

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4099251号
(P4099251)

(45) 発行日 平成20年6月11日 (2008. 6. 11)

(24) 登録日 平成20年3月21日 (2008. 3. 21)

(51) Int. Cl.		F I	
H O 1 R	9/22	(2006. 01)	H O 1 R 9/22
G O 5 D	7/00	(2006. 01)	G O 5 D 7/00 Z

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願平9-286260	(73) 特許権者	000196705
(22) 出願日	平成9年10月3日 (1997. 10. 3)		西部電機株式会社
(65) 公開番号	特開平11-111364		福岡県古賀市駅東三丁目3番1号
(43) 公開日	平成11年4月23日 (1999. 4. 23)	(74) 代理人	100092347
審査請求日	平成16年9月3日 (2004. 9. 3)		弁理士 尾仲 一宗
		(74) 代理人	100108567
			弁理士 加藤 雅夫
		(72) 発明者	山田 美寿
			福岡県古賀市駅東三丁目3番1号 西部電
			機株式会社内
		(72) 発明者	福島 博美
			福岡県古賀市駅東三丁目3番1号 西部電
			機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ターミナルユニットを組み込んだ弁駆動用アクチュエータ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

流路を開閉調節する弁を取り付けたスピンドル、前記スピンドルを往復駆動するため取付本体に回転可能に支持された回転軸、前記回転軸を手動ハンドルによって回転駆動する手動駆動機構又は前記回転軸をモータによって回転駆動する電動駆動機構に切り換える駆動切換装置、前記回転軸の回転を減速して前記回転軸の回転量を表示する表示装置に伝達する回転伝達機構、前記回転伝達機構に組み込まれたスイッチユニット、前記スイッチユニットに接続されたターミナルユニット、及び前記スイッチユニットと前記ターミナルユニットを通じて前記弁に関する情報に応じて前記弁の開閉作動を制御するコントローラを有し、

10

前記ターミナルユニットは、少なくとも電源、センサ及び中央コントローラに配線で接続される端子を配置する複数の段部を一面に備えた端子台、前記段部に配置されて前記端子を形成すると共に前記端子台の前記段部にそれぞれ形成された貫通孔を貫通して前記端子台の他面から延び出す導電金具、前記端子台の他面から隔置して配置され且つ前記導電金具の端部にそれぞれ接続されたプリント配線を備えた中継基板、及び前記中継基板の前記プリント配線の接点に接続され且つ各種の電気部品に選択的に接続されるコネクタから構成され、前記導電金具の前記延長部と前記端子台の前記貫通孔との隙間にはシール部材が配置され、前記端子台の前記一面と前記他面とは前記シール部材で密封状態に遮断されており、前記端子台に形成された上下に位置する前記段部は、前記段部の前記端子に接続される上下位置の前記配線が干渉しないように、互いにオフセットした位置に形成されて

20

いることから成る弁駆動用アクチュエータ装置。

【請求項 2】

前記導電金具は、前記段部に配置された前記端子を構成するねじ孔を備えた取付部及び前記取付部から屈曲して延び且つ前記端子台の前記貫通孔を貫通して前記端子台の他面から延び出したストレート状の延長部から成り、前記取付部と前記延長部とはプレス加工で一体構造に形成されていることから成る請求項 1 に記載の弁駆動用アクチュエータ装置。

【請求項 3】

前記端子台の他面から隔置して配置された前記中継基板は、前記端子に接続される前記電気部品の変更に対応して異なったプリント配線を有する別の中継基板に交換できるように、前記端子台に取り付けられていることから成る請求項 1 に記載の弁駆動用アクチュエータ装置。

10

【請求項 4】

前記ターミナルユニットに接続した前記電気部品は、少なくとも前記スイッチユニットを構成する電気部品及び前記コントローラを構成する電気部品を含んでいることから成る請求項 1 に記載の弁駆動用アクチュエータ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、水路、浄水場、発電所等の流路の流体の流れを制御するゲート、水門等の弁を駆動制御する電気部品の接続を中継するターミナルユニットを組み込んだ弁駆動用アクチュエータ装置に関する。

20

【0002】

【従来の技術】

現在、浄水場、発電所等の各種工場における流路に設けられた弁駆動用アクチュエータ装置は、人手の操作からコントローラを用いて制御する中央情報システム化に向っている。弁駆動用アクチュエータの診断そのものを上位コンピュータへデータ転送して行う弁駆動用アクチュエータ装置は、設備が大掛かりになり、弁駆動用アクチュエータに異常のある場合には現場に赴いて点検修理を行わなければならない、修理点検作業が高価になり、メンテナンス費用等も嵩んで好ましくないものであった。一般には、バルブコントローラ自体にチェック機能が殆ど設けられておらず、ユーザは弁駆動用アクチュエータの設置されている場所へ赴き、定期的に点検しているのが現状であり、点検そのものも不正確であり且つ点検費用も嵩むという問題を有している。

30

【0003】

そこで、弁駆動用アクチュエータ装置において、全ての制御を中央情報システムで処理することは、装置が大掛かりになり、複雑な構造になるので、一部の情報の処理を内蔵したコントローラで処理するという分散処理を行うシステムが採用されるようになった。弁駆動用アクチュエータ装置において、流路の制御の基本となる情報は、流路中に設けられている種々のゲート、弁体等の弁の開度、流量、流速等であり、弁の開度調整を制御するための駆動手段として、多くの形式の電動式の弁駆動用アクチュエータ装置が知られている。（例えば、特開昭 62-292978 号公報、特開昭 64-49778 号参照）。また、弁駆動用アクチュエータ装置をコントローラによって制御するため、トルクスイッチ、リミットスイッチ等の各種制御機器を用いたものが知られている（例えば、特開昭 64-79407 号公報、実公平 5-37373 号公報、実公平 6-35343 号公報参照）。

40

【0004】

ところで、従来の弁駆動用アクチュエータ装置には、弁の開閉駆動するためのセンサ、制御機器等の電気部品が多数組み込まれているが、これらの電気部品は、内部に設けられたターミナルユニットに一旦結線され、ターミナルユニットから流量センサ等の各種センサ、中央コントローラ、内蔵コントローラ、電源等に結線されている。

【0005】

50

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、弁駆動用アクチュエータ装置に組み込まれている従来のターミナルユニットは、端子台上に平面的に配列された端子が設けられているものが大半であり、端子の数が増大するに従って端子台そのものが大型になり、弁駆動用アクチュエータ装置そのものが大型になるという問題があった。また、多数の端子が有る場合には、各種の電気部品とターミナルユニットの端子との間の配線について、渡り配線等が増加し、配線そのものが困難になり、場合によっては、誤った配線となったりした。特に、各種の弁駆動用アクチュエータ装置において、組み込まれている電気部品が異なるタイプ、或いは電気部品を加える場合があり、その度に配線を変更したり、或いは多数の渡り配線が増加したり、作業性が悪化するという問題があった。また、電気部品とターミナルユニットの端子との間の配線で渡り配線を避けるために、ターミナルユニットの端子の変更や、電気部品の配列の変更で対応しなければならないという問題があった。

10

【0006】

また、上記弁駆動用アクチュエータ装置は、分散処理を可能にするため、弁駆動用アクチュエータ装置の内部に演算回路即ち演算コントローラを有し、制御系の一部を負担可能とし、極めて簡単に且つ正確に弁の開閉時間即ち弁開閉速度等の開閉コントロールを電気的に自動設定して自己制御することができる。しかしながら、弁駆動用アクチュエータ装置に組み込まれたターミナルユニット、トルクスイッチ、リミットスイッチ、指示装置等の各種制御機器はそれぞれ別々のケース内に収容されているが、これらの各種のケースを防爆防水用カバーを備えたケース内に収める必要があり、電気部品の増加によってターミナルユニットが大型化し、そのため、装置そのものが大型にならざるを得ず、弁駆動用アクチュエータ装置をコンパクトに構成することができなかった。

20

【0007】**【課題を解決するための手段】**

この発明の目的は、上記の課題を解決することであり、ターミナルユニットとして、端子台にプリント配線した中継基板を設けて電気部品の増減に応じて別の中継基板に交換できるように構成し、該ターミナルユニットを弁駆動用アクチュエータに組み込んで配線の結線変更が容易に且つ迅速に達成し、配線そのものを単純化して配線等の組立作業性を向上させると共に、制御作動するための電気部品を防爆防水カバーを備えたケース内に集合的に収容し、従来のようにそれぞれの単独用ケースに収容することを廃止し、装置自体の部品点数を低減し、装置そのものをコンパクトに構成し、電気部品とそれに隣接するターミナルユニットとの接続を簡潔に構成した弁駆動用アクチュエータ装置を提供することである。

30

【0008】

この発明は、流路を開閉調節する弁を取り付けたスピンドル、前記スピンドルを往復駆動するため取付本体に回転可能に支持された回転軸、前記回転軸を手動ハンドルによって回転駆動する手動駆動機構又は前記回転軸をモータによって回転駆動する電動駆動機構に切り換える駆動切換装置、前記回転軸の回転を減速して前記回転軸の回転量を表示する表示装置に伝達する回転伝達機構、前記回転伝達機構に組み込まれたスイッチユニット、前記スイッチユニットに接続されたターミナルユニット、及び前記スイッチユニットと前記ターミナルユニットを通じて前記弁に関する情報に応じて前記弁の開閉作動を制御するコントローラを有し、

40

前記ターミナルユニットは、少なくとも電源、センサ及び中央コントローラに配線で接続される端子を配置する複数の段部を一面に備えた端子台、前記段部に配置されて前記端子を形成すると共に前記端子台の前記段部にそれぞれ形成された貫通孔を貫通して前記端子台の他面から延び出す導電金具、前記端子台の他面から隔置して配置され且つ前記導電金具の端部にそれぞれ接続されたプリント配線を備えた中継基板、及び前記中継基板の前記プリント配線の接点に接続され且つ各種の電気部品に選択的に接続されるコネクタから構成され、前記導電金具の前記延長部と前記端子台の前記貫通孔との隙間にはシール部材が配置され、前記端子台の前記一面と前記他面とは前記シール部材で密封状態に遮断され

50

ており、前記端子台に形成された上下に位置する前記段部は、前記段部の前記端子に接続される上下位置の前記配線が干渉しないように、互いにオフセットした位置に形成されていることから成る弁駆動用アクチュエータ装置に関する。

【0009】

また、前記導電金具は、前記段部に配置された前記端子を構成するねじ孔を備えた取付部及び前記取付部から屈曲して延び且つ前記端子台の前記貫通孔を貫通して前記端子台の他面から延び出したストレート状の延長部から成り、前記取付部と前記延長部とはプレス加工で一体構造に形成されている。

【0010】

また、前記端子台の他面から隔置して配置された前記中継基板は、前記端子に接続される前記電気部品の変更に対応して異なったプリント配線を有する別の中継基板に交換できるように、前記端子台に取り付けられている。

10

【0011】

前記ターミナルユニットは、上記のように構成したので、端子台の端子と電気部品との配線の途中にプリント配線された中継基板を組み込む構造に構成によって中継基板のプリント配線の種類を各種準備しておけば、電気部品の増減に応じて異なったプリント配線の別の中継基板に交換することができ、電気部品の結線の変更を中継基板で対応でき、渡り配線や電気部品と端子台の端子との複雑な直接結線を避けることができ、配線等の組立作業性を向上させ、ユニット化し、標準化し、コスト低減を実現させると共に、構造を簡単で且つコンパクトに構成することができる。

20

【0012】

また、前記ターミナルユニットが接続する前記電気部品は、少なくとも前記スイッチユニットを構成する電気部品及び前記コントローラを構成する電気部品を含んでいるものである。

【0013】

この弁駆動用アクチュエータ装置は、上記のように構成されているので、前記スイッチユニット、前記コントローラ、前記モータ等の電気部品は、弁駆動用アクチュエータの機種によって前記スイッチユニット、前記コントローラ、前記モータ等の電気部品が異なるが、ターミナルユニットの中継基板の変更で容易に対応できると共に、スイッチユニットを組み込んだ回転伝達機構とターミナルユニットとを1つのケース内に収容でき、前記回転伝達機構に設けた前記スイッチユニットと前記ターミナルユニットとの配線を単純化でき作業性を向上させると共に、装置全体をコンパクトに且つ制御機器等の電気部品の取付けを簡潔に構成することができる。

30

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、この発明によるターミナルユニットを組み込んだ弁駆動用アクチュエータ装置の一実施例を説明する。

【0015】

図1～図7を参照して、この発明による弁駆動用アクチュエータ装置に組み込まれたターミナルユニットについて説明する。

40

【0016】

まず、ターミナルユニット4は、複数の段部83を一面に備えた端子台80、及び端子台80の裏面に隔置して配置された中継基板81を有するものである。端子台80の段部83には、端子82がそれぞれ設けられている。各端子82は、配線86Aを通じて少なくとも電源78、水位センサ、流量センサ、圧力センサ、温度センサ等のセンサ24、中央開度受信装置79及び中央コントローラ77に接続されている。ターミナルユニット4において、導電金具89は、端子台80の段部83に配置されて端子82を形成すると共に、端子台80の段部83にそれぞれ形成された貫通孔91を貫通して端子台80の他面から延び出すように配置されている。中継基板81に設けられたプリント配線87の一方の接点88Bは、導電金具89の端部にそれぞれ接続されている。また、中継基板81の

50

プリント配線 87 の他方の接点 88A には、電源用、制御用、駆動制御用等の各種の電気部品に選択的に接続されるコネクタ 85 に配線 86、103、104 によって接続されている。なお、図示していないが、中継基板 81 のプリント配線 87 の接点 88A の位置には、コネクタ 85 を直接接続することもできる。

【0017】

また、電源 78 は、端子台 80 の電源端子 102 にねじ 100 で固定接続され、電源端子 102 の導電金具 101 を介して電源用端子 102 から延びる配線 103 に接続された電源用のコネクタ 85 を通じてコントローラ 25 に接続されている。モータ 11 は、その電源端子に接続した配線 104 と、配線 104 の端部に設けたコネクタ 85 を通じてコントローラ 25 に接続され、コントローラ 25 によって駆動制御される。また、端子台 80 の導電金具 89 が接続する中継基板 81 のプリント配線 87 の端子 69 の接点 88 には、制御用の配線 86 とマグネットスイッチ用の配線 86 とが接続され、それらの配線 86 とその端部に設けたコネクタ 85 を通じてコントローラ 25 に接続されると共に、マグネットスイッチ用の配線 86 とその端部に設けたコネクタ 85 を通じてマグネットスイッチ 29、30 に接続されている。

10

【0018】

導電金具 89 は、段部 83 に配置された端子 82 を構成するねじ孔 95 を備えた取付部 93、及び取付部 93 から屈曲して延び且つ端子台 80 の貫通孔 91 を貫通して端子台 80 の他面から延び出したストレート状の延長部 94 から構成されている。導電金具 89 を構成する取付部 93 と延長部 94 とは、プレス加工で一体構造に形成することができる。端子台 80 の端子 82 での配線 84 と導電金具 89 との結線は、配線 84 に接続した圧着端子 96 を、導電金具 89 の取付部 93 に配置してねじ 90 をねじ孔 95 に締め付けることによって達成できる。

20

【0019】

導電金具 89 の延長部 94 と端子台 80 の貫通孔 91 との隙間には、シール部材 92 が配置され、端子台 80 の一面と他面とはシール部材 92 で密封状態に遮断されている。従って、外部の電気部品がターミナルユニット 4 の端子台 80 に取り付けられ、ターミナルユニット 4 の防爆防水ケース 17 (図 11) との間で、シール性が不十分であっても、端子台 80 そのものによって端子台 80 の裏面側に配置された中継基板 81 への水分やガスの侵入を防止することができる。

30

【0020】

ターミナルユニット 4 において、中継基板 81 は、端子 82 に接続される電気部品の変更に対応して異なったプリント配線 87 を有する別の中継基板に交換できるように、端子台 80 に取り付けられている。また、端子台 80 に多数形成された段部 83 は、段部 83 の上下に位置について、段部 83 の端子 82 に接続される上下位置の配線 86 が干渉しないように、互いにオフセットした位置、即ち、千鳥状の配列に形成されている。電気部品としては、後述のスイッチユニット 3 に設けられているマイクロスイッチ 29、30、モータ 11、コントローラ 25 を構成する制御機器 19 を含んでいるものである。

【0021】

次に、図 8～図 14 を参照して、この発明による弁駆動用アクチュエータ装置の一実施例を説明する。

40

【0022】

この発明による弁駆動用アクチュエータ装置は、特に、上記のターミナルユニット 4 を組み込んだことに特徴を有し、例えば、中央コントローラ 77 からの指令を内蔵のコントローラ 25 が受け、コントローラ 25 の制御によって弁 21 を駆動制御して弁 21 によって流路 57 の開閉調節を行うと共に、弁 21 の作動状態、流路 57 の流速、流量等の各情報を水位センサ、流量センサ、圧力センサ、温度センサ等のセンサ 24、リミットスイッチ 28、トルクスイッチ 27 等の各センサで検出し、該各情報を受けたコントローラ 25 は、弁 21 や流路 57 についての各情報に応じた最適な状態に弁 21 の開閉調節を制御するものである。

50

【0023】

この弁駆動用アクチュエータ装置は、概して、ハウジング5内で取付本体6に往復動可能に取り付けられた弁棒であるスピンドル1、スピンドル1に取り付けられた水路等の流路57に設けられた流量を調節する弁21、スピンドル1を種々の情報に従って駆動制御する制御機器19等を構成する電気部品から成るコントローラ25、スピンドル1を手動的に駆動するための手動ハンドル12、スピンドル1を自動的に駆動するためのモータ11、及びスピンドル1をカバーするため取付本体6に取り付けられたスピンドルカバー22を有している。

【0024】

この弁駆動用アクチュエータ装置は、流路57を開閉調節する弁21を取り付けた弁棒を構成するスピンドル1、スピンドル1を往復駆動するため回転駆動されるウォームホイール9に噛み合うウォーム10を取り付け且つ取付本体6に回転可能に取り付けられた回転軸8、回転軸8を手動ハンドル12によって回転駆動する手動駆動機構又は回転軸8をモータ11によって回転駆動する電動駆動機構に切り換える駆動切換装置2、回転軸8の回転を回転軸8の回転量を表示する表示装置15に減速して伝達する回転伝達機構20、回転伝達機構20に組み込まれたスイッチユニット3、及び弁21や流路57の各種情報を交換するためスイッチユニット3とスイッチユニット3を制御するコントローラ25とに接続されたターミナルユニット4から構成されている。

【0025】

この弁駆動用アクチュエータ装置は、駆動切換装置2を手動駆動機構に切り換えるには手動切換レバー18を操作することによって行われ、電動駆動機構への切り換えはモータ11が回転に応じて自動復帰機構ユニット32によって自動的に切り換えられる。回転軸8は、軸受63によって取付本体6、61に回転可能に支持されている。手動ハンドル12で回転される回転軸53は、軸受64によって取付本体6に回転可能に支持されている。手動切換レバー18で回転される操作軸62は、回転可能に取付本体6に支持されている。回転軸8、回転軸53及び操作軸62は、互いに並列に配置され、手動ハンドル12と手動切換レバー18の操作が、スピンドル1を回転駆動する回転軸8に駆動連結されている。回転軸8は、ウォーム10が設けられた回転軸8Aとスリーブ34が摺動可能にスプライン35が嵌合した回転軸8Bから構成されている。

【0026】

スリーブ34は、その一端部に噛み合いクラッチ31を構成する爪即ちドグ歯が形成され、他端部に歯車55が形成されている。また、回転軸8B上には、噛み合いクラッチ31の他方の爪即ちドグ歯が設けられた自動復帰機構ユニット32に回転自在に設けられている。噛み合いクラッチ31が接続される時は、スリーブ34のドグ歯と自動復帰機構ユニット32のドグ歯とが噛み合う状態である。更に、回転軸8B上には、モータ11の出力軸72に設けられた歯車59が噛み合う歯車33が回転自在に設けられている。更に、自動復帰機構ユニット32と歯車33との間には、緩衝部材60が介在している。操作軸62に設けたカムヨーク56は、スリーブ34の外周面に設けた溝65に係合し、手動切換レバー18による操作軸62の回転でカムヨーク56が回転すると、スリーブ34を回転軸8上を摺動移動させ、噛み合いクラッチ31を断接することができる。手動切換レバー18によってスリーブ34がスプリング36のばね力に抗して噛み合いクラッチ31から解放されて摺動移動し、スリーブ34の歯車55と手動ハンドル12で回転される回転軸53に設けた歯車54とが噛み合うことになる。歯車55と歯車54とが噛み合うと、手動ハンドル12で回転軸8を回転させる手動駆動機構に切り換えられる。

【0027】

この弁駆動用アクチュエータ装置は、図14に示すように、取付本体6に取り付けられ且つ隔置して並列に配置された複数の取付プレート14を収容したケース7内に回転伝達機構20を収容し、互いに隣接する取付プレート14間には、回転軸8の回転を伝達する回転伝達機構20の一部を構成する減速装置26、並びにスイッチユニット3を構成する少なくともトルクスイッチ27及びリミットスイッチ28がそれぞれ取り付けられ、装置

10

20

30

40

50

自体を部品点数を低減してコンパクトに構成したものである。

【0028】

スイッチユニット3は、カウンタ機構から構成され、取付本体6に取り付けられたケース7内に收容されている。スイッチユニット3は、回転軸8のトルクを検出するユニット化されたトルクスイッチ27と、弁21の往復移動の上限と下限を検出するリミットスイッチ28とを少なくとも有している。トルクスイッチ27は、回転軸8のトルクを検出するためのスイッチ機構27A及びトルクスイッチ27に設けられた弁開方向と弁閉方向の上限と下限の過トルク状態時を検出する2個のマイクロスイッチ29（1個のみ図示）から構成されている。また、リミットスイッチ28は、弁21の往復移動の上限と下限を検出するためのスイッチ機構28A及び弁21の往復移動の上限と下限を検出する2個のマイクロスイッチ30（1個のみ図示）から構成されている。スイッチユニット3は、上記の制御機器の他に、フリッカスイッチ37S（図11）、インタロックスイッチ66（図12）、開度遠方指示用発信器67を構成するポテンショメータ等を有している。また、スイッチユニット3を收容するケース7には、その内部を外部と遮断するため、防爆防水カバー16が設けられている。

10

【0029】

ターミナルユニット4は、スイッチユニット3に隣接して取付本体6に取り付けられている。ターミナルユニット4を收容するケース7には、その内部を外部と遮断するため、防爆防水カバー17が設けられている。ターミナルユニット4は、スイッチユニット3の各制御機器とコントローラ25とを接続する入力側端子68とプリント基板70を介してスイッチユニット3と接続される出力側端子69から構成されている電源ターミナルを構成し、入力側端子68と出力側端子69とはターミナル本体71において密封状態に構成されている。

20

【0030】

更に、ハウジング5を構成する取付本体6には、コントローラ25を收容した制御ケース23が取り付けられている。コントローラ25は、スイッチユニット3を制御する少なくともマグネットスイッチを含む電気部品19から構成されている。制御ケース23は、その内部を外部と遮断するため、防爆防水カバー58が設けられている。コントローラ25は、ターミナルユニット4の一端子に連結され、スイッチユニット3の各種の制御機器と情報の交換を行って弁21を最適状態に作動制御している。

30

【0031】

更に、駆動切換装置2は、手動切換レバー18によって断接される噛み合いクラッチ31と、モータ11の回転によって電動駆動機構の駆動に切り換える自動復帰機構ユニット32とを備えている。駆動切換装置2は、通常はモータ11による駆動状態に自動復帰機構ユニット32によって設定され、オペレータが弁駆動用アクチュエータ装置の点検等で、弁駆動用アクチュエータ装置を手動で操作する時に、手動切換レバー18によって手動ハンドル12で操作できるように切り換えるものである。

【0032】

この弁駆動用アクチュエータ装置は、モータ11によって駆動される場合は次のとおりである。まず、モータ11は、種々の情報を受けてコントローラ25からの指令で回転する。モータ11の駆動によって歯車59を介して回転軸8に回転自在に取り付けられた歯車33を回転し、自動復帰機構ユニット32を働かせる。モータ11の回転によって自動復帰機構ユニット32が働くと、スリーブ34はスプリング36のばね力で噛み合いクラッチ31が接続状態になり、スリーブ34に歯車37の回転が伝達され、スリーブ34が回転する。スリーブ34の内周面にスプライン35が形成されており、スリーブ34のスプライン35は回転軸8に形成されたスプライン35と互いにスプライン嵌合しているので、スリーブ34の回転は回転軸8に伝達される。回転軸8の回転によって回転軸8に取り付けられたウォーム10が回転し、ウォーム10の回転はスピンドル1に設けたウォームホイール9を回転駆動する。回転軸8の回転によって、ウォーム10が回転し、ウォーム10に噛み合うウォームホイール9が回転する。ウォームホイール9の回転は、回転運

40

50

動を上下運動に変換する駆動力伝達機構（図示せず）を通じて雌ねじ５６Ｓ（図８）を回転させ、雌ねじ５６Ｓと噛み合う雄ねじ７３が設けられたスピンドル１が上下移動する。スピンドル１の先端には弁２１が取り付けられているので、弁２１が上下動し、流路５７が開閉調節される。一方、回転軸８の回転は回転軸１３に伝達される。

【００３３】

この弁駆動用アクチュエータ装置は、回転軸８の回転数を検出することによって弁２１の流路の開閉状態、或いは種々の情報を取り出すことができるものであり、それに応じて弁駆動用アクチュエータ装置を駆動制御するものである。回転軸８の回転は、歯車機構３８を介して回転軸１３に伝達される。回転軸１３の回転は、歯車機構４０を介して入力側回転軸４１を回転させる。入力側回転軸４１には歯車４３が固定されており、歯車４３には入力側回転軸４１と同軸に配置された出力側回転軸４２が回転自在に支持されている。入力側回転軸４１に設けた歯車４３の回転は、減速装置２６の入力歯車４７へ伝達され、減速装置２６の複数の歯車列４９によって減速され、減速装置２６の出力歯車４８に伝達される。出力歯車４８の回転は、出力側回転軸４２の固定された歯車４４に伝達され、出力側回転軸４２の回転として出力される。

10

【００３４】

出力側回転軸４２の端部には、指針４５が取り付けられている。ケース７内に固定された複数の取付プレート１４の１枚に目盛板４６が取り付けられている。目盛板４６は防爆防水カバー１６に設けられた透明板５０を通じて見る事ができる。指針４５は、目盛板４６上を回転移動することによって、弁２１の開閉度を目で検知することができる。

20

【００３５】

この弁駆動用アクチュエータ装置において、回転軸８の回転力は、歯車機構３８Ａ及びトルクシャフト３９を介して回転軸１３Ａに伝達され、回転軸１３Ａの回転は歯車機構５１を介してトルクスイッチ２７のスイッチ機構２７Ａに伝達され、トルクスイッチ２７によって回転軸８のトルクが検出される。トルクスイッチ２７の作動状態、即ち、上限と下限の過トルクの状態は、マイクロスイッチ２９を通じてコントローラ２５に入力される。また、回転軸８の回転は、歯車機構３８を介して回転軸１３に伝達され、回転軸１３の回転は歯車機構４０を介して入力側回転軸４１を回転させる。入力側回転軸４１の回転は、歯車機構５２を介してカウンタ機構から成るリミットスイッチ２８のスイッチ機構２８Ａに伝達され、リミットスイッチ２８によって回転軸８の回転数が検出される。リミットスイッチ２８の作動状態、即ち、上限と下限は、マイクロスイッチ３０を通じてコントローラ２５に入力される。

30

【００３６】

次に、この弁駆動用アクチュエータ装置は、手動ハンドル１２によって作動される場合は次のとおりである。まず、駆動切換装置２を働かせるには、手動切換レバー１８を回転させ、スリーブ３４に嵌合したカムヨーク５６を回転させる。カムヨーク５６の回転はスリーブ３４をスプリング３６のばね力に抗して回転軸８上で摺動移動させ、スリーブ３４を噛み合いクラッチ３１から離脱させ、モータ１１との駆動連結状態を解放する。更に、カムヨーク５６を回転させてスリーブ３４を摺動移動させると、スリーブ３４の歯車５５は、手動ハンドル１２を取り付けた回転軸５３に設けられた歯車５４に噛み合うようになる。

40

【００３７】

上記の操作によってスリーブ３４の歯車５５と回転軸５３に設けた歯車５４とを噛み合った状態にした後、手動ハンドル１２を回転させると、回転軸５３が回転し、その回転は歯車５４から歯車５５に伝達されスリーブ３４を回転させる。スリーブ３４が回転することによって回転軸８が回転する。回転軸８の回転によって、ウォーム１０が回転し、ウォーム１０に噛み合うウォームホイール９が回転する。ウォームホイール９の回転することにより、上記と同様の伝達経路によって、弁２１が上下動し、流路５７が開閉調節される。一方、回転軸８の回転は回転軸１３に伝達される。回転軸１３の回転は、上記と同様に、指針等から成る表示装置１５を回転させると共に、トルクスイッチ２７及びリミットス

50

イッチ 28 へ情報を送ることができる。

【0038】

【発明の効果】

この発明による弁駆動用アクチュエータ装置に組み込まれたターミナルユニットは、上記のように、端子台の階段状にしかも千鳥状に配置することによって、隣接する配線の干渉を避けることができ、作業性を向上させることができ、特に、端子台に中継基板を設けることによって、使用する電気部品の種類に応じて別のプリント配線の中継基板を用いることによって簡単に対応できる。また、端子を構成する導電金具を端子台の貫通孔に貫通させて取り付けた場合に発生する隙間を、シール部材でシールするので、端子台の外部側に位置する一面と中継基板が配置された内部側の他面とを、気密で液密に遮断でき、内部に水分や可燃性ガスの侵入を防止でき、配線等の腐食や腐食による短絡等を防止できると共に、スパーク等による可燃性ガスの引火を防止することができる。

10

【0039】

また、この弁駆動用アクチュエータ装置は、上記のターミナルユニットが組み込まれているので、上記の効果を発揮できると共に、従来の装置に比較して部品を低減して装置そのものをコンパクトに構成することができ、特に、スイッチユニットを収容したケース内には隣接する取付プレート間でトルクスイッチやリミットスイッチの制御機器を適正に配列でき、法規制に対しても最適に順応できる構造に構成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明による弁駆動用アクチュエータ装置に組み込まれたターミナルユニットを示す平面図である。

20

【図2】 図1のターミナルユニットの正面図である。

【図3】 図1のターミナルユニットの背面図である。

【図4】 図1のターミナルユニットの側面図である。

【図5】 図1のターミナルユニットにおける端子を構成する導電金具の取付構造を示す断面図である。

【図6】 図5のターミナルユニットの端子の平面図である。

【図7】 図1のターミナルユニットの使用状態を説明する概略図である。

【図8】 この発明による弁駆動用アクチュエータ装置を示す一部断面の概略図である。

【図9】 この弁駆動用アクチュエータ装置の一部を示す正面図である。

30

【図10】 図9の弁駆動用アクチュエータ装置の一部を示す側面図である。

【図11】 この弁駆動用アクチュエータ装置の要部を示す断面図である。

【図12】 図11の弁駆動用アクチュエータ装置の側面図である。

【図13】 図11の弁駆動用アクチュエータ装置の一部を示す断面図である。

【図14】 図11の弁駆動用アクチュエータ装置のスイッチユニットを示す一部断面の説明図である。

【符号の説明】

- 1 スピンドル
- 2 駆動切換装置
- 3 スwitchユニット
- 4 ターミナルユニット
- 6, 61 取付本体
- 7 ケース
- 8 回転軸
- 11 モータ
- 12 手動ハンドル
- 20 回転伝達機構
- 21 弁
- 24 センサ
- 25 コントローラ

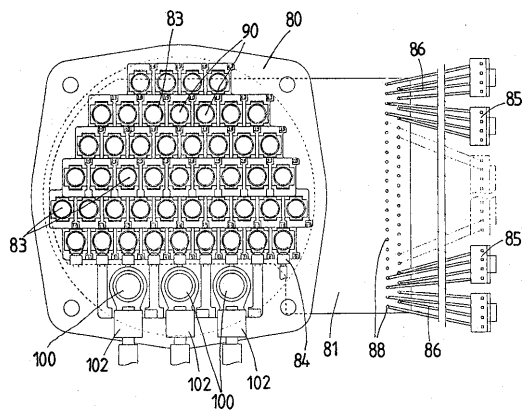
40

50

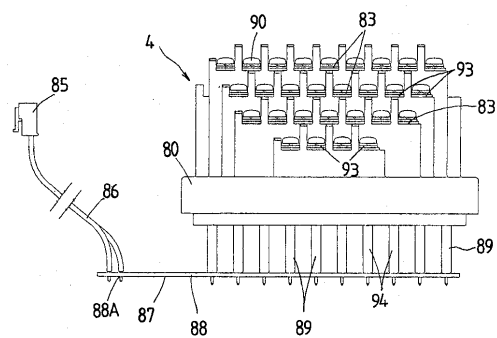
- 77 中央コントローラ
- 78 電源
- 80 端子台
- 81 中継基板
- 82 端子
- 83 段部
- 84, 86, 103, 104 配線
- 85 コネクタ
- 87 プリント配線
- 88 接点
- 89 導電金具
- 90, 100 ねじ
- 91 貫通孔
- 92 シール部材
- 93 取付部
- 94 延長部
- 95 ねじ孔

10

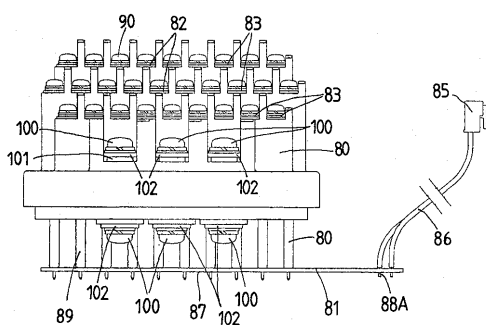
【図 1】



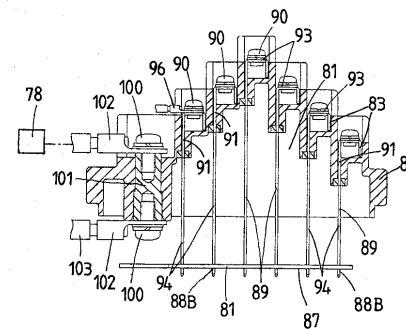
【図 3】



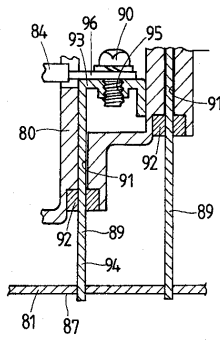
【図 2】



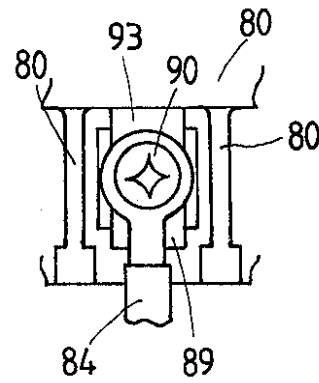
【図 4】



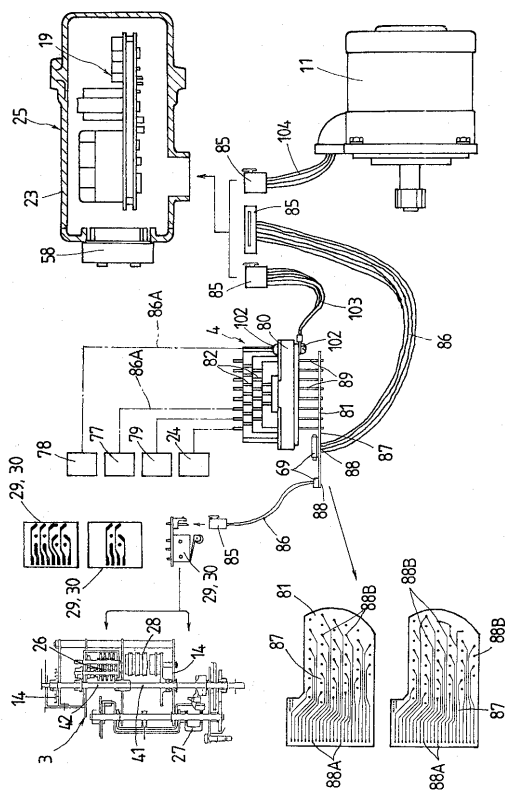
【図 5】



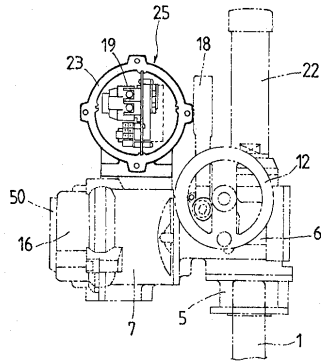
【図 6】



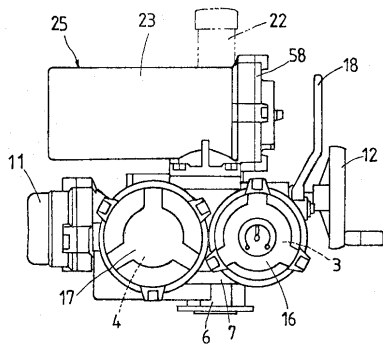
【図 7】



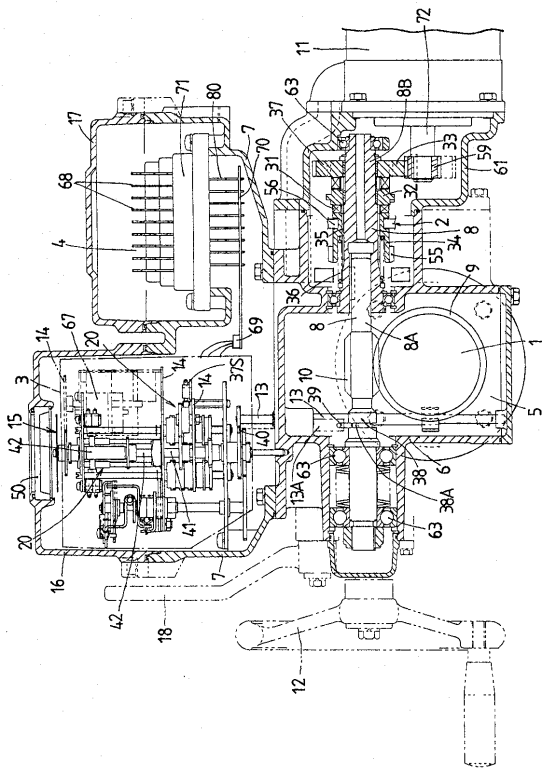
【図 9】



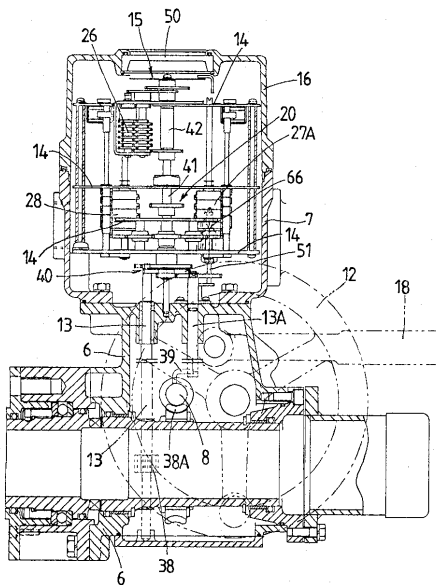
【図 10】



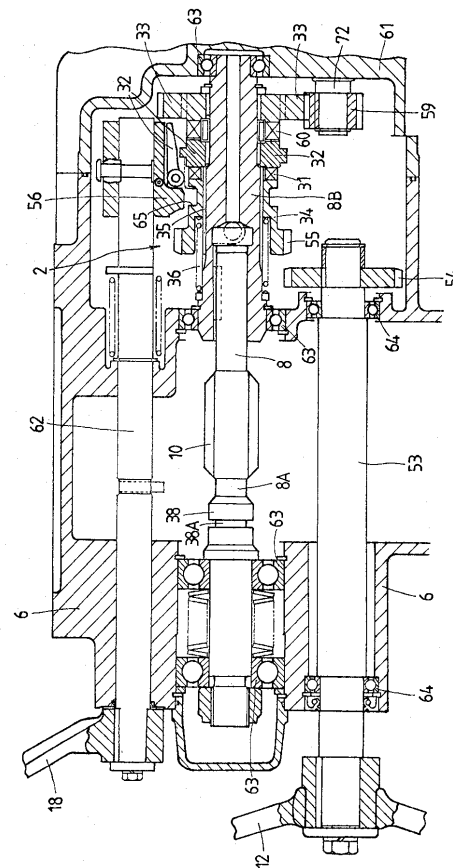
【図 11】



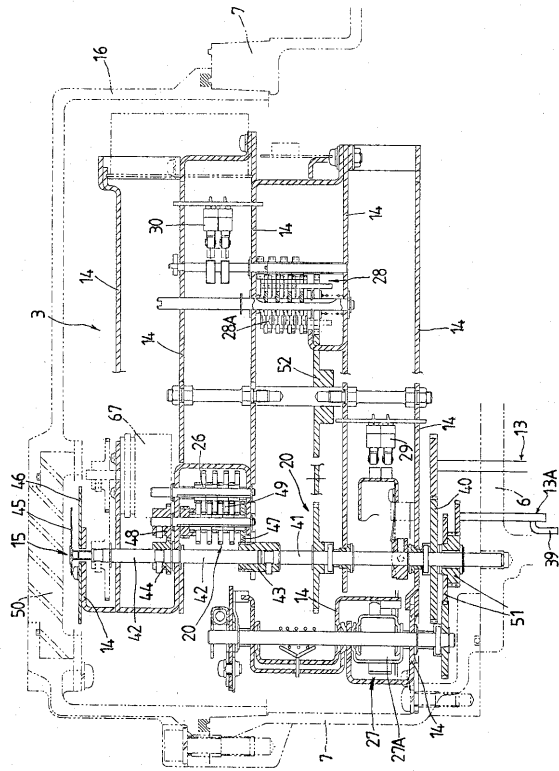
【図 12】



【図 13】



【図 14】



フロントページの続き

(72)発明者 高良 三好
福岡県古賀市駅東三丁目3番1号 西部電機株式会社内

審査官 中川 真一

(56)参考文献 実開平03-086573 (JP, U)
実開平01-087380 (JP, U)
実開昭63-123063 (JP, U)
実開昭62-069678 (JP, U)
実開平06-026164 (JP, U)
登録実用新案第3013435 (JP, U)
特開平10-241801 (JP, A)
特開平08-115766 (JP, A)
実開平03-101879 (JP, U)
実開平05-041079 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01R 9/22
G05D 7/00