

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3853619号
(P3853619)

(45) 発行日 平成18年12月6日(2006. 12. 6)

(24) 登録日 平成18年9月15日(2006. 9. 15)

(51) Int. Cl.

F I

HO 1 H 33/40 (2006. 01)

HO 1 H 33/40

D

HO 1 H 33/42 (2006. 01)

HO 1 H 33/40

G

HO 1 H 33/40

A

HO 1 H 33/42

Q

請求項の数 13 (全 38 頁)

(21) 出願番号 特願2001-248465 (P2001-248465)
 (22) 出願日 平成13年8月20日(2001. 8. 20)
 (65) 公開番号 特開2003-59375 (P2003-59375A)
 (43) 公開日 平成15年2月28日(2003. 2. 28)
 審査請求日 平成16年4月27日(2004. 4. 27)

(73) 特許権者 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 100093562
 弁理士 児玉 俊英
 (74) 代理人 100073759
 弁理士 大岩 増雄
 (74) 代理人 100088199
 弁理士 竹中 岑生
 (74) 代理人 100094916
 弁理士 村上 啓吾
 (72) 発明者 森 智仁
 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
 菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 開閉機器の操作装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

開閉接点駆動装置と、保持装置と、蓄勢装置とを有するものであって、

上記開閉接点駆動装置は、回転可能に設けられ開閉機器の開閉接点に連結される蓄勢用レバーと、この蓄勢用レバーに連結されたエネルギー蓄積手段とを有し、

上記保持装置は、係止レバーを有し、

上記蓄勢装置は、電動機により所定方向に回転駆動されるカムと、電流遮断手段と、制動手段とを有し、

上記蓄勢装置の上記カムは上記所定方向に回転して第1の回転角度位置から上記蓄勢用レバーとの接触を開始し上記蓄勢用レバーを蓄勢方向に回転駆動して上記エネルギー蓄積手段を蓄勢して上記蓄勢用レバーを上記蓄勢方向と逆方向に回転しないように上記保持装置の上記係止レバーにより係止させることにより上記エネルギー蓄積手段を蓄勢状態に保持させ、さらに上記所定方向に回転して上記蓄勢用レバーから離れ、上記カムが上記第1の回転角度位置から第1の所定回転角度回転した第2の回転角度位置に来たとき上記電流遮断手段が動作して上記電動機の電流を遮断し、さらに上記カムは上記電動機の慣性回転により回転を続け上記第2の回転角度位置から第2の所定回転角度回転した第3の回転角度位置において上記制動手段により制動されて所定の回転角度位置範囲内に停止するものである、

開閉機器の操作装置。

【請求項2】

10

20

保持装置は、カムが所定の回転角度位置範囲外にあるとき係止レバーが蓄勢用レバーの係止を解除するのを禁止する蓄勢用レバー動作禁止手段を有するものであることを特徴とする請求項 1 に記載の、

開閉機器の操作装置。

【請求項 3】

蓄勢装置は、蓄勢用レバーが係止レバーに係止されているとき電動機の動作を禁止する電動機動作禁止手段を有するものであることを特徴とする請求項 1 に記載の、

開閉機器の操作装置。

【請求項 4】

保持装置はカムが所定の回転角度位置範囲外にあるとき係止レバーが蓄勢用レバーの係止を解除するのを禁止する蓄勢用レバー動作禁止手段を有するものであり、蓄勢装置は蓄勢用レバーが係止レバーに係止されているとき電動機の動作を禁止する電動機動作禁止手段を有するものであることを特徴とする請求項 1 に記載の、

開閉機器の操作装置。

【請求項 5】

係止レバーは回転可能に設けられたものであって回転可能に設けられた投入トリガにて係止されることにより蓄勢用レバーを蓄勢状態に保持し上記投入トリガを電磁石のプランジャに回動可能に連結された回動部材により回転駆動することにより上記投入トリガによる係止レバーの係止を解除して蓄勢用レバーの係止を解除するものであり、蓄勢用レバー動作禁止手段はカムに押されて上記回動部材を回動させ上記プランジャが動作しても上記投入トリガを回転駆動しないようにする操作部材であることを特徴とする請求項 2 又は請求項 4 に記載の、

開閉機器の操作装置。

【請求項 6】

電動機動作禁止手段は、係止レバーに蓄勢用レバーが係止されているときに蓄勢用レバーにて動作するレバースイッチであることを特徴とする請求項 3 又は請求項 4 に記載の、

開閉機器の操作装置。

【請求項 7】

制動手段は、所定の弾性を有する弾性部材であって、カムが第 3 の回転角度位置に来たときカムに押されて弾性変形しながらカムと摺動してカムの回転を制動するものであることを特徴とする請求項 1 に記載の、

開閉機器の操作装置。

【請求項 8】

制動手段は、蓄勢用レバーに連結された連結部材であって、係止レバーに蓄勢用レバーが係止されているときはカムが第 3 の回転角度位置に来たときにカムに当接してカムを制動しうる位置にあり、係止レバーによる蓄勢用レバーの係止が解除されているときはカムと接触しない位置にあるものであることを特徴とする請求項 1 に記載の、

開閉機器の操作装置。

【請求項 9】

開閉接点駆動装置の蓄勢用レバーは、エネルギー蓄積手段に連結された第 1 のレバーと、この第 1 のレバーと連結されカムによって回転駆動される第 2 のレバーとを有するものであることを特徴とする請求項 1 に記載の、開閉機器の操作装置。

【請求項 10】

エネルギー蓄積手段は、蓄勢用レバーに連結されねじられて弾性変形するトーションバーであることを特徴とする請求項 1 に記載の、

開閉機器の操作装置。

【請求項 11】

エネルギー蓄積手段は、蓄勢用レバーに連結され圧縮されて又は引張られて弾性変形するコイルばねであることを特徴とする請求項 1 に記載の、

開閉機器の操作装置。

10

20

30

40

50

【請求項 1 2】

カムは、蓄勢用レバーを回転駆動してエネルギー蓄積手段を蓄勢するとき、電動機がほぼ一定の負荷トルクを受けるようなカム曲線を有するものであることを特徴とする請求項 1 に記載の、

開閉機器の操作装置。

【請求項 1 3】

開閉機器は、遮断器であることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 1 2 のいずれか 1 項に記載の、

開閉機器の操作装置。

【発明の詳細な説明】

10

【0001】**【発明の属する技術分野】**

本発明は、例えば変電所や開閉所に設置される電力用開閉装置における遮断器等の開閉機器の操作装置の改良に関する。

【0002】**【従来の技術】**

開閉機器としての遮断器の操作装置の操作力として、ばね力を利用したものが実用化されている。図 3 2 ~ 図 3 5 は、例えば特開昭 6 3 - 3 0 4 5 4 2 号公報に示された従来の遮断器の操作装置を示すもので、図 3 2 は遮断器の操作装置の構成を示す斜視図である。図 3 3 は遮断器の操作装置の要部構成図であり、遮断器が閉路状態にあり、開路用及び閉路用のトーションバーがともに蓄勢した状態を示す。

20

【0003】

図 3 4 は遮断器の操作装置の要部構成図であり、遮断器が開路状態にあり、開路用のトーションバーが放勢し、閉路用のトーションバーが蓄勢した状態を示す。図 3 5 は遮断器の操作装置の要部構成図であり、遮断器が閉路状態にあり、開路用のトーションバーが蓄勢しており、閉路用のトーションバーが放勢した状態を示す。

【0004】

これらの図において、1 は筐体、2 4 は筐体 1 に固着された筒体、2 6 , 2 7 は筒体 2 4 の端面に設けられたピン（図示せず）に嵌合されて回転可能なレバーである。2 8 , 3 4 は開路用のトーションバー、2 9 , 3 5 は閉路用のトーションバーである。なお、閉路用のトーションバー 2 9 , 3 5 の放勢により開路用のトーションバー 2 8 , 3 4 の蓄勢を行うために、閉路用のトーションバー 2 9 , 3 5 の蓄勢エネルギーを開路用のトーションバー 2 8 , 3 4 のそれよりも大きくしている。開路用のトーションバー 2 8 は、一端が筐体 1 に固着され、他端がレバー 2 6 に固着されている。開路用のトーションバー 3 4 は、一端が回転軸 3 2 に固着され、他端がレバー 2 6 に固着されている（図 3 2 ）。

30

【0005】

閉路用のトーションバー 2 9 は、一端が筐体 1 に固着され、他端がレバー 2 7 に固着されている。閉路用のトーションバー 3 5 は、一端が回転軸 3 3 に固着され、他端がレバー 2 7 に固着されている（図 3 2 ）。図 3 3 において、3 7 は回転軸 3 3 に固着された投入レバーであり、閉路用のトーションバー 2 9 , 3 5 によって回転軸 3 3 を介して反時計方向の回転力が与えられる。なお、回転方向や左右上下の方向は特に断らない限り、以下においては、図示を基準にいうものとする。

40

【0006】

図 3 3 において、2 は筐体 1 に回転可能に支承されたカム軸、3 はカム軸 2 に固着されたカム軸 2 と一体になって回転するカム、1 3 はカム 3 に設けられたピン、1 4 はピン 1 3 と係合した投入ラッチである。1 5 は投入ラッチ 1 4 に係合した投入トリガである。1 6 は投入電磁石であり、プランジャ 1 7 を有する。3 8 は筐体 1 に回転可能に支承された回転軸であり、電動機（図示せず）により反時計方向に駆動される。3 9 は回転軸 3 8 に固着された小歯車、4 0 はカム軸 2 に固着されて小歯車 3 9 と噛み合う大歯車である。大歯車 4 0 は、閉路用のトーションバー 2 9 , 3 5 が蓄勢された状態のとき、小歯車 3 9 との

50

噛み合いが外れるように図 3 3 に示すように一部分の歯が欠いてある。

【 0 0 0 7 】

4 1 は投入レバー 3 7 と大歯車 4 0 とを連結するリンクである。リンク 4 1 は、投入レバー 3 7 及び大歯車 4 0 にそれぞれ設けられたピンを介して投入レバー 3 7 と大歯車 4 0 とを連結している。3 6 は回転軸 3 2 に固着された遮断レバーであり、開路用のトーションバー 2 8 , 3 4 によって回転軸 3 2 を介して反時計方向の回転力が与えられる。8 は遮断レバー 3 6 に設けられたピン、9 は遮断レバー 3 6 に設けられた回転体である。1 8 は引外しラッチであり、ピン 8 と係合し、ばね 4 3 によって時計方向の回転力が与えられている。

【 0 0 0 8 】

1 9 は引外しラッチ 1 8 と係合した引外しトリガ、2 0 は引外し電磁石で、プランジャ 2 1 を有する。プランジャ 2 1 は、引外し電磁石 2 0 の励磁により図 3 3 における右方へ駆動され、引外し電磁石 2 0 の励磁がなくなると図示しない復帰ばねにより元の位置に戻る。1 0 は遮断器の開閉接点であり、固定接触子 1 2 と可動接触子 2 2 を有する。可動接触子 2 2 は、リンク機構 2 3、ロッド 6 1 を介して遮断レバー 3 6 に連結されている。4 2 は遮断レバー 3 6 に連結された緩衝器であり、可動接触子 2 2 の開閉動作時の衝撃を緩和する。

【 0 0 0 9 】

次に、開閉動作について説明する。まず、開路動作であるが、図 3 3 において、遮断レバー 3 6 は開路用のトーションバー 2 8 , 3 4 により常時反時計方向の回転力が与えられており、その回転力を引外しラッチ 1 8 を介して引外しトリガ 1 9 にて保持している。この状態で引外し電磁石 2 0 が励磁されるとプランジャ 2 1 が右方向に動作し、引外しトリガ 1 9 が時計方向に回転駆動され引外しラッチ 1 8 との係合が外れる。すると、引外しラッチ 1 8 がピン 8 からの反力により反時計方向に回転し、ピン 8 から外れる。引外しラッチ 1 8 とピン 8 との係合が外れると、遮断レバー 3 6 は反時計方向に回転し、可動接触子 2 2 が開路方向に駆動され、開路する。この開路動作が完了した状態が図 3 4 である。

【 0 0 1 0 】

図 3 4 の状態からの閉路動作は次のように行う。図 3 4 において、カム軸 2 に固定されたカム 3 は、カム軸 2、このカム軸 2 に固定された大歯車 4 0、及びリンク 4 1 を介して投入レバー 3 7 に連結され、閉路用のトーションバー 2 9 , 3 5 により時計方向の回転力が与えられている。その回転力を投入ラッチ 1 4 を介して投入トリガ 1 5 にて保持している。

【 0 0 1 1 】

この状態にて投入電磁石 1 6 が励磁されるとプランジャ 1 7 が右方向に移動し、投入トリガ 1 5 が蹴られて時計方向に回転して投入ラッチ 1 4 との係合が外れる。すると、投入ラッチ 1 4 がピン 1 3 からの反力により、反時計方向に回転し、ピン 1 3 との係合が外れる。投入ラッチ 1 4 とピン 1 3 との係合が外れると、閉路用のトーションバー 2 9 , 3 5 により時計方向の回転力が与えられている大歯車 4 0 及びカム 3 が時計方向に回転し、遮断レバー 3 6 に設けられた回転体 9 を押し上げるため、遮断レバー 3 6 が時計方向に駆動される。遮断レバー 3 6 が時計方向に駆動されることにより、開路用のトーションバー 2 8 , 3 4 がねじられ蓄勢される。同時に、遮断レバー 3 6 の時計方向の回転により、可動接触子 2 2 が閉路方向に駆動される。

【 0 0 1 2 】

遮断レバー 3 6 が時計方向に所定角度回転すると、引外しラッチ 1 8 とピン 8 が係合し、引外しトリガ 1 9 と引外しラッチ 1 8 が係合する。カム 3 はなおも回転しながら、引外しラッチ 1 8 とピン 8 との係合及び引外しトリガ 1 9 と引外しラッチ 1 8 との係合が安定するまで、回転体 9 を介して遮断レバー 3 6 を保持し、その後回転体 9 から離れ、図 3 5 に示す状態になる。なお、図 3 5 は閉路動作が完了し、開路用のトーションバー 2 8 , 3 4 が蓄勢してピン 8 が引外しラッチ 1 8 にて係止され、閉路用のトーションバー 2 9 , 3 5 が放勢した状態である。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 3 】

閉路用のトーションバー 2 9 , 3 5 の蓄勢動作は次のように行う。図 3 5 に示すように閉路動作完了直後には、閉路用のトーションバー 2 9 , 3 5 は放勢している。電動機（図示せず）によって小歯車 3 9 を反時計方向に回転することにより、大歯車 4 0 が時計方向に回転し、リンク 4 1 に連結された投入レバー 3 7 が時計方向に回転し、回転軸 3 3 を介して、閉路用のトーションバー 2 9 , 3 5 は蓄勢される。

【 0 0 1 4 】

大歯車 4 0 が時計方向に回転するのにともない、リンク 4 1 の引張荷重方向がカム軸 2 の中心と交差するデッドポイントを越えた位置で、大歯車 4 0 すなわちカム軸 2 は閉路用のトーションバー 2 9 , 3 5 の力によりリンク 4 1 を介して時計方向の回転力が与えられると同時に、大歯車 4 0 は一部の歯を欠いているので、小歯車 3 9 と大歯車 4 0 の係合が外れる。従って、もし電動機が回転を続けた場合でも、大歯車 4 0 は回転しないでその位置に留まる。そして、ピン 1 3 が投入ラッチ 1 4 に係止され、閉路用のトーションバー 2 9 , 3 5 の蓄勢力による大歯車 4 0 の時計方向の回転力が保持され、蓄勢動作が完了する。このようにして再び図 3 3 に示す状態に戻る。

【 0 0 1 5 】

ところで、上述のような従来の遮断器の操作装置は、大歯車 4 0 にリンク 4 1 及び投入レバー 3 7 を連結して閉路用のトーションバー 2 9 , 3 5 を蓄勢する。このような操作装置においては、閉路用のトーションバー 2 9 , 3 5 を蓄勢する最終段階に向かうに従い、蓄勢に要する電動機のトルクが増大する。このため、電動機を始め、大歯車 4 0 、リンク 4 1 、投入レバー 3 7 等の部品を強度の大きいものにすることが必要がある。また、リンク 4 1 を大歯車 4 0 に連結して大歯車 4 0 をクランクとして利用するために、大歯車 4 0 の直径を大きなものとしなければならない。

【 0 0 1 6 】

このような問題点を解決するものとして、例えば実開昭 5 6 - 1 6 5 3 1 9 号公報に示されたように、大歯車の回転軸に大歯車とともに回転するカムを固着し、このカムにより、閉路用のばねを蓄勢するものが知られている。このようなものは、カムの形状を工夫することにより、閉路用のトーションバー 2 9 , 3 5 の蓄勢の終わりの段階においても、大歯車を駆動する電動機の所要トルクが増大しないようにでき、蓄勢装置の小形化を図ることができるものである。

【 0 0 1 7 】

以下、具体的に説明する。図 3 6 ~ 図 3 9 は、上述したようなカムを用いて蓄勢する従来の遮断器の操作装置を示すもので、図 3 6 は遮断器の操作装置の構成を示す斜視図である。図 3 7 は遮断器の操作装置の要部構成図であり、遮断器が閉路状態にあり、開路用及び閉路用のトーションバーがともに蓄勢した状態を示す。図 3 8 は遮断器の操作装置の要部構成図であり、遮断器が開路状態にあり、開路用のトーションバーが放勢し、閉路用のトーションバーが蓄勢した状態を示す。図 3 9 は遮断器の操作装置の要部構成図であり、遮断器が閉路状態にあり、開路用のトーションバーが蓄勢し、閉路用のトーションバーが放勢した状態を示す。

【 0 0 1 8 】

これらの図において、先に示した図 3 2 ~ 図 3 5 の従来の操作装置と同様であるものについては、同じ符号を付して説明を省略し、異なる部分を中心に説明する。図 3 2 ~ 図 3 5 に比し、閉路用のトーションバー 3 5 及び回転軸 3 3 の位置が異なるが、トーションバー 3 5 は一端が回転軸 3 3 に固着され、他端がレバー 2 7（図 3 2）に固着されているのは、同様である。回転軸 3 3 に固着された投入レバー 3 7 は、閉路用のトーションバー 2 9 , 3 5 によって、図 3 7 において時計方向の回転力が与えられている。図 3 2 に示したものは、反時計方向の回転力が与えられているのに対し、図 3 7 においては時計方向の回転力が与えられている点異なるが、作用効果については同様である。

【 0 0 1 9 】

2 は筐体 1 に回転可能に支承されたカム軸、3 はカム軸 2 に固着されたカム、5 はカム

10

20

30

40

50

3に設けられたピン、6は投入レバー37に設けられたピン、41はリンクである。投入レバー37とカム3とはピン5、6を介してリンク41にて連結されている。7は、ピン6と同軸に設けられた第2の回転体である。閉路用のトーションバー29、35の蓄勢力は、回転軸33、投入レバー37、ピン6、リンク41、ピン5を経てカム3に伝えられる。なお、図32の従来のものにおいては、符号を付していなかったが、25は投入トリガ15を回転可能に支持する回転軸、98は引外しトリガ19を回転可能に支持する回転軸、75は引外しラッチ18を回転可能に支持する回転軸である。

【0020】

4は筐体1に回転可能に支承された回転軸、48は投入ラッチであり、回転軸4と独立して回転するようにして回転軸4に支持され、図示しないばねにより常に反時計方向の回転力が与えられており、ピン6と係合する。49は投入ラッチ48に設けられたピンであり、投入ラッチ48はピン49を介して投入トリガ15により係止される。45は筐体1に回転可能に支承され図示しない電動機にて回転駆動される小歯車、46は回転軸4に固定された大歯車であり、大歯車46は小歯車45と噛合して回転駆動される。

10

【0021】

なお、小歯車45及び大歯車46は、理由は後述するが閉路用のトーションバー29、35を蓄勢するときに必要なとされる最大負荷トルクが小さいので、図33に示した従来の操作装置の小歯車39及び大歯車40よりもそれぞれ小さい径のものでよい。50は第2のカムであり、回転軸4に固着され、大歯車46と一体となって回転する。なお、小歯車45、大歯車46、第2のカム50、第2の回転体7、投入レバー37、投入ラッチ48、投入トリガ15、投入電磁石16及びプランジャ17により、蓄勢装置30が構成されている。

20

【0022】

次に、開閉動作について説明する。まず、開路動作であるが、図37において、遮断レバー36は開路用のトーションバー28、34により常時反時計方向の回転力が与えられており、その回転力を引外しラッチ18を介して引外しトリガ19にて保持している。この状態で引外し電磁石20が励磁されると、プランジャ21が右方向に動作し、引外しトリガ19が回転軸98を中心にして時計方向に回転駆動されて引外しラッチ18との係合が外れる。すると、引外しラッチ18がピン8からの反力により反時計方向に回転し、ピン8との係合が外れる。引外しラッチ18とピン8との係合が外れると、遮断レバー36は反時計方向に回転、可動接触子22が開路方向に駆動され、開路する。この開路動作完了状態が、図38である。

30

【0023】

図38からの閉路動作は、次のように行う。図38において、カム3はリンク41を介して投入レバー37と連結されている。投入用レバー37は、回転軸33を介して閉路用のトーションバー29、35により時計方向の回転力が与えられており、その回転力を投入ラッチ48を介して投入トリガ15にて保持している。また、この状態にて投入電磁石16が励磁されると、プランジャ17が上方向に動作し、投入トリガ15が回転軸25を中心にして反時計方向に回転する。投入トリガ15が反時計方向に回転すると、投入ラッチ48がピン49からの反力により時計方向に回転し、投入ラッチ48とピン6との係合が外れる。

40

【0024】

ピン6が投入ラッチ48から外れると、投入レバー37は時計方向に回転し、リンク41で連結されたカム3がカム軸2を中心にして時計方向に回転し、遮断レバー36に設けられた回転体9を押上げる。このため、遮断レバー36は時計方向に駆動される。遮断レバー36が時計方向に駆動されると、開路用のトーションバー28、34が時計方向にねじられ蓄勢される。同時に、遮断レバー36の時計方向の回転により、可動接触子22が閉路方向に駆動され、遮断レバー36が時計方向に所定角度回転すると、引外しラッチ18とピン8が係合し、引外しトリガ19と引外しラッチ18が係合する。

【0025】

50

カム 3 はなおも回転しながら、引外しラッチ 18 とピン 8 との係合及び引外しトリガ 19 と引外しラッチ 18 との係合が安定するまで、回転体 9 を介して遮断レバー 36 を保持し、その後回転体 9 から離れ図 39 の状態になる。この図 39 は閉路動作が完了し、開路用のトーションバー 28, 34 が蓄勢し、閉路用のトーションバー 29, 35 が放勢した状態である。

【0026】

なお、遮断器の操作装置の動作責務として、図 39 の状態から開路する動作として閉路動作直後の再開路動作がある。この再開路動作は、閉路用のトーションバー 29, 35 が放勢してまだ蓄勢されていない状態のときに、再開路指令を受けて引外し電磁石 20 が動作し、開路用のトーションバー 28, 34 が放勢するとともに開閉接点 10 を開路するものである。このときは、遮断器は開路状態で、閉路用のトーションバー 29, 35 及び開路用のトーションバー 28, 34 がともに放勢した状態になる。

10

【0027】

閉路用のトーションバー 29, 35 の蓄勢動作は、次のようにして行う。図 39 に示すように閉路動作完了直後には、投入レバー 37 は、図 37 の状態から図示のように時計方向に回転した位置にあり、閉路用のトーションバー 29, 35 は放勢状態にある。例えば、この図 39 の状態から、閉路用のトーションバー 29, 35 を蓄勢する。電動機を回転させると、小歯車 45 が時計方向に駆動されこの小歯車 45 に噛合する大歯車 46 が反時計方向に回転し、この大歯車 46 に固定されている第 2 のカム 50 も反時計方向に回転する。

20

【0028】

第 2 のカム 50 が反時計方向に回転し所定位置まで来ると、第 2 のカム 50 が投入レバー 37 に設けられた第 2 の回転体 7 に接触し押しながら回転を続け、投入レバー 37 及び回転軸 33 を反時計方向に回転させる。投入レバー 37 の反時計方向の回転によって回転軸 33 を介して閉路用のトーションバー 29, 35 がねじられ蓄勢される。

【0029】

さらに、投入レバー 37 は第 2 のカム 50 に押されて、投入ラッチ 48 との係合位置を少し越えて反時計方向に回転し、その後、第 2 のカム 50 は第 2 の回転体 7 から離れる。第 2 のカム 50 が投入レバー 37 (第 2 の回転体 7) から離れると、投入レバー 37 は閉路用のトーションバー 29, 35 の力により時計方向に逆回転し、上記係合位置において投入ラッチ 48 がピン 6 を介して投入レバー 37 を係止する。同時に、投入ラッチ 48 のピン 49 を投入トリガ 15 が係止する。従って、閉路用のトーションバー 29, 35 による投入レバー 37 を時計方向に回転させようとする力が投入ラッチ 48 及び投入トリガ 15 にて保持され、蓄勢動作が完了する。

30

【0030】

また、閉路用のトーションバー 29, 35 が蓄勢され投入レバー 37 が投入ラッチ 48 との係合位置に来た時点で、投入レバー 37 が図示しないレバースイッチを押して開路させ、電動機の電流を遮断する。その後、電動機は慣性によりしばらく回転を続け、第 2 のカム 50 も反時計方向にしばらく回転してから停止する。なお、投入レバー 37 が投入ラッチ 48 に係止された状態では、上記図示しないレバースイッチは開路した状態を維持する。このようにして、再び図 37 に示す状態に戻る。

40

【0031】

上記のように、第 2 のカム 50 により閉路用のトーションバー 29, 35 をねじることにより蓄勢するので、第 2 のカム 50 の形状は、大きな力を要求される蓄勢の最終段階においても電動機や大歯車 46 に加わるトルクが大きくなるように、すなわち蓄勢の最初の段階から最終段階までの間ほぼ一定の負荷トルクとなるようなカム曲線を有するものにする。これにより、電動機を始め、小歯車 45、大歯車 46 の大きさを小さくできる。

【0032】

【発明が解決しようとする課題】

上記のようなトーションバーの蓄勢にカムを用いた従来の遮断器の操作装置においては

50

、閉路用のトーションバー２９，３５の蓄勢が完了し、電動機への給電が遮断された後、第２のカム５０は電動機の慣性回転により反時計方向に過回転してから停止する。この慣性による過回転角度は、摩擦抵抗の大きさによって変化する。摩擦抵抗は、蓄勢装置を構成する各部品の寸法関係や潤滑油の粘度等の影響を受け、温度が変化するとかなり変動する。また、摩擦抵抗は、経年変化する。従って、第２のカム５０の停止位置は、一定せず、所定の回転角度位置の範囲を外れて、その手前で停止したり、あるいは行き過ぎて停止するおそれがあった。

【００３３】

第２のカム５０が、所定の回転角度位置より手前すなわち所定の停止範囲より時計方向側にて停止すると、開閉接点１０の閉路及び開路用のトーションバー２８，３４の蓄勢のために投入ラッチ４８による投入レバー３７の係止を解除したときに、投入レバー３７が第２のカム５０と衝突し、閉路動作が途中で止まってしまうおそれがある。また、投入レバー３７が第２のカム５０に衝突して、大きな衝撃が発生する。

【００３４】

また、投入レバー３７が投入ラッチ４８との係合位置に来た時点で、レバースイッチを押して開路させ電動機の電流を遮断するが、投入レバー３７と投入ラッチ４８とを係合させるために電動機の慣性に頼って投入レバー３７を少し反時計方向に過回転させなければならない。この過回転させる値が大きいとそれだけ大きなエネルギーを要することになるので、電動機の慣性力に頼って過回転させるとすれば、過回転の途中で電動機が停止してしまわないように過回転の値を十分に小さくする必要があり、各部品を精密に作らなければならない。このために、費用の増加を招く。

【００３５】

なお、第２のカム５０を所定の停止範囲に停止させるために、ブレーキ付きの電動機を用いることも考えられるが、費用が高くなる。

【００３６】

この発明は、上記のような問題点を解消して、小形軽量化が可能で、また安価な開閉機器の操作装置を得ることを目的とする。

【００３７】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の開閉機器の操作装置は、
開閉接点駆動装置と、保持装置と、蓄勢装置とを有するものであって、
開閉接点駆動装置は、回転可能に設けられ開閉機器の開閉接点に連結される蓄勢用レバーと、この蓄勢用レバーに連結されたエネルギー蓄積手段とを有し、
保持装置は、係止レバーを有し、
蓄勢装置は、電動機により所定方向に回転駆動されるカムと、電流遮断手段と、制動手段とを有し、

蓄勢装置のカムは所定方向に回転して第１の回転角度位置から蓄勢用レバーとの接触を開始し蓄勢用レバーを蓄勢方向に回転駆動してエネルギー蓄積手段を蓄勢して蓄勢用レバーを蓄勢方向と逆方向に回転しないように保持装置の係止レバーにより係止させることによりエネルギー蓄積手段を蓄勢状態に保持させ、さらに所定方向に回転して蓄勢用レバーから離れ、カムが第１の回転角度位置から第１の所定回転角度回転した第２の回転角度位置に来たとき電流遮断手段が動作して電動機の電流を遮断し、さらにカムは電動機の慣性回転により回転を続け第２の回転角度位置から第２の所定回転角度回転した第３の回転角度位置において制動手段により制動されて所定の回転角度位置範囲内に停止するものである。

制動手段により制動し、温度変化や経年変化等にもなう摩擦抵抗の変化によるカムの過回転のばらつきを抑制し、所定の回転角度位置範囲内に停止させ、エネルギー蓄積手段が放勢して蓄勢用レバーが蓄勢方向と逆方向に回転したときにカムに衝突して、衝撃が発生するのを防止する。

さらに、制動手段により電動機の慣性回転の終りであって、慣性エネルギーが減少した

10

20

30

40

50

後に、カムを制動するので、制動に要するエネルギーも小さく、簡易な制動手段とすることができる。

【0038】

そして、保持装置は、カムが所定の回転角度位置範囲外にあるとき係止レバーが蓄勢用レバーの係止を解除するのを禁止する蓄勢用レバー動作禁止手段を有するものであることを特徴とする。

蓄勢用レバー動作禁止手段により、カムが所定の回転角度位置範囲外にあるときは、係止レバーによる蓄勢用レバーの係止の解除を行うことができないようにして、係止レバーによる蓄勢用レバーの係止が解除されて、蓄勢用レバーが放勢方向に回転してカムと衝突して大きな衝撃が発生するのを防止する。

10

【0039】

さらに、蓄勢装置は、蓄勢用レバーが係止レバーに係止されているとき電動機の動作を禁止する電動機動作禁止手段を有するものであることを特徴とする。

蓄勢用レバーが係止レバーに係止されているときは、すでにエネルギー蓄積手段は蓄勢されているので、電動機が無駄な蓄勢動作をしないようにする。

【0040】

また、保持装置はカムが所定の回転角度位置範囲外にあるとき係止レバーが蓄勢用レバーの係止を解除するのを禁止する蓄勢用レバー動作禁止手段を有するものであり、蓄勢装置は蓄勢用レバーが係止レバーに係止されているとき電動機の動作を禁止する電動機動作禁止手段を有するものであることを特徴とする。

20

蓄勢用レバー動作禁止手段により、カムが所定の回転角度位置範囲外にあるときは、係止レバーによる蓄勢用レバーの係止の解除を行うことができないようにして、係止レバーによる蓄勢用レバーの係止が解除されて、蓄勢用レバーが放勢方向に回転してカムと衝突して大きな衝撃が発生するのを防止する。

また、蓄勢用レバーが係止レバーに係止されているときは、すでにエネルギー蓄積手段は蓄勢されているので、電動機が無駄な蓄勢動作をしないようにする。

【0041】

そして、係止レバーは回転可能に設けられたものであって回転可能に設けられた投入トリガにて係止されることにより蓄勢用レバーを蓄勢状態に保持し投入トリガを電磁石のプランジャに回動可能に連結された回動部材により回転駆動することにより投入トリガによる係止レバーの係止を解除して蓄勢用レバーの係止を解除するものであり、蓄勢用レバー動作禁止手段はカムに押されて回動部材を回動させプランジャが動作しても投入トリガを回動駆動しないようにする操作部材であることを特徴とする。

30

カムが所定の回転角度位置範囲外にあるときは、カムにより操作部材を押して回動部材を回動させプランジャが動作しても投入トリガを回動駆動しないようにして、係止レバーによる蓄勢用レバーの係止が解除されて、蓄勢用レバーが放勢方向に回転してカムと衝突して大きな衝撃が発生するのを防止する。

【0042】

さらに、電動機動作禁止手段は、係止レバーに蓄勢用レバーが係止されているときに蓄勢用レバーにて動作するレバースイッチであることを特徴とする。

40

簡易な手段としてレバースイッチを用い、レバースイッチが動作しているとき、電動機に電流を供給できないようにする。

【0043】

また、制動手段は、所定の弾性を有する弾性部材であって、カムが第3の回転角度位置に来たときカムに押されて弾性変形しながらカムと摺動してカムの回転を制動するものであることを特徴とする。

弾性部材を用いるので構成が簡易となり、装置を小形で安価にできる。

【0044】

そして、制動手段は、蓄勢用レバーに連結された連結部材であって、係止レバーに蓄勢用レバーが係止されているときはカムが第3の回転角度位置に来たときにカムに当接して

50

カムを制動しうる位置にあり、係止レバーによる蓄勢用レバーの係止が解除されているときはカムと接触しない位置にあるものであることを特徴とする。

エネルギー蓄積手段を蓄勢するときは、係止レバーによる蓄勢用レバーの係止が解除されているが、このとき連結部材はカムと接触しない位置にあるようにして、蓄勢時に連結部材がカムに負荷をかけないようにしている。

【0045】

さらに、開閉接点駆動装置の蓄勢用レバーは、エネルギー蓄積手段に連結された第1のレバーと、この第1のレバーと連結されカムによって回転駆動される第2のレバーとを有するものであることを特徴とする。

第2のレバーを設けて、この第2のレバーを回転駆動するので、第1のレバー周りにカム及び係止レバーを設けなくてよく、構成の自由度が高くなる。 10

【0046】

また、エネルギー蓄積手段は、蓄勢用レバーに連結されねじられて弾性変形するトーションバーであることを特徴とする。

トーションバーを用いることにより、エネルギー効率がよい、応力集中のないエネルギー蓄積手段を実現できる。

【0047】

そして、エネルギー蓄積手段は、蓄勢用レバーに連結され圧縮されて又は引張られて弾性変形するコイルばねであることを特徴とする。

コンパクトなエネルギー蓄積手段を実現できる。 20

【0048】

さらに、カムは、蓄勢用レバーを回転駆動してエネルギー蓄積手段を蓄勢するとき、電動機がほぼ一定の負荷トルクを受けるカム曲線を有するものであることを特徴とする。

閉路用のエネルギー蓄積手段の蓄勢時における電動機の負荷トルクをほぼ一定にでき、電動機及び蓄勢装置の部品に加わる最大トルクを低減できる。

【0049】

また、開閉機器は、遮断器であることを特徴とする。

遮断器に用いて好適な操作装置を得ることができる。

【0050】

【発明の実施の形態】

30

実施の形態1.

図1～図9はこの発明の実施の一形態を示すもので、図1は、遮断器の操作装置の要部構成図であり、遮断器が閉路状態で、開路用のトーションバー及び閉路用のトーションバーがともに蓄勢した状態で、蓄勢装置の第2のカムが所定の回転角度位置範囲内に停止しているときの状態を示す。図2は、遮断器の操作装置の要部構成図であり、遮断器が開路状態で、開路用のトーションバーが放勢し、閉路用のトーションバーが蓄勢した状態で、蓄勢装置の第2のカムが所定の回転角度位置範囲内に停止しているときの状態を示す。

【0051】

図3は、遮断器の操作装置の要部構成図であり、遮断器が開路状態で、開路用のトーションバーが蓄勢し、閉路用のトーションバーが放勢した状態で、投入レバーが時計方向に回転して停止しており、蓄勢装置の第2のカムが所定の回転角度位置範囲内に停止しているときの状態を示す。図4は、遮断器の操作装置の要部構成図であり、遮断器が閉路状態で、開路用のトーションバーが蓄勢し、閉路用のトーションバーが放勢した状態から蓄勢動作を開始し、第2のカムが投入レバーに接触したときの状態を示す。 40

【0052】

図5は、遮断器の操作装置の要部構成図であり、遮断器が閉路状態で、開路用のトーションバーが蓄勢した状態で、閉路用のトーションバーを蓄勢した後第2のカムがカムスイッチに接触したときの状態を示す。図6は、閉路用のトーションバーを蓄勢する蓄勢装置の要部構成図であり、閉路用のトーションバーが蓄勢し、第2のカムが所定の回転角度位置範囲内に停止しているときの状態を示す。 50

【 0 0 5 3 】

図 7 は、閉路用のトーションバーを蓄勢する蓄勢装置の要部構成図であり、閉路用のトーションバーが放勢し、第 2 のカムが所定の回転角度位置範囲内に停止しているときの状態を示す。図 8 は、閉路用のトーションバーを蓄勢する蓄勢装置の要部構成図であり、図 7 の状態から閉路用のトーションバーの蓄勢を開始し、第 2 のカムが投入レバーに接触したときの状態を示す。

【 0 0 5 4 】

図 9 は、閉路用のトーションバーを蓄勢する蓄勢装置の要部構成図であり、図 8 の状態から閉路用のトーションバーを蓄勢した後、第 2 のカムがさらに回転し、カムスイッチを動作させたときの状態を示す。

なお、図 1 ~ 図 5 においては、構成要素が輻輳するのを避けるために、図 6 ~ 図 9 では図示しているレバー 1 5 2、回転軸 1 5 3、ばね 1 5 4、カムスイッチ 1 5 6、弾性制動片 1 5 9 の図示を省略している。また、カム軸 2、カム 3、リンク 4 1 は、便宜上 2 点鎖線の仮想線で表している。これらの構成要素の詳細は後述する。

【 0 0 5 5 】

これらの図において、3 1 は蓄勢装置であり、次のように構成されている。小歯車 4 5、大歯車 4 6、第 2 のカム 5 0、第 2 の回転体 7、蓄勢用レバーとしての投入レバー 3 7、投入ラッチ 4 8、投入トリガ 1 5、投入電磁石 1 6 及びプランジャ 1 7 は、図 3 6 ~ 図 3 9 に示した従来の蓄勢装置 3 0 におけるものと同様のものである。図 6 ~ 図 9 において、1 5 1 は第 2 のカム 5 0 に固着された円弧状の突起部である。1 5 2 はレバーであり、回転軸 1 5 3 に回転可能に支持され、ばね 1 5 4 によって常に時計方向に回転する力が与えられている。

【 0 0 5 6 】

1 5 5 は電動機動作禁止手段としてのレバースイッチであり、閉路用のトーションバー 2 9、3 5 が蓄勢され投入レバー 3 7 が投入ラッチ 4 8 に係止されているとき、投入レバー 3 7 に押されて開路している。なお、レバースイッチ 1 5 5 は従来設けられているものと同様のものであり、図 3 6 ~ 図 3 9 に示した従来のものにおいては図示が省略されているものである。1 5 6 は電流遮断手段としてのカムスイッチであり、レバー 1 5 2 に押されることによって開路する。レバースイッチ 1 5 5 とカムスイッチ 1 5 6 とは、電氣的に並列に接続され、両スイッチ 1 5 5、1 5 6 がともに開路することで初めて図示しない電動機の電流が遮断される。

【 0 0 5 7 】

1 5 8 はトリガレバーであり、投入電磁石 1 6 のプランジャ 1 7 とピン 1 5 7 にて回転可能に連結されている。1 5 9 は板状のばね鋼で形成された弾性制動片であり、基部 1 5 9 a が筐体 1 に固定され、鉤状に曲げられた先端部 1 5 9 b が基部 1 5 9 a を固定点として弾性変形して回転軸 4 の径方向に移動しうるようにされている。そして、先端部 1 5 9 b は、第 2 のカム 5 0 が回転軸 4 回りに回転するときに第 2 のカム 5 0 の外周部に弾性変形しながら摺動し、第 2 のカム 5 0 の回転を制動する。

【 0 0 5 8 】

ここで、第 2 のカム 5 0 に設けられた突起部 1 5 1 にて動作するレバー 1 5 2 とプランジャ 1 7 にピン 1 5 7 にて連結された回転部材としてのトリガーレバー 1 5 8 が、この発明における蓄勢用レバー動作禁止手段である。

なお、第 2 のカム 5 0 は、投入レバー 3 7 を反時計方向に回転させて、閉路用のトーションバー 2 9、3 5 の蓄勢を開始してから蓄勢を終わるまでの間に、図示しない電動機が受ける負荷トルクがほぼ一定となるようなカム曲線を有している。

【 0 0 5 9 】

この実施の形態における蓄勢装置 3 1 は、以上のように、図 3 6 ~ 図 3 9 に示した従来の蓄勢装置 3 0 を構成する小歯車 4 5、大歯車 4 6、第 2 のカム 5 0、第 2 の回転体 7、投入レバー 3 7、レバースイッチ 1 5 5、投入レバー 3 7、投入ラッチ 4 8、投入トリガ 1 5、投入電磁石 1 6 及びプランジャ 1 7 に加えて、突起部 1 5 1、レバー 1 5 2、回転

10

20

30

40

50

軸 1 5 3、ばね 1 5 4、カムスイッチ 1 5 6、ピン 1 5 7、トリガレバー 1 5 8、弾性制動片 1 5 9 を設けたものである。

【 0 0 6 0 】

次に、動作を説明する。

閉路用及び開路用のトーションバー 2 9 , 3 5 , 2 8 , 3 4 が蓄勢され、蓄勢装置 3 1 が図 6 の状態にあるとき、遮断器の操作装置は図 1 に示す状態にある。まず、開路動作であるが、図 1 の状態で引外し電磁石 2 0 を励磁してプランジャ 2 1 により引外しトリガ 1 9 を回転軸 9 8 を中心に時計方向に回転させると、引外しトリガ 1 9 による引外しラッチ 1 8 の係止が外れる。

【 0 0 6 1 】

引外しトリガ 1 9 による係止が外れると、遮断レバー 3 6 から反力を受けている引外しラッチ 1 8 は回転軸 7 5 を中心にしてばね 4 3 に抗して反時計方向に回転し、ピン 8 すなわち遮断レバー 3 6 の係止を解除する。すると、開路用のトーションバー 2 8 , 3 4 の放勢により遮断レバー 3 6 が反時計方向に回転して、開閉接点 1 0 を開路し、図 2 の状態になる。このとき、第 2 のカム 5 0 は動かず、投入レバー 3 7 も投入ラッチ 4 8 に係止されたままであり、図 6 の状態を維持している。

【 0 0 6 2 】

この図 2 の開路状態で投入電磁石 1 6 を励磁すると、プランジャ 1 7 が動作してプランジャ 1 7 と直線状をなす状態にあるトリガレバー 1 5 8 により投入トリガ 1 5 が回転軸 2 5 を中心にして反時計方向に回転駆動される。そして、投入トリガ 1 5 による投入ラッチ 4 8 を介しての投入レバー 3 7 の係止が解除され、閉路用のトーションバー 3 5 の端部に固着された投入レバー 3 7 が回転軸 3 3 を介して閉路用のトーションバー 2 9 , 3 5 の放勢力を受け時計方向に回転する。

【 0 0 6 3 】

このとき、投入レバー 3 7 にリンク 4 1 を介して連結されたカム 3 が時計方向に回転し、図 2 の状態にある遮断レバー 3 6 を時計方向に駆動し、開閉接点 1 0 を閉路するとともに、開路用のトーションバー 2 8 , 3 4 を蓄勢する。そして、図 3 のように開閉接点 1 0 が閉路状態で、開路用のトーションバー 2 8 , 3 4 が蓄勢され、閉路用のトーションバー 2 9 , 3 5 が放勢した状態となる。

【 0 0 6 4 】

この図 3 の閉路用のトーションバー 2 9 , 3 5 が放勢した状態から、閉路用のトーションバー 2 9 , 3 5 を蓄勢する。この状態では、投入レバー 3 7 は時計方向に回転してレバースイッチ 1 5 5 から離れ、レバースイッチ 1 5 5 は閉路している。よって、電動機に電力を供給することが可能である。電動機を回転させると、小歯車 4 5 が時計方向に駆動されこの小歯車 4 5 に噛合する大歯車 4 6 が反時計方向に回転する。そして、この大歯車 4 6 に固定されている第 2 のカム 5 0 も反時計方向に回転し、弾性制動片の 1 5 9 の先端部 1 5 9 b をその弾性力に抗して外方に押しながら通過し、弾性制動片 1 5 9 から離れる。

【 0 0 6 5 】

そして、第 2 のカム 5 0 が回転し、第 2 のカム 5 0 が第 1 の回転角度位置 P O S 1 まで来ると、第 2 のカム 5 0 は図 4、図 8 に示すように、投入レバー 3 7 に設けられた第 2 の回転体 7 に当接する。ここで、第 2 のカム 5 0 の回転角度位置を表す第 1 の回転角度位置 P O S 1 を始め、以下の動作説明における第 2 の回転角度位置 P O S 2、第 3 の回転角度位置 P O S 3 及び所定の回転角度範囲 は、便宜上第 2 のカムの最大径部 5 0 a を基準として、図示している。そして、回転体 7 を介して投入レバー 3 7 を押し上げながら回転を続け、投入レバー 3 7 を回転軸 3 3 回りに反時計方向に回転させる。さらに、第 2 のカム 5 0 が回転して、最大径部 5 0 a が所定の回転角度位置まで来ると、第 2 のカム 5 0 に押されて反時計方向に回転してきた投入レバー 3 7 がレバースイッチ 1 5 5 を押して開路させる。

【 0 0 6 6 】

レバースイッチ 1 5 5 が投入レバー 3 7 に押されて開路しても、カムスイッチ 1 5 6 は

10

20

30

40

50

開路していないので、電動機は回転を続け、第2のカム50も回転を続ける。その後、第2のカム50は、投入レバー37を投入ラッチ48との係合位置を少し越えて反時計方向に回転させ、さらに第2のカム50の回転にともない、投入レバー37は閉路用のトーションバー29、35の力により時計方向に少し逆回転し、投入レバー37がピン6を介して投入ラッチ48により係止される。このようにして、閉路用のトーションバー29、35による投入レバー37を時計方向に回転させようとする力が投入ラッチ48にて保持され、蓄勢が完了する。

【0067】

レバー152は、ばね154によって常時計方向に回転するように付勢されており、閉路用のトーションバー29、35を蓄勢したすぐ後の状態では、レバー152は、投入電磁石16のプランジャ17に連結されているトリガレバー158を押して時計方向に所定位置まで回転させた状態にしている。第2のカム50の回転角度位置は異なるが、トリガレバー158は図8と同じ状態にある。この状態で閉路指令が発せられてプランジャ17が移動しても、トリガレバー158は投入トリガ15と接触することはないので閉路動作は行われない。

【0068】

その後、第2のカム50は回転を続け、第2の回転体7から離れる。第2のカム50が、第2の回転体7から離れた後、さらに電動機は回転を続け、第2のカム50が上記第1の回転角度位置POS1から第1の所定角度回転して、最大径部50aが第2の回転角度位置POS2に来たとき、第2のカム50に固着された突起部151が、レバー152に当接して、レバー152を回転軸153回りに反時計方向に回転させる。

【0069】

レバー152の回転にともない、レバー152に押されていたトリガレバー158は、図示しないばねにより押されレバー152の動きに追従しながら連結ピン157回りに反時計方向に回転し、プランジャ17と直線状をなす状態になる。この状態では、プランジャ17が駆動されたとき、トリガレバー158により投入トリガ15を反時計方向に回転駆動することが可能になる。また、レバー152の反時計方向の回転により、カムスイッチ156が押されて開路する。この時の状態が図9である。

【0070】

この時点で、両スイッチ155、156がともに開路した状態になり、電動機の電流が遮断される。電動機の電流が遮断された後も、その回転子の慣性により回転を続けるので、大歯車46及び第2のカム50も回転を続ける。しかし、大歯車46及び第2のカム50の回転は、小歯車45、大歯車46他の摩擦抵抗により減速し、さらに減速の終りの段階で第2のカム50が第2の回転角度位置POS2から所定角度回転し、最大径部50aが第3の回転角度位置POS3に來ると、第2のカム50の外周部が弾性制動片159に強く接触して制動されて所定の回転角度位置範囲内(図6参照)に停止する。

【0071】

なお、この回転角度位置範囲は、投入ラッチ48による投入レバー37の係止が解除されて投入レバー37が時計方向に回転するときに、第2のカムに衝突するおそれがないような回転角度位置の範囲に定める。また、弾性制動片159の強さは、摩擦抵抗の変化があっても上記回転角度位置範囲内に確実に停止させることができるような強さに選定する。なお、この実施の形態では、第2のカム50が弾性制動片159に当接してからすぐに停止するようにしているが、第2のカム50が弾性制動片159を弾性変形させながら通過して弾性制動片159から離れた後に停止するようにしてもよい。

【0072】

このようにして、図1及び図6に示す遮断器が閉路状態にあり、開路用のトーションバー28、34及び閉路用のトーションバー29、35がともに蓄勢し、第2のカム50が所定の回転角度位置範囲内に停止した状態になる。この状態になって初めてトリガレバー158は投入トリガ15に当接して投入トリガ15を押すことができるので閉路動作が可能となる。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 3 】

また、図 3 の状態において、開路動作が行われると、開路用のトーションバー 2 8 , 3 4 及び閉路用のトーションバー 2 9 , 3 5 がともに放勢した状態になる。しかし、第 2 のカム 5 0 の位置は変わらず、この状態から上述したのと同様にして閉路用のトーションバー 2 9 , 3 5 を蓄勢して、再び図 2 及び図 6 の状態となり、遮断器の閉路動作が可能な状態となる。

【 0 0 7 4 】

以上において、第 2 のカム 5 0 の回転角度位置を図示するのに、便宜上第 2 のカムの最大径部 5 0 a を基準として図示した。しかし、第 2 のカム 5 0 の他の部分を、例えば図 4 において閉路用のトーションバー 2 9 , 3 5 の蓄勢時に第 2 のカム 5 0 が投入レバー 3 7 10 の回転体 7 に最初に触れる接触部等、任意の部分を基準に定めても同様である。この場合は、基準をどここの部位にするかによって、第 1 ないし第 3 の回転角度位置や所定の回転角度位置範囲を図示したときの位置は変わるが、これらの相対的な回転角度の位置関係は変わらない。以下の実施の形態においても、同様である。

【 0 0 7 5 】

この発明の実施の形態 1 に係る遮断器の操作装置は、以上のように構成されているので、カムスイッチ 1 5 6 を設けて第 2 のカム 5 0 の最大径部 5 0 a が第 2 の回転角度位置 P O S 2 に来るまでは電動機の電流を遮断しないようにし、第 1 の回転角度位置 P O S 1 と第 2 の P 回転角度位置 P O S 2 との間で第 2 のカム 5 0 が停止して投入レバー 3 7 が衝突するおそれがないようにした。 20

【 0 0 7 6 】

また、弾性制動片 1 5 9 により制動するので、温度変化や経年変化等にもなう摩擦抵抗の変化による第 2 のカムの過回転のばらつきを抑制し、所定の回転角度位置範囲内に停止させることができる。さらに、弾性制動片 1 5 9 により電動機の慣性回転の最終段階であって、慣性エネルギーが減少した後に、第 2 のカム 5 0 を制動する。従って、制動に要するエネルギーも小さく、簡易な制動装置とすることができ、装置を小形で安価にできる。

【 0 0 7 7 】

さらに、第 2 のカム 5 0 の最大径部 5 0 a が第 2 の回転角度位置 P O S 2 に来て、第 2 のカム 5 0 に設けられた突起部 1 5 1 がレバー 1 5 2 を反時計方向に回転させるまでは、 30 レバー 1 5 2 がトリガレバー 1 5 8 を時計方向に押して回転させた状態にあるので、プランジャ 1 7 が駆動されても投入トリガ 1 5 を反時計方向に駆動するおそれはない。

【 0 0 7 8 】

すなわち、第 2 のカム 5 0 が所定の回転角度位置範囲外にあるときは、投入トリガ 1 5 を動作させて投入ラッチ 4 8 による投入レバー 3 7 の係止の解除を行うことができない。従って、投入ラッチ 4 8 による投入レバー 3 7 の係止が解除されて、投入レバー 3 7 が時計方向に回転して第 2 の回転体 7 が第 2 のカム 5 0 と衝突して大きな衝撃が発生するのを防止できる。

【 0 0 7 9 】

なお、プランジャ 1 7 により投入トリガ 1 5 を動作させ閉路動作が可能となるのは、図 40 6 あるいは図 7 におけるように突起部 1 5 1 がレバー 1 5 2 を反時計方向に回転させ、トリガレバー 1 5 8 がプランジャ 1 7 に対して直線状になっているときだけである。この状態では閉路用のトーションバー 2 9 , 3 5 の放勢、すなわち閉路動作が起こっても第 2 のカム 5 0 は第 2 の回転体 7 と衝突しない位置にある。

【 0 0 8 0 】

また、レバースイッチ 1 5 5、カムスイッチ 1 5 6 のいずれかが故障して、小歯車 4 5 が回転し続けたとしても、第 2 のカム 5 0 に設けられた突起部 1 5 1 がレバー 1 5 2 を押して開路させていない場合には、トリガレバー 1 5 8 がレバー 1 5 2 に押されて時計方向に回転した状態にあるので、プランジャ 1 7 が動作しても投入トリガ 1 5 とピン 4 9 の係止は解除されず閉路動作はできないので、投入レバー 3 7 が回転中の第 2 のカム 5 0 に衝 50

突するのを防止できる。

【0081】

また、レバースイッチ155、カムスイッチ156の故障により電動機が回転を続けていて、第2のカム50の最大径部50aが所定の回転角度位置範囲内にあるときは、突起部151がレバー152を押してプランジャ17とトリガレバー158とが直線状になっているので、閉路動作が可能である。しかし、閉路動作をしたとしても、第2の回転体7は第2のカム50に衝突することはない。

【0082】

なお、エネルギー蓄積手段としてのトーションバーは、トーションバー自体の極慣性モーメントしか持たないのでエネルギー効率がよい、応力集中がない等の利点があり、大きなエネルギーを要する比較的大形の遮断器等の操作装置に適している。

10

【0083】

実施の形態2.

図10～図19は、この発明の他の実施の形態を示すもので、図10は遮断器の操作装置の斜視図である。図11は、遮断器の操作装置の要部構成図であり、遮断器が閉路状態で、開路コイルばね及び閉路コイルばねがともに蓄勢した状態で、蓄勢装置の第2のカムが所定の回転角度位置範囲内に停止しているときの状態を示す。図12は、遮断器の操作装置の要部構成図であり、遮断器が開路状態で、開路コイルばねが放勢し、閉路コイルばねが蓄勢した状態で、蓄勢装置の第2のカムが所定の回転角度位置範囲内に停止しているときの状態を示す。

20

【0084】

図13は、遮断器の操作装置の要部構成図であり、遮断器が閉路状態で、開路コイルばねが蓄勢し、閉路コイルばねが放勢した状態で、投入レバーが時計方向に回転して停止しており、蓄勢装置の第2のカムが所定の回転角度位置範囲内に停止しているときの状態を示す。図14は、遮断器の操作装置の要部構成図であり、遮断器が閉路状態で、開路コイルばねが蓄勢し、閉路コイルばねが放勢した状態から蓄勢動作を開始し、第2のカムが投入レバーに接触したときの状態を示す。

【0085】

図15は、遮断器の操作装置の要部構成図であり、遮断器が閉路状態で、開路コイルばねが蓄勢した状態で、閉路コイルばねを蓄勢し終わり第2のカムがカムスイッチに接触したときの状態を示す。

30

【0086】

図16は、閉路コイルばねを蓄勢する蓄勢装置の要部構成図であり、閉路コイルばねが蓄勢し、第2のカムが所定の回転角度位置範囲内に停止しているときの状態を示す。図17は、閉路コイルばねを蓄勢する蓄勢装置の要部構成図であり、閉路コイルばねが放勢し、第2のカムが所定の回転角度位置範囲内に停止しているときの状態を示す。

【0087】

図18は、閉路コイルばねを蓄勢する蓄勢装置の要部構成図であり、図17の状態から閉路コイルばねの蓄勢を開始し、第2のカムが投入レバーに接触したときの状態を示す。図19は、閉路コイルばねを蓄勢する蓄勢装置の要部構成図であり、図18の状態から閉路コイルばねを蓄勢した後、第2のカムがさらに回転し、カムスイッチを動作させたときの状態を示す。

40

【0088】

先に示した実施の形態1は、遮断器の開閉接点の操作力としてトーションバーの弾性力を用いるものであった。これに対し、この実施の形態2は、遮断器の開閉接点の操作力としてコイルばねの弾性力を用いるものである。トーションバーとコイルばねとの形状の相違により、構成上若干の差があるが、作用効果は実施の形態1と同様のものである。

【0089】

以下、実施の形態1と相違する部分を中心に説明する。なお、図11～図15においては、構成要素が輻輳するのを避けるために、図16～図19では図示しているレバー15

50

2、回転軸 1 5 3、ばね 1 5 4、カムスイッチ 1 5 6、弾性制動片 1 5 9 の図示を省略している。また、カム軸 2、カム 3、リンク 4 1 は、便宜上 2 点鎖線の仮想線で表している。

【 0 0 9 0 】

これらの図において、遮断レバー 3 6 は、筐体 1 に回転自在に支持され回転軸 5 6 に固定支持されている。6 0 は開路コイルばねであり、遮断レバー 3 6 に連結され、遮断レバー 3 6 に反時計方向の回転力を与える。投入レバー 3 7 は、筐体 1 に回転自在に支持された回転軸 5 7 に固定支持されている。7 7 は閉路コイルばねであり、投入レバー 3 7 に連結され、投入レバー 3 7 に時計方向の回転力を与える。

【 0 0 9 1 】

なお、閉路コイルばね 7 7 により開路コイルばね 6 0 を蓄勢するために、閉路コイルばね 7 7 の蓄勢エネルギーを開路コイルばね 6 0 のそれよりも大きくしている。

その他の構成については、図 1 ~ 図 9 に示した実施の形態 1 と同様のものであるので、相当するものに同じ符号を付して説明を省略する。

【 0 0 9 2 】

動作についても、実施の形態 1 と同様であるが、図 1 1 においては、閉路及び開路コイルばね 7 7 , 6 0 が圧縮された状態で蓄勢されており、蓄勢装置は図 1 6 に示す状態にある。蓄勢装置 3 1 による閉路コイルばね 7 7 の蓄勢は、図 1 3 の閉路コイルばね 7 7 が放勢し伸張した状態であって、蓄勢装置 3 1 の第 2 のカム 5 0 が図 1 7 に示す所定の回転角度位置範囲 内 (図 1 6 参照) に停止している状態から行う。

【 0 0 9 3 】

実施の形態 1 で説明したのと同様に、第 2 のカム 5 0 が反時計方向に回転して、図 1 4 及び図 1 8 に示すように、最大径部 5 0 a が第 1 の回転角度位置 P O S 1 に来たとき、第 2 のカム 5 0 が投入レバー 3 7 の第 2 の回転体 7 に接触し、さらに回転して閉路コイルばね 7 7 を蓄勢する。

【 0 0 9 4 】

そして、図 1 5 及び図 1 9 に示すように、最大径部 5 0 a が第 2 の回転角度位置 P O S 2 に来たとき、第 2 のカム 5 0 に設けられた突起部 1 5 1 がレバー 1 5 2 を動作させて、電動機の電流を遮断する。電動機は慣性により回転を続け、図 1 1 及び図 1 6 に示すように最大径部 5 0 a が第 3 の回転角度位置 P O S 3 に来たとき、第 2 のカム 5 0 の外周部が弾性制動片 1 5 9 に強く接触して制動され、所定の回転角度位置範囲 内 (図 1 6 参照) に停止する。

【 0 0 9 5 】

なお、図 1 1 において、開路操作を行うと、引外し電磁石 2 0 が励磁されるとプランジャ 2 1 が動作し、引外しラッチ 1 8 による遮断レバー 3 6 の係止が解除され、開路コイルばね 6 0 が放勢して伸張し、開閉接点 1 0 が開路して図 1 2 の状態になる。

【 0 0 9 6 】

この図 1 2 の状態で、投入電磁石 1 6 を励磁して閉路操作を行うと、プランジャ 1 7 が動作してプランジャ 1 7 と直線状をなす状態にあるトリガレバー 1 5 8 により投入トリガ 1 5 が回転軸 2 5 を中心にして反時計方向に回転駆動される。そして、投入トリガ 1 5 による投入ラッチ 4 8 を介しての投入レバー 3 7 の係止が解除され、投入レバー 3 7 が閉路コイルばね 7 7 のばね力により時計方向に回転する。

【 0 0 9 7 】

このとき、投入レバー 3 7 にリンク 4 1 を介して連結されたカム 3 が時計方向に回転し、図 1 2 の状態にある遮断レバー 3 6 を時計方向に駆動し、開閉接点 1 0 を閉路するとともに、開路コイルばね 6 0 を蓄勢する。そして、図 1 3 のように開閉接点 1 0 が閉路状態で、開路コイルばね 6 0 が蓄勢され、閉路コイルばね 7 7 が放勢した図 1 3 の状態となる。この図 1 3 の閉路コイルばね 7 7 が放勢した状態から、上述のように閉路コイルばね 7 7 を圧縮し、蓄勢するのも、実施の形態 1 で説明したのと同様である。

【 0 0 9 8 】

なお、図 13 の状態において、開路動作が行われると、開路コイルばね 60 及び閉路コイルばね 77 がともに放勢した状態になる。しかし、第 2 のカム 50 の位置は変わらず、この状態から上述したのと同様にして閉路コイルばね 77 を蓄勢して、図 12 及び図 16 の状態となり、遮断器の開路動作が可能な状態となる。

【0099】

この発明の実施の形態 2 に係る遮断器の操作装置は、以上のように構成され、エネルギー蓄積手段としてコイルばねを用いるものにおいても、同様の効果を奏する。この実施の形態 2 に係る遮断器の操作装置は、開路用及び閉路用のトーションバーの代わりにコイルばねを用いているので、素線自体の極慣性モーメントと片方固定で他方運動の場合のコイルばね自体の慣性質量（コイルばねの全質量の約 3 分の 1）とを持っており、トーション

10

【0100】

実施の形態 3 .

さらに、この発明の他の実施の形態を示す遮断器の操作装置を、図 20 ~ 図 28 について説明する。図 20 は遮断器の操作装置の要部構成図であり、遮断器が閉路状態で、閉路コイルばね及び開路コイルばねがともに蓄勢した状態を示す。図 21 は、図 20 の状態から開路動作をする途中の状態を示している。図 22 は遮断器の操作装置の要部構成図であり、図 21 の状態から開路動作が完了し、閉路コイルばねが蓄勢しており、開路コイルば

20

【0101】

図 23 は遮断器の操作装置の要部構成図であり、遮断器が閉路状態で、閉路コイルばねが放勢し、開路コイルばねが蓄勢した状態を示す。図 24 は遮断器の操作装置の要部構成図であり、高速再開路動作の直後に 2 度目の開路動作を完了した状態で、遮断器が開路状態で、閉路コイルばね及び開路コイルばねがともに放勢した状態を示す。

【0102】

図 25 は、閉路コイルばねを蓄勢する蓄勢装置の要部構成図であり、閉路コイルばねが蓄勢し、第 2 のカムが所定の回転角度位置範囲内に停止しているときの状態を示す。図 26 は、閉路コイルばねを蓄勢する蓄勢装置の要部構成図であり、閉路コイルばねが放勢し

30

【0103】

図 27 は、閉路コイルばねを蓄勢する蓄勢装置の要部構成図であり、図 26 の状態から閉路コイルばねの蓄勢を開始し、第 2 のカムが投入レバーに接触したときの状態を示す。図 28 は、閉路コイルばねを蓄勢する蓄勢装置の要部構成図であり、図 27 の状態から閉路コイルばねを蓄勢した後、第 2 のカムがさらに回転し、カムスイッチを動作させたときの状態を示す。

【0104】

これらの図において、51 は図示しない筐体に固着された主軸、52 は主軸 51 回りに回転可能に設けた第 1 の遮断レバーである。53 は第 1 のリンク、54 は第 2 のリンク、55 は主軸 51 回りに回転可能に設けた第 2 の遮断レバーである。91 は第 1 の遮断レバー 52 と第 1 のリンク 53 を連結するピン、92 は第 1 のリンク 53 と第 2 のリンク 54 を連結するピンである。

40

【0105】

93 は第 2 のリンク 54 と第 2 の遮断レバー 55 を連結するピン、59 はピン 92 と同軸に設けられた回転体である。第 1 及び第 2 のリンク 53、54 を屈伸自由な連結部 47a を形成するようにピン 92 によって連結し、これら第 1 及び第 2 のリンク 53、54、ピン 92、回転体 59 がリンク装置 47 を構成している。

【0106】

10 は遮断器の主回路の開閉接点であり、固定接触子 12 及び可動接触子 22 を有する

50

。23はリンク機構であり、可動接触子22がリンク機構23を介して第1の遮断レバー52に連結されている。42は緩衝器、60は開路用のエネルギー蓄積手段としての開路コイルばね、61はロッドであり、開路コイルばね60及び緩衝器42はロッド61を介して第1の遮断レバー52に連結されている。

【0107】

62はガイドであり、案内面としての円弧面62aと、ガイド62の本体部に固着されたピン62bを有しており、ピン62bは後述の第2の引外しラッチ67と係合可能にされている。63は回転軸であり、ガイド62を回転可能に支持している。そして、円弧面62aの円弧の中心は、ガイド62が後述の第1の引外しラッチ69に係止されているとき主軸51の軸心上にある。64は第2の遮断レバー55に設けられたピンである。

10

【0108】

65はばねであり、ガイド62を回転軸63回りに時計方向に回転するように付勢する。66はガイド62に設けられたピンである。67は第2の引外しラッチであり、先端部斜面67a及び角67bを有し、回転軸63回りに回転可能に取付けられており、第2の遮断レバー55に設けられたピン64と係合する。68はばねであり、第2の引外しラッチ67を回転軸63回りに時計方向に回転するように付勢する。69は第1の引外しラッチ、70は回転軸である。第1の引外しラッチ69は回転軸70回りに回転可能に取付けられており、ピン66に係合する。

【0109】

71は第1の引外しラッチ69に設けられたピン、72はばね、73は引外しトリガ、74は回転軸である。ばね72は、第1の引外しラッチ69を回転軸70回りに時計方向に回転するように付勢する。引外しトリガ73は回転軸74回りに回転可能に取付けられており、引外しトリガ73はピン71に係合する。83はばねであり、引外しトリガ73を回転軸74回りに反時計方向に回転するように付勢する。20は引外し電磁石で、プランジャー21を有する。

20

【0110】

76は投入レバーであり、主軸51回りに回転可能に設けられている。77は閉路コイルばね、78はロッドであり、閉路コイルばね77はロッド78を介して投入レバー76に連結されていて、投入レバー76を主軸51回りに時計方向に回転するように付勢する。87は投入レバー76に設けたピンであり、投入レバー76の回転にともない第2の遮断レバー55と接離する。

30

【0111】

また、図25に示すレバー88（詳細後述）が図20における投入レバー76の手前側に主軸51回りに回転可能に設けられるとともに投入レバー76と一体になって回転するように投入レバー76に連結されている。なお、閉路コイルばね77により開路コイルばね60を蓄勢するために、閉路コイルばね77の蓄勢エネルギーを開路コイルばね60のそれよりも大きくしている。

【0112】

次に、蓄勢装置81の構成を図25により説明する。図25において、上述のようにレバー88が図20に示した投入レバー76と一体になって主軸51回りに回転するようにして設けられている。このように、投入レバー76と連動するレバー88を別に設けて、このレバー88を回転させることにより、閉路コイルばね77を蓄勢するようにしているのは、後述する蓄勢装置81周りに構成要素が輻輳して設けられるのを避けるためである。

40

【0113】

図25において、実施の形態1の図6における投入レバー37の代わりに、レバー88を用いている。また、この実施の形態では、図20に示した投入レバー76、リンク装置47、第2の遮断レバー55、ガイド62によるリンク機構を使って開閉接点10の開閉及び開路コイルばね60の蓄勢を行っているので、図6におけるカム軸2、カム3、回転軸4は不要である。

50

その他の構成については、図 6 に示した実施の形態 1 と同様のものであるので、相当するものに同じ符号を付して説明を省略する。

【 0 1 1 4 】

以下、閉路状態から開路、再開路、再開路の動作を順に説明する。

図 20 は遮断器が閉路状態であるときを示し、第 1 の遮断レバー 5 2 は蓄勢した開路コイルばね 6 0 により反時計方向の回転力が与えられている。一方、第 2 の遮断レバー 5 5 はピン 6 4 が第 2 の引外しラッチ 6 7 に係合することによって係止されている。

【 0 1 1 5 】

このため、第 1 のリンク 5 3 及び第 2 のリンク 5 4 は、第 1 の遮断レバー 5 2 と第 2 の遮断レバー 5 5 の両者から力を受けるので、リンク装置 4 7 の連結部 4 7 a に設けられた回転体 5 9 にはガイド 6 2 の円弧面 6 2 a を押す方向の力が生じている。このとき、ガイド 6 2 に回転軸 6 3 回りの反時計方向の回転力が生じるが、ガイド 6 2 は第 1 の引外しラッチ 6 9 がピン 6 6 に係合することによって係止され、第 1 の引外しラッチ 6 9 は引外しトリガ 7 3 がピン 7 1 に係合することによって保持されている。

【 0 1 1 6 】

まず、図 20 の閉路状態からの開路動作について説明する。開路指令により引外し電磁石 2 0 が励磁されるとプランジャ 2 1 が右方向に動作し、引外しトリガ 7 3 がばね 8 3 に抗して回転軸 7 4 回りに時計方向に回転する。すると、引外しトリガ 7 3 とピン 7 1 との係合が外れ、第 1 の引外しラッチ 6 9 がガイド 6 2 のピン 6 6 からの反力により反時計方向に回転する。第 1 の引外しラッチ 6 9 が反時計方向に回転しピン 6 6 から外れると、回転体 5 9 が円弧面 6 2 a を押しているため、ガイド 6 2 はばね 6 5 に抗して反時計方向に回転を始め、開路コイルばね 6 0 からトルクを受けている第 1 の遮断レバー 5 2 が反時計方向の回転を開始する。

【 0 1 1 7 】

このとき同時にガイド 6 2 のピン 6 2 b が第 2 の引外しラッチ 6 7 を押して、第 2 の引外しラッチ 6 7 はばね 6 8 に抗して反時計方向に回転し、第 2 の引外しラッチ 6 7 による第 2 の遮断レバー 5 5 に設けられたピン 6 4 の係合が外れて、第 2 の遮断レバー 5 5 の係止が解除され始める。この開路途中の状態が、図 2 1 である。

【 0 1 1 8 】

以下、主として図 2 1 を参照しながら、開路動作が完了するまでの過程を説明する。

第 2 の引外しラッチ 6 7 によるピン 6 4、すなわち第 2 の遮断レバー 5 5 の係止が外れると、第 2 の遮断レバー 5 5 は回転可能となる。また、ガイド 6 2 がばね 6 5 により時計方向の回転を開始して、回転体 5 9 を押し戻し始める。このとき、第 1 の遮断レバー 5 2 は反時計方向の回転を続けているので、回転可能となった第 2 の遮断レバー 5 5 も反時計方向に回転を開始する。

【 0 1 1 9 】

そして、第 2 の遮断レバー 5 5 が最終的に投入レバー 7 6 のピン 8 7 に当接して停止し、第 2 の遮断レバー 5 5 とピン 8 7 の位置関係は図 2 2 に示す状態になる。すなわち、第 1 の遮断レバー 5 2 は所定回転角に達して停止し、可動接触子 2 2 が固定接触子 1 2 から開離するとともに開路動作が完了する。

【 0 1 2 0 】

また、ガイド 6 2 はばね 6 5 により時計方向に押されているので、第 2 の遮断レバー 5 5 が反時計方向に回転するとき回転体 5 9 と当接しながらピン 6 6 が第 1 の引外しラッチ 6 9 に係合するまで時計方向に回転した後、ストッパー（図示せず）に当接して停止する。同時に、第 1 の引外しラッチ 6 9 がばね 7 2 の作用によって時計方向に回転してピン 6 6 に係合し、引外しトリガ 7 3 がばね 8 3 の作用によって反時計方向に回転して第 1 の引外しラッチ 6 9 のピン 7 1 に係合する。このようにしてガイド 6 2 が係止される。すなわち、開路動作の完了時には、ガイド 6 2 は第 1 の引外しラッチ 6 9 に係止された状態になっている。この状態が図 2 2 である。

【 0 1 2 1 】

次に閉路動作について説明する。図 2 2 は開路動作が完了し、開路コイルばね 6 0 が放勢し、閉路コイルばね 7 7 が蓄勢した状態であり、この状態においては投入レバー 7 6 はロッド 7 8 を介して閉路コイルばね 7 7 により常時時計方向の回転力が与えられている。投入レバー 7 6 は投入レバー 7 6 と一体になって回転するレバー 8 8 (図 2 5) が投入ラッチ 4 8 に係止され、さらに投入トリガ 1 5 が投入ラッチ 4 8 に設けられたピン 4 9 を係止することによって、閉路コイルばね 7 7 を蓄勢状態に保持している。

【 0 1 2 2 】

この図 2 2 の状態から、閉路指令により投入電磁石 1 6 が励磁されると、図 2 5 においてプランジャ 1 7 が上方向に動作し、このプランジャ 1 7 に連結されプランジャ 1 7 と直線状をなす状態にあるトリガレバー 1 5 8 が、投入トリガ 1 5 をばね 4 4 の力に抗して

10

【 0 1 2 3 】

投入ラッチ 4 8 が時計方向に回転すると、ピン 6 との係合が外れ、閉路コイルばね 7 7 からトルクを受けているレバー 8 8 及びこのレバー 8 8 に連結された投入レバー 7 6 が時計方向に回転を始める。同時に、投入レバー 7 6 に設けられたピン 8 7 が第 2 の遮断レバー 5 5 を押して、第 2 の遮断レバー 5 5 が時計方向に回転を開始する。

【 0 1 2 4 】

ガイド 6 2 は第 1 の引外しラッチ 6 9 によって係止されており、回転体 5 9 はガイド 6 2 の円弧面 6 2 a に当接し回転しながら移動するため、主軸 5 1 を中心とした円弧の軌跡を描く運動しかできないので、第 2 のリンク 5 4、回転体 5 9、第 1 のリンク 5 3 及び第 1 の遮断レバー 5 2 が一体となって、第 2 の遮断レバー 5 5 の回転に連動して、主軸 5 1 の回りに時計方向に回転し、可動接触子 2 2 が閉路方向に駆動される。同時に、第 1 の遮断レバー 5 2 に連結された開路コイルばね 6 0 が圧縮され蓄勢される。

20

【 0 1 2 5 】

第 2 の遮断レバー 5 5 は回転を続け、第 2 の遮断レバー 5 5 に設けられたピン 6 4 が第 2 の引外しラッチ 6 7 の先端部斜面 6 7 a に当接して、第 2 の引外しラッチ 6 7 が反時計方向に回転する。そして、ピン 6 4 が角 6 7 b を越えると、ばね 6 8 の作用により第 2 の引外しラッチ 6 7 が時計方向に回転して、第 2 の遮断レバー 5 5 に設けられたピン 6 4 と

30

係合する。同時に、第 1 の遮断レバー 5 2 が投入レバー 7 6 に設けられたピン 8 7 に押されて所定回転角に達した状態になり、閉路動作及び開路コイルばね 6 0 の蓄勢動作は完了する。この状態が図 2 3 である。

【 0 1 2 6 】

なお、閉路コイルばね 7 7 の蓄勢時に投入レバー 7 6 が反時計方向に回転され、ピン 8 7 が第 2 の遮断レバー 5 5 から離れても、第 2 の引外しラッチ 6 7 によりピン 6 4 が係止されているので、開路コイルばね 6 0 は蓄勢状態に保持される。

【 0 1 2 7 】

次に、再開路動作について説明する。図 2 3 の閉路状態で、開路指令により引外し電磁石 2 0 が励磁されるとプランジャ 2 1 が右方向に動作し、引外しトリガ 7 3 はばね 8 3 に抗して回転軸 7 4 回りに時計方向に回転する。引外しトリガ 7 3 が回転すると、引外しトリガ 7 3 とピン 7 1 との係合が外れ、第 1 の引外しラッチ 6 9 がガイド 6 2 のピン 6 6 からの反力により反時計方向に回転する。

40

【 0 1 2 8 】

第 1 の引外しラッチ 6 9 が反時計方向に回転しピン 6 6 から外れると、回転体 5 9 が円弧面 6 2 a を押しているため、ガイド 6 2 はばね 6 5 に抗して反時計方向に回転を始める。ガイド 6 2 が反時計方向に回転を始めると、ガイド 6 2 による回転体 5 9 の支えがなくなるので、開路コイルばね 6 0 からトルクを受けている第 1 の遮断レバー 5 2 が反時計方向に回転を開始し、可動接触子 2 2 が開路方向に駆動される。

【 0 1 2 9 】

50

このとき同時にガイド 6 2 のピン 6 2 b が第 2 の引外しラッチ 6 7 を押して、第 2 の引外しラッチ 6 7 がばね 6 8 に抗して反時計方向に回転し、第 2 の引外しラッチ 6 7 と第 2 の遮断レバー 5 5 に設けられたピン 6 4 との係合が外れる。第 2 の引外しラッチ 6 7 によるピン 6 4 の係止が外れると、第 2 の遮断レバー 5 5 は回転可能になるが、図 2 0 の閉路コイルばね 7 7 が蓄勢した状態から開路するときと異なり、第 2 の遮断レバー 5 5 が投入レバー 7 6 に設けられたピン 8 7 に当接しているので、回転せず停止している。

【0130】

第 1 の遮断レバー 5 2 は反時計方向に回転するので、第 1 及び第 2 の遮断レバー 5 2 , 5 5 を連結しているリンク装置 4 7 の連結部 4 7 a が回動し、最終的に第 1 の遮断レバー 5 2 がピン 9 3 に当接して停止する。このとき、可動接触子 2 2 が固定接触子 1 2 から完全

10

【0131】

なお、厳密には、図 2 4 の状態では閉路コイルばね 7 7 によるトルクを投入レバー 7 6 、第 2 の遮断レバー 5 5 、リンク装置 4 7 及び第 1 の遮断レバー 5 2 等を介して緩衝器 4 2 内の図示しないストッパで受けているため、第 1 の引外しラッチ 6 9 によるピン 6 6 の係止がなくなり、ガイド 6 2 が反時計方向に回転を始めて、ガイド 6 2 による回転体 5 9 の支えがなくなると、閉路コイルばね 7 7 の放勢力によりピン 8 7 を介して第 2 の遮断レバー 5 5 が若干時計方向に押し戻された状態で停止する。この状態で、第 1 の遮断レバー 5 2 が反時計方向に回転するので、リンク装置 4 7 の連結部 4 7 a が回動し、第 1 の遮断レバー 5 2 がピン 9 3 に当接して停止する。

20

【0132】

次に、閉路コイルばね 7 7 の蓄勢は、図 2 5 に示した蓄勢装置 8 1 で行うが、その動作は図 6 に示した実施の形態 1 における投入レバー 3 7 を第 2 のカム 5 0 によって駆動する代わりに、レバー 8 8 を第 2 のカム 5 0 によって駆動する点異なるが、動作、作用効果については、同様である。

【0133】

蓄勢装置 8 1 による閉路コイルばね 7 7 の蓄勢は、図 2 3 又は図 2 4 の閉路コイルばね 7 7 が放勢し伸張した状態であって、蓄勢装置 8 1 の第 2 のカム 5 0 が所定の回転角度位置範囲 内に停止している図 2 6 の状態から行う。実施の形態 1 において説明したのと同様に、図 2 6 の状態から第 2 のカム 5 0 が反時計方向に回転して、図 2 7 に示すように、最大径部 5 0 a が第 1 の回転角度位置 POS 1 に来たとき、第 2 のカム 5 0 がレバー 8 8 の第 2 の回転体 7 に接触し、さらに回転して閉路コイルばね 7 7 を蓄勢する。

30

【0134】

さらに、図 2 8 に示すように、最大径部 5 0 a が第 2 の回転角度位置 POS 2 に来たとき、第 2 のカム 5 0 に設けられた突起部 1 5 1 がレバー 1 5 2 を動作させて、電動機の電流を遮断する。電動機は慣性により回転を続け、図 2 5 に示すように最大径部 5 0 a が第 3 の回転角度位置 POS 3 に来たとき、第 2 のカム 5 0 の外周部が弾性制動片 1 5 9 に強く接触して制動され、所定の回転角度位置範囲 内（図 2 5 参照）に停止する。

【0135】

このようにして、図 2 3 の状態から蓄勢したときは、図 2 0 に示すような遮断器が閉路状態にあり、開路コイルばね 6 0 及び閉路コイルばね 7 7 がともに蓄勢し、第 2 のカム 5 0 が所定の回転角度位置範囲 内に停止した状態になる。また、図 2 4 の状態から蓄勢したときは、図 2 2 に示すような遮断器が開路状態にあり、開路コイルばね 6 0 が放勢し、閉路コイルばね 7 7 が蓄勢し、第 2 のカム 5 0 が所定の回転角度位置範囲 内に停止した状態になる。この状態になって初めてトリガレバー 1 5 8 は投入トリガ 1 5 に当接して投入トリガ 1 5 を押すことができるので閉路動作が可能となる。

40

【0136】

この実施の形態 3 は、以上のように構成されているので、閉路動作前に第 1 の引外しラッチ 6 9 がすでにガイド 6 2 を係止しているので、ガイド 6 2 と第 1 の引外しラッチ 6 9 との係合及び第 1 の引外しラッチ 6 9 と引外しトリガ 7 3 の係合の反発が収まり安定する

50

まで待つ必要がなく、閉路完了後直ちに再開路動作を開始でき、開閉器の動作性能を向上させることができるものであり、このような操作装置においても、上述したような蓄勢装置を適用できる。

【0137】

このような蓄勢装置は、この実施の形態3に限らず、実施の形態1や実施の形態2においても、レバー88を投入レバー76と一体になって主軸51回りに回転するようにして設けることにより、図25に示した蓄勢装置81を適用することができる。

【0138】

実施の形態4.

図29～図31は、この発明の他の実施の一形態を示すもので、図29は閉路用のトーシヨンバーを蓄勢する蓄勢装置の要部構成図であり、図1に示した遮断器の操作装置に用いられるものである。そして、閉路用のトーシヨンバーが蓄勢し、第2のカムが所定の回転角度位置範囲内において停止しているときの状態に対応するものである。

【0139】

図30は閉路コイルばねを蓄勢する蓄勢装置の要部構成図であり、図11に示した遮断器の操作装置に用いられるものである。そして、閉路コイルばねが蓄勢し、第2のカムが所定の回転角度位置範囲内において停止しているときの状態に対応するものである。図31は閉路コイルばねを蓄勢する蓄勢装置の要部構成図であり、図20に示した遮断器の操作装置に用いられるものである。そして、遮断器の操作装置が図20に示した閉路コイルばねが蓄勢し、第2のカムが所定の回転角度位置範囲内において停止しているときの状態に対応するものである。

【0140】

図29～図31において、160は制動手段としてのレバーである。レバー160は、棒状の部材で製作され、コ状に成形された本体部160cと、本体部160cの一方の端部から延伸され紙面に直角に紙面の向こう側へ折り曲げられた基部160aと、本体部160cの他方の端部から同様に延伸され紙面に直角に紙面の向こう側へ折り曲げられた制動部160bと有する。なお、レバー160は図示の都合上、2点鎖線で表している。さて、図29の場合は、蓄勢装置58がトーシヨンバーの蓄勢に用いられる場合であり、レバー160は、その基部160aが投入レバー37と一体となって回転する回転軸33と同心になるようにして、かつ投入レバー37とともに回転するように投入レバー37に固着されている。また、制動部160bは、投入レバー37が投入ラッチ48に係止されているときに、図29のように第2のカム50の先端部と接触して制動可能な位置にある。

【0141】

また、閉路用のトーシヨンバー29, 35が放勢されて、投入レバー37が図3に示す位置にあるときは、レバー160も投入レバー37と一体になって回転するので、図29の状態から時計方向に所定角度回転し、第2のカム50と離れている。

【0142】

次に、図29の蓄勢装置58の動作を説明する。閉路用のトーシヨンバーの蓄勢時には、投入レバー37は図3及び図7に示す位置にあり、この位置から第2のカム50が反時計方向に回転して、その最大径部50aが第1の回転角度位置POS1に来ると、投入レバー37の回転体7に当接する。電動機は、さらに回転を続け、投入レバー37は第2のカム50に押されて反時計方向に回転し、第2のカム50が所定の回転角度位置を通過する。

【0143】

第2のカム50が所定の回転角度位置を通過すると、図1の実施の形態で説明したのと同様にして、投入レバー37が投入ラッチ48に係止され、閉路用のトーシヨンバー29, 35は、蓄勢状態に保持される。また、同時に投入レバー37がレバースイッチ155を押して開路させる。その後、電動機はさらに回転を続け、第2のカム50が第1の回転角度位置から第1の所定角度回転して、最大径部50aが第2の回転角度位置POS2まで来ると、第2のカム50に固着された突起部151が、レバー152を反時計方向に回

10

20

30

40

50

転させ、カムスイッチ 156 を開路させ、電動機の電流が遮断される。

【0144】

さらに、電動機が慣性で回転し、第2のカム50が、第2の回転角度値POS2から第2の所定角度回転して、最大径部50aが第3の回転角度位置POS3まで来ると、第2のカム50の外周部がレバー160の制動部160bに当接して制動され、図29に示す所定の回転角度位置範囲 内にて停止する。

【0145】

蓄勢する場合は、閉路用のトーションバー29, 35は放勢しており、投入レバー37は図3の位置にあり、レバー160も第2のカム50から離れているので、電動機はレバー160から抵抗を受けることなく、蓄勢動作を開始することができる。

10

【0146】

図30の場合は、蓄勢装置58が閉路コイルばねの蓄勢に用いられる場合であり、レバー160は、その基部160aが回転軸57と同心になるようにして、かつ投入レバー37とともに回転するようにして投入レバー37に固着されている。また、制動部160bは、投入レバー37が投入ラッチ48に係止されているときに、図30のように第2のカム50の先端部と接触して制動可能な位置にある。その他の構成及び動作については、図29に示したものと同様のものである。

【0147】

図31の場合は、蓄勢装置96が投入レバー76とは別に設けられたレバー88を介して閉路コイルばねを蓄勢する場合であり、図29や図30に示した蓄勢装置58は、第2のカム50が投入レバー76を駆動するのに対し、図31に示したものは第2のカム50がレバー88を駆動する点が異なるだけで、その他の構成及び動作は図29に示したものと同様のものである。

20

【0148】

以上のように、この実施の形態によれば、蓄勢するときに、レバー160が第2のカム50から離れているので、電動機は制動装置であるレバー160から抵抗を受けることなく、蓄勢動作を開始することができる。

【0149】

なお、以上の各実施の形態においては、第2のカム50によりレバー152を介してカムスイッチ156を駆動するものを示したが、第2のカム50の代わりに回転軸4に固着され回転軸4とともに回転するレバーを設けてカムスイッチ156を駆動するようにしてもよい。また、エネルギー蓄積手段は、上記のようなトーションバーやコイルばねに限られるものではなく、他の弾性部材、例えば空気ばねやゴム、あるいは圧縮空気が貯留されたタンクとこのタンクに接続された空気シリンダを組み合わせたもの等であってもよい。さらに、開閉器は断路器、負荷開閉器等であっても同様の効果を奏する。

30

【0150】

【発明の効果】

本発明は、以上説明したように構成されているので、以下に記載されるような効果を奏する。

【0151】

40

本発明の開閉機器の操作装置は、

開閉接点駆動装置と、保持装置と、蓄勢装置とを有するものであって、

開閉接点駆動装置は、回転可能に設けられ開閉機器の開閉接点に連結される蓄勢用レバーと、この蓄勢用レバーに連結されたエネルギー蓄積手段とを有し、

保持装置は、係止レバーを有し、

蓄勢装置は、電動機により所定方向に回転駆動されるカムと、電流遮断手段と、制動手段とを有し、

蓄勢装置のカムは所定方向に回転して第1の回転角度位置から蓄勢用レバーとの接触を開始し蓄勢用レバーを蓄勢方向に回転駆動してエネルギー蓄積手段を蓄勢して蓄勢用レバーを蓄勢方向と逆方向に回転しないように保持装置の係止レバーにより係止させることに

50

よりエネルギー蓄積手段を蓄勢状態に保持させ、さらに所定方向に回転して蓄勢用レバーから離れ、カムが第1の回転角度位置から第1の所定回転角度回転した第2の回転角度位置に来たとき電流遮断手段が動作して電動機の電流を遮断し、さらにカムは電動機の慣性回転により回転を続け第2の回転角度位置から第2の所定回転角度回転した第3の回転角度位置において制動手段により制動されて所定の回転角度位置範囲内に停止するものである。制動手段により制動し、温度変化や経年変化等にもなう摩擦抵抗の変化によるカムの過回転のばらつきを抑制し、所定の回転角度位置範囲内に停止させ、エネルギー蓄積手段が放勢して蓄勢用レバーが蓄勢方向と逆方向に回転したときにカムに衝突して、衝撃が発生するのを防止するので、装置を小形で安価にできる。

さらに、制動手段により電動機の慣性回転の終りであって、慣性エネルギーが減少した後に、カムを制動するので、制動に要するエネルギーも小さく、簡易な制動手段とすることができ、この点においても、装置を小形で安価にできる。

【0152】

そして、保持装置は、カムが所定の回転角度位置範囲外にあるとき係止レバーが蓄勢用レバーの係止を解除するのを禁止する蓄勢用レバー動作禁止手段を有するものであることを特徴とするので、

蓄勢用レバー動作禁止手段により、カムが所定の回転角度位置範囲外にあるときは、係止レバーによる蓄勢用レバーの係止の解除を行うことができないようにして、係止レバーによる蓄勢用レバーの係止が解除されて、蓄勢用レバーが放勢方向に回転してカムと衝突して大きな衝撃が発生するのを防止する。

【0153】

さらに、蓄勢装置は、蓄勢用レバーが係止レバーに係止されているとき電動機の動作を禁止する電動機動作禁止手段を有するものであることを特徴とするので、蓄勢用レバーが係止レバーに係止されているときは、すでにエネルギー蓄積手段は蓄勢されているので、電動機が無駄な蓄勢動作をしないようにする。

【0154】

また、保持装置はカムが所定の回転角度位置範囲外にあるとき係止レバーが蓄勢用レバーの係止を解除するのを禁止する蓄勢用レバー動作禁止手段を有するものであり、蓄勢装置は蓄勢用レバーが係止レバーに係止されているとき電動機の動作を禁止する電動機動作禁止手段を有するものであることを特徴とするので、

蓄勢用レバー動作禁止手段により、カムが所定の回転角度位置範囲外にあるときは、係止レバーによる蓄勢用レバーの係止の解除を行うことができないようにして、係止レバーによる蓄勢用レバーの係止が解除されて、蓄勢用レバーが放勢方向に回転してカムと衝突して大きな衝撃が発生するのを防止する。

また、蓄勢用レバーが係止レバーに係止されているときは、すでにエネルギー蓄積手段は蓄勢されているので、電動機が無駄な蓄勢動作をしないようにする。

【0155】

そして、係止レバーは回転可能に設けられたものであって回転可能に設けられた投入トリガにて係止されることにより蓄勢用レバーを蓄勢状態に保持し投入トリガを電磁石のプランジャに回動可能に連結された回動部材により回転駆動することにより投入トリガによる係止レバーの係止を解除して蓄勢用レバーの係止を解除するものであり、蓄勢用レバー動作禁止手段はカムに押されて回動部材を回動させプランジャが動作しても投入トリガを回転駆動しないようにする操作部材であることを特徴とするので、

カムが所定の回転角度位置範囲外にあるときは、カムにより操作部材を押して回動部材を回動させプランジャが動作しても投入トリガを回転駆動しないようにして、係止レバーによる蓄勢用レバーの係止が解除されて、蓄勢用レバーが放勢方向に回転してカムと衝突して大きな衝撃が発生するのを防止する。

【0156】

さらに、電動機動作禁止手段は、係止レバーに蓄勢用レバーが係止されているときに蓄勢用レバーにて動作するレバースイッチであることを特徴とするので、簡易な手段として

10

20

30

40

50

レバースイッチを用い、レバースイッチが動作しているとき、電動機に電流を供給できないようにするので、安価にできる。

【0157】

また、制動手段は、所定の弾性を有する弾性部材であって、カムが第3の回転角度位置に来たときカムに押されて弾性変形しながらカムと摺動してカムの回転を制動するものであることを特徴とするので、

弾性部材を用いるので構成が簡易となり、装置を小形で安価にできる。

【0158】

そして、制動手段は、蓄勢用レバーに連結された連結部材であって、係止レバーに蓄勢用レバーが係止されているときはカムが第3の回転角度位置に来たときにカムに当接してカムを制動する位置にあり、係止レバーによる蓄勢用レバーの係止が解除されているときはカムと接触しない位置にあるものであることを特徴とするので、

エネルギー蓄積手段を蓄勢するときは、係止レバーによる蓄勢用レバーの係止が解除されているが、このとき連結部材はカムと接触しない位置にあるようにして、蓄勢時に連結部材がカムに負荷をかけないようにしている。

【0159】

さらに、開閉接点駆動装置の蓄勢用レバーは、エネルギー蓄積手段に連結された第1のレバーと、この第1のレバーと連結されカムによって回転駆動される第2のレバーとを有するものであることを特徴とするので、

第2のレバーを設けて、この第2のレバーを回転駆動するので、第1のレバー周りにカム及び係止レバーを設けなくてよく、構成の自由度が高くなる。

【0160】

また、エネルギー蓄積手段は、蓄勢用レバーに連結されねじられて弾性変形するトーションバーであることを特徴とするので、

トーションバーを用いることにより、エネルギー効率がよい、応力集中のないエネルギー蓄積手段を実現できる。

【0161】

そして、エネルギー蓄積手段は、蓄勢用レバーに連結され圧縮されて又は引張られて弾性変形するコイルばねであることを特徴とするので、

コンパクトなエネルギー蓄積手段を実現できる。

【0162】

さらに、カムは、蓄勢用レバーを回転駆動してエネルギー蓄積手段を蓄勢するとき、電動機がほぼ一定の負荷トルクを受けるカム曲線を有するものであることを特徴とするので、

閉路用のエネルギー蓄積手段の蓄勢時における電動機の負荷トルクをほぼ一定にでき、電動機及び蓄勢装置の部品に加わる最大トルクを低減できる。

【0163】

また、開閉機器は、遮断器であることを特徴とするので、

遮断器に用いて好適な操作装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1を示す遮断器の操作装置の要部構成図であり、遮断器が閉路状態で、開路用のトーションバー及び閉路用のトーションバーがともに蓄勢した状態で、蓄勢装置の第2のカムが所定の回転角度位置範囲内に停止しているときの状態を示す。

【図2】 この発明の実施の形態1を示す遮断器の操作装置の要部構成図であり、遮断器が開路状態で、開路用のトーションバーが放勢し、閉路用のトーションバーが蓄勢した状態で、蓄勢装置の第2のカムが所定の回転角度位置範囲内に停止しているときの状態を示す。

【図3】 この発明の実施の形態1を示す遮断器の操作装置の要部構成図であり、遮断器が閉路状態で、開路用のトーションバーが蓄勢し、閉路用のトーションバーが放勢した状

10

20

30

40

50

態で、投入レバーが時計方向に回転して停止しており、蓄勢装置の第2のカムが所定の回転角度位置範囲内に停止しているときの状態を示す。

【図4】 この発明の実施の形態1を示す遮断器の操作装置の要部構成図であり、遮断器が閉路状態で、開路用のトーションバーが蓄勢し、閉路用のトーションバーが放勢した状態から蓄勢動作を開始し、第2のカムが投入レバーに接触したときの状態を示す。

【図5】 この発明の実施の形態1を示す遮断器の操作装置の要部構成図であり、遮断器が閉路状態で、開路用のトーションバーが蓄勢した状態で、閉路用のトーションバーを蓄勢した後第2のカムがカムスイッチに接触したときの状態を示す。

【図6】 この発明の実施の形態1を示す閉路用のトーションバーを蓄勢する蓄勢装置の要部構成図であり、閉路用のトーションバーが蓄勢し、第2のカムが所定の回転角度位置範囲内に停止しているときの状態を示す。

10

【図7】 この発明の実施の形態1を示す閉路用のトーションバーを蓄勢する蓄勢装置の要部構成図であり、閉路用のトーションバーが放勢し、第2のカムが所定の回転角度位置範囲内に停止しているときの状態を示す。

【図8】 この発明の実施の形態1を示す閉路用のトーションバーを蓄勢する蓄勢装置の要部構成図であり、図7の状態から閉路用のトーションバーの蓄勢を開始し、第2のカムが投入レバーに接触したときの状態を示す。

【図9】 この発明の実施の形態1を示す閉路用のトーションバーを蓄勢する蓄勢装置の要部構成図であり、図8の状態から閉路用のトーションバーを蓄勢した後、第2のカムがさらに回転し、カムスイッチを動作させたときの状態を示す。

20

【図10】 この発明の実施の形態2を示す遮断器の操作装置の斜視図である。

【図11】 この発明の実施の形態2を示す遮断器の操作装置の要部構成図であり、遮断器が閉路状態で、開路コイルばね及び閉路コイルばねがともに蓄勢した状態で、蓄勢装置の第2のカムが所定の回転角度位置範囲内に停止しているときの状態を示す。

【図12】 この発明の実施の形態2を示す遮断器の操作装置の要部構成図であり、遮断器が開路状態で、開路コイルばねが放勢し、閉路コイルばねが蓄勢した状態で、蓄勢装置の第2のカムが所定の回転角度位置範囲内に停止しているときの状態を示す。

【図13】 この発明の実施の形態2を示す遮断器の操作装置の要部構成図であり、遮断器が閉路状態で、開路コイルばねが蓄勢し、閉路コイルばねが放勢した状態で、時計方向に回転して停止しており、蓄勢装置の第2のカムが所定の回転角度位置範囲内に停止しているときの状態を示す。

30

【図14】 この発明の実施の形態2を示す遮断器の操作装置の要部構成図であり、遮断器が閉路状態で、開路コイルばねが蓄勢し、閉路コイルばねが放勢した状態から蓄勢動作を開始し、第2のカムが投入レバーに接触したときの状態を示す。

【図15】 この発明の実施の形態2を示す遮断器の操作装置の要部構成図であり、遮断器が閉路状態で、開路コイルばねが蓄勢した状態で、閉路コイルばねを蓄勢し終わり第2のカムがカムスイッチに接触したときの状態を示す。

【図16】 この発明の実施の形態2を示す閉路コイルばねを蓄勢する蓄勢装置の要部構成図であり、閉路コイルばねが蓄勢し、第2のカムが所定の回転角度位置範囲内に停止しているときの状態を示す。

40

【図17】 この発明の実施の形態2を示す閉路コイルばねを蓄勢する蓄勢装置の要部構成図であり、閉路コイルばねが放勢し、第2のカムが所定の回転角度位置範囲内に停止しているときの状態を示す。

【図18】 この発明の実施の形態2を示す閉路コイルばねを蓄勢する蓄勢装置の要部構成図であり、図17の状態から閉路コイルばねの蓄勢を開始し、第2のカムが投入レバーに接触したときの状態を示す。

【図19】 この発明の実施の形態2を示す閉路コイルばねを蓄勢する蓄勢装置の要部構成図であり、図18の状態から閉路コイルばねを蓄勢した後、第2のカムがさらに回転し、カムスイッチを動作させたときの状態を示す。

【図20】 この発明の実施の形態3を示す遮断器の操作装置の要部構成図であり、遮断

50

器が閉路状態で、閉路コイルばね及び開路コイルばねがともに蓄勢した状態を示す。

【図 2 1】 この発明の実施の形態 3 を示す遮断器の操作装置の要部構成図であり、図 2 0 の状態から開路動作をする途中の状態を示している。

【図 2 2】 この発明の実施の形態 3 を示す遮断器の操作装置の要部構成図であり、図 2 1 の状態から開路動作が完了し、閉路コイルばねが蓄勢しており、開路コイルばねが放勢した状態を示す。

【図 2 3】 この発明の実施の形態 3 を示す遮断器の操作装置の要部構成図であり、遮断器が閉路状態で、閉路コイルばねが放勢し、開路コイルばねが蓄勢した状態を示す。

【図 2 4】 この発明の実施の形態 3 を示す遮断器の操作装置の要部構成図であり、高速再閉路動作の直後に 2 度目の開路動作を完了した状態で、遮断器が開路状態で、閉路コイルばね及び開路コイルばねがともに放勢した状態を示す。

【図 2 5】 この発明の実施の形態 3 を示す遮断器の閉路コイルばねを蓄勢する蓄勢装置の要部構成図であり、閉路コイルばねが蓄勢し、第 2 のカムが所定の回転角度位置範囲内に停止しているときの状態を示す。

【図 2 6】 この発明の実施の形態 3 を示す遮断器の閉路コイルばねを蓄勢する蓄勢装置の要部構成図であり、閉路コイルばねが放勢し、第 2 のカムが所定の回転角度位置範囲内に停止しているときの状態を示す。

【図 2 7】 この発明の実施の形態 3 を示す遮断器の閉路コイルばねを蓄勢する蓄勢装置の要部構成図であり、図 2 6 の状態から閉路コイルばねの蓄勢を開始し、第 2 のカムが投入レバーに接触したときの状態を示す。

【図 2 8】 この発明の実施の形態 3 を示す遮断器の閉路コイルばねを蓄勢する蓄勢装置の要部構成図であり、図 2 7 の状態から閉路コイルばねを蓄勢した後、第 2 のカムがさらに回転し、カムスイッチを動作させたときの状態を示す。

【図 2 9】 この発明の実施の形態 4 を示す閉路用のトーションバーを蓄勢する蓄勢装置の要部構成図であり、図 1 に示した遮断器の操作装置に用いられるものである。

【図 3 0】 この発明の実施の形態 4 を示す閉路コイルばねを蓄勢する蓄勢装置の要部構成図であり、図 1 1 に示した遮断器の操作装置に用いられるものである。

【図 3 1】 この発明の実施の形態 4 を示す閉路コイルばねを蓄勢する蓄勢装置の要部構成図であり、図 2 0 に示した遮断器の操作装置に用いられるものである。

【図 3 2】 従来の遮断器の操作装置を示す斜視図である。

【図 3 3】 従来の遮断器の操作装置の要部構成図であり、遮断器が閉路状態にあり、開路用及び閉路用のトーションバーがともに蓄勢した状態を示す。

【図 3 4】 従来の遮断器の操作装置の要部構成図であり、遮断器が開路状態にあり、開路用のトーションバーが放勢し、閉路用のトーションバーが蓄勢した状態を示す。

【図 3 5】 従来の遮断器の操作装置の要部構成図であり、遮断器が閉路状態にあり、開路用のトーションバーが蓄勢しており、閉路用のトーションバーが放勢した状態を示す。

【図 3 6】 カムを用いて蓄勢する従来の遮断器の操作装置を示す斜視図である。

【図 3 7】 カムを用いて蓄勢する従来の遮断器の操作装置の要部構成図であり、遮断器が閉路状態にあり、開路用及び閉路用のトーションバーがともに蓄勢した状態を示す。

【図 3 8】 カムを用いて蓄勢する従来の遮断器の操作装置の要部構成図であり、遮断器が開路状態にあり、開路用のトーションバーが放勢し、閉路用のトーションバーが蓄勢した状態を示す。

【図 3 9】 カムを用いて蓄勢する従来の遮断器の操作装置の要部構成図であり、遮断器が閉路状態にあり、開路用のトーションバーが蓄勢し、閉路用のトーションバーが放勢した状態を示す。

【符号の説明】

1 筐体、4 回転軸、7 第 2 の回転体、10 開閉接点、

15 投入トリガ、16 投入電磁石、17 ブランジャ、

24 筒体、25 回転軸、28, 34 開路用のトーションバー、

29, 35 閉路用のトーションバー、30, 31 蓄勢装置、33 回転軸、

10

20

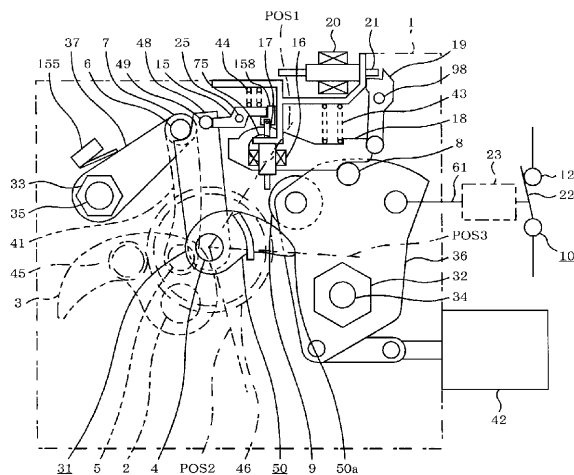
30

40

50

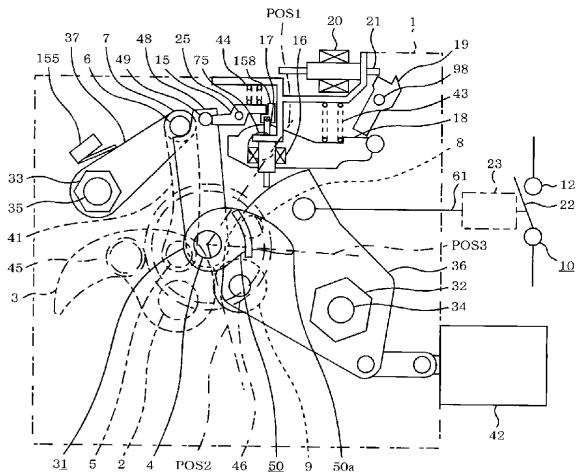
36 遮断レバー、37 投入レバー、45 小歯車、46 大歯車、
 47 リンク装置、48 投入ラッチ、49 ピン、50 第2のカム、
 51 主軸、52 第1の遮断レバー、55 第2の遮断レバー、
 58 蓄勢装置、60 開路コイルばね、62 ガイド、76 投入レバー、
 77 閉路コイルばね、81 蓄勢装置、96 蓄勢装置、151 突起部、
 152 レバー、155 レバースイッチ、156 カムスイッチ、
 158 トリガレバー、159 弾性制動片、160 レバー。

【図1】

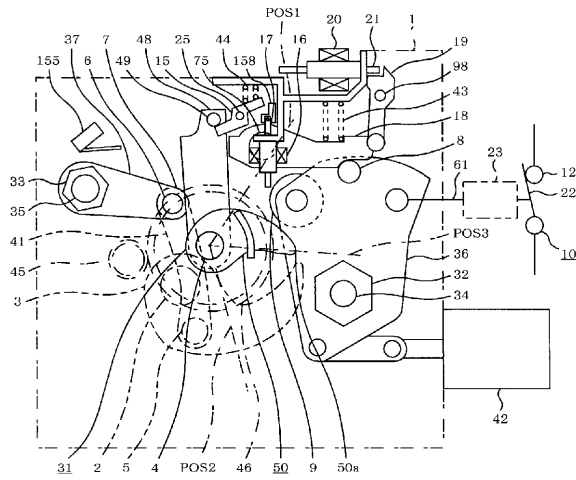


1: 筐体
 14: 回転軸
 10: 閉路接点
 15: 投入トリガ
 16: 投入電磁石
 17: プランジャ
 35: 開路用のトーシヨンバネ
 36: 遮断レバー
 37: 投入レバー
 38: 投入ラッチ
 50: 第2のカム

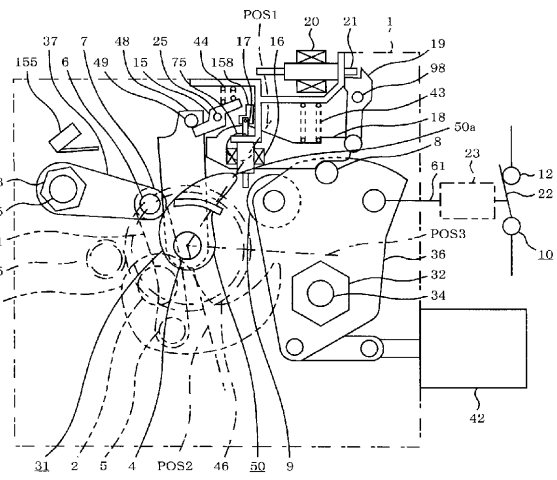
【図2】



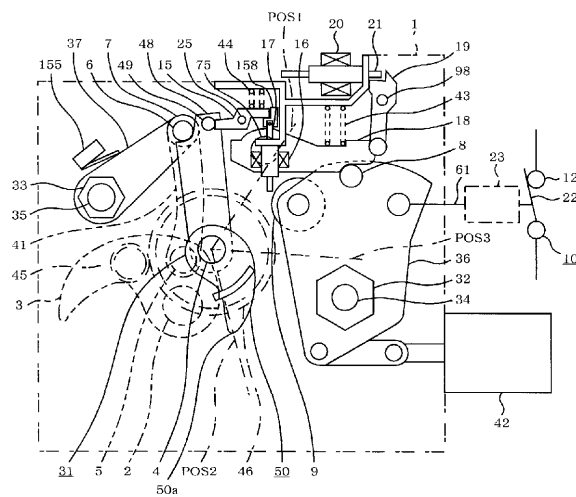
【図3】



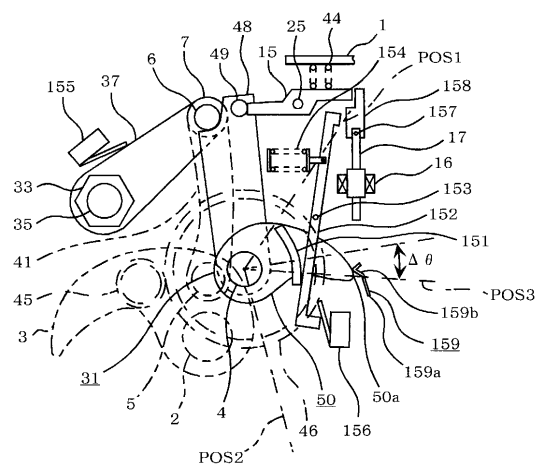
【図4】



【図5】

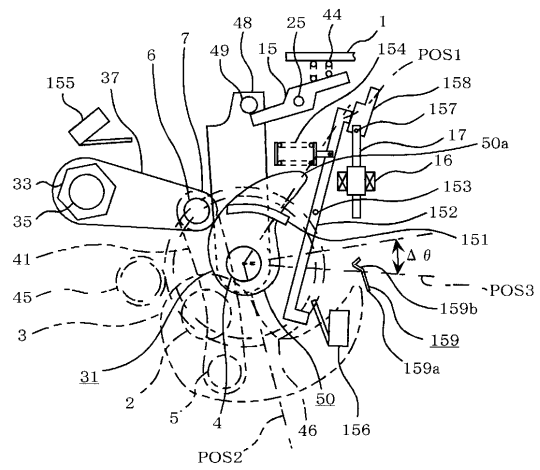


【図6】

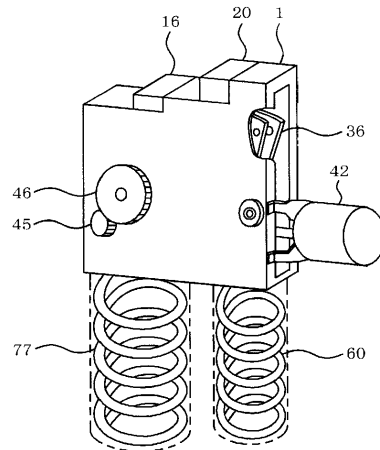


- | | | |
|------------|------------------|---------------|
| 1 : 筐体 | 35 : 閉路用のトーションバー | 152 : レバー |
| 4 : 回転軸 | 36 : 遮断レバー | 155 : レバースイッチ |
| 10 : 開閉接点 | 37 : 投入レバー | 156 : カムスイッチ |
| 15 : 投入トリガ | 48 : 投入ラッチ | 158 : トリガレバー |
| 16 : 投入電磁石 | 50 : 第2のカム | 159 : 弾性制動片 |
| 17 : プランジャ | 151 : 突起部 | |

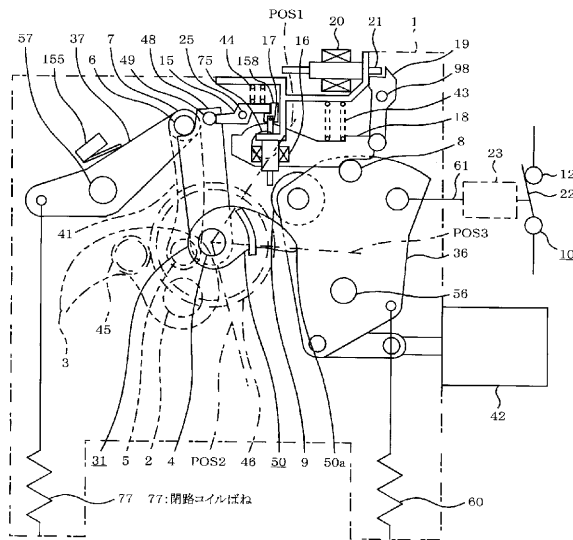
【 図 8 】



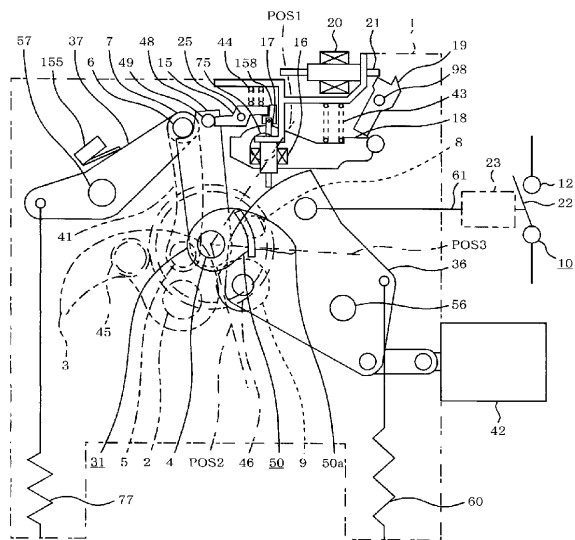
【 図 1 0 】



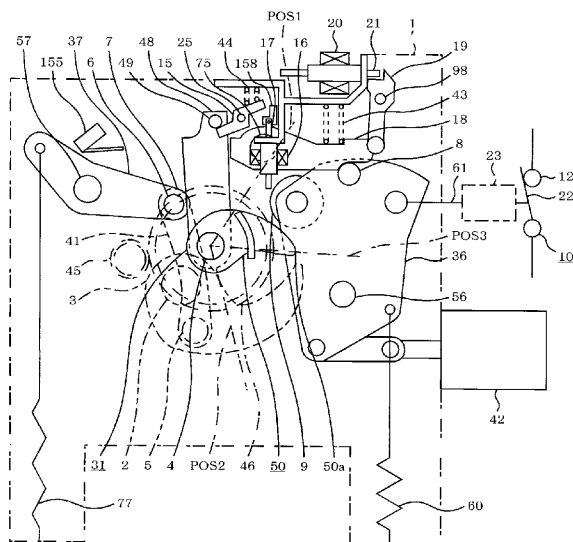
【図 1 1】



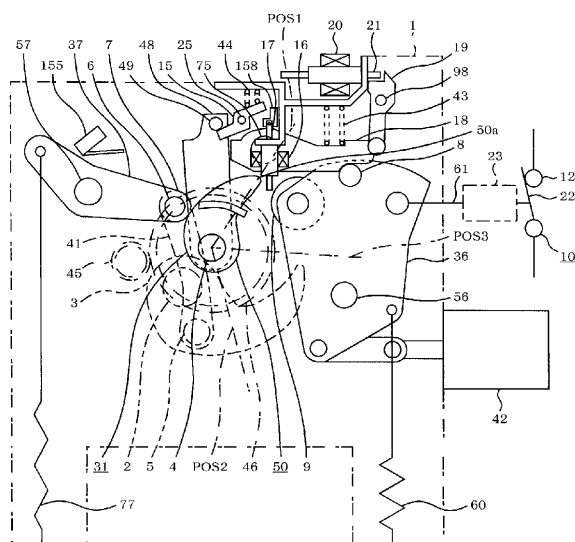
【図 1 2】



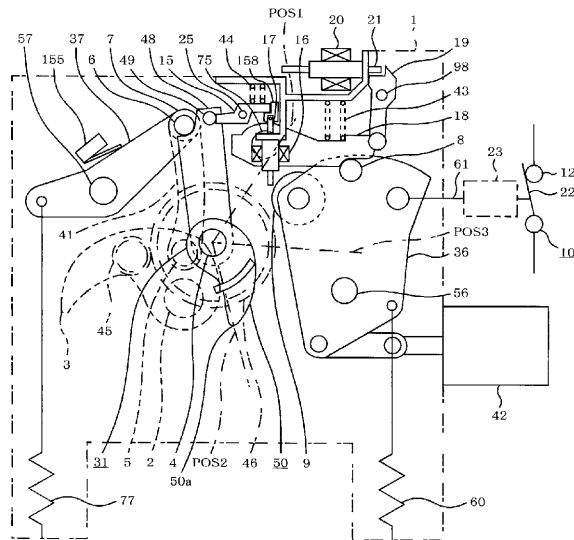
【図 1 3】



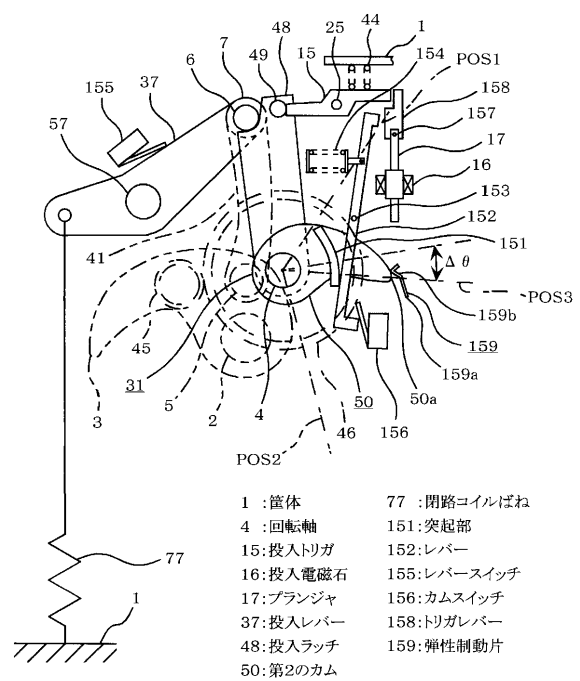
【図 1 4】



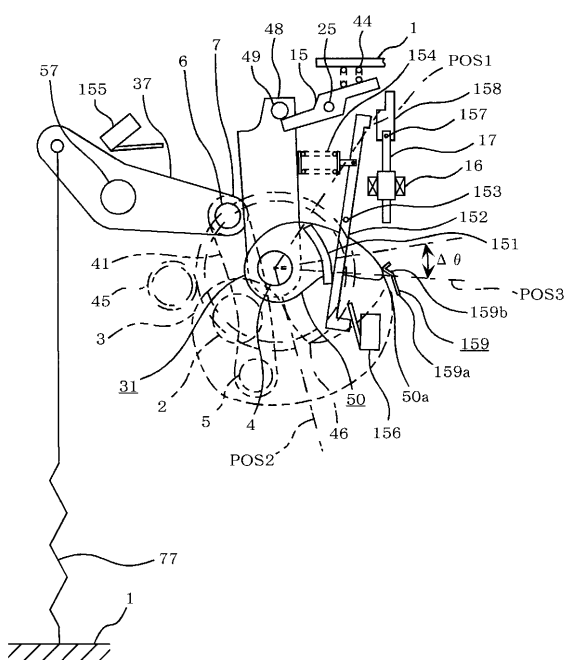
【図15】



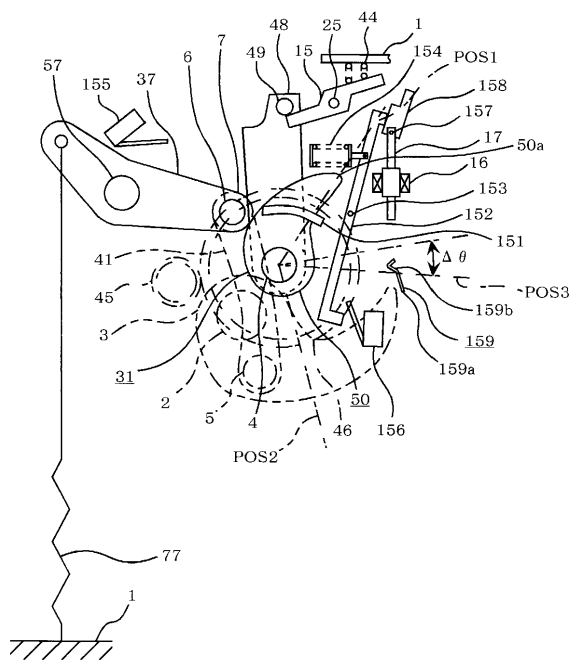
【図16】



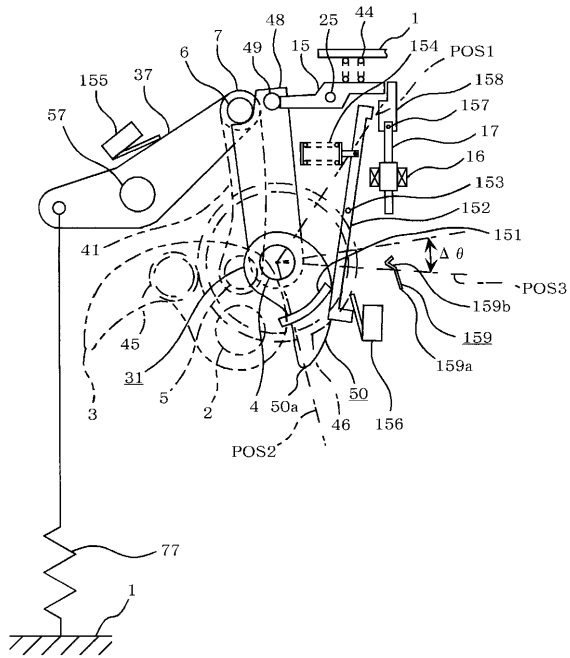
【図17】



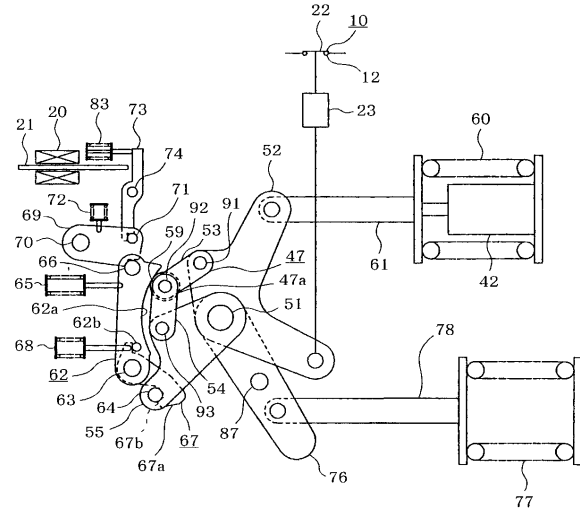
【図18】



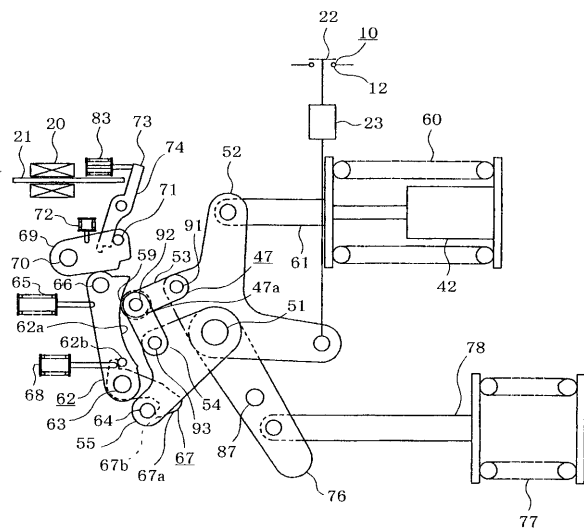
【図 19】



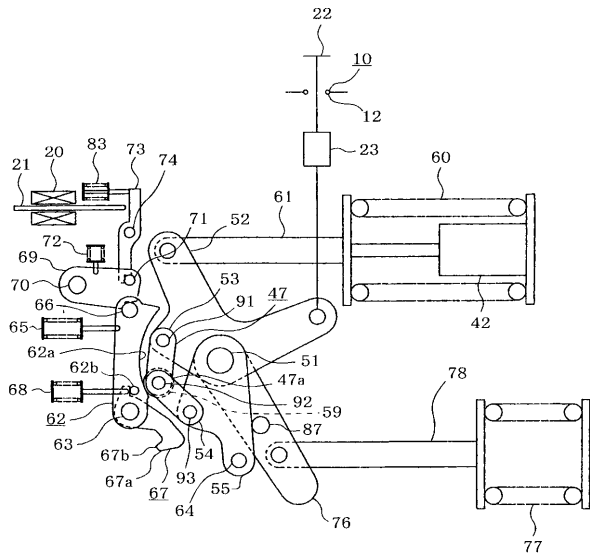
【図 20】



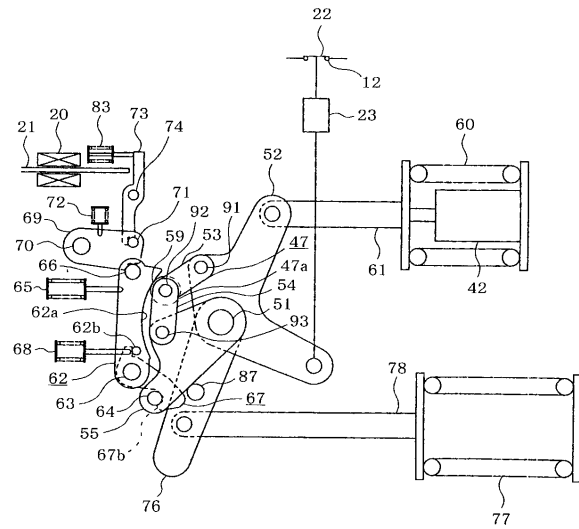
【図 21】



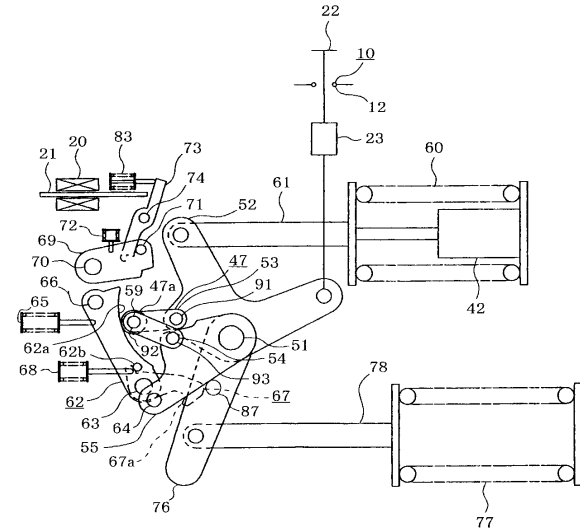
【図 22】



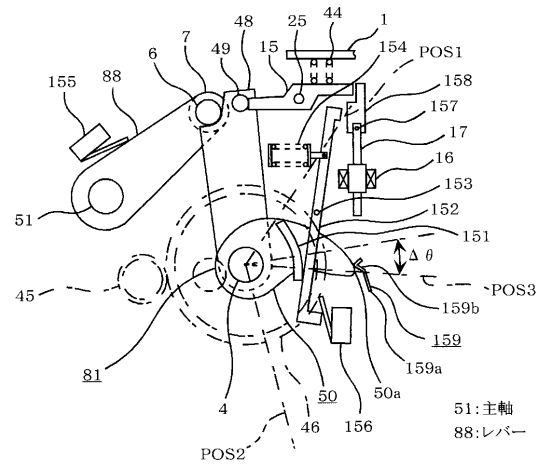
【図 23】



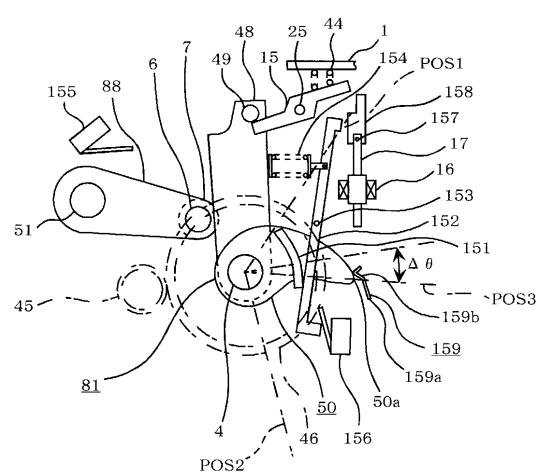
【図 24】



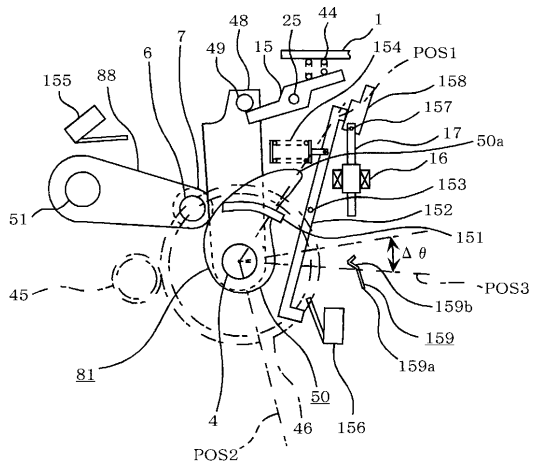
【図 25】



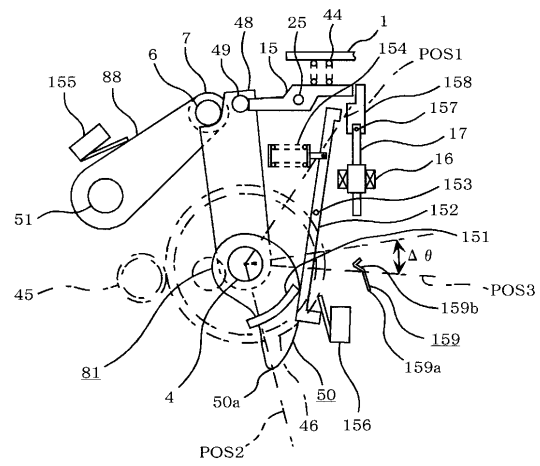
【図 26】



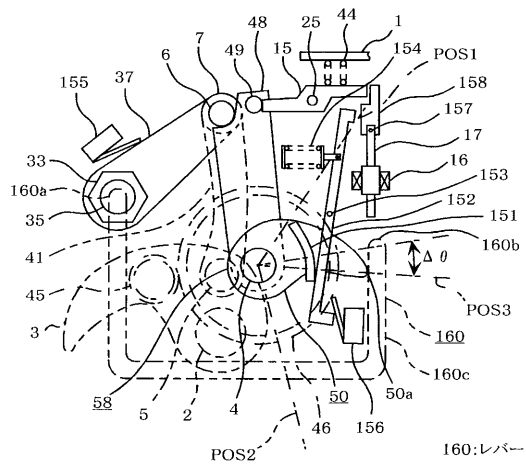
【図 27】



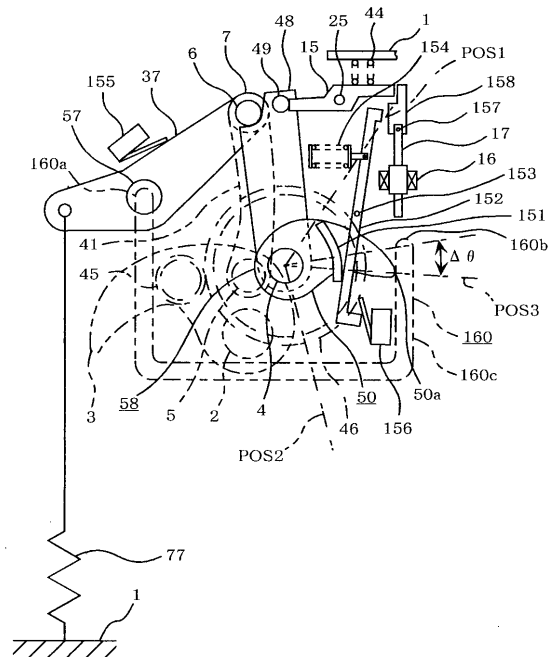
【図 28】



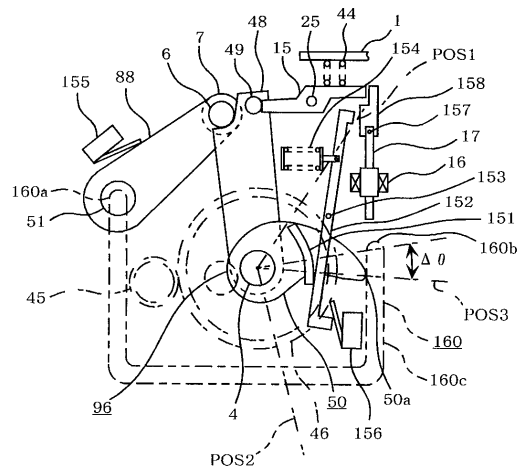
【図 29】



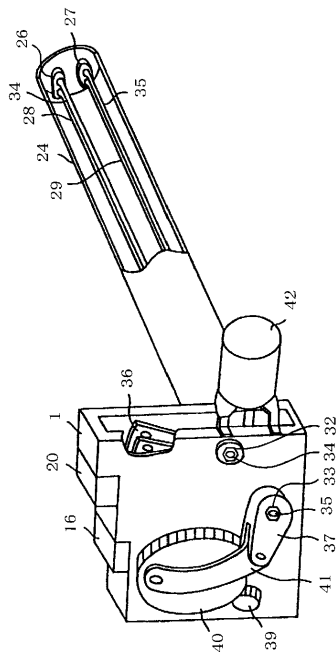
【図 30】



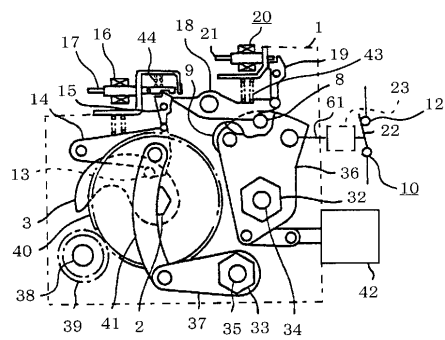
【図 3 1】



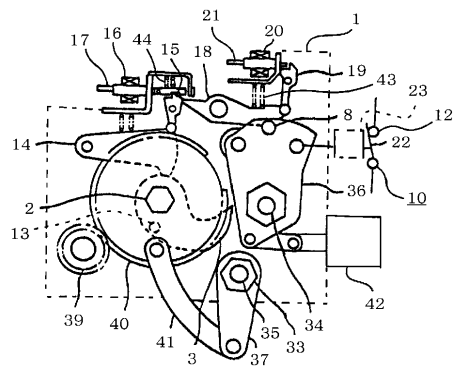
【図 3 2】



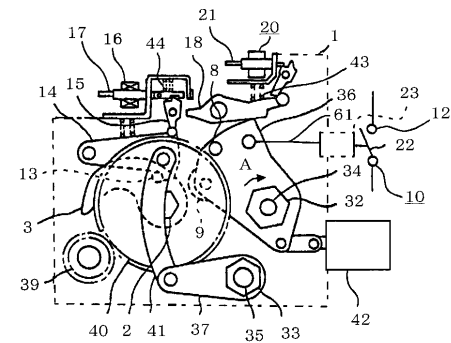
【図 3 3】



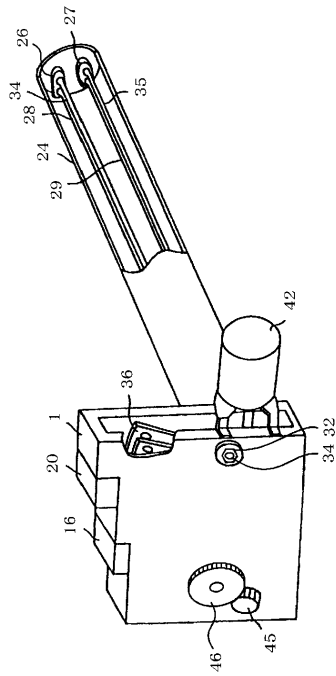
【図 3 5】



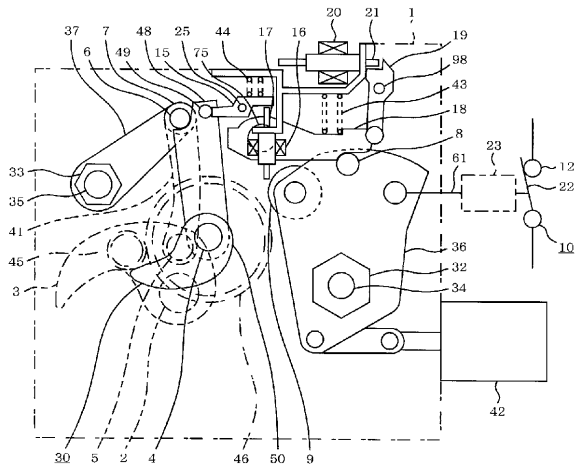
【図 3 4】



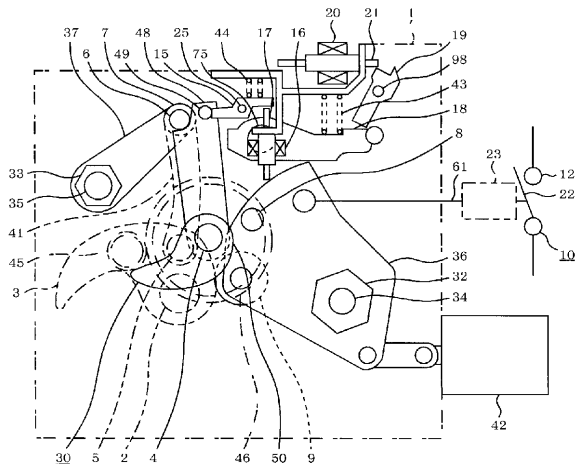
【図 36】



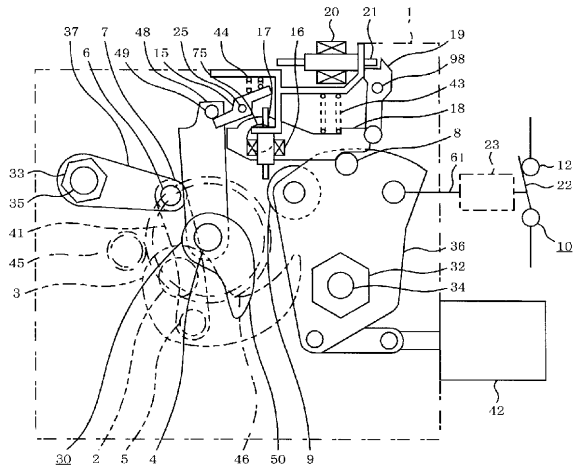
【図 37】



【図 38】



【図 39】



フロントページの続き

- (72)発明者 大塚 恭一
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 中嶋 敦哉
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

審査官 関 信之

- (56)参考文献 特開平05-128943(JP,A)
特開2001-052573(JP,A)
特公昭39-009134(JP,B1)
特開昭62-082615(JP,A)
特開平11-306929(JP,A)
特開平10-334774(JP,A)
特開昭63-281327(JP,A)
特開昭63-304542(JP,A)
実開昭64-29740(JP,U)
特開平1-154418(JP,A)
特開平5-28882(JP,A)
特開平5-325734(JP,A)
特開平10-241510(JP,A)
特開平11-144570(JP,A)
特開2000-57908(JP,A)
特開2001-118473(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01H 33/40

H01H 33/42