

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6254461号
(P6254461)

(45) 発行日 平成29年12月27日(2017.12.27)

(24) 登録日 平成29年12月8日(2017.12.8)

(51) Int.Cl.

H 0 1 H 33/40 (2006.01)

F I

H 0 1 H 33/40

E

請求項の数 11 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2014-41238 (P2014-41238)	(73) 特許権者	000005108
(22) 出願日	平成26年3月4日(2014.3.4)		株式会社日立製作所
(65) 公開番号	特開2015-167093 (P2015-167093A)		東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(43) 公開日	平成27年9月24日(2015.9.24)	(74) 代理人	110000350
審査請求日	平成28年7月7日(2016.7.7)		ポレール特許業務法人
		(72) 発明者	小林 剛
			東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株
			式会社日立製作所内
		(72) 発明者	橋本 裕明
			東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株
			式会社日立製作所内
		審査官	関 信之
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 ガス遮断器及びその投入動作用ばねの調整方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

固定接触子と、該固定接触子に対して接触及び開離する可動接触子と、前記固定接触子及び前記可動接触子を内部に有する密封タンクと、前記可動接触子を駆動するばね操作器と、前記密封タンクと前記ばね操作器の間に配置され、両者を接続するリンク機構とを備え、

前記ばね操作器は、遮断動作用ばねと投入動作用ばね、及び前記遮断動作用ばねを収納する遮断動作用ばね収納ケースと前記投入動作用ばねを収納する投入動作用ばね収納ケースを有し、

前記密封タンクと前記リンク機構及び前記ばね操作器は、一直線上に配置されていると共に、前記遮断動作用ばね収納ケースが前記投入動作用ばね収納ケースの上方に配置され、かつ、前記投入動作用ばね収納ケースには、前記投入動作用ばねのばね力を調整するための作業用工具が持ち込み可能な作業用孔が形成されていることを特徴とするガス遮断器。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のガス遮断器において、

前記作業用孔は、前記投入動作用ばね収納ケース側の前記リンク機構の側端部上方若しくは下方に形成されていることを特徴とするガス遮断器。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載のガス遮断器において、

10

20

前記作業用孔は、前記ばね操作器の上方から見て前記遮断動作ばね収納ケースにより隠れない位置に設けられていることを特徴とするガス遮断器。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載のガス遮断器において、

前記作業用孔は、少なくとも前記投入動作ばねのばね力を調整する作業のとき以外は、カバーにより塞がれていることを特徴とするガス遮断器。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のガス遮断器において、

前記遮断動作ばね収納ケースと前記投入動作ばねケースは、それぞれの中心軸が水平方向にずれて配置されていることを特徴とするガス遮断器。

10

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載のガス遮断器において、

前記リンク機構は、前記遮断動作ばねの駆動力を前記可動接触子に伝えるものであり、かつ、前記ばね操作器は、前記遮断動作ばねと前記投入動作ばねを保持及び解放する制御機構を一端に有すると共に、他端が前記リンク機構と接続され、

前記遮断動作ばねは、前記リンク機構と前記制御機構の間に、その動作軸が前記可動接触子の動作軸の動作方向と平行に配置されていることを特徴とするガス遮断器。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載のガス遮断器において、

前記作業用孔が形成されている前記投入動作ばね収納ケースの内部に、前記投入動作ばねの一端を当接させるばね受けと、該ばね受けの前記投入動作ばねを当接させた側に遊嵌されるばね受け支持部と、該ばね受け支持部の端部に前記ばね受けの中央を通して形成されたねじ部と、該ねじ部に螺合される調整用ナットとを有し、

20

前記ばね受けの前記投入動作ばねの当接する側とは反対側で、前記ねじ部を前記調整用ナットにより螺合することで、前記投入動作ばねのばね力が調整されることを特徴とするガス遮断器。

【請求項 8】

請求項 7 に記載のガス遮断器において、

前記ばね受けには前記ばね受け支持部が嵌る凹部が形成され、前記調整用ナットを締めたり緩めたりすることで、前記ばね受けが変位することを特徴とするガス遮断器。

30

【請求項 9】

固定接触子と、該固定接触子に対して接触及び開離する可動接触子と、前記固定接触子及び前記可動接触子を内部に有する密封タンクと、前記可動接触子を駆動するばね操作器と、前記密封タンクと前記ばね操作器の間に配置され、両者を接続するリンク機構とを備え、

前記ばね操作器は、遮断動作ばねと投入動作ばね、及び前記遮断動作ばねを収納する遮断動作ばね収納ケースと前記投入動作ばねを収納する投入動作ばね収納ケースを有し、

前記密封タンクと前記リンク機構及び前記ばね操作器は、一直線上に配置されていると共に、前記遮断動作ばね収納ケースが前記投入動作ばね収納ケースの上方に配置され、かつ、前記投入動作ばね収納ケースに形成されている作業用孔から作業用工具を持ち込んで前記投入動作ばねのばね力を調整するに当たり、

40

前記作業用孔から前記作業用工具を前記投入動作ばね収納ケース内に挿入すると共に、ばね受け支持部の端部にばね受けの中央を通して形成されたねじ部に螺合される調整用ナットに前記作業用工具を装着し、その後、前記調整用ナットと前記ばね受け支持部のねじ部を締めたり緩めることにより前記ばね受けを変位させることで、前記投入動作ばねのばね力を調整することを特徴とするガス遮断器の投入動作ばねの調整方法。

【請求項 10】

請求項 9 に記載のガス遮断器の投入動作ばねの調整方法において、

前記ばね受けには前記ばね受け支持部が嵌る凹部が形成されており、前記調整用ナット

50

を締めたり緩めたりすることで、前記凹部内を前記ばね受け支持部が移動し、前記ばね受けが変位することを特徴とするガス遮断器の投入動作用ばねの調整方法。

【請求項 1 1】

請求項 9 又は 1 0 に記載のガス遮断器の投入動作用ばねの調整方法において、

前記調整用ナットを締めることで、前記投入動作用ばねが蓄勢されて反力を大きくし、前記調整用ナットを緩めることで、前記投入動作用ばねが放勢されて反力を小さくすることを特徴とするガス遮断器の投入動作用ばねの調整方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

10

本発明はガス遮断器及びその投入動作用ばねの調整方法に係り、特に、ガス遮断器の投入動作を行うための駆動力源となる投入動作用ばねにおけるばね力を調整するものに好適なガス遮断器及びその投入動作用ばねの調整方法に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

一般に、ガス遮断器においては、遮断部接点が高速度で開と閉の位置間を移動しなければならないため、3 相それぞれに操作器を持つ各相操作形のガス遮断器では、各相間の閉極時間のばらつきが規格により規定されている。この各相間の閉極時間のばらつきを規定値内に揃える調整方法の一つとして、投入動作用ばねのばね力の初期設定値を調整する場合がある。この投入動作用ばねのばね力の初期設定値の調整には、投入動作用ばね部をガス遮断器から取り外して行うことが多い。

20

【0 0 0 3】

このようなことから、特許文献 1 には、開閉装置用操作機構において、投入動作用ばねのばね力を、大がかりな専用治具を用いることなく、簡素な構成で投入動作用ばね部を取り外さないで調整することを可能とすることが開示されている。

【0 0 0 4】

即ち、特許文献 1 には、投入動作用ばねの端面に配置したばね受けの背面にばね受け支持体を配置し、このばね受け支持体にジャッキボルト用ねじ孔を貫通して設け、このジャッキボルト用ねじ孔にジャッキ用ボルトをねじ込むことにより、ばね受け及び投入動作用ばねを押し下げてばね受け支持体とばね受けとの間に隙間を作り、その隙間にばね力調整用スペーサを挿入し、投入動作用ばねの使用高さを変えることで、投入動作用ばねのばね力を調整することが開示されている。

30

【0 0 0 5】

一方、ガス絶縁開閉装置の輸送コスト低減が求められており、そのために、ガス絶縁開閉装置を一体でコンテナ輸送することが要求されている。ガス絶縁開閉装置を一体でコンテナ輸送するためには、機器全体の低層化が課題である。

【0 0 0 6】

この低層化の課題は、通常は、ガス遮断器の下部に投入動作用ばねが収納されている投入動作用ばね収納ケースと遮断動作用ばねが収納されている遮断動作用ばね収納ケースを備えているばね操作器を、ガス遮断器の前面に、該ガス遮断器と一直線上に配置することで解決できる。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 7】

【特許文献 1】特開 2 0 1 2 - 4 3 7 3 3 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 8】

しかしながら、上述の如く、遮断動作用ばねを投入動作用ばねの上部に配置すると、投入動作用ばねのばね力を調整しようとしても、遮断動作用ばねに遮られて投入動作用ばね

50

にアクセスするのが難しいものとなる。このため、投入動作用ばねのばね力の調整作業を行うことが困難になってしまう。

【0009】

この投入動作用ばねのばね力の調整作業を行うためには、ばね操作器の本体を取り外すことが考えられるが、ばね操作器の本体を取り外すとなると、そのためにボルトの取外し、ばね操作器のジャッキアップ、ローラ取付け、移動、ばね力調整、移動、ローラ取外し、遮断器本体に取付け等の作業を行う必要があり、作業負担が増大する。

【0010】

また、特許文献1では、ばね受け、ばね力調整用スペーサ及びばね受け支持体を固定ボルトで一体に固定する必要があると共に、ばね力調整用スペーサを挿入するためにばね受け支持体とばね受けとの間に隙間を作る必要がある等、そのばね力調整のために作業負担が増大してしまう。

【0011】

本発明は上述の点に鑑みなされたもので、その目的とするところは、機器全体の低層化が可能なのは勿論、ばね操作器本体を取り外すことなく、作業負担が増大しない簡単な作業で投入動作用ばねのばね力の調整を行うことができるガス遮断器及びその投入動作用ばねの調整方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明のガス遮断器は、上記目的を達成するために、固定接触子と、該固定接触子に対して接触及び開離する可動接触子と、前記固定接触子及び前記可動接触子を内部に有する密封タンクと、前記可動接触子を駆動するばね操作器と、前記密封タンクと前記ばね操作器の間に配置され、両者を接続するリンク機構とを備え、前記ばね操作器は、遮断動作用ばねと投入動作用ばね、及び前記遮断動作用ばねを収納する遮断動作用ばね収納ケースと前記投入動作用ばねを収納する投入動作用ばね収納ケースを有し、前記密封タンクと前記リンク機構及び前記ばね操作器は、一直線上に配置されていると共に、前記遮断動作用ばね収納ケースが前記投入動作用ばね収納ケースの上方に配置され、かつ、前記投入動作用ばね収納ケースには、前記投入動作用ばねのばね力を調整するための作業用工具が持ち込み可能な作業用孔が形成されていることを特徴とする。

【0013】

また、本発明のガス遮断器の投入動作用ばねの調整方法は、上記目的を達成するために、固定接触子と、該固定接触子に対して接触及び開離する可動接触子と、前記固定接触子及び前記可動接触子を内部に有する密封タンクと、前記可動接触子を駆動するばね操作器と、前記密封タンクと前記ばね操作器の間に配置され、両者を接続するリンク機構とを備え、前記ばね操作器は、遮断動作用ばねと投入動作用ばね、及び前記遮断動作用ばねを収納する遮断動作用ばね収納ケースと前記投入動作用ばねを収納する投入動作用ばね収納ケースを有し、前記密封タンクと前記リンク機構及び前記ばね操作器は、一直線上に配置されていると共に、前記遮断動作用ばね収納ケースが前記投入動作用ばね収納ケースの上方に配置され、かつ、前記投入動作用ばね収納ケースに形成されている作業用孔から作業用工具を持ち込んで前記投入動作用ばねのばね力を調整するに当たり、前記作業用孔から前記作業用工具を前記投入動作用ばね収納ケース内に挿入すると共に、ばね受け支持部の端部にばね受けの中央を通して形成されたねじ部に螺合される調整用ナットに前記作業用工具を装着し、その後、前記調整用ナットと前記ばね受け支持部のねじ部を締めたり緩めることにより前記ばね受けを変位させることで、前記投入動作用ばねのばね力を調整することを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、機器全体の低層化が可能なのは勿論、ばね操作器本体を取り外すことなく、作業負担が増大しない簡単な作業で投入動作用ばねのばね力の調整を行うことができる。

【図面の簡単な説明】**【 0 0 1 5 】**

【図 1】本発明のガス遮断器の実施例 1 を示す側面図である。

【図 2】本発明のガス遮断器の実施例 1 におけるばね操作器の詳細図である。

【図 3】図 2 の III - III 線に沿う断面図である。

【図 4】本発明のガス遮断器の実施例 1 における投入動作用ばねのばね力調整時を示す図 2 に相当する図である。

【発明を実施するための形態】**【 0 0 1 6 】**

以下、図示した実施例に基づいて本発明のガス遮断器及びその投入動作用ばねの調整方法を説明する。なお、各図において、同一構成部品には同符号を使用する。

【実施例 1】**【 0 0 1 7 】**

図 1 乃至図 3 に本発明のガス遮断器の実施例 1 を示す。

【 0 0 1 8 】

該図に示す如く、ガス遮断器 15 は、遮断部が収納された密封タンク 2、ばね操作器 1、ばね操作器 1 と密封タンク 2 を接続するリンク機構部 3 で概略構成され、これら密封タンク 2 とリンク機構部 3 及びばね操作器 1 は、一直線上に配置されている。

【 0 0 1 9 】

密封タンク 2 は、脚部 16 a 及び 16 b により共通架台に接続されると共に、密封タンク 2 の内部には、SF₆ ガス等の絶縁ガスが規定の圧力で封入されている。

【 0 0 2 0 】

密封タンク 2 内では、図示を略した導体を介して可動接触子 17 と固定接触子 18 とで構成された遮断部接点に通電される。可動接触子 17 には、固定接触子 18 と接する反対側に絶縁ロッド 19 が接続されており、この絶縁ロッド 19 にリンク機構部 3 を介してばね操作器 1 の駆動力が作用して、遮断部接点の開閉が行われる。

【 0 0 2 1 】

以下、ばね操作器 1 の詳細につき、図 2 を参照して説明する。ばね操作器 1 は、筐体 20 と、円筒状の遮断動作用ばね収納ケース 7 と、この遮断動作用ばね収納ケース 7 の下部に設置された投入動作用ばね収納ケース 6 とで概略構成されている。また、筐体 20 内には、メインレバー 12、投入カム 13 等で構成された制御機構が配置されていて、この制御機構で投入（閉）、遮断（開）動作が行われる。

【 0 0 2 2 】

ばね操作器 1 は、遮断動作用ばね収納ケース 7 及び投入動作用ばね収納ケース 6 の一方の端部が背板 14 に固定されて支持されている。背板 14 の反対側には、筐体 20 が配置されている。更に、投入動作用ばね収納ケース 6 は、背板 14 と接続する反対端がリンク機構部 3 に固定されている（図 1 参照）。

【 0 0 2 3 】

遮断動作用ばね収納ケース 7 内には遮断動作用ばね 5 が、投入動作用ばね収納ケース 6 内には投入動作用ばね 4 が、夫々収納されている。

【 0 0 2 4 】

遮断動作用ばね 5 及び投入動作用ばね 4 は、リンク機構部 3 と筐体 20 の間で、かつ、動作軸が横向きになるように配置されている。一例としては、遮断動作用ばね 5 及び投入動作用ばね 4 は、その動作軸を可動接触子 17 の動作軸の動作方向と平行に配置されている。

【 0 0 2 5 】

そして、投入動作用ばね 4 の放勢に伴い、投入動作用リンク 22 を介して投入カム 13、回転軸 23 が反時計回りに回転する。投入カム 13 の反時計回りの回転に伴い、投入カム 13 の外周面がメインレバー 12 の外周面を押圧して、メインレバー 12 を時計回りに回転させる。これにより、遮断動作用リンク 21、遮断動作用ばね受 25 を介して遮断動

10

20

30

40

50

作用ばね 5 が圧縮される。

【 0 0 2 6 】

遮断動作ばね収納ケース 7 と、この遮断動作ばね収納ケース 7 の下部に設置された投入動作ばね収納ケース 6 は、図 3 に示すように、それぞれの中心軸が横方向（水平方向）にずらして配置されている。

【 0 0 2 7 】

また、投入動作ばね収納ケース 6 側のリンク機構部 3 の側端部上方には、図 2 に示すように、作業用孔 1 1 が形成されている。この作業用孔 1 1 は、ばね操作器 1 の上方から見て遮断動作ばね収納ケース 7 により隠れない位置に設けられるのが好ましく、しかも、図 4 に示すように、作業用孔 1 1 の大きさ及びその上部は、投入動作ばね 4 のばね力を調整するためのラチェットレンチ 2 4 等の作業用工具を持ち込んで作業できるスペースが確保できるような大きさ及び位置になっていることが必要となる。なお、この作業用孔 1 1 は、通常（投入動作ばね 4 のばね力を調整する作業のとき以外或いはその他の作業以外）は、カバー等により塞がれて異物の侵入を防いでいる。

【 0 0 2 8 】

作業用孔 1 1 を有する投入動作ばね収納ケース 6 の内部においては、投入動作ばね 4 が、その一端が背板 1 4 に当接するように配置して固定され、投入動作ばね 4 の他端が、ばね受け 8 に当接するように配置して固定されている。

【 0 0 2 9 】

図 2 に示す如く、投入カム 1 3 とは反対側の端部外周部には、ばね受け 8 の中央を通してねじ部 9 a が形成されたばね受け支持部 9 が配置されており、このばね受け支持部 9 は、投入カム 1 3 に連結する投入動作リンク 2 2 の一端に接続されていると共に、ねじ部 9 a には、ばね受け 8 の中央部を介して調整用ナット 1 0 を螺合することにより、ばね受け 8 とばね受け支持部 9 が連結され、投入動作ばね 4 のばね力が調整される。

【 0 0 3 0 】

次に、遮断部接点の切（開）状態から遮断部接点の入（閉）状態に移行する動作を、以下に説明する。

【 0 0 3 1 】

通常、ガス遮断器 1 5 に投入指令が入力されると、投入動作ばね 4 の制御機構が作動して、圧縮状態にある投入動作ばね 4 の規制を解き、投入動作ばね 4 を放勢させる。この際には、投入動作ばねケース 6 の一端がリンク機構部 3 に剛に結合されているため、投入動作ばね 4 及びばね受け 8 が紙面上下方向に変位しても、投入動作ばねケース 6 の振動は抑制されている。

【 0 0 3 2 】

投入動作ばね 4 の放勢に伴い、投入動作リンク 2 2 を介して投入カム 1 3 及び回転軸 2 3 が反時計回りに回転する。投入カム 1 3 の反時計回りの回転に伴い、投入カム 1 3 の外周面がメインレバー 1 2 の外周面を押圧してメインレバー 1 2 を時計回りに回転させる。これにより、遮断動作リンク 2 1 及び遮断動作ばね受け 2 5 を介して遮断動作ばね 5 が圧縮される。これにより、遮断部接点の切（開）状態から入（閉）状態に移行する。

【 0 0 3 3 】

また、図 2 に示す如く、ばね受け 8 にはばね受け支持部 9 が嵌る凹部 8 a が形成されており、調整用ナット 1 0 を締めたり緩めたりすることで、凹部 8 a 内をばね受け支持部 9 が移動し、ばね受け 8 が変位（図 2 の左右方向に移動）することになる。

【 0 0 3 4 】

これにより、3 相の可動接触子 1 7 と固定接触子 1 8 の閉極時間を同一時間に（各相の閉極時間が一致）するのを目的とした投入動作ばね 4 のばね力の調整が可能となる。

【 0 0 3 5 】

以下、本実施例に係るガス遮断器 1 5 の投入動作ばね 4 のばね力の調整方法について、図 4 を用いて説明する。なお、この投入動作ばね 4 のばね力の調整は、工場内にお

10

20

30

40

50

る組立時或いは現地での据え付け時に行うものである。

【0036】

通常、相分離型の3相ガス遮断器を組込んだガス開閉装置は、複数器並べて配置されることが多くある。この場合、相分離型の3相ガス遮断器の全相が、両側を遮断器に挟まれているため、側面から機器の調整をすることが困難である。

【0037】

全相のガス遮断器15の調整をする際には、ガス遮断器15を取外してして作業する必要があるが、投入動作用ばね4のばね力の調整のように、据付後1回行われる作業については、ガス遮断器15を取外さずに行うことができれば作業性は向上する。

【0038】

また、相分離型の3相ガス遮断器に限らず、遮断器の周囲に十分な作業場所を確保できない場合についても、ばね操作器1を取外すことなく投入動作用ばね4のばね力の調整ができれば作業性が向上する。

【0039】

上述の通り、本実施例におけるガス遮断器15は、投入動作用ばね収納ケース6と遮断動作用ばね収納ケース7の中心軸を水平方向にずらして配置しているため、ばね操作器1の上方から投入動作用ばね収納ケース6にアクセスして、投入動作用ばね4のばね力調整作業を行うことが可能である。

【0040】

即ち、まず、投入動作用ばね収納ケース6に設けられた作業用孔11のカバーを外し、作業用孔11よりラチェットレンチ24等の作業用工具を挿入し、このラチェットレンチ24を調整用ナット10に装着する(図4参照)。そして、ラチェットレンチ24を回転させることで、ばね受け支持部9のねじ部に螺合された調整用ナット10を増し締め又は緩められ、ばね受け8を図2の左右方向に移動させることで変位させる。つまり、調整用ナット10を締めることで、投入動作用ばね4が蓄勢されて反力を大きくし、調整用ナット10を緩めることで、投入動作用ばね4が放勢されて反力を小さくすることができる。

【0041】

以上説明した本実施例とすることにより、密封タンク2とリンク機構部3及びばね操作器1が、一直線上に配置されていることで機器全体の低層化が可能なことは勿論、ばね操作器1の本体を取り外すことなく、作業負担が増大しない簡単な作業で投入動作用ばね4のばね力の調整を行うことができる。

【0042】

なお、上述した実施例では、作業用孔11を、投入動作用ばね収納ケース6側のリンク機構部3の側端部上方に形成した例について説明したが、作業環境が揃えば、投入動作用ばね収納ケース6のリンク機構部3の側端部下方に、作業用孔11を形成してもよい。

【0043】

また、本発明は上記した実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施例は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えることも可能である。また、各実施例の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

【符号の説明】

【0044】

1...ばね操作器、2...密封タンク、3...リンク機構部、4...投入動作用ばね、5...遮断動作用ばね、6...投入動作用ばね収納ケース、7...遮断動作用ばね収納ケース、8...ばね受け、8a...凹部、9...ばね受け支持部、9a...ねじ部、10...調整用ナット、11...作業用孔、12...メインレバー、13...投入カム、14...背板、15...ガス遮断器、16a、16b...密封タンクの脚部、17...可動接触子、18...固定接触子、19...絶縁ロッド、20...筐体、21...遮断動作用リンク、22...投入動作用リンク、23...回転軸、24

10

20

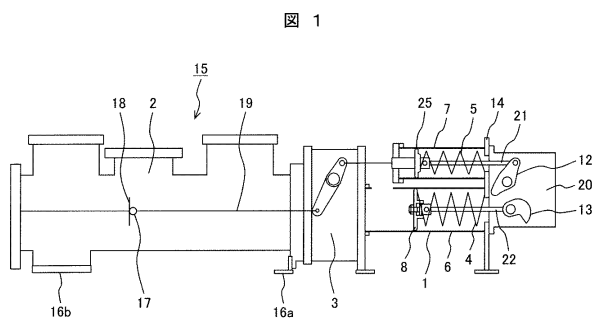
30

40

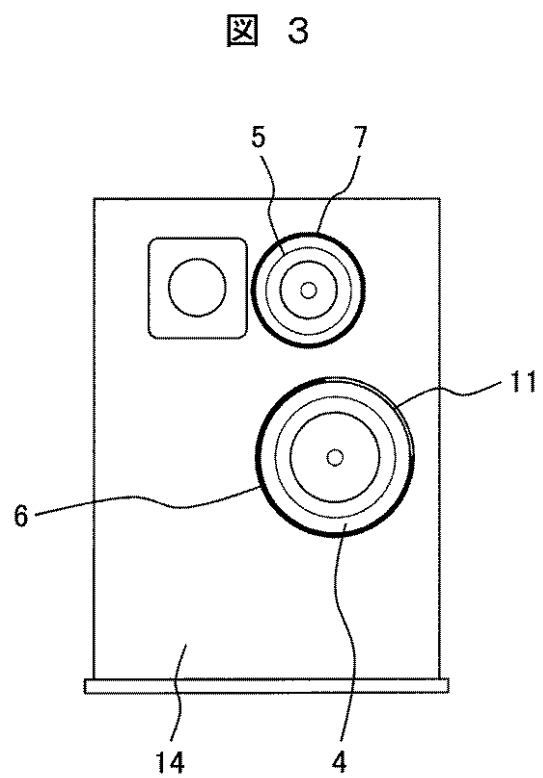
50

...ラチェットレンチ、 25 ...遮断動作ばね受、 26 ...従来のばね操作器、 27 ...投入ばねケース、 28 ...遮断ばねケース、 29 ...投入ばね力調整用作業孔カバー。

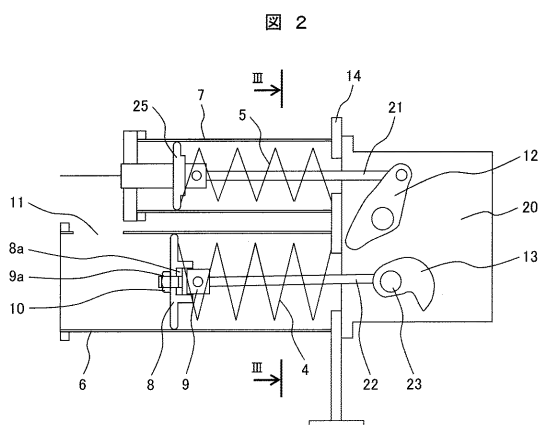
【図 1】



【図 3】

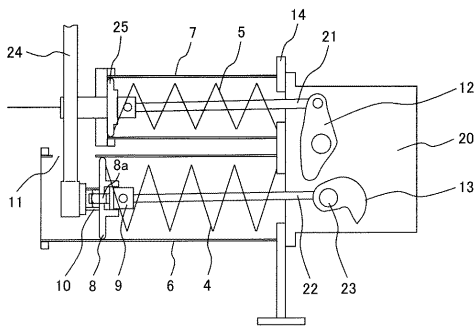


【図 2】



【図 4】

図 4



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2010-160926(JP,A)
特開平10-172398(JP,A)
特開平10-308144(JP,A)
特開2012-043733(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01H 33/40