

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5971674号
(P5971674)

(45) 発行日 平成28年8月17日(2016.8.17)

(24) 登録日 平成28年7月22日(2016.7.22)

(51) Int.Cl. F I
 HO 1 F 29/02 (2006.01) HO 1 F 29/02 C
 HO 1 F 29/04 (2006.01) HO 1 F 29/04 5 O 2 K

請求項の数 6 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2011-204022 (P2011-204022)	(73) 特許権者	000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号
(22) 出願日	平成23年9月20日(2011.9.20)	(74) 代理人	100081961 弁理士 木内 光春
(65) 公開番号	特開2013-65740 (P2013-65740A)	(72) 発明者	宮本 泰志 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
(43) 公開日	平成25年4月11日(2013.4.11)	(72) 発明者	江口 直紀 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
審査請求日	平成26年8月4日(2014.8.4)	(72) 発明者	石川 拓 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 負荷時タップ切替装置、及びその蓄勢機構

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

負荷時タップ切替装置に含まれ、電動操作機構から駆動力を受けて遮断機構の切替動作を行う蓄勢機構であって、

バネと、

前記バネの一端と当接するとともに、前記バネの縮み方向にスライド可能な巻上げケースと、

前記バネの他端と当接するとともに、前記バネの伸び方向にスライド可能な蓄勢ケースと、

前記蓄勢ケースと当接し、前記蓄勢ケースのスライドと連動して軸回転するクランクと

10

前記クランクと同軸に設けられ、前記遮断機構に回転力を伝達する駆動ロッドと、

前記巻上げケースが前記バネを圧縮するまで前記蓄勢ケース及び前記クランクを制止させるキャッチと、

前記バネ、前記巻上げケース、前記蓄勢ケース、及び前記キャッチが収容される領域の外側に設けられ、前記巻上げケースに外部から揺動継手を介して連結し、前記電動操作機構によって回転されることにより、前記揺動継手を介して前記巻上げケースをスライドさせる偏芯カムと、

前記偏芯カムの回転動作に連動して前記クランクを直接回転させる強制投入機構と、

を備え、

20

前記強制投入機構は、
前記偏芯カムの回転軌跡と同心円状に歯が穿設されたギアと、
前記ギアの回転によって前記クランクの回転接線方向に直線運動するとともに、前記ク
ランクと連結されるスライダと、
を備えること、
 を特徴とする蓄勢機構。

【請求項 2】

前記強制投入機構は、
 前記蓄勢ケースの裏側に配置され、前記ギアの回転が伝達されて駆動する第 2 のギアと
 、
 前記第 2 のギアの回転軸回りに形成され、一部領域が当該回転軸から連続的に離れるカム山を有するカム溝と、
 前記カム溝内を摺動するピンを有し、前記第 2 のギアの回転に伴って直線運動する第 2 のスライダと、
 一端が前記第 2 のスライダと連結され、他端が前記スライダに連結され、前記第 2 のスライダの直線運動に伴って揺動し、前記スライダを直線運動させるレバーと、
 を更に備えること、
 を特徴とする請求項 1 記載の蓄勢機構。

【請求項 3】

前記強制投入機構は、
 前記ギアと前記第 2 のギアとに噛み合う第 3 のギアを更に備え、
 前記ギアと前記第 2 のギアの歯数は同一であり、
 前記ギアと前記第 3 のギアと前記第 2 のギアの各軸は、一直線上に配置されていること
 、
 を特徴とする請求項 2 記載の蓄勢機構。

【請求項 4】

蓄勢機構と、当該蓄勢機構を駆動させる電動操作機構と、前記蓄勢機構によって切り替えられる遮断機構とを有する負荷時タップ切替装置であって、
 前記蓄勢機構は、
 バネと、
 前記バネの一端と当接するとともに、前記バネの縮み方向にスライド可能な巻上げケースと、
 前記バネの他端と当接するとともに、前記バネの伸び方向にスライド可能な蓄勢ケースと、
 前記蓄勢ケースと当接し、前記蓄勢ケースのスライドと連動して軸回転するクランクと

、
 前記クランクと同軸に設けられ、前記遮断機構に回転力を伝達する駆動ロッドと、
 前記巻上げケースが前記バネを圧縮するまで前記蓄勢ケース及び前記クランクを制止させるキャッチと、

前記バネ、前記巻上げケース、前記蓄勢ケース、及び前記キャッチが収容される領域の外側に設けられ、前記巻上げケースに外部から揺動継手を介して連結し、前記電動操作機構によって回転されることにより、前記揺動継手を介して前記巻上げケースをスライドさせる偏芯カムと、

前記偏芯カムの回転動作に連動して前記クランクを直接回転させる強制投入機構と、
 を備え、

前記強制投入機構は、
前記偏芯カムの回転軌跡と同心円状に歯が穿設されたギアと、
前記ギアの回転によって前記クランクの回転接線方向に直線運動するとともに、前記ク
ランクと連結されるスライダと、
を備えること、

10

20

30

40

50

を特徴とする負荷時タップ切替装置。

【請求項 5】

前記強制投入機構は、

前記蓄勢ケースの裏側に配置され、前記ギアの回転が伝達されて駆動する第 2 のギアと

、
前記第 2 のギアの回転軸回りに形成され、一部領域が当該回転軸から連続的に離れるカム山を有するカム溝と、

前記カム溝内を摺動するピンを有し、前記第 2 のギアの回転に伴って直線運動する第 2 のスライダと、

一端が前記第 2 のスライダと連結され、他端が前記スライダに連結され、前記第 2 のスライダの直線運動に伴って揺動し、前記スライダを直線運動させるレバーと、

を更に備えること、

を特徴とする請求項 4 記載の負荷時タップ切替装置。

【請求項 6】

前記強制投入機構は、

前記ギアと前記第 2 のギアとに噛み合う第 3 のギアを更に備え、

前記ギアと前記第 2 のギアの歯数は同一であり、

前記ギアと前記第 3 のギアと前記第 2 のギアの各軸は、一直線上に配置されていること

、
を特徴とする請求項 5 記載の負荷時タップ切替装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、変圧器などに用いられる負荷時タップ切替装置及びその切替開閉器を駆動する蓄勢機構に関する。

【背景技術】

【0002】

負荷時タップ切替装置は、変圧器に負荷電流を与えたまま電圧を切り替える装置である。この負荷時タップ切替装置は、駆動ロッドを回転させることにより、真空バルブを開閉し、切替開閉器が通電接点を選択する。この駆動ロッドの回転に必要なトルクは、蓄勢機構により与えられる。

【0003】

蓄勢機構は、バネ力によって駆動ロッドを回転させる（例えば、特許文献 1 参照。）。この蓄勢機構は、電動操作機構により回転させられる駆動軸と偏心カムを通して同期運動する巻上げケースと、巻上げケースとバネを通して連動する蓄勢ケース、蓄勢ケースと同期運動するクランク、バネ力蓄勢のために投入位置にてクランクの回転を押さえるキャッチで構成されている。

【0004】

この蓄勢機構は、キャッチが投入位置にある時に、駆動軸が回転することで切り替えに必要なバネ力を蓄積し、そのバネ力を放勢することで切り換えを行う。しかし、イレギュラーな負荷動作による切り替えに必要な負荷トルクの増加が原因で、キャッチが投入位置に戻らない場合がある。そのため蓄勢機構には、駆動軸の回転トルクによりキャッチを強制的に投入位置へ送る強制投入機構が設けられる。

【0005】

この強制投入機構について一例を挙げると、偏心カムに鏝を取り付けておき、また蓄勢ケースにベアリングを取り付けておき、駆動軸に取り付けられた偏心カムの回転に伴い、鏝がベアリングを押し込むことで、蓄勢ケースがスライドする。この強制投入機構によってバネ力によるトルクに頼ることなくキャッチを投入位置に移動させることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 6 】

【特許文献1】特開2008-258259号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

このような蓄勢機構では、偏芯カムと駆動軸を巻上げケースと蓄勢ケースとが画成する内部領域に配置しなくてはならなかった。偏芯カムによって巻上げケースをスライドさせ、偏芯カムに取り付けられた鉤によって蓄勢ケースをスライドさせるためである。そうすると、この蓄勢機構が載置されるベース上には、下層にクランク及びキャッチが配置され、上層に偏芯カムと駆動軸が配置され、各部材が積層することとなり、蓄勢機構の厚みが増す要因となっていた。

10

【 0 0 0 8 】

昨今、負荷時タップ切替装置の省スペース化の要求が高まっている。そのため、負荷時タップ切替装置全体の高さや体積を損なわずに内部のデッドスペースを使って、各機構をレイアウトする必要が生じてきている。

【 0 0 0 9 】

また、真空容器中にある電極を外部から引き押しして開極、閉極を行う真空バルブ式では、一回の切換動作において複数の真空バルブが各々開極、閉極を行うことが通常であるため、比較的大きな負荷変動が生じ、衝突に近い現象を伴う場合はイレギュラーなピーク負荷も想定しなければならない要因となる。そのため、蓄勢エネルギーが動作の行程で大きい損なわれた場合にも確実に反転動作の待機位置までキャッチとクランクの位置を調整する強制投入機構は切換事故防止のために重要となる。

20

【 0 0 1 0 】

本発明の実施形態は、上記の課題を解消するために提案されたものであり、強制投入機構を有し、且つ省スペース化を実現した蓄勢機構及びこれを備えた負荷時タップ切替装置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】

【 0 0 1 1 】

上記の目的を達成するために、実施形態の蓄勢機構は、負荷時タップ切替装置に含まれ、電動操作機構から駆動力を受けて遮断機構の切替動作を行う機構であり、以下の特徴を有する。

30

(1) バネを有する。

(2) バネの一端と当接するとともに、バネの縮み方向にスライド可能な巻上げケースを有する。

(3) バネの他端と当接するとともに、バネの伸び方向にスライド可能な蓄勢ケースを有する。

(4) 蓄勢ケースと当接し、蓄勢ケースのスライドと連動して軸回転するクランクを有する。

(5) クランクと同軸に設けられ、遮断機構に回転力を伝達する駆動ロッドを有する。

(6) 巻上げケースがバネを圧縮するまで蓄勢ケース及びクランクを制止させるキャッチを有する。

40

(7) バネ、巻上げケース、蓄勢ケース、及びキャッチが収容される領域の外側に設けられ、巻上げケースに外部から揺動継手を介して連結し、電動操作機構によって回転されることにより、揺動継手を介して巻上げケースをスライドさせる偏芯カムを有する。

(8) 偏芯カムの回転動作に連動して前記クランクを直接回転させる強制投入機構を有する。

(9) 強制投入機構は、偏芯カムの回転軌跡と同心円状に歯が穿設されたギアと、ギアの回転によってクランクの回転接線方向に直線運動するとともに、クランクと連結されるスライダを備える。

【 0 0 1 2 】

50

また、実施形態の負荷時タップ切替装置は、蓄勢機構と、当該蓄勢機構を駆動させる電動操作機構と、前記蓄勢機構によって切り替えられる遮断機構とを有し、以下の特徴を有する。

- (1) バネを有する。
- (2) バネの一端と当接するとともに、バネの縮み方向にスライド可能な巻上げケースを有する。
- (3) バネの他端と当接するとともに、バネの伸び方向にスライド可能な蓄勢ケースを有する。
- (4) 蓄勢ケースと当接し、蓄勢ケースのスライドと連動して軸回転するクランクを有する。
- (5) クランクと同軸に設けられ、遮断機構に回転力を伝達する駆動ロッドを有する。
- (6) 巻上げケースがバネを圧縮するまで蓄勢ケース及びクランクを制止させるキャッチを有する。
- (7) バネ、巻上げケース、蓄勢ケース、及びキャッチが収容される領域の外側に設けられ、巻上げケースに外部から揺動継手を介して連結し、電動操作機構によって回転されることにより、揺動継手を介して巻上げケースをスライドさせる偏芯カムを有する。
- (8) 偏芯カムの回転動作に連動して前記クランクを直接回転させる強制投入機構を有する。
- (9) 強制投入機構は、偏芯カムの回転軌跡と同心円状に歯が穿設されたギアと、ギアの回転によってクランクの回転接線方向に直線運動するとともに、クランクと連結されるスライダとを備える。

10

20

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本実施形態に係る負荷時タップ切替装置の一例を示す斜視図である。

【図2】本実施形態に係る蓄勢機構の構成を示す斜視図である。

【図3】本実施形態に係る蓄勢機構の動作中における最初の状態を示す図である。

【図4】本実施形態に係る蓄勢機構の動作中における第2番目の状態を示す図である。

【図5】本実施形態に係る蓄勢機構の動作中における第3番目の状態を示す図である。

【図6】本実施形態に係る蓄勢機構の動作中における最後の状態を示す図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、負荷時タップ切替装置、及びその蓄勢機構の実施形態について、図1乃至6を参照して具体的に説明する。

【0015】

(構成)

まず、本実施形態に係る負荷時タップ切替装置及びその蓄勢機構について図1乃至6を参照しつつ、詳細に説明する。図1は、本実施形態に係る負荷時タップ切替装置の一例を示す斜視図である。図2は、蓄勢機構2の構成を示す斜視図であり、(a)は上側から、(b)は下側から見た図である。図3乃至6は、蓄勢機構の平面図である。

40

【0016】

図1に示す負荷時タップ切替装置1は、変圧器に負荷電流を与えたまま電圧を切り替える装置であり、蓄勢機構2、駆動軸4、駆動ロッド5、真空バルブ6、及び切替開閉器7を備える。

【0017】

駆動軸4は、図示しない電動操作機構によって回転させられる。駆動軸4には、蓄勢機構2が備える偏芯カム22が固定されており、偏芯カム22は、駆動軸4の回転力を直線運動に変換して蓄勢機構2に伝達する。蓄勢機構2は、偏芯カム22から受けた力を用いてコイルバネ26(図2参照)を蓄勢及び放勢する。更に、蓄勢機構2は、駆動ロッド5に固定されたクランク30(図2参照)を有し、コイルバネ26の放勢によって駆動ロッド

50

ド5を回転させる。真空バルブ6は、駆動ロッド5の回転によって開閉され、また切替開閉器7は、駆動ロッド5の回転によって通電接点を選択する。

【0018】

このような負荷時タップ切替装置1の蓄勢機構2について更に詳細に説明する。図2乃至6に示すように、板状のベース2aには、巻上げケース24と蓄勢ケース27が設けられている。巻上げケース24と蓄勢ケース27は、それぞれ矩形のフレームである。巻上げケース24と蓄勢ケース27の各側縁の伸び方向は、一致しており、巻上げケース24は、蓄勢ケース27よりも若干大きく、蓄勢ケース27の上に被さっている。

【0019】

ベース2aには、2本のシャフト25が平行に延設されている。これらシャフト25は、巻上げケース24の一对向縁と直交している。巻上げケース24には、シャフト25とフレームとが交差する位置に、シャフト25が貫通するフランジ24cが突設されている。

10

【0020】

また、ベース2aには、更に2本のシャフト28がシャフト25と平行に延設されている。このシャフト28は、蓄勢ケース27の一对向縁と直交している。蓄勢ケース27のフレームは、シャフト25の径よりも高く、シャフト28は、この蓄勢ケース27のフレームを貫いている。

【0021】

すなわち、巻上げケース24は、シャフト25にスライド可能に軸支され、蓄勢ケース27は、シャフト28にスライド可能に軸支されている。巻上げケース24と蓄勢ケース27のスライド方向Sは、このシャフト25、28に沿った方向である。

20

【0022】

尚、蓄勢ケース27のフレームのうち、巻上げケース24のフランジ24cに対応する部分には、フランジ24cよりも一回り大きい割り貫き部27aが形成されており、巻上げケース24のスライドは蓄勢ケース27によっては邪魔されない。

【0023】

巻上げケース24と蓄勢ケース27が画成する内部領域には、スライド方向Sに沿ってコイルバネ26が取り付けられている。このコイルバネ26は、シャフト25に支持されており、シャフト25がコイルバネ26の内部を貫通している。

30

【0024】

コイルバネ26の自然長は、巻上げケース24と蓄勢ケース27の幅と概略同一である。コイルバネ26の両端には、割り貫き部27aよりも一回り大きい鏝26aが設けられている。そのため、巻上げケース24と蓄勢ケース27が同位置に存在する場合、コイルバネ26の両端は、巻上げケース24と蓄勢ケース27のフレームに当接する。

【0025】

更に、蓄勢ケース27の内部領域には、ベース2a上にクランク30が設けられている。このクランク30には、回転軸から外れた位置にローラ30aが突設されている。ローラ30aは、蓄勢ケース27の底面から内部へ突出している。一方、蓄勢ケース27の底面には、このローラ30aをスライド方向Sから挟持するブロック29A及びブロック29Bが固定されている。そのため、蓄勢ケース27とクランク30は、連動して動作する。そして、クランク30の回転軸には、ベース2aを貫いた駆動ロッド5が固定されており、クランク30と連動して駆動ロッド5も回転する。

40

【0026】

クランク30は、扇型形状を有し、要部分が回転軸となり、扇面にローラ30aが取り付けられている。クランク30において弧線の中心を含む中心領域は、弧線の両端に比べて、半径方向に一段盛り上がっている。すなわち、この中心領域と両端との境界には、段部30b、30cが形成されており、段部30bと段部30cは、クランク30の端から弧線の中心へ向かって一段上がる段差を有する。

【0027】

50

ベース 2 a 上には、この段部 3 0 b と係合するキャッチ 3 1 A と、段部 3 0 c と係合するキャッチ 3 1 B が設けられている。キャッチ 3 1 A とキャッチ 3 1 B は、クランク 3 0 a の弧状部分の移動軌跡中心と回転軸とを結んだ線を中心に線対称に配置されており、キャッチ 3 1 A は、略 L 字形状を有し、キャッチ 3 1 B は、L の反転文字形状を概略有する。キャッチ 3 1 A とキャッチ 3 1 B の一方の腕は、先端が互いに対向しており、キャッチ 3 1 A のその片腕は、クランク 3 0 の段部 3 0 b の方向に伸び、キャッチ 3 1 B のその片腕は、クランク 3 0 の段部 3 0 c の方向に伸びている。キャッチ 3 1 A とキャッチ 3 1 B の略平行に伸びるもう一方の腕同士は、引っ張りバネ 3 7 により連結されている。

【 0 0 2 8 】

このキャッチ 3 1 A 及びキャッチ 3 1 B は、それぞれの屈曲部に回転軸が配置されており、揺動可能となっている。巻上げケース 2 4 には、キャッチ 3 1 A とキャッチ 3 1 B の略平行に伸びる腕と直交する側縁部分に、これら腕と内側から当接可能な引き外し爪 2 4 a と引き外し爪 2 4 b が設けられている。

【 0 0 2 9 】

引き外し爪 2 4 a は、巻上げケース 2 4 がキャッチ 3 1 A の方向にスライドしたときに、キャッチ 3 1 A を回転軸を中心に跳ね上げ、キャッチ 3 1 A とクランク 3 0 の段部 3 0 b との係合を解除する。引き外し爪 2 4 b は、巻上げケース 2 4 がキャッチ 3 1 B の方向にスライドしたときに、キャッチ 3 1 B を回転軸を中心に跳ね上げ、キャッチ 3 1 B とクランク 3 0 の段部 3 0 b との係合を解除する。

【 0 0 3 0 】

このような蓄勢機構 2 において、巻上げケース 2 4 をスライドさせる偏芯カム 2 2 は、巻上げケース 2 4 と蓄勢ケース 2 7 が画成する内部領域の外部に設けられている。偏芯カム 2 2 は、駆動軸 4 に固定され、駆動軸 4 の回転に伴って軸回転する。この偏芯カム 2 2 は、駆動軸 4 が固定された回転軸と同心の円周の一部からカム山が突出した外形を有する。具体的には、偏芯カム 2 2 は、円盤とカム山を有するブロックとにより形成されている。そして、円盤の中心には駆動軸 4 が固定され、ブロックは、円盤の表面に固定され、カム山部分が円盤の外周から半径方向に突出している。

【 0 0 3 1 】

この偏芯カム 2 2 と巻上げケース 2 4 とは、長さが固定された揺動継手 2 3 を介して連結されている。揺動継手 2 3 の一端は、カム山の頂点に連結され、偏芯カム 2 2 の回転面と平行に揺動可能となっている。また、揺動継手 2 3 の他端は、巻上げケース 2 4 のスライド方向 S とは直交する側縁に連結され、巻上げケース 2 4 を含む平面と平行に揺動可能となっている。

【 0 0 3 2 】

次に、このような偏芯カム 2 2 及び駆動軸 4 が巻上げケース 2 4 と蓄勢ケース 2 7 が画成する内部領域の外に設けられる場合の強制投入機構の構成について説明する。まず、偏芯カム 2 2 は、ギア 2 1 を有する。ギア 2 1 は、偏芯カム 2 2 の円盤部分であり、外周面に沿って多数の歯が穿設されたスパークギア若しくはヘリカルギアである。

【 0 0 3 3 】

ギア 2 1 には、ギア 2 1 と平行軸を有する中間ギア 3 2 が噛み合っている。中間ギア 3 2 は、一対のスパークギア若しくはヘリカルギアがシャフトの両端に固定されて形成されており、一方のギアがベース 2 a の上面に位置してギア 2 1 と噛み合い、他方のギアがベース 2 a の下方に位置している。

【 0 0 3 4 】

中間ギア 3 2 のうち、ベース 2 a の下方に位置するギアには、ギア 2 1 や中間ギア 3 2 と平行軸を有するギア 3 3 が噛み合っている。このギア 3 3 は、スパークギア若しくはヘリカルギアであり、偏芯カム 2 2 のギア 2 1 と歯数が同一となっている。尚、このギア 2 1 、中間ギア 3 2 、及びギア 3 3 の回転軸は一直線上に配置されている。

【 0 0 3 5 】

このギア 3 3 は、カム機構を有しており、カムフォロアとなるスライダ 3 4 と係合して

10

20

30

40

50

いる。すなわち、ギア 33 の表面には、カム溝 33 a が穿設されている。このカム溝 33 a は、ギア 33 の回転軸回りに同心円状に形成され、経路の一部が当該回転軸から連続的に離れるカム山となっている。

【0036】

スライダ 34 は、板状部材であり、一端にピン 34 a が設けられている。ピン 34 a は、スライダ 34 の表面から突出しており、カム溝 33 に摺動可能に嵌め込まれている。このスライダ 34 は、ギア 33 の回転に伴い、ピン 34 a がカム溝 33 内を摺動し、ピン 34 a がカム山に到達すると、ギア 33 の回転軸から離れるようにスライドする。このスライダ 34 のスライド方向は、クランク 30 と離反する方向である。

【0037】

尚、スライダ 34 のピン 34 a がカム溝 33 a のカム山頂点に位置するとき、揺動継手 23 と巻上げケース 24 とが直交し、巻上げケース 24 によるコイルバネ 26 の押し出し量が最大となるように、カム溝 33 a の位置とカム山の高さは設定されている。

【0038】

スライダ 34 には、レバー 35 がピン 35 a を介して回転可能に連結されている。ピン 35 a は、レバー 35 の回転軸とは外れたレバー 35 の一端に位置する。レバー 35 の他端には、押し出しピン 35 b が設けられている。この押し出しピン 35 b は、スライダ 34 のスライドに伴ってレバー 35 のスライダ 34 との連結部分がクランク 30 と離反する方向に回転するため、クランク 30 に近づく方向に回転する。

【0039】

このレバー 35 の押し出しピン 35 b は、スライダ 36 の一端と当接している。このスライダ 36 は、レバー 35 の押し出しピン 35 b よりもクランク 30 側に配置されており、クランク 30 の外側に一接線方向に沿って延びている。

【0040】

このスライダ 36 には、押し出しピン 35 b 側の端部に係合部 36 b が形成されている。係合部 36 b は、開口が押し出しピン 35 b に臨むコの字状を有しており、その開口は、スライダ 36 の長さ方向に向かって掘設されている。この係合部 36 b は、開口の最深部で押し出しピン 35 b と当接している。そのため、レバー 35 が回転し、押し出しピン 35 b がクランク 30 側に回転すると、スライダ 36 は、クランク 30 の側を移動する。

【0041】

このスライダ 36 は、移動することによって、クランク 30 を回転させる部材である。すなわち、スライダ 36 は、クランク 30 側に開口するコの字状の係合部 36 c を有している。一方、クランク 30 は、この係合部 36 c の開口内部まで延びるサポートホルダ 30 d を有している。

【0042】

サポートホルダ 30 d は、クランク 30 の回転軸と直交するようクランク 30 から突き出した突起であり、係合部 36 c の開口内に内包され、係合部 36 c の両側辺と当接している。そのため、スライダ 36 が移動すると、サポートホルダ 30 d も共に移動し、このサポートホルダ 30 d の移動力が回転力に変換されて、クランク 30 が回転するようになっている。尚、このクランク 30 の回転方向が、蓄勢ケース 27 のスライド方向 S と一致するように、スライダ 34、レバー 35、及びスライダ 35 の配置位置は定められている。

【0043】

このような強制投入機構において、スライダ 34、レバー 35、及びスライダ 36 は、クランク 30 と偏芯カム 22 のギア 21 の両回転軸を結ぶ線を中心に線対称に一對ずつ設けられている。

【0044】

また、カム溝 33 a のカム山の高さは、クランク 30 を最大角まで回転させたときには、蓄勢ケース 27 が巻上げケース 24 を越えてスライドし、コイルバネ 26 が自然長よりも若干延びるように設定されている。また、カム溝 33 a のカム山の高さ、及びクランク

10

20

30

40

50

30の段部30b、30cの範囲は、クランク30を最大角まで回転させたときには、キャッチ31A、31Bがクランク30の段部30b、30cに落ち、段部30b、30cの段差部分とクランク30の先端とは一定の距離離間するように設定されている。

【0045】

(作用)

以上のような蓄勢機構2の作用について図3乃至6を参照しつつ詳細に説明する。図3乃至6は、蓄勢機構2の動作を時系列順に示し、図3は、蓄勢機構2の動作中における最初の状態、図4は第2番目の状態、図5は第3番目の状態、図6は、蓄勢機構2の動作中における最後の状態を示す。

【0046】

まず、図3に示すように、電動操作機構が駆動して駆動軸4が軸回転すると、駆動軸4に固定された偏芯カム22も軸回転する。偏芯カム22の軸回転により、偏芯カム22のカム山は巻上げケース24に近づく。カム山が巻上げケース24に近づく、巻上げケース24は、揺動継手23が突っ張り棒となるために、シャフト25に沿って偏芯カム22から離れる方向にスライドする。

【0047】

巻上げケース24がスライドを開始すると、巻上げケース24のフランジ24cは、蓄勢ケース27のフレーム内部に移動する。同時に、コイルバネ26の一端は、鏝26aとフランジ24cとの当接関係によって、蓄勢ケース27の内部へ押し込まれる。

【0048】

一方、蓄勢ケース27は、キャッチ31Aが段部30bに当接することでクランク30を制止しているために、ブロック29Bでローラ30aを移動させることができず、不動となっている。そのため、コイルバネ26の他端は、蓄勢ケース27の側縁に当接したまま、不動のままである。すなわち、コイルバネ26は、巻上げケース24と蓄勢ケース27との間で収縮され、蓄勢状態となる。

【0049】

次に、図4に示すように、電動操作機構が駆動することで、更に巻上げケース24がスライドする。そうすると、引き外し爪24aがキャッチ31Aの腕を内側から外側へ押し出し、キャッチ31Aは、段部30bと当接しているキャッチ31Aの腕が当該段部30bから離れる方向に跳ね上げられる。

【0050】

キャッチ31Aが跳ね上げられると、キャッチ31Aとクランク30との係合関係が解除され、クランク30は回転可能となる。そうすると、クランク30が回転可能となるまで縮小を続けていたコイルバネ26は、放勢を開始する。すなわち、コイルバネ26は、伸張し、蓄勢ケース27を巻上げケース24が移動した方向にシャフト28に沿ってスライドさせる。

【0051】

蓄勢ケース27がスライドすると、ブロック29Bは、ローラ30aを押し込んで移動させる。そして、ローラ30aがクランク30の円周方向に移動することで、クランク30は軸回転する。クランク30の軸回転により、駆動ロッド5は軸回転を開始する。

【0052】

更に、強制投入機構側では、このコイルバネ26の蓄勢及び放勢の間に、次のように動作している。すなわち、偏芯カム22の回転に伴ってギア21が回転し、噛み合っていた中間ギア32を介してギア33も回転する。ギア33の回転により、スライダ34のピン34aは、カム溝33a内を摺動する。

【0053】

スライダ34のピン34aは、引き外し爪24aがキャッチ31Aを跳ね上げ、キャッチ31Aとクランク30との係合が解除されたときに、カム溝33aが有するカム山の裾野部分に到達する。そして、偏芯カム22が更に回転することで、スライダ34のピン34aは、カム溝33a内をカム山の頂点に向けて摺動する。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 4 】

スライダ 3 4 のピン 3 4 a がカム溝 3 3 内をカム山の頂点に向けて摺動すると、スライダ 3 4 は、ピン 3 4 a に引っ張られることで、クランク 3 0 から離れる方向に移動する。そうすると、スライダ 3 4 に連結しているレバー 3 5 は、押し出しピン 3 5 b をクランク 3 0 の方向に移動させるように、回転し始める。

【 0 0 5 5 】

押し出しピン 3 5 b がクランク 3 0 の方向に移動すると、押し出しピン 3 5 b は、係合部 3 6 b でスライダ 3 4 と当接し、スライダ 3 4 をクランク 3 0 の接線方向に移動させる。スライダ 3 4 の移動が開始すると、スライダ 3 4 は、サポートホルダ 3 0 d を係合部 3 6 c を用いて回転させる。サポートホルダ 3 0 d が回転すると、サポートホルダ 3 0 d が固定されているクランク 3 0 も蓄勢ケース 2 7 のスライド方向 S に軸回転を開始する。

10

【 0 0 5 6 】

次に、図 5 に示すように、更に偏芯カム 2 2 が回転し、スライダ 3 4 のピン 3 4 a がカム溝 3 3 a のカム山頂点に位置すると、スライダ 3 4 のスライド量は最大となり、伴ってクランク 3 0 もコイルバネ 2 6 の放勢に頼らずに強制的に最大角まで回転させられる。この強制投入機構の駆動によってクランク 3 0 が最大角まで回転すると、キャッチ 3 1 B はクランク 3 0 の段部 3 0 c に落ち、段部 3 0 c の段差部分と一定の距離だけ離間する。

【 0 0 5 7 】

また、スライダ 3 4 のピン 3 4 a がカム溝 3 3 a のカム山頂点に位置すると、蓄勢ケース 2 7 は、巻上げケース 2 4 を越えてスライドし、コイルバネ 2 6 が自然長よりも若干延びる。

20

【 0 0 5 8 】

更に、図 6 に示すように、偏芯カム 2 2 が最後まで回転すると、スライダ 3 4 のピン 3 4 a がカム溝 3 3 a のカム山頂点を過ぎる。このとき、スライダ 3 4 は逆方向に少し戻り、レバー 3 5 b の押し出しピン 3 5 b はスライダ 3 6 の係合部 3 6 b から少し離れる。この状態では、強制投入機構によるクランク 3 0 への作用はなくなっている。

【 0 0 5 9 】

そのため、自然長よりも若干延びていたコイルバネ 2 6 の縮み作用により、巻上げケース 2 4 を越えてスライドしていた蓄勢ケース 2 7 は、巻上げケース 2 4 と一致する位置まで戻る。この蓄勢ケース 2 7 の戻り動作によって、ブロック 2 9 A はローラ 3 0 a を押し戻し、クランク 3 0 は逆回転する。クランク 3 0 の逆回転により、キャッチ 3 1 B は、段部 3 0 c の段差部分と当接し、クランク 3 0 はキャッチ 3 1 B によって回転を抑止される。

30

【 0 0 6 0 】

このクランク 3 0 がキャッチ 3 1 B によって回転を抑止されている状態では、偏芯カム 2 2 の逆回転により上述の逆動作が行われ、対称配置された他方のスライダ 3 4、レバー 3 5、及びスライダ 3 6 によって強制投入動作が行われる。

【 0 0 6 1 】

(効果)

以上のように、本実施形態に係る蓄勢機構 2 において、偏芯カム 2 2 は、内部領域の外側に設けられ、巻上げケース 2 4 に外部から揺動継手 2 3 を介して連結する。この偏芯カム 2 2 は、電動操作機構によって回転されることにより、揺動継手 2 3 を介して巻上げケース 2 4 をスライドさせるようにした。これにより、偏芯カム 2 2 は、クランク 3 0 やキャッチ 3 1 A やキャッチ 3 1 B と重ねる必要はなくなり、蓄勢機構 2 の厚みを薄くすることができ、負荷時タップ切替装置 1 の省スペース化を図ることができる。

40

【 0 0 6 2 】

強制投入機構としては、偏芯カム 2 2 の回転軌跡と同心円状に歯が穿設されたギア 2 1 と、ギア 2 1 の回転によってクランク 3 0 の回転接線方向に直線運動するとともに、クランク 3 0 とサポートホルダ 3 0 d を介して連結されるスライダ 3 6 により構成される。

【 0 0 6 3 】

50

このギア 2 1 の回転力をスライダ 3 6 の直線運動に変換する機構としては、蓄勢ケース 2 7 の裏側にギア 3 3 を配置し、このギア 3 3 にギア 2 1 の回転を伝達する。ギア 3 3 には、カム溝 3 3 a を穿設する。このカム溝 3 3 a は、ギア 3 3 の回転軸回りに形成され、一部領域が当該回転軸から連続的に離れるカム山を有する。そして、このカム溝 3 3 a 内を摺動するピン 3 5 a を有するスライダ 3 4 を設け、ギア 3 3 の回転に伴って直線運動させる。このスライダ 3 4 には、レバー 3 5 の一端を連結し、レバー 3 5 をスライダ 3 4 の直線運動に伴って揺動させるようにし、レバー 3 5 の他端でスライダ 3 6 を押し出し、スライダ 3 6 を直線運動させるようにする。

【 0 0 6 4 】

これにより、蓄勢ケース 2 7 の裏側というデッドスペースを用いて強制投入機構を設けることができるため、強制投入機構を配しても負荷時タップ切替装置 1 の高さや体積を損なうことはない。

10

【 0 0 6 5 】

また、この強制投入機構は、ギア 2 1 とギア 3 3 とに噛み合う中間ギア 3 2 を更に備え、ギア 2 1 とギア 3 3 の歯数を同一とし、ギア 2 1 と中間ギア 3 2 とギア 3 3 の各軸は、一直線上に配置するようにした。これにより、切替開閉器 7 の回転方向による動作の可逆性を損なうことなく、負荷方向は 1 8 0 度方向に均等に分割される。

【 0 0 6 6 】

[その他の実施の形態]

本明細書においては、本発明に係る実施形態を説明したが、この実施形態は例として提示したものであって、発明の範囲を限定することを意図していない。この実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の範囲を逸脱しない範囲で、種々の省略や置き換え、変更を行うことができる。この実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

20

【 符号の説明 】

【 0 0 6 7 】

- 1 負荷時タップ切替装置
- 2 蓄勢機構
- 2 a ベース
- 2 1 ギア
- 2 2 偏芯カム
- 2 3 揺動継手
- 2 4 巻上げケース
- 2 4 a 引き外し爪
- 2 4 b 引き外し爪
- 2 4 c フランジ
- 2 5 シャフト
- 2 6 バネ
- 2 6 a 鏢
- 2 7 蓄勢ケース
- 2 7 a 削り貫き部
- 2 8 シャフト
- 2 9 A ブロック
- 2 9 B ブロック
- 3 0 クランク
- 3 0 a ローラ
- 3 0 b 段部
- 3 0 c 段部
- 3 0 d サポートホルダ

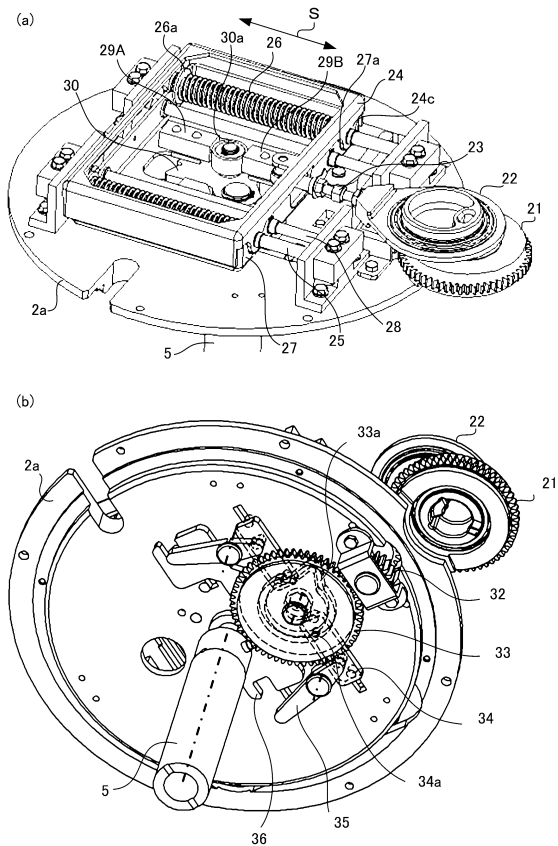
30

40

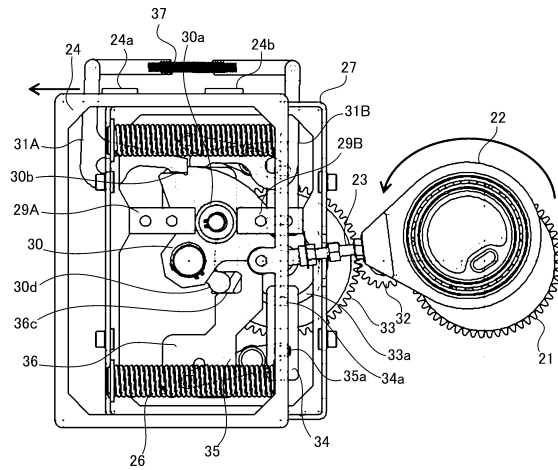
50

- 3 1 A キャッチ
- 3 1 B キャッチ
- 3 2 中間ギア
- 3 3 ギア
- 3 3 a カム溝
- 3 4 スライダ
- 3 4 a ピン
- 3 5 レバー
- 3 5 a ピン
- 3 5 b 押しピン
- 3 6 スライダ
- 3 6 b 係合部
- 3 6 c 係合部
- 3 7 引っ張りバネ
- 4 駆動軸
- 5 駆動ロッド
- 6 真空バルブ
- 7 切替開閉器

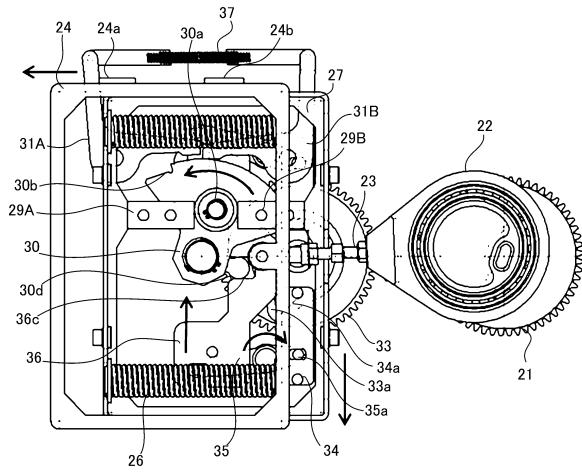
【図2】



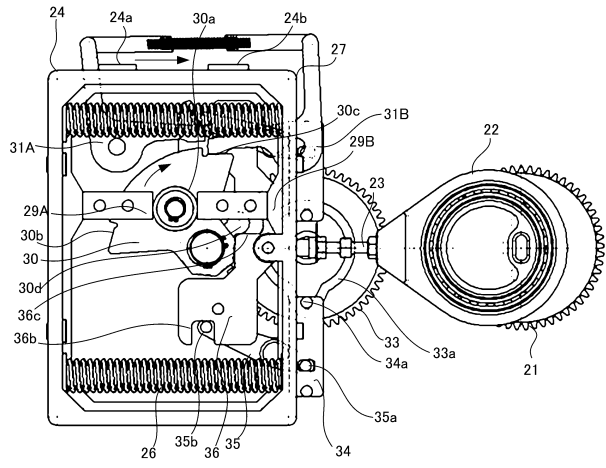
【図3】



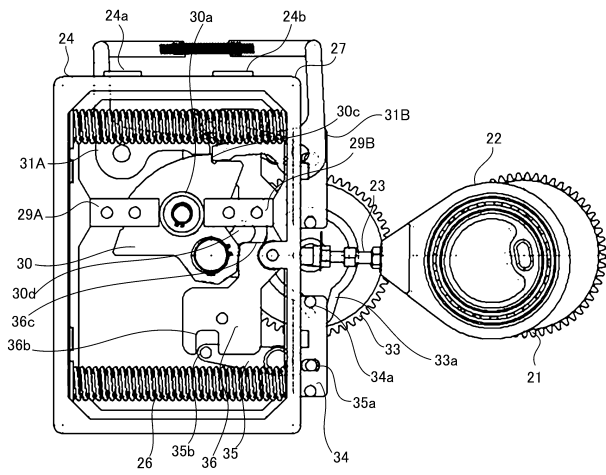
【 図 4 】



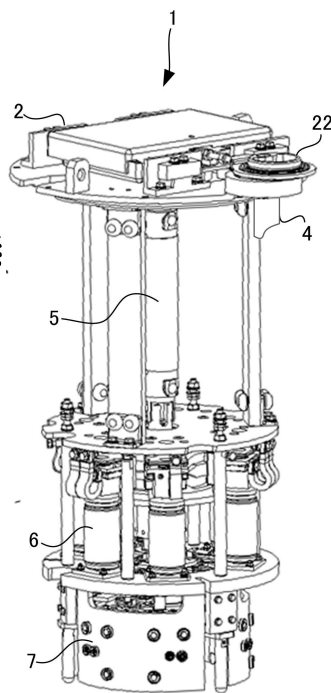
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 1 】



フロントページの続き

審査官 池田 安希子

(56)参考文献 特開2008-258259(JP,A)
特開平06-188131(JP,A)
特開平11-260203(JP,A)
特開2001-006951(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01F 29/02
H01F 29/04