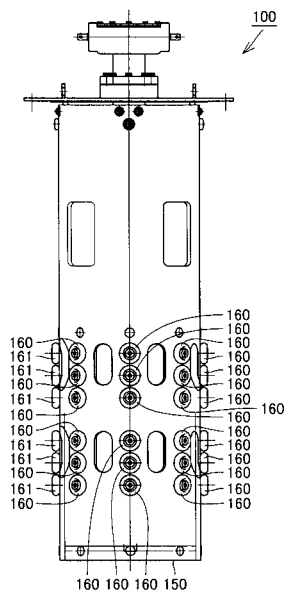
【符号の説明】

【0057】

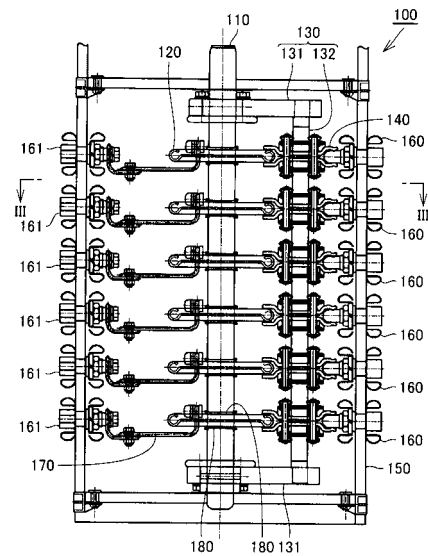
100 タップ切換器、110 駆動軸、120 集電接触子、121 摺接部、122 入力部、123 被挟持部、124 a, 124 b, 125 a, 125 b 折り曲げ部、130 駆動支持機構、131 腕部、132 棒状部材、140 可動接触子、150 絶縁筒、160 出力側固定接触子、161 入力側固定端子、170 接続導体、180 止め輪、190 絶縁部材、191 板状部材、191 a 開口部、191 b 平板部、191 c 切欠部、191 d 貫通孔、191 e 凸部、191 f 貫通溝部、192 スナップフィット部材、192 a 基部、192 b 板ばね部、192 c 保持部。

40

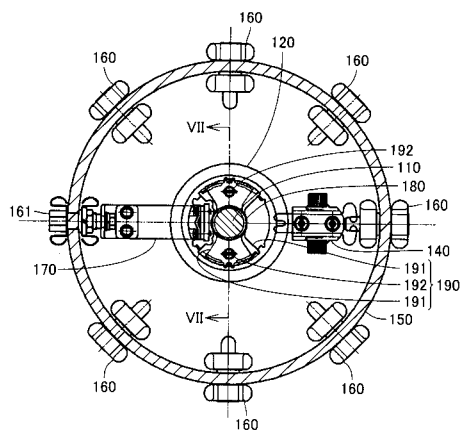
【図 1】



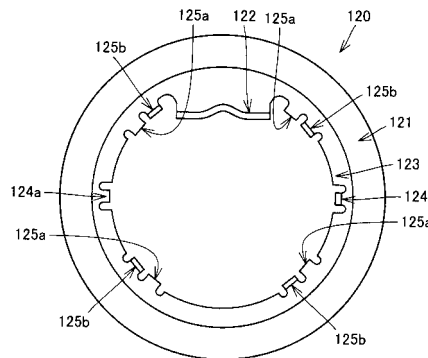
【図 2】



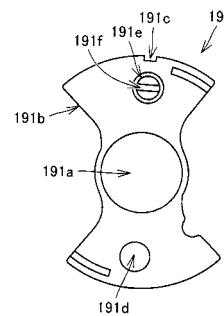
【図 3】



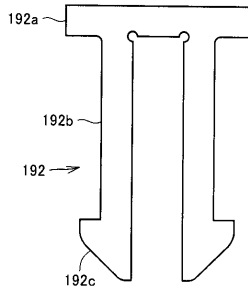
【図 4】



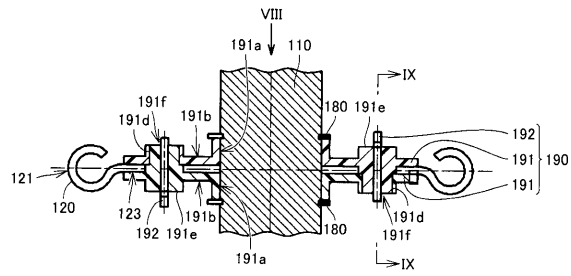
【図 5】



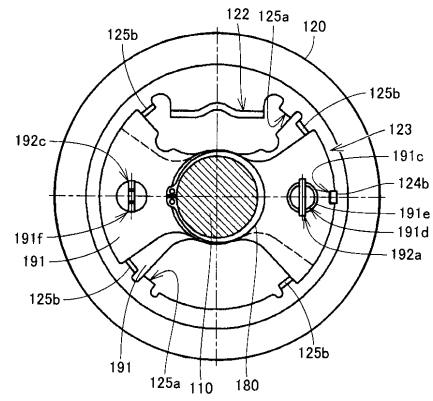
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

