

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6501769号

(P6501769)

(45) 発行日 平成31年4月17日(2019.4.17)

(24) 登録日 平成31年3月29日(2019.3.29)

(51) Int.Cl.

F I

H 0 1 F 29/04 (2006.01)

H 0 1 F 29/04 5 0 2 K

請求項の数 7 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2016-526487 (P2016-526487)	(73) 特許権者	390035459
(86) (22) 出願日	平成26年6月24日 (2014.6.24)		マシイネンフアブリーク・ラインハウゼン
(65) 公表番号	特表2016-524349 (P2016-524349A)		・ゲゼルシャフト・ミット・ベシユレンク
(43) 公表日	平成28年8月12日 (2016.8.12)		テル・ハフツング
(86) 国際出願番号	PCT/EP2014/063262		ドイツ連邦共和国、9 3 0 5 9 レーゲン
(87) 国際公開番号	W02015/007477		スブルク、フアルケンシュタインストラ
(87) 国際公開日	平成27年1月22日 (2015.1.22)		セ、8
審査請求日	平成29年6月23日 (2017.6.23)	(74) 代理人	100069556
(31) 優先権主張番号	102013107558.4		弁理士 江崎 光史
(32) 優先日	平成25年7月16日 (2013.7.16)	(74) 代理人	100111486
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		弁理士 鍛冶澤 實
前置審査		(74) 代理人	100173521
			弁理士 篠原 淳司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 負荷時タップ切換器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

負荷時タップ切換器(1)であって、この負荷時タップ切換器が、切換管(15)と、切換管(15)の切換位置を調節するための動力貯蔵機構(13)と、負荷時タップ切換器(1)の切換位置を検出するための検出器(200)と、負荷時タップ切換器伝動装置(100)を備え、この負荷時タップ切換器伝動装置を介して、動力貯蔵機構(13)と切換管(15)が機械的に連結されている負荷時タップ切換器(1)において、

検出器(200)が負荷時タップ切換器伝動装置(100)を介して動力貯蔵機構(13)と機械的に連結されており、検出器(200)により、負荷時タップ切換器(1)の切換位置を検出するための電子信号が出力可能であり、

検出器(200)がカム切換機構(210)を備えており、

検出器(200)のカムの切換機構(210)が、複数の切換位置(201、202、203)を備えた少なくとも一つのカムディスク(211)と少なくとも一つのカム(212)から成り、少なくとも一つのカム(212)が各切換位置(201、202、203)において取り外し可能に接続可能であることを特徴とする負荷時タップ切換器(1)。

【請求項 2】

負荷時タップ切換器(1)のプリセクタ(37)が、負荷時タップ切換器伝動装置(100)を介して、プリセクタ(37)の切換位置を調節するための動力貯蔵機構(13)とおよびその切換位置を検出するための検出器(200)と機械的に連結されていることを特徴とする請求項1に記載の負荷時タップ切換器(1)。

10

20

【請求項 3】

少なくとも一つのカムディスク(211)に、負荷時タップ切換器(1)の終端位置(201)を検出するための少なくとも一つずつのスイッチ(220)が、各スイッチ(220)が少なくとも一つのカム(212)により操作可能であるように割当てられていることを特徴とする請求項1または2に記載の負荷時タップ切換器(1)。

【請求項 4】

検出器(200)がエンコーダシステム(250)を備えており、検出器(200)のエンコーダシステム(250)が、複数の摺動接点(214)と一つの摺動体(215)を備えており、少なくとも一つのカムディスク(210)の各切換位置(201、202、203)には、摺動体(215)と電気的に結合可能である少なくとも一つの摺動接点(214)が形成されていることを特徴とする請求項1から3のいずれか一項に記載の負荷時タップ切換器(1)。

10

【請求項 5】

検出器(200)を収容するための検出器ハウジング(240)が、負荷時タップ切換器(1)の蓋(19)上に配置されていることを特徴とする請求項1～4のいずれか一つに記載の負荷時タップ切換器(1)。

【請求項 6】

動力貯蔵機構(13)を巻上げるための負荷時タップ切換器伝動装置(100)の駆動入力シャフト(9)に、その回転運動を検出するための運動検出器(300)が割当てられており、従って駆動入力シャフト(9)の回転運動が電子信号として出力可能であることを特徴とする請求項1～5のいずれか一つに記載の負荷時タップ切換器(1)。

20

【請求項 7】

検出器(200)、あるいは検出器(200)と運動検出器(300)が、負荷時タップ切換器(1)を制御あるいは調整するための制御ユニット(400)と電気的に接続されていることを特徴とする請求項6に記載の負荷時タップ切換器(1)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は負荷時タップ切換器に関する。本発明による負荷時タップ切換器は、切換管と、切換管の切換位置を調節するための動力貯蔵機構と、負荷時タップ切換器の切換位置を検出するための検出器と、負荷時タップ切換器伝動装置を備えている。負荷時タップ切換器伝動装置は、動力貯蔵機構を切換管と機械的に連結する。

30

【背景技術】

【0002】

負荷時タップ切換器(英語では“on-load tap-changers”で、短縮してOLTCと呼ばれる)は、従来技術において公知でありかつ一般的に用いられている。負荷時タップ切換器は、タップ付き変圧器の異なる巻線タップの間の連続した切換に使用される。負荷時タップ切換器は負荷セクタとセクタを備えた負荷切換器に分割される。

【0003】

40

負荷時タップ切換器の両方式は、切り換えの際にモータ駆動機構(好ましくは電動モータ)により操作される。モータ駆動機構により、負荷時タップ切換器の駆動要素を巻上げる駆動出力シャフトあるいは駆動入力シャフトは動かされる。この駆動要素により、例えば負荷時タップ切換器の切換管は動き、この駆動要素は普通一般に動力貯蔵機構(あるいはエネルギー貯蔵システム)と呼ばれる。動力貯蔵機構が完全に巻上げられ、すなわち圧力を加えられていると、動力貯蔵機構は固定状態を解かれ、そのエネルギーを急激に解放し、そしてミリ秒(msec)の間隔で負荷時タップ切換の間に特定の切換シーケンスを行う切換管を作動させる。その際に、異なる切換接点と抵抗接点は、特定の時間シーケンスで操作される。その際、切換接点は各巻線タップを負荷伝達部と直接接続するために使用され、抵抗接点は短時間の電気接続のために、すなわち一つあるいは複数の切換

50

抵抗を用いたブリッジのために使用される。真空切換管は負荷切換のための切換要素として使用されるのが好ましい。このことは、例えば特許文献 1 と 2、ならびに 3 と 4 に記載されているように、負荷切換のための真空切換管の使用がオイル中のアーク形成を阻止し、従って負荷切換オイルのオイルの汚染を阻止することに基づいている。

【 0 0 0 4 】

特許文献 5 はタップ切換器、無負荷時タップ切換器あるいはプランジャーコイルのためのモータ駆動機構を開示している。モータ駆動機構は特に、タップ切換器を各々の所望の切換位置に調節するために使用される。モータ駆動機構において、タップ切換器を駆動するために必要な機械的および電氣的のアセンブリはすべて一つにまとめられている。

【 0 0 0 5 】

特許文献 6 には、これに基づいてリアクタ切換器のタイプのタップ切換器が記載されている。これは同様にして、作業下流側の伝動装置、特にゼネバ伝動装置あるいはレバー式方向転換伝動装置を備えたモータ駆動機構を備えている。

【 0 0 0 6 】

特許文献 7 は異なる負荷時タップ切換位置の間で中断なく切換を行うための負荷時タップ切換器用の負荷時タップ切換器ヘッドを開示している。負荷時タップ切換器ヘッドは負荷時タップ切換器伝動装置と機械的の負荷時タップ切換位置表示器を備えている。この目的で、負荷時タップ切換位置表示器の表示器シャフトは、負荷時タップ切換器伝動装置の伝動シャフトに直接連結している。負荷時タップ切換器ヘッドは覗き窓を有する蓋を備えており、この覗き窓を通して負荷時タップ切換位置表示器が読取り可能である。特に最終位置機構が設けられており、従って負荷時タップ切換器は開始位置あるいは最終位置を越えて切換えられることはできない。

【 0 0 0 7 】

特許文献 8 は負荷時タップ切換器の切換位置表示器のための表示機構を備えた負荷時タップ切換器伝動装置を開示している。負荷時タップ切換器伝動装置は伝動シャフトを備えており、この伝動シャフトには負荷時タップ切換器の切換管を駆動するモータが連結可能である。ウオームギアを介して、伝動シャフトは駆動入力シャフトを駆動する。駆動入力シャフトのモータとは反対側の端部の下側に、連結要素が形成されており、この連結要素を介して駆動入力シャフトは負荷時タップ切換器の切換管と連結されている。切換位置を表示するために、表示器シャフトの一方の端部は負荷時タップ切換器のハウジングから突出しており、かつ切換位置マークを備えた表示器ディスクに対して回転可能であるポイントを備えている。読取り易さを改善するために、ポイントは光学的に拡大されることができる。

【 0 0 0 8 】

特許文献 8 の表示器機構を備えた負荷時タップ切換器伝動装置の短所は、表示器機構が動力貯蔵部を巻上げるための駆動入力シャフトの運動を記録することである。駆動入力シャフトと動力貯蔵部の間の偶発的に発生するスリップは検出されないので、駆動入力シャフトでの作用は故障し易く、従って切換位置の表示は不正確である。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 9 】

【 特許文献 1 】 独国特許第 1 9 5 1 0 8 0 9 号明細書

【 特許文献 2 】 独国特許第 4 0 1 1 0 1 9 号明細書

【 特許文献 3 】 独国特許出願公開第 4 2 3 1 3 5 3 号明細書

【 特許文献 4 】 独国特許出願公開第 1 0 2 0 0 7 0 0 4 5 3 0 号明細書

【 特許文献 5 】 国際特許出願公開第 9 8 / 3 8 6 6 1 号明細書

【 特許文献 6 】 国際特許出願公開第 2 0 0 4 / 0 8 8 6 9 3 号明細書

【 特許文献 7 】 中国特許第 2 0 1 2 4 2 9 3 0 号明細書

【 特許文献 8 】 中国特許第 2 0 1 1 6 7 0 2 3 号明細書

【 発明の概要 】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】**【0010】**

本発明の課題は、確実に不正操作ができずかつ故障が生じにくい方法で、負荷時タップ切換器の切換位置が検出されることができる負荷時タップ切換器を提供することである。さらに負荷時タップ切換器は整備することが容易でなければならない。

【課題を解決するための手段】**【0011】**

この課題は、請求項1の特徴を有する負荷時タップ切換器により解決される。

【0012】

本発明は負荷時タップ切換器に関する。本発明による負荷時タップ切換器は、切換管と切換管の切換位置を調節するための動力貯蔵機構を備えている。さらに負荷時タップ切換器は、負荷時タップ切換器の切換位置を検出するための検出器と負荷時タップ切換器伝動装置を備えている。切換管も検出器も、負荷時タップ切換器伝動装置を介して、動力貯蔵機構と機械的に連結されている

10

【0013】

同様に負荷時タップ切換器のプリセクタ、場合によってファインセクタは各々、負荷時タップ切換器伝動装置を介して、プリセクタの切換位置を調節するための動力貯蔵機構とおよびその切換位置を検出するための検出器と機械的に連結されていてもよい。負荷時タップ切換器の切換位置は、この実施形態においては切換管、プリセクタ、および場合によってはファインセクタの位置の組合せから生じる。負荷時タップ切換器伝動装置は、例えば切換管、プリセクタ、および場合によってはファインセクタの運動の重ね合せを検出器内に連結する。

20

【0014】

特に検出器は、負荷時タップ切換器伝動装置を介して連結される機械的の入力信号を検出し、かつ負荷時タップ切換器の切換位置の電子信号に変換しかつこの電子信号を出力する。例えば電子回路基板は検出器内に設けられていてもよく、この電子回路基板は電子信号を処理する、例えば増幅しおよび/またはデジタル化する。

【0015】

検出器はカム切換機構および/またはエンコーダシステムを含んでもよい。特殊な実施形態において、検出器はカム切換機構を備えており、このカム切換機構は複数の切換位置を備えた少なくとも一つのカムディスクと少なくとも一つのカムから成る。少なくとも一つのカムは、各切換位置に取外し可能に接続可能である。検出器のカムディスクは、例えば負荷時タップ切換器の最終切換位置の検出に使用される。特に負荷時タップ切換器の切換誤りはこのようにして防止されることができる。この目的で、少なくとも一つのカムディスクには、負荷時タップ切換器の最終切換位置を検出するための少なくとも一つずつのスイッチが、各スイッチが少なくとも一つのカムにより操作可能であるように割当てられていてもよい。

30

【0016】

負荷時タップ切換器の切換位置の実際の検出は、一部がカムディスク上で一体化されているエンコーダシステムを介して行われる。エンコーダシステムは例えばホール効果エンコーダ、光学式エンコーダあるいはポテンショメータとして形成されていてもよい。本発明の特殊な実施形態において、エンコーダシステムは複数の摺動接点と一つの摺動体を備えている。少なくとも一つのカムディスクの各切換位置には、摺動接点と電氣的に結合可能である少なくとも一つの摺動接点形成されている。

40

【0017】

確かに本発明によるカムディスクは、負荷時タップ切換器の最終位置と切換位置を完全に検出するのに十分である。しかし信頼性の理由から、検出器は余分にこのような複数のカムディスクにより構成されることができる。その際に、摺動体は同時に二つのカムディスクの摺動接点を電氣的に結合する。

【0018】

50

このようなモジュール式に組立てられたカムディスクの長所は、カムをカムディスク上で1回で移動させることにより、検出器が異なる数の切換位置を備えた負荷時タップ切換器に合わせられることができることである。従ってさらに検出器のモジュール部材は標準化されてもよい。これは交換部品の生産コストと供給コストを削減する。

【0019】

さらに検出器を収容するための検出器ハウジングは負荷時タップ切換器の蓋上に配置されていてもよい。特にハウジングカバーは取り外し可能に取付けられることができ、従って負荷時タップ切換器の蓋を取外すかあるいは負荷時タップ切換器伝動装置を取外す必要なしに、検出器を簡単な方法で手入れするかあるいは交換することができる。

【0020】

10

負荷時タップ切換器の切換位置を検出するための検出器に加えて、運動検出器が設けられてもよい。運動検出器は本発明によれば負荷時タップ切換器伝動装置の駆動入力シャフトに割当てられており、この駆動入力シャフトを介して動力貯蔵機構は巻上げられることができる。運動検出器は駆動入力シャフトの回転運動を検出し、電子信号として変換し、かつ出力することができる。駆動入力シャフトは場合により、モータ伝動装置を介して、電動モータあるいは手動による非常時の作動手段に連結する。駆動入力シャフトの回転運動の検出により、どのようにして動力貯蔵機構が電動モータあるいは非常時の作動手段を介して巻上げられるのかを監視することが可能になる。

【0021】

運動検出器はエンコーダシステムとして、例えばカム切換機構として構成されていてもよい。エンコーダシステムは絶対値エンコーダとして構成されていてもよい。絶対値エンコーダは、測定すべき装置の長さ情報あるいは角度情報をたいていはデジタル化された絶対数値の形で出力する。基準への関連付けは必要ないので、絶対値エンコーダは、スイッチを入れた直後に測定作業を開始し、このことは本発明による負荷時タップ切換器の単純で信頼性の有る運転にとっては長所である。

20

【0022】

検出器、あるいは検出器と運動検出器は、負荷時タップ切換器を制御あるいは調整するための制御ユニットと電気的に接続されていてもよい。特に検出器、場合によっては運動検出器の電気信号に基づいて、つまりは負荷時タップ切換器の電気接続部を駆動する、負荷時タップ切換器の電動モータは調整されることができる。

30

【0023】

本発明による思想は、本負荷時タップ切換器において実現されているが、動力貯蔵機構の突然の駆動運動の作用に基づいており、この駆動運動は、駆動入力シャフトの連続運動の代わりに、実際は切換管、場合によってはプリセレクトに作用する。この駆動入力シャフトは動力貯蔵機構を巻上げ、他方では切換管と動作接続しない。動力貯蔵機構が例えば動かなくなるか、あるいは動力貯蔵機構が誤って完全に巻上げられないと、従って動力貯蔵機構が作動しないと、従来技術の負荷時タップ切換器では、表示された切換位置は実際の切換位置から離れるであろう。これまで、切換位置の検出は駆動入力シャフトの回転運動に基づいていた。駆動入力シャフトと動力貯蔵機構は互いに独立して運動することができる。それに対して本発明によれば、動力貯蔵機構が実際に動くと、切換位置の変化だけが検出されることができる。特にこのことは、負荷時タップ切換器伝動装置の回転変換器の特別な実施形態より保証される。回転変換器は帯同体と動力貯蔵機構の運動を各々検出器と切換管に連結するためのカム駆動機構を備えている。帯同体とカム駆動機構は互いに不動に連結されている。これにより、動力貯蔵機構がいつも同時に検出器と切換管に作用することが保証されている。動力貯蔵機構の運動は、負荷時タップ切換器伝動装置の各々の機械的伝達機構により検出器と切換管に伝達される。これらの伝達機構の部材は、安定して、コンパクトにかつスリップしないように構成されていてもよい。さらにこれらの部材は負荷時タップ切換器の内部で環境の影響から保護された状態にある。これにより負荷時タップ切換器伝動装置全体が、同じ温度範囲に曝されており、従って熱的に誘発される機械的遊びあるいは歪みは防止される。

40

50

【 0 0 2 4 】

本発明の本質をなす長所は、特に負荷時タップ切換器伝動装置内に一体化された、負荷時タップ切換器の切換位置を検出するための検出器の簡単な連結にある。それとは逆に従来技術の現存する解決手段は、負荷時タップ切換器伝動装置を介して、それと一緒に連結された、電動モータのモータ伝動装置内でシミュレーションされる。その際に、一緒に接続される連結工程および電動モータと負荷時タップ切換器の同期はきわめて複雑でかつ故障が起こりやすい。表示された切換位置と実際の切換位置が分離した場合、誤った連結工程と切換工程により最終位置の限定は失敗する。このことは本発明によればなくなる。本発明による単純化は、この連結工程に必要な制御伝達装置により置換えられる。制御伝達装置内でリンク機構あるいはシャフトが壊れると、これはさらに直接認識されない恐れがある。その理由は表示された切換位置と実際の切換位置が分離することにある。さらに多くの場合、構造的な理由から、運動は長い区間にわたり行われねばならない。区間が長いほど、傾向から見て、切換位置を誤らせる機械的遊びはますます大きくなる。さらにこのような間接的な制御伝動装置は、本発明によれば無くなる追加費用に結びつく。

10

【 0 0 2 5 】

本発明の別の長所は、負荷時タップ切換器の検出器と切換管の間の機械的の連結に介入必要なしに、電動モータは例えば通常の保守作業ために取外されることができることである。これにより、タップ切換器の表示された切換位置と実際の切換位置は一致しない恐れがなくなる。電動モータの取付けの際に、表示された切換位置と実際の切換位置の複雑な新たな補正は必要ない。

20

【 0 0 2 6 】

以下に本発明とその長所を、添付された図を参照して詳しく説明する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 7 】

【図 1】プレセクタを備えた 3 つの相の負荷セクタの実施形態における本発明による負荷時タップ切換器の斜視図を示す。

【図 2】本発明による負荷時タップ切換器の伝動装置の斜視図を示す。

【図 3】本発明による負荷時タップ切換器の伝動装置の別の斜視図を示す。

【図 4】本発明による負荷時タップ切換器の伝動装置を下から見た斜視図を示す。

【図 5】負荷時タップ切換器の上側部分の別の斜視図を示しており、取付けられた動力貯蔵部は目に見える。

30

【図 6】図 1 の本発明による負荷時タップ切換器の蓋の斜視図を示しており、制御ユニットが示されている。

【図 7】負荷時タップ切換器の切換位置を検出するための検出器の実施形態の斜視図を示す。

【図 8】負荷時タップ切換器の切換位置を検出するための検出器の、図 7 に示された実施形態の一部を切り欠かれた斜視図を示す。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 8 】

本発明の同じあるいは同じ作用をする要素には、同じ符号が使用される。全体を見通す目的で、各図の説明に必要である符号だけが示される。本発明による負荷時タップ切換器の模範的に示された実施形態は、本発明のための特許請求の範囲により定義される保護範囲の限定を示すものではない。

40

【 0 0 2 9 】

図 1 は 3 つの相の負荷セクタ 1 の形態の本発明による負荷時タップ切換器の斜視図を示す。負荷セクタ 1 はここでは駆動装置として伝動装置 5 を備えた電動モータ 3 を備えており、この電動モータは図示されていない動力貯蔵機構を巻上げる。動力貯蔵機構が完全に巻上げられていると、すなわち圧力をかけられていると、動力貯蔵機構が固定状態を解かれると、そのエネルギーを急激に解放し、そして切換管 15 を作動させる。その際に、回転する切換管 15 はオイルタンク 18 内で回転可能に配置されており、従って異なる

50

切換位置が設定されることができる。オイルタンク 18 は上方に向かって蓋 19 により閉鎖されており、さらに底部 21 を担持している。

【0030】

本発明による負荷セクタ 1 は 3 つの相 L1, L2, L3 を備えており、これらはオイルタンク 18 内に配置されている。3 つの相 L1, L2, L3 の上方にはプリセクタ 37 が切換管に取付けられている。電気接点要素 39 はその際に、オイルタンク 18 の壁 17 を通過するように負荷セクタ 1 に配置されている。

【0031】

図 2 は本発明による負荷時タップ切換器 1 の負荷時タップ切換器伝動装置 100 の斜視図を示す。負荷時タップ切換器伝動装置 100 は、取付板 101 上に配置されており、この取付板は負荷時タップ切換器 1 の切り欠かれて示されている蓋 19 と着脱可能に接続されている。駆動入力シャフト 9 はモータ伝動装置 5 を介して電動モータ 3 と連結されている。回転変換器 110 と連結された動力貯蔵機構 13 (図 5 参照) を巻上げるために、駆動入力シャフト 9 は回転変換器 110 を駆動する。その際に駆動入力シャフト 9 は典型的に半回転を行う。同様に駆動入力シャフト 9 が全回転することも考えられる。動力貯蔵機構 13 が完全に巻上げられているのと同時に、動力貯蔵機構は固定状態を解かれ、動力貯蔵機構により回転変換器 110 は回転運動を行う。回転変換器 110 は一方ではゼネバホイール (ディスク) 120 を駆動し、このゼネバホイールにより切換管 15 はプリセクタ駆動機構 140 を介してプリセクタ 37 と接続されている。その際に適切な機械的伝動装置により、切換管 15 は例えば一回の切換工程につき 30° の角度だけ回転する。プリセクタは例えば “プラス位置” から “ゼロ位置” を介して “マイナス位置” に切換えられる。他方では、回転変換器 110 は回転ピックアップ 130 を駆動し、この回転ピックアップは表示計器駆動装置 150 を駆動する。表示計器駆動装置 150 により、例えば切換管 15 の 30° の回転毎に 1/20 回転の切換位置検出器 200 内での回転運動が生じる。さらにプリセクタ駆動機構 140 は、プリセクタ 37 の切換運動を回転ピックアップ 130 結合し、この切換運動は表示計器駆動装置 150 を介して同様に検出器 200 に作用する。この作用は、例えば切換管 15 によりもたらされる 1/20 回転の回転方向が検出器 200 内で逆転されることにあってもよい。プリセクタ 37 が接続可能である前に、伝動装置の構成に応じて、切換管 15 を定義された切換位置 201, 202 あるいは 203 に切換えることが必要であってもよい。これは切換管 15 の付加的な “ゼロ位置” であってもよい。従って、負荷時タップ切換器伝動装置 100 を介して、切換管 15 とプリセクタ 37 の切換運動は、同時に検出器 200 内で接続されかつ検出されることができる。負荷時タップ切換器のこのように検出可能な切換位置へは、切換管 15 の位置もプリセクタ 37 の位置も入っている。切換管 15 が例えば八つの切換位置とゼロ位置を備え、プリセクタ 37 が一つの “プラス位置” と一つの “マイナス位置” を備えていると、負荷時タップ切換器 1 全体のために、全部で 19 の切換位置が生じ、これらの切換位置は検出器 200 上では例えば “-8, ..., -1, 0, +1, ..., +8” として表されることができる。その際に例えば、プリセクタ 37 が “マイナス位置” にあり、切換管が八つの切換位置の 3 番目にあることを、切換位置 “-3” が表す。プリセクタ 37 に似て、(図示されていない) ファインセクタも負荷時タップ切換器伝動装置 100 を介して切換位置検出部に含まれることができる。

【0032】

動力貯蔵機構 13 は駆動入力シャフト 9 を介して電動モータ 3 により巻上げられる。動力貯蔵機構が完全に巻上げられていると、動力貯蔵機構は固定状態を解かれ、従って動力貯蔵機構はその停止位置にはね返る。その際に、負荷時タップ切換器伝動装置 100 は動力貯蔵機構 13 を、その運動エネルギーの少なくとも一部が切換管 15 の回転運動に変換されるように、切換管 15 に連結する。同時に負荷時タップ切換器伝動装置 100 は動力貯蔵機構 13 を、検出器 200 が運動を記録するように検出器 200 に連結する。検出器 200 により記録される運動は、負荷時タップ切換器伝動装置 100 を介して切換管 15 の回転運動と相関関係にあり、従って切換管 15 の回転運動のための基準である。例えば

10

20

30

40

50

、切換管が30°だけ回転すると、検出器200と接続されている表示計器シャフト151は5°の角度だけ回転する。固定状態を解かれた際に、駆動入力シャフト9は動力貯蔵機構13から連結を解かれ、かつ動力貯蔵機構13の停止位置に達した際には再度連結されるのが好ましく、従って駆動入力シャフト9は緊張が緩んでいる動力貯蔵機構13とは逆方向の運動を行わない。代替的に、動力貯蔵機構13とその駆動入力シャフト9の間の連結も存続したままであり、単に電動モータ3が無電流に切換えられてもよく、従って電動モータは動力貯蔵機構13によりわずかなエネルギー消費でもって共同回転されることができる。

【0033】

図3、4および5は、負荷時タップ切換器1の負荷時タップ切換器伝動装置100の異なる斜視図を示す。見通しを良くするために、動力貯蔵機構13は図5にだけ示されている。

【0034】

負荷時タップ切換器伝動装置100の駆動入力シャフト9は、モータハウジング5を介して電動モータ3により駆動される。駆動入力シャフト9の駆動入力シャフト歯車115は、回転変換器110の回転ピックアップ歯車116を介して回転変換器110のクランク113を駆動する。クランク113は動力貯蔵機構13に圧力を与える。クランク113が動力貯蔵機構13を完全に巻上げたのと同時に、クランクは駆動入力シャフト9のクランクは駆動入力シャフト歯車115により固定状態を解かれ、かつ動力貯蔵機構13により駆動される。固定状態を解かれたクランク113は回転変換器110を駆動する。回転変換器110は、一方では第一の帯同体輪112を備えた第一の帯同体を介して回転ピックアップ130の第一のカムホイール131を駆動し、他方ではゼネバ駆動機構114を介してゼネバディスク120を駆動する。ゼネバディスク120は、一方では負荷時タップ切換器1の切換管15を駆動し、他方では負荷時タップ切換器1のプリセクタ37を駆動するためのプリセクタ駆動機構150を駆動する。プリセクタ駆動機構150は第二の帯同体輪142を備えた第二の帯同体141を介して回転ピックアップ130の第二のカムホイール132を駆動する。回転ピックアップ130の回転ピックアップ歯車145は、直接あるいは中間歯車146を介して、軸方向にかつ不動に接続されて表示計器シャフト151に据えられた表示計器シャフト歯車152を駆動する。表示計器シャフト151は検出器200と機械的に連結されている。表示計器シャフト151の回転運動は検出器200により検出され、かつ電気信号に変換され、電気信号として出力される。さらに駆動入力シャフト9には運動検出器300が配置されている。運動検出器は例えばエンコーダシステムあるいはカム切換機構として構成されており、かつ駆動入力シャフト9の回転運動を検出し、従って間接的にモータ伝動装置5を介して電動モータ3の運動を検出する。

【0035】

図6は負荷時タップ切換器の蓋19の斜視図と、制御ユニット400への蓋の接続を示す。表示計器シャフト151は蓋19の(図示していない)開口部を通して案内され、従って検出器200は蓋19上に配置されることができる。蓋19上には、検出器200を収容するための検出器ハウジング240が形成されている。検出器ハウジング240は検出器ハウジングカバー241(図1参照)により開閉可能であり、従って蓋19を取外す必要なしに、検出器200は容易に手が届きやすく、場合によっては交換されることができる。同様に、運動検出器300は中間ハウジング14内に収容されている。制御線401を介して、検出器200、運動検出器300、電動モータ3は直接、あるいは電動モータ3のモータ制御部430および/またはモータ伝動装置5の伝動装置制御部450を介して、負荷時タップ切換器1を制御および/または調整するための制御ユニット400と接続されている。調整回路において、制御ユニット400は例えば電動モータ430を検出器200と運動検出器300の信号に基づいて調整する。

【0036】

図7と8は、本発明による負荷時タップ切換器1の切換位置を検出するための検出器2

10

20

30

40

50

00の実施形態の斜視図を示す。図7においてカムディスク211は切断された状態で示されている。検出器200は回路基板接点231を備えた電子回路基板230から成る。電子回路基板230はカム切換機構210を担持する。このカム切換機構210は複数の切換位置201、202、203を備えた少なくとも一つのカムディスク211と少なくとも一つのカム212から成る。少なくとも一つのカム212は、各切換位置201、202、203において取外し可能に接続可能である。回路基板230の上側232と(この斜視図では図示可能ではない)下側には、各々カムディスク211が一つずつ回転可能に支承されており、かつ負荷時タップ切換器伝動装置100の表示計器シャフト151と連結されている。切換管15の切換処理毎に、このカムディスク211は例えば1/20回転を行う。この回転の回転方向は、負荷時タップ切換器伝動装置100を用いてプリセ
 10
 レクタ37の位置から決定される。少なくとも一つのカムディスク211には、負荷時
 タップ切換器1の切換位置201を検出するための各々少なくとも一つのスイッチ220が
 このようにして割当てられうる。このようにして各スイッチ220は少なくとも一つのカ
 ム212により作動可能である。

【0037】

さらに検出器はエンコーダシステム250を備えている。エンコーダシステム250は
 複数の摺動接点214と、回路基板230と不動に接続されている摺動体215とを備え
 ている。少なくとも一つのカムディスク211の各切換位置201、202、203には
 、少なくとも一つの摺動接点214が形成されており、この摺動接点は摺動体215と電
 氣的に連結可能である。負荷時タップ切換器1の切換位置を検出するには、本発明による
 20
 カムディスク211が検出器200内にあれば原理的に十分である。しかし検出器200
 は、信頼性の理由から第二のおよび場合によっては別のカムディスク211を余分に備え
 ている。摺動体215は二つの隣接したカムディスク211に割当てられていることがで
 きる。

電子回路基板230は、例えば検出器2200により検出される切換位置201、202
 、203を一つの電子信号にさらに処理することができ、例えば増幅しおよび/またはデ
 ジタル化することができる。

【0038】

先に説明した実施形態の装置の特徴が、特許請求の範囲請求の範囲により定義される保
 護範囲を逸脱することなく、個別にかつ互いに組合されて、後に続く特許請求の範囲に記
 30
 載された本発明による負荷時タップ切換器において使用されることができるとは当業者
 には自明である。

【符号の説明】

【0039】

- 1 負荷時タップ切換器、負荷セレクタ
- 2 電動モータ
- 3 モータ伝動装置
- 9 駆動入力シャフト
- 12 バネ機構
- 13 動力貯蔵機構、エネルギー貯蔵機構
- 14 中間ハウジング
- 15 切換管
- 17 壁
- 18 オイルタンク
- 19 蓋
- 21 底部
- 37 プリセクタ
- 39 電気接点要素
- 100 負荷時タップ切換器伝動装置
- 101 取付板

10

20

30

40

50

1 1 0	回転変換器	
1 1 1	第一の帯同体	
1 1 2	第一の帯同体輪	
1 1 3	クランク	
1 1 4	ゼネバ駆動機構	
1 1 5	駆動入力シャフト歯車	
1 1 6	回転ピックアップ歯車	
1 2 0	ゼネバディスク	
1 3 0	回転ピックアップ	
1 3 1	第一のカムホイール	10
1 3 2	第二のカムホイール	
1 4 0	プリセクタ駆動機構	
1 4 1	第二の帯同体	
1 4 2	第二の帯同体輪	
1 4 2	第二の帯同体輪	
1 4 3	第三の帯同体	
1 4 4	第三の帯同体輪	
1 4 5	回転ピックアップ歯車	
1 4 6	中間歯車	
1 5 0	表示計器駆動装置	20
1 5 1	表示計器シャフト	
2 0 0	切換位置検出器	
2 0 1	切換位置	
2 0 2	切換位置	
2 1 0	カムディスク	
2 1 1	ディスク	
2 1 2	カム	
2 1 3	突出部	
2 1 4	摺動接点	
2 1 5	摺動体	30
2 1 6	アダプタ	
2 1 7	カウンタアダプタ	
2 2 0	スイッチ	
2 2 1	レバー	
2 2 2	電気接点	
2 3 0	回路基板	
2 3 1	回路基板接点	
2 4 0	検出器ハウジング	
2 4 1	検出器ハウジングカバー	
2 5 0	エンコーダシステム	40
3 0 0	運動検出器	
4 0 0	制御ユニット	
4 0 1	電気制御線	
4 3 0	モータ制御部	
4 5 0	伝動装置制御部	
L 1	相	
L 2	相	
L 3	相	

【図 1】

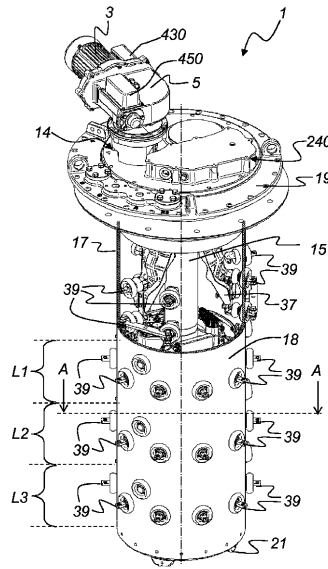


Fig. 1

【図 2】

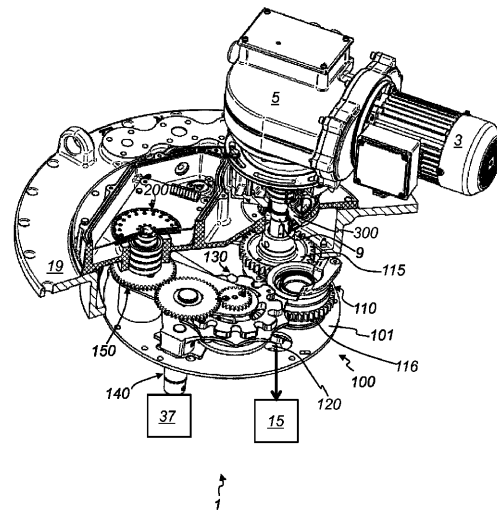


Fig. 2

【図 3】

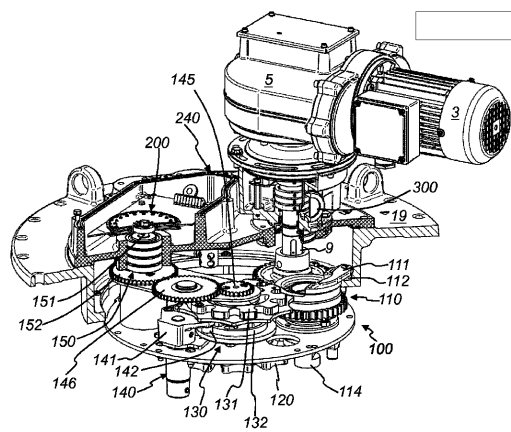


Fig. 3

【図 4】

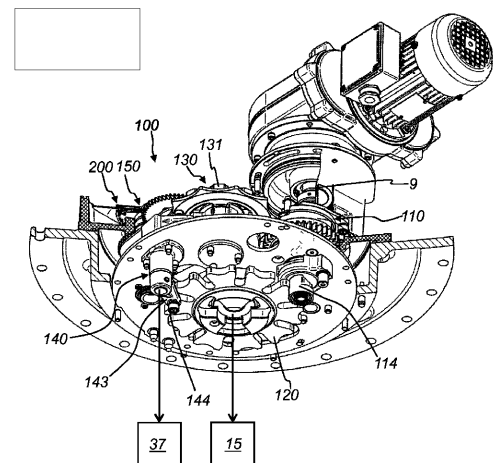


Fig. 4

【図 5】

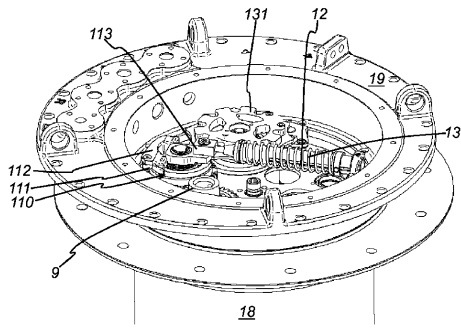


Fig. 5

【図 6】

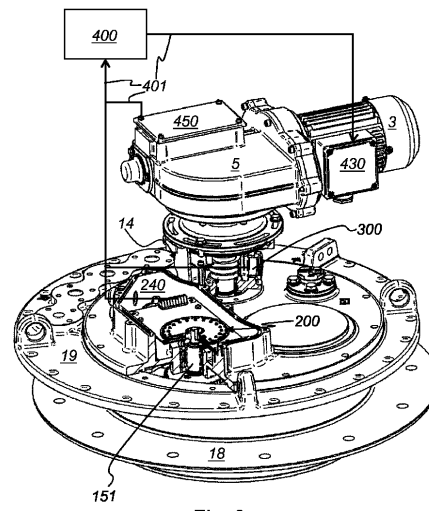


Fig. 6

【図 7】

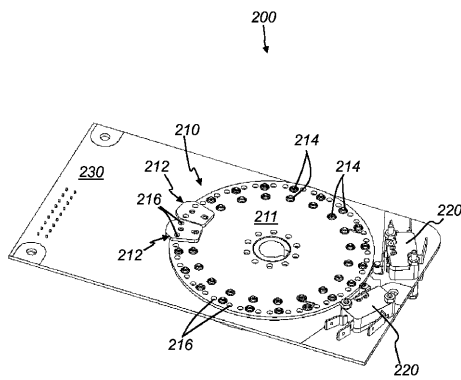


Fig. 7

【図 8】

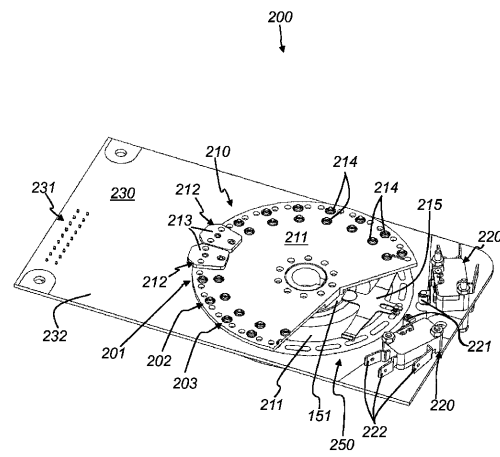


Fig. 8

フロントページの続き

- (72)発明者 ツヴィルグルマイアー・フーベルト
ドイツ連邦共和国、9 3 0 4 7 レーゲンスブルク、アム・ケーニヒスホーフ、7
- (72)発明者 アトマンシュパヒャー・イェルク
ドイツ連邦共和国、9 4 2 6 9 リンヒナッハ、ツィンメラウ、17
- (72)発明者 フライスベルク・アンドレアス
ドイツ連邦共和国、9 3 0 5 5 レーゲンスブルク、テーゲルンハイマー・ヴェーク、28ツェー
- (72)発明者 フェリクスベルガー・ゲルハルト
ドイツ連邦共和国、9 3 0 5 9 レーゲンスブルク、シュタットアムホーフ、20
- (72)発明者 ヨブスト・ヨハン
ドイツ連邦共和国、9 3 1 2 8 レーゲンシュタウフ、フロナウ、2

審査官 五貫 昭一

- (56)参考文献 特表2009-527907(JP,A)
特開2010-93050(JP,A)
実開昭55-112833(JP,U)
特表2001-525932(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01F 29/04