

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-74849

(P2007-74849A)

(43) 公開日 平成19年3月22日(2007.3.22)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H02P 8/00 (2006.01)	H02P 8/00 Z	4C061
A61B 1/00 (2006.01)	A61B 1/00 300B	5H580

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2005-260489 (P2005-260489)	(71) 出願人	000000527 ペンタックス株式会社 東京都板橋区前野町2丁目36番9号
(22) 出願日	平成17年9月8日(2005.9.8)	(74) 代理人	100078880 弁理士 松岡 修平
		(72) 発明者	高見 敏 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 ペンタックス株式会社内
		Fターム(参考)	4C061 GG11 HH51 JJ06 JJ11 5H580 BB05 EE02 FA12 FB03 JJ12

(54) 【発明の名称】 モータ制御回路および内視鏡操作部耐久試験装置

(57) 【要約】

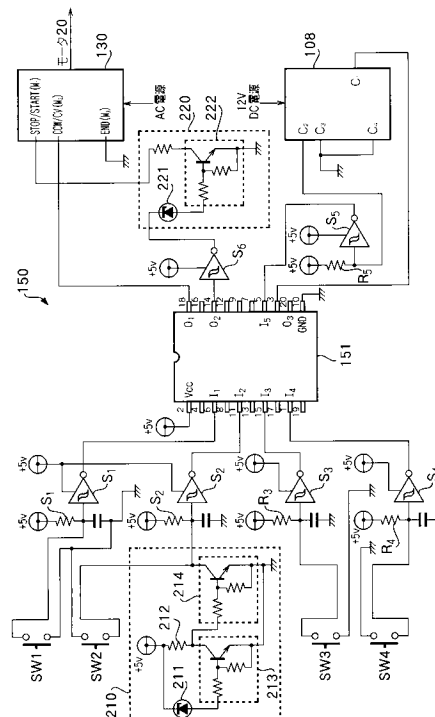
【課題】

モータの駆動および停止を制御するためのモータ制御回路及び、モータ制御回路とモータと治具を備えた内視鏡操作部耐久試験装置において、電源の起動時に起こりうるモータの誤動作を防止可能なものを提供する。

【解決手段】

モータ制御回路がモータドライバ回路の制御端子の上流に配置された第1のツェナーダイオードを備える構成とした。駆動電源の下流に設けられた第2のツェナーダイオードのツェナー電圧が信号レベルHの電圧値よりも低く、第2のツェナーダイオードの下流側と第1のNPNトランジスタのベースが接続され、第1のNPNトランジスタのコレクタおよび第2のNPNトランジスタのベースは第2のツェナーダイオードと並列に駆動電源に接続され、両NPNトランジスタのエミッタは接地され、第2のNPNトランジスタのコレクタが入力電源及び抵抗に対して反転シュミットトリガ回路及びスイッチ回路と並列に設けられていてもよい。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

モータドライバ回路の所定の端子へ信号レベルHの信号を印加することによってモータを駆動させ、信号レベルLの信号を引加することによってモータの回転を停止させるモータ制御回路であって、該所定の端子の上流側に設けられた第1のツェナーダイオードであってそのツェナー電圧が信号レベルHの電圧値よりも低くなっているものを有する、モータ制御回路。

【請求項 2】

前記第1のツェナーダイオードの下流側に電圧増幅回路が設けられていること、を特徴とする請求項1に記載のモータ制御回路。

10

【請求項 3】

該モータの回転を停止する際に押下されるストップボタンと、

前記ストップボタンが押下された時に信号レベルLの信号が生成され、押下されていない時は信号レベルHの信号が生成されるよう構成されたストップ回路と、

前記ストップ回路が生成した信号を読み取り、該信号が信号レベルLである時に該モータドライバ回路の所定の端子へ信号レベルLの信号を印加するよう構成された主制御回路と、

前記ストップ回路の駆動電圧が所定値未満である時に、前記ストップ回路が信号レベルLの信号を生成するように前記ストップ回路を制御する低電圧時制御回路と、

をさらに有する、請求項1または2に記載のモータ制御回路。

20

【請求項 4】

前記ストップ回路は、

反転シュミットトリガ回路と、

前記反転シュミットトリガ回路の入力端に抵抗を介して接続される信号レベルHの電圧値の入力電源と、

前記入力電源および抵抗に対して前記反転シュミットトリガ回路と並列に設けられたスイッチ回路であって、その一端が接地されていると共にその中間に前記ストップボタンが設けられているものと、

を有すること、を特徴とする請求項3に記載のモータ制御回路。

【請求項 5】

前記低電圧時制御回路は、前記入力電源および抵抗に対して、前記反転シュミットトリガ回路および前記スイッチ回路と並列に設けられており、

前記ストップ回路の入力電源の電圧が所定値よりも低い場合は、前記入力電源から前記低電圧時制御回路に電流が流れ、前記反転シュミットトリガの入力端における電圧を低下させること、を特徴とする請求項4に記載のモータ制御回路。

30

【請求項 6】

前記低電圧時制御回路は、駆動電源と、前記駆動電源の下流に設けられた第2のツェナーダイオードと、第1および第2のトランジスタを有し、

前記第2のツェナーダイオードのツェナー電圧が信号レベルHの電圧値よりも低くなっており、

前記第2のツェナーダイオードの下流側と前記第1のトランジスタのベース端子が接続され、

前記第1のトランジスタのコレクタ端子および前記第2のトランジスタのベース端子は、それぞれ前記第2のツェナーダイオードと並列になるように前記駆動電源に接続されており、

前記第1および第2のトランジスタのエミッタ端子は接地されており、

前記第2のトランジスタのコレクタ端子が、前記入力電源および抵抗に対して、前記反転シュミットトリガ回路および前記スイッチ回路と並列に設けられていること、を特徴とする請求項5に記載のモータ制御回路。

40

【請求項 7】

50

前記第2のツェナーダイオードのツェナー電圧は、前記第1のツェナーダイオードのツェナー電圧よりも高く設定されていること、を特徴とする請求項6に記載のモータ制御回路。

【請求項8】

モータドライバ回路の所定の端子へ信号レベルHの信号を印加することによってモータを駆動させ、信号レベルLの信号を引加することによってモータの回転を停止させるモータ制御回路であって、

該モータの回転を停止する際に押下されるストップボタンと、

前記ストップボタンが押下された時に信号レベルLの信号が生成され、押下されていない時は信号レベルHの信号が生成されるよう構成されたストップ回路と、

10

前記ストップ回路が生成した信号を読み取り、該信号が信号レベルLである時に該モータドライバ回路の所定の端子へ信号レベルLの信号を印加するよう構成された主制御回路と、

前記ストップ回路の駆動電圧が所定値未満である時に、前記ストップ回路が信号レベルLの信号を生成するように前記ストップ回路を制御する低電圧時制御回路と、

を有する、モータ制御回路。

【請求項9】

前記ストップ回路は、

反転シュミットトリガ回路と、

前記反転シュミットトリガ回路の入力端に抵抗を介して接続される信号レベルHの電圧値の入力電源と、

20

前記入力電源および抵抗に対して前記反転シュミットトリガ回路と並列に設けられたスイッチ回路であって、その一端が接地されていると共にその中間に前記ストップボタンが設けられているものと、

を有すること、を特徴とする請求項8に記載のモータ制御回路。

【請求項10】

前記低電圧時制御回路は、前記入力電源および抵抗に対して、前記反転シュミットトリガ回路および前記スイッチ回路と並列に設けられており、

前記ストップ回路の入力電源の電圧が所定値よりも低い場合は、前記入力電源から前記低電圧時制御回路に電流が流れ、前記反転シュミットトリガの入力端における電圧を低下させること、を特徴とする請求項9に記載のモータ制御回路。

30

【請求項11】

前記低電圧時制御回路は、駆動電源と、前記駆動電源の下流に設けられたツェナーダイオードと、第1および第2のNPNトランジスタを有し、

前記ツェナーダイオードのツェナー電圧が信号レベルHの電圧値よりも低くなっており、

前記ツェナーダイオードの下流側と前記第1のNPNトランジスタのベース端子が接続され、

前記第1のトランジスタのコレクタ端子および前記第2のNPNトランジスタのベース端子は、それぞれ前記ツェナーダイオードと並列になるように前記駆動電源に接続されており、

40

前記第1および第2のNPNトランジスタのエミッタ端子は接地されており、

前記第2のトランジスタのコレクタ端子が、前記入力電源および抵抗に対して、前記反転シュミットトリガ回路および前記スイッチ回路と並列に設けられていること、を特徴とする請求項10に記載のモータ制御回路。

【請求項12】

請求項1から11のいずれかに記載のモータ制御回路と、

前記モータ制御回路によって制御されるモータと、

前記モータからの動力によって内視鏡の操作ダイヤルを繰り返し往復運動させるための治具と、

50

を備えた内視鏡操作部耐久試験装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、モータの駆動および停止を制御するためのモータ制御回路および、このモータ制御回路とモータと治具を備えた内視鏡操作部耐久試験装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、モータを利用した各種装置が利用されている。例えば、特許文献1に記載の内視鏡用送水装置においては、タンク内に溜められている水を汲み出して内視鏡の送水管に送るポンプをモータによって駆動するようになっている。このモータは、装置の使用者がフットスイッチを操作することによって駆動または停止するようになっている。

【特許文献1】特開2001-275945

【0003】

このような装置においては、ステップモータや定速モータが利用される。特許文献1に記載の装置においては、定速ステップモータが使用されている。直流ステップモータにおいては、複数の制御端子に駆動パルスを入力することによって、モータの回転速度や回転角を制御するものである。この駆動パルスは、モータドライバ回路によって生成され、モータの制御端子に送られる。

【0004】

このモータドライバ回路は、外部の制御回路からパルス信号を受信するための信号入力端子と、直流電源を供給するための電源入力端子とを備える。モータドライバ回路は、外部からのパルス信号と直流電源を用いて、モータに送る駆動パルスを生成する。外部の制御回路から出力されるパルスは、3.3~5V程度の一般に言う論理レベル電圧であり消費電力が押さえられている。一方、直流電源は、高トルクでモータを回転させるための動力となるので、モータドライバ回路は、12~24V程度の高電圧となっている。

【0005】

通常、外部の制御回路およびモータドライバ回路へ供給される直流電流は、適切な交流-直流コンバータ(以下、電源と称す)から供給されている。上記のような構成の装置の場合、外部の制御回路とモータドライバ回路の駆動電圧が異なるため、制御回路とモータドライバ回路とは、別個の電源が接続されることが多い。

【0006】

制御回路には、シュミットトリガインバータ等の論理素子が使用されており、これらの論理素子によってモータドライバ回路に供給されるパルスが生成される。これらの論理素子において、動作可能な駆動電圧の範囲は、前述のような論理レベル電圧3.3V~5Vである。この範囲を大きく下回る電圧が論理素子に供給された場合、素子の論理レベルが安定しないので、システムが誤動作を起こす可能性がある。制御回路に電流を供給する電源の起動時には、電圧のレベルが安定したレベルまで立ち上がるのに有限な時間を必要とする。このような期間に、論理素子に低い電圧が供給されてしまう可能性がある。この結果、意図しないパルスがモータドライバ回路に入力されて、ステップモータが誤動作を起こす可能性があった。

【0007】

特に、モータドライバ回路の特定の端子に入力される信号がHレベルかLレベルかによって回転/停止を制御するような定速モータを用いた装置において、電源の起動時に論理素子の誤動作が起こると、モータの回転が始まる可能性があった。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

以上の問題に鑑み、本発明は電源の起動時に起こりうるモータの誤動作を防止するための手段を備えたモータ制御回路および、このモータ制御回路を有する内視鏡操作部耐久試

10

20

30

40

50

験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】

【0009】

上記の目的を達成するため、本発明のモータ制御回路は、モータドライバ回路の制御端子の上流に配置された第1のツェナーダイオードを備えている。電源の起動時に論理素子の誤動作によって発生しうる信号のレベルは、通常レベルHの電圧値よりも低い値となる。例えば、通常使用時における論理素子の駆動電圧が5Vである場合、レベルHの信号の電圧値はほぼ5Vとなる。一方、電源起動時に誤動作によって出力されうる信号の電圧値は2V程度である。従って、ツェナー電圧が3Vであるような素子を第1のツェナーダイオードとして使用することにより、論理素子の誤動作によって発生しうる信号をカット

10

【0010】

また、ツェナーダイオードはその上流に設けられた素子から出力される信号の電圧値がツェナー電圧以上である場合、(入力電圧 - ツェナー電圧)の電圧を出力するようになっている。従って、トランジスタ等を備えた電圧増幅回路を第1のツェナーダイオードの下流に配置することによって、モータドライバ回路に入力される信号電圧値を所望の電圧レベルまで増幅することが好ましい。

【0011】

また、モータ制御回路が、モータの回転を停止する際に押下されるストップボタンと、ストップボタンが押下された時に信号レベルLの信号が生成され、押下されていない時は信号レベルHの信号が生成されるよう構成されたストップ回路と、ストップ回路が生成した信号を読み取り、この信号が信号レベルLである時にモータドライバ回路の所定の端子へ信号レベルLの信号を印加するよう構成された主制御回路と、を備えたものである場合

20

、
ストップ回路の駆動電圧が所定値未満である時に、前記ストップ回路が信号レベルLの信号を生成するように前記ストップ回路を制御する低電圧時制御回路をさらに有する構成としてもよい。

【0012】

このような構成によれば、電源の起動時にストップ回路を構成する論理素子が誤作動を起こしてレベルHの信号が出力されうる場合に、低電圧時制御回路によって強制的にレベルLの信号が出力されるようになる。従って、本構成によれば、第1のツェナーダイオードと低電圧時制御回路のいずれか一方が動作不良を起こしている場合であっても、モータの誤動作を防止かの氏ある。

30

【0013】

また、ストップ回路が、反転シュミットトリガ回路と、反転シュミットトリガ回路の入力端に抵抗を介して接続される信号レベルHの入力電源と、入力電源および抵抗に対して反転シュミットトリガ回路と並列に設けられたスイッチ回路であって、その一端が接地されていると共にその中間に前記ストップボタンが設けられているものと、を有するものである場合は、低電圧時制御回路が入力電源および抵抗に対して反転シュミットトリガ回路およびスイッチ回路と並列に設けられており、ストップ回路の入力電源の電圧が所定値よりも低い場合は入力電源から低電圧時制御回路に電流が流れ、反転シュミットトリガの入力端における電圧を低下させる構成としてもよい。

40

【0014】

例えば、低電圧時制御回路が、駆動電源と、前記駆動電源の下流に設けられた第2のツェナーダイオードと、第1および第2のNPNトランジスタを有し、第2のツェナーダイオードのツェナー電圧が信号レベルHよりも低くなっており、第2のツェナーダイオードの下流側と第1のNPNトランジスタのベース端子が接続され、第1のNPNトランジスタのコレクタ端子および第2のNPNトランジスタのベース端子はそれぞれ第2のツェナーダイオードと並列になるように駆動電源に接続されており、第1および第2のNPNトランジスタのエミッタ端子は接地されており、第2のNPNトランジスタのコレクタ端子

50

が入力電源および抵抗に対して反転シュミットトリガ回路およびスイッチ回路と並列に設けられている構成とする。

【0015】

以上説明したモータ制御回路は、例えば、モータ制御回路によって制御されるモータと、モータからの動力によって内視鏡の操作ダイヤルを繰り返し往復運動させるための治具と、を備えた内視鏡操作部耐久試験装置に適用される。

【発明の効果】

【0016】

以上のように、本発明によれば、本発明は電源の起動時に起こりうるモータの誤動作を防止するための手段を備えたモータ制御回路および、このモータ制御回路を有する内視鏡操作部耐久試験装置が実現される。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、図面を説明して、本発明のモータ制御回路および、このモータ制御回路を有する内視鏡操作部耐久試験装置につき説明する。図1は本実施形態の内視鏡操作部耐久試験装置の構造を示す概略図である。本実施形態の内視鏡操作部耐久試験装置1（以下、試験装置1と略称す）は、内視鏡の挿入管先端部の彎曲動作を操作するための操作ダイヤルを、所定回数往復回転して、ダイヤルの破損が起きるかどうかを試験するものである。

【0018】

試験装置1は、内視鏡Sがそこに固定されるボディ10と、内視鏡Sのハンドル部および挿入管基端部を上下から挟み込んでボディ10に固定するための固定部材12を有する。

20

【0019】

また、ボディ10の一側面にはボディ10に内視鏡Sが固定された時に、内視鏡Sの操作ダイヤルDと係合する係合突起14aを備えた作動ギア14が設けられている。係合突起14aを操作ダイヤルDと係合させた状態で作動ギア14を往復回転させることによって、操作ダイヤルDを往復回転させることができる。

【0020】

この作動ギア14を駆動するための駆動ギア16が、作動ギア14と噛合している。駆動ギア16の回転軸には、モータ20の駆動軸と連結されており、モータ20を回転させることによって駆動ギア16および作動ギア14を介して操作ダイヤルDを回転させることが可能となっている。

30

【0021】

モータ20の回転軸は、時計回りおよび反時計回りの双方に回転駆動されるようになっており、モータ20を駆動/制御するためのモータドライバ回路130に所定の信号を引加することによって、モータ20の回転軸の回転方向（すなわち、内視鏡Sの操作ダイヤルDの回転方向）を設定可能である。

【0022】

ボディ10の下部には制御ユニット100が設けられている。制御ユニット100のブロック図を図2に示す。制御ユニット100の表面には、モータ20を始動させて試験を開始させる時に押下されるスタートボタンSW1、および、モータ20の回転を停止して試験を終了する際に押下されるストップボタンSW2、商用AC電源を制御ユニット100に供給するための電源コネクタ102が設けられている。また、前述のモータドライバ回路130、およびモータドライバ回路に信号を送ってモータ20の動作を制御するための制御回路150、電源コネクタ102を介して供給されるAC電流を5VのDC電流に変換して制御回路150に供給する第1の電源104、および、電源コネクタ102を介して供給されるAC電流を12VのDC電流に変換してカウンタ108に供給する第2の電源106が、この制御ユニット100に内蔵されている。

40

【0023】

電源コネクタ102を介して供給されるAC電流は、第1の電源104および第2の電

50

源 106 に送られると共に、分岐してモータドライバ回路 130 に送られる。モータドライバ回路 130 は、AC 電流を 24V の DC 電流に変換する電源回路を備えており、モータドライバ回路 130 自身、およびモータ 20 はこの 24V の DC 電流によって駆動されるようになっている。

【0024】

図 1 に示されるように、作動ギア 14 は、その半径方向に向かって延びるアーム 14b を有する。作動ギア 14 が回転運動すると、アーム 14b はボディ 10 上に設けられた回転方向検出スイッチ SW3、SW4 の間を揺動する。回転方向検出スイッチ SW3、SW4 は、それぞれ制御回路に接続されており、スイッチ SW3、SW4 のいずれかにアーム 14b が接触してスイッチが短絡すると、その結果が検出されて制御回路 150 に入力される。制御回路 150 はこの検出結果に基づいてモータドライバ回路 130 に信号を送信して、モータ 20 の回転方向を変更する。以上の構成によって、内視鏡 20 の操作ダイヤル D は往復回転運動する。

10

【0025】

また、制御回路 150 は、制御ユニット 100 に内蔵されたカウンタ 108 に接続されている。制御回路 150 は、スイッチ SW4 とアーム 14b が接触した時に、カウントアップ信号をカウンタ 108 に送信する。カウンタ 108 はカウントアップ信号を受信すると、カウンタ 108 のカウンタ表示値を 1 カウントアップする。カウンタ表示値は、カウンタ 108 のカウンタ表示インジケータに表示される。以上の構成によって、スタートボタンが押下された後のアーム 14b とスイッチ SW4 が接触した回数（すなわち、操作ダイヤル D の往復回数）はカウンタ 108 によって計測され、この回数がカウンタ 108 のカウンタ表示インジケータに表示される。試験装置 1 の操作者は、カウンタ 108 のカウンタ表示インジケータに表示された表示値を視認することによって、操作ダイヤル D の往復回数を計測することができる。

20

【0026】

また、カウンタ 108 のカウンタ表示値の値が一定値（例えば 10000）を越えると、カウンタ 108 は所定のオーバーフロー信号を出力する。このオーバーフロー信号は制御回路 150 に入力されるようになっている。制御回路 150 がオーバーフロー信号を受信すると、制御回路 150 はモータ 20 の回転を停止するための信号をモータドライバ回路 130 に出力する。従って、スタートボタン SW1 が押下されて耐久試験が開始したのち、操作ダイヤル D の往復回数が一定値に達すると、モータ 20 が停止する。すなわち、本構成においては、内視鏡 S をボディ 10 にセットしてスタートボタンが押下されると、一定の回数操作ダイヤル D が往復回転される。この時の操作ダイヤル D の状態を操作者が視認することによって、操作ダイヤル D の耐久性が判断される。

30

【0027】

ボタン SW1 ~ 2、スイッチ SW3 ~ 4、制御回路 150、モータドライバ回路 130、およびカウンタ 108 の回路図を図 3 に示す。なお、図中で“+5V”と記載されている電源入力端子からの電源電圧は、電源 104 から供給されている。

【0028】

上記回路図に基づく制御回路 150 の通常時の動作に付き、以下説明する。なお、本願の特徴部分である低電圧時の誤動作を防止する回路 210、220 は、通常動作時には不要であるため、以下の説明においては、回路 210、220 が無いものとして説明する。

40

【0029】

本実施形態においては、モータドライバ回路 130 の制御は CPU 151 によって行われる。CPU 151 の第 1 出力端子 O₁ および第 2 出力端子 O₂ は、それぞれモータドライバ回路 130 の CCW / CW 設定端子 M₂ および START / STOP 端子 M₁ に接続されている。なお、モータドライバ回路 130 の端子 M₃ はグランドである。

【0030】

モータドライバ回路 130 の START / STOP 端子 M₁ にレベル H（通常は 4 ~ 5

50

V)の電圧がかかっている時は、モータドライバ回路130によってモータ20が回転駆動されるよう制御される。また、START/STOP端子にレベルL(通常は0~0.5V)の電圧がかかっている時は、モータドライバ回路130によってモータ20が停止するよう制御される。

【0031】

モータドライバ回路130のCCW/CW設定端子M₂にレベルHの電圧がかかっている場合は、モータ20の回転方向が反時計回りに設定される。また、CCW/CW設定端子M₂にレベルLの電圧がかかっている場合は、モータ20の回転方向が時計回りに設定される。

【0032】

以上のように、本実施形態においては、CPU151が端子O₁、O₂に出力する信号によってモータ20の回転/停止および回転方向が制御される。

10

【0033】

次いで、スタートボタンSW1、ストップボタンSW2、スイッチSW3およびSW4の状態をCPU151が検知する手段について説明する。

【0034】

スタートボタンSW1の一端は反転シュミットトリガ回路S₁の入力端に接続されており、他端は接地されている。またスタートボタンSW1の一端と反転シュミットトリガ回路S₁の入力端には、抵抗R₁を介して5V電源が接続されている。このため、スタートボタンSW1の両端が短絡されていない状態では、反転シュミットトリガ回路S₁の入力端は5V(すなわちレベルH)でプルアップされていることになる。この時、反転シュミットトリガ回路S₁はレベルLの信号を出力する。

20

【0035】

ここで、スタートボタンSW1の両端が短絡されると、抵抗R₁に電流が流れ、抵抗R₁による電圧降下によって、反転シュミットトリガ回路S₁の入力端における電圧はレベルLとなり、反転シュミットトリガ回路S₁はレベルHの信号を出力する。反転シュミットトリガ回路S₁の出力は、CPU151の入力端I₁に輸入される。

【0036】

ストップボタンSW2についても基本的な構成は同様であり、反転シュミットトリガ回路S₂および抵抗R₂によって、ストップボタンSW2の両端が短絡していない時は、CPU151の入力端I₂にレベルHの電圧がかかるようになり、両端が短絡している時は、CPU151の入力端I₂にレベルLの電圧がかかるようになる。

30

【0037】

スイッチSW3、SW4についても同様である。反転シュミットトリガ回路S₃、S₄および抵抗R₃、R₄によって、スイッチSW3、SW4の両端が短絡していない時は、CPU151の入力端I₃、I₄にそれぞれレベルHの電圧がかかるようになり、両端が短絡している時は、CPU151の入力端I₃、I₄にそれぞれレベルLの電圧がかかるようになる。

【0038】

従って、CPU151は入力端I₁、I₂にかかる電圧レベルをチェックして、スタートボタンSW1及び/またはストップボタンSW2が押下されたかどうかを判断することができる。同様に、CPU151は入力端I₃、I₄にかかる電圧レベルをチェックして、スイッチSW3及び/またはSW4がアーム14b(図1)と接触したかどうかを判断することができる。

40

【0039】

カウンタ108のカウントアップ機構およびオーバーフロー時の挙動につき、以下説明する。

【0040】

CPU151の信号出力端O₃とカウンタ108のカウントアップパルス入力端C₁は接続されており、CPU151の信号出力端O₃からレベルHのパルスが出力されると、

50

カウンタ108は、カウンタ表示値を1カウントアップする。また、カウンタ108の端子C₄はグランドである。

【0041】

また、カウンタ表示値の値が所定値を越えると、カウンタ108の端子C₂とC₃が短絡する。端子C₂は、反転シュミットトリガ回路S₅の入力端と接続されている。また、端子C₃は接地されている。また、反転シュミットトリガ回路S₅の入力端には、抵抗R₅を介して5Vの電源が接続されている。従って、端子C₂とC₃が短絡していない状態では、反転シュミットトリガ回路S₅の入力端にはレベルHの電圧がかかり、その出力端の電圧レベルはLとなる。一方、カウンタ表示値がオーバーフローして端子C₂とC₃が短絡すると、抵抗R₅に電流が流れ、抵抗R₅の電圧降下によって反転シュミットトリガ回路S₅の入力端における電圧レベルはLとなり、出力端の電圧レベルはHとなる。反転シュミットトリガ回路S₅の出力端は、CPU151の信号入力端I₅と接続されている。

10

【0042】

従って、CPU151は信号出力端O₃にレベルHのパルスを出力することによって、カウンタ108のカウント表示値を1カウントアップさせることができる。また、CPU151は、信号入力端I₅を監視することによって、カウンタ108のカウント表示値のオーバーフローを検出することができる。

【0043】

CPU151による、モータ20の回転/停止を制御する機構につき、以下説明する。CPU151の信号出力端O₂は、反転シュミットトリガ回路S₆を介してモータドライバ回路130のSTART/STOP端子M₁に接続されている。従って、信号出力端O₂のレベルがLであれば、START/STOP端子M₁での電圧レベルはHとなり、この時モータ20は回転する。一方、信号出力端O₂のレベルがHであれば、START/STOP端子M₁での電圧レベルはLとなり、この時モータ20は回転しない。

20

【0044】

本実施形態においては、CPU151は以下に説明するフローに従って動作し、モータ20の回転動作を制御する。

【0045】

図4は、CPUによって実施されるフローである。本フローは、試験装置1への電源投入によって実行される。また、本フローは一種の無限ループとなっており、試験装置への電源を遮断しない限り実行され続ける。本フローが開始すると、ステップS1が実施される。

30

【0046】

ステップS1では、CPU151の信号入力端I₁にレベルHの信号が入力されたかどうか、すなわちスタートボタンSW1が押下されたかどうかの検知が行われる。信号入力端I₁にレベルHの信号が入力され、スタートボタンSW1の押下が検知された場合(S1: YES)、ステップS2に進む。一方、信号入力端I₁にレベルLの信号が入力され、スタートボタンSW1が押下されていないことが検知された場合(S1: NO)は、ステップS1が引き続き実行される。すなわち、ステップS1は、スタートボタンSW1が押下されるまで待機することを示す。

40

【0047】

ステップS2では、CPU151の信号入力端I₂にレベルHの信号が入力されたかどうか、すなわちストップボタンSW2が押下されたかどうかの検知が行われる。信号入力端I₂にレベルLの信号が入力され、ストップボタンSW2が押下されていないことが検知された場合(S2: NO)、ステップS3に進む。一方、信号入力端I₂にレベルHの信号が入力され、ストップボタンSW2の押下が検知された場合(S2: YES)は、ステップS1に戻る。

【0048】

ステップS3では、CPU151は、信号出力端O₂の電圧レベルをLに設定する。こ

50

の結果、モータ20の回転が開始する。次いでステップS4に進む。

【0049】

以上のように、ステップS1 - 3のルーチンにおいては、スタートボタンSW1が押下され、かつストップボタンSW2が押下されていない状態の時に、モータ20が始動する。スタートボタンSW1が押下されていたとしても、同時にストップボタンSW2が押下されている状態では、モータ20は始動しない。

【0050】

ステップS4では、CPU151の信号入力端I₃にレベルHの信号が入力されたかどうか、すなわちスイッチSW3とアーム14bが接触したかどうかの検知が行われる。信号入力端I₃にレベルHの信号が入力され、スイッチSW3とアーム14bの接触が検知された場合(S4: YES)、ステップS5に進む。

10

【0051】

ステップS5では、CPU151は信号出力端O₁の電圧レベルをLに設定する。この結果、モータ20の回転の方向は時計回りに設定される。次いでステップS6に進む。

【0052】

一方、ステップS4において、信号入力端I₃にレベルLの信号が入力されており、スイッチSW3とアーム14bが接触していないことが検知された場合(S4: NO)は、ステップS6に進む。

【0053】

ステップS6では、CPU151の信号入力端I₄にレベルHの信号が入力されたかどうか、すなわちスイッチSW4とアーム14bが接触したかどうかの検知が行われる。信号入力端I₄にレベルHの信号が入力され、スイッチSW4とアーム14bの接触が検知された場合(S4: YES)、ステップS7に進む。

20

【0054】

ステップS7では、CPU151は信号出力端O₁の電圧レベルをHに設定する。この結果、モータ20の回転の方向は反時計回りに設定される。次いでステップS8に進む。ステップS8では、CPU151は信号レベルHのパルスを信号出力端O₃から出力する。この結果、カウンタ108のカウンタ表示値が1カウントアップされる。次いでステップS9に進む。

【0055】

一方、ステップS6において、信号入力端I₄にレベルLの信号が入力されており、スイッチSW4とアーム14bが接触していないことが検知された場合(S6: NO)は、ステップS9に進む。

30

【0056】

以上のように、本フローのステップS4 - 8の構成によれば、SW3、SW4にアーム14bが接触すると、モータ20の回転方向が切り替わる。すなわち、アーム14bがスイッチSW3とSW4との間を往復するように、内視鏡Sの操作ダイヤルDが往復回転駆動される。また、アーム14bがスイッチSW3とSW4との間を一往復してSW4に接触した時に、カウンタ108のカウンタ表示値が1カウントアップされる。

【0057】

ステップS9では、CPU151の信号入力端I₅にレベルHの信号が入力されたかどうか、すなわちカウンタ108のカウンタ表示値が所定の値を超えたかどうかの検知が行われる。信号入力端I₅にレベルHの信号が入力され、カウンタ表示値が所定の値を超えたことが検知された場合(S9: YES)、ステップS11に進む。一方、信号入力端I₅にレベルLの信号が入力され、カウンタ表示値が所定の値を超えていないことが検知された場合(S9: NO)、ステップS10に進む。

40

【0058】

ステップS10では、CPU151の信号入力端I₂にレベルHの信号が入力されたかどうか、すなわちストップボタンSW2が押下されたかどうかの検知が行われる。信号入力端I₂にレベルLの信号が入力され、ストップボタンSW2が押下されていないことが

50

検知された場合 (S10: NO)、ステップ S4 に戻る。一方、信号入力端 I₂ にレベル H の信号が入力され、ストップボタン SW2 の押下が検知された場合 (S10: YES) は、ステップ S11 に進む。

【0059】

ステップ S11 では、CPU151 の信号出力端 O₂ の電圧レベルを H にする。この結果、モータ 20 の回転は停止する。

【0060】

すなわち、本フローの S9 - 11 のステップにおいては、カウンタ 108 がオーバーフローする、すなわち内視鏡 S のダイヤル D が所定回数往復回転するか、ストップボタン SW2 が押された時にモータ 20 が停止することが示されている。

10

【0061】

以上のように、上記説明したフローによれば、スタートボタン SW1 の押下によりモータ 20 の回転がスタートしてダイヤル D の耐久試験が開始し、所定回数ダイヤル D が往復回転すると、試験終了と判断され、モータ 20 の回転が停止する。また、試験中にストップボタン SW2 が押下されるとモータ 20 が停止し、試験が強制的に中断する。

【0062】

本発明の特徴部分である、低電圧時の誤作動を防止する機構に付き、以下説明する。まず、低電圧時の誤作動の特徴に付き説明する。

【0063】

電源 104 に AC 電流が供給されている状態では、電源 104 の出力側の電圧は 5 V となっている。しかしながら、電源 104 に商用 AC 電源が接続された直後や、電源 104 から AC 電源が切り離された直後は、電源 104 の出力側の電圧は 5 V 未満の低電圧となる。

20

【0064】

ここで、反転シュミットトリガ回路 S₁₋₆ の入力端子および駆動電圧供給端子 (V_{cc}) と電源 104 とが接続されている場合、V_{cc} に入力されている駆動電圧および入力端子に入力されている電圧が十分に高ければ、反転シュミットトリガ回路からはレベル L の信号が出力される。しかしながら、駆動電圧がある閾値よりも低い場合、レベル H の信号が出力されてしまうことがある。この閾値は、反転シュミットトリガ回路 S₁₋₆ の個体差によって異なる。このため、電源投入後直後の低電圧時に、反転シュミットトリガ回路 S₁ からレベル H の信号が出力され、S₂ からはレベル L の信号が出力されてしまう可能性がある。このため、以下に説明する低電圧時制御回路 210、220 が無い場合、電源投入時にスタートボタン SW1 が押されていないにも関わらずモータ 20 が始動してしまう可能性があった。

30

【0065】

以下に説明する低電圧時制御回路 210、220 は上記の現象を防止するために利用される。回路 210 の構成に付き以下説明する。回路 210 は、ストップボタン SW2 と反転シュミットトリガ回路 S₂ との間から分岐して配置されている。回路 210 は、第 2 のツェナーダイオード 211、抵抗 212、第 1 の NPN トランジスタ回路 213、第 2 の NPN トランジスタ 214 を有する。ここで、第 1 および第 2 の NPN トランジスタは、そのベース側にバイアス用の抵抗が設けられている。

40

【0066】

第 2 のツェナーダイオード 211 と抵抗 212 は、互いに並列に電源 104 の出力端子に接続されている。第 2 のツェナーダイオード 211 の下流には、第 1 の NPN トランジスタ 213 のベースと接続されている。抵抗 212 の下流と、第 1 の NPN トランジスタ 213 のコレクタと第 2 の NPN トランジスタ 214 のベースとは接続されている。第 2 の NPN トランジスタ 214 のコレクタは、ストップボタン SW2 と反転シュミットトリガ回路 S₂ の中間に接続されている。また、第 1 および第 2 の NPN トランジスタのエミッタは共に接地されている。また、第 2 のツェナーダイオード 211 のツェナー電圧は 3.1 V に設定されている。この値は通常時の電源 104 の出力電圧よりも低く、また、シ

50

シュミットトリガ回路 S_2 の最低駆動電圧よりも十分に高い値である。

【0067】

ここで、電源 104 から出力される直流電流の電圧が第 2 のツェナーダイオード 211 のツェナー電圧よりも低い場合は、第 1 の NPN トランジスタ 213 のベースにかかる電圧は 0 となり、第 2 の NPN トランジスタ 214 のベースに電圧がかかる。この結果、第 2 の NPN トランジスタ 214 のコレクタからエミッタに向けて電流が流れるようになる。すなわち、抵抗 R_2 に電流が流れるようになり、この結果、反転シュミットトリガ回路 S_2 の入力端の電圧が L となり、レベル H の信号が CPU 151 の信号入力端 I_2 に入力される。従って、例え電源投入後直後の低電圧時の誤動作によって信号入力端 I_1 にレベル H の信号が入力されたとしても (図 4 の S_1 : YES)、その時は信号入力端 I_2 にもレベル H の信号が入力される (図 4 の S_2 : YES) ため、モータ 20 を始動するための信号は信号出力端 O_2 からは、出力されない。

10

【0068】

一方、電源 104 から出力される直流電流の電圧が第 2 のツェナーダイオード 211 のツェナー電圧よりも高い場合は、第 1 の NPN トランジスタ 213 のベースに所定の電圧がかかり、第 1 の NPN トランジスタ 213 のコレクタからエミッタに向けて電流が流れるようになる。このため、抵抗 212 における電圧降下によって、第 2 の NPN トランジスタ 214 のベースにかかる電圧は 0 となる。この状態では第 2 の NPN トランジスタ 214 のコレクタからエミッタに電流が流れることはない。換言すれば、回路 210 は他の回路から切り離されることになる。この状態においては、ストップボタン SW 2 が押下されていなければ信号入力端 I_2 にレベル L の信号が入力され、押下されているのであればレベル H の信号が入力されるという、通常の動作状態となる。

20

【0069】

すなわち、回路 210 によって、低電圧時 (電源 104 から出力される直流電流の電圧が第 2 のツェナーダイオード 211 のツェナー電圧よりも低い時) には、強制的にレベル H の信号が CPU 151 の信号入力端 I_2 に入力され、この結果、モータ 20 が停止するように制御される。

【0070】

上記の回路 210 は、反転シュミットトリガ回路 S_6 が正常であり、反転シュミットトリガ回路 S_1 が誤動作を起こしうる場合において有効である。しかしながら、低電圧時に反転シュミットトリガ回路 S_6 が誤動作を起こして不適切な信号レベル H をモータドライバ回路 130 に出力してしまう可能性もある。以下に説明する回路 220 は、そのような状況下において、低電圧時に強制的にレベル L の信号をモータドライバ回路 130 の START / STOP 端子 M_1 に入力するものである。

30

【0071】

回路 220 は、NPN トランジスタを備えた電圧増幅回路 222 と、第 1 のツェナーダイオード 221 とを有する。反転シュミットトリガ回路 S_6 の出力端子は第 1 のツェナーダイオード 221 の上流側に接続され、第 1 のツェナーダイオード 221 の下流側と電圧増幅回路 222 の入力端子とが接続され、電圧増幅回路 222 の出力端はモータドライバ回路 130 の START / STOP 端子 M_1 に接続されている。また、第 1 のツェナーダイオード 221 のツェナー電圧は 2.9 V に設定されている。この値は通常時の電源 104 の出力電圧よりも低く、また、シュミットトリガ回路 S_6 の最低駆動電圧よりも十分に高い値である。

40

【0072】

反転シュミットトリガ回路の出力するレベル H の信号の電圧は、一般に反転シュミットトリガ回路の駆動電圧とほぼ同じ電圧となる。従って低電圧時に反転シュミットトリガ回路 S_6 が誤動作を起こしてレベル H の信号を出力した場合、第 1 のツェナーダイオード 211 に入力される電圧は、電源 104 の出力電圧とほぼ同じである。この電圧は、第 1 のツェナーダイオードのツェナー電圧よりも低い値であるので、第 1 のツェナーダイオードの出力電圧は 0 となり、モータドライバ回路 130 の START / STOP 端子 M_1 に入

50

力される信号のレベルはLとなる。従って、低電圧時に反転シュミットトリガ回路S₆が誤動作を起こした場合であっても、モータ20は回転駆動されない。

【0073】

一方、通常動作時（電源104の出力電圧が第1のツェナーダイオード221のツェナー電圧よりも高い場合）において、反転シュミットトリガ回路S₆からレベルHの信号が出力される場合は、第1のツェナーダイオード221の下流側の電圧はおおよそ（電源104の出力電圧 - 第1のツェナーダイオード221のツェナー電圧）となる。この電圧は、モータドライバ回路130によってレベルLと判断されうる可能性があるため、電圧増幅回路222によって、電圧をレベルHに上昇させている。

【0074】

以上のように、本実施形態によれば、電源104の出力が低電圧の時に発生しうる反転シュミットトリガ回路の誤動作に起因するモータの意図しない始動を、回路210、220によって防止可能となる。本実施形態においては、第1のツェナーダイオード221のツェナー電圧は、第2のツェナーダイオード211のツェナー電圧よりも低く設定されている。

【図面の簡単な説明】

【0075】

【図1】本実施形態の内視鏡操作部耐久試験装置の構造を示す概略図である。

【図2】本実施形態の内視鏡操作部耐久試験装置における制御ユニットのブロック図である。

【図3】本実施形態の内視鏡操作部耐久試験装置における制御回路、モータドライバ回路、およびカウンタ等の回路図である。

【図4】本実施形態の内視鏡操作部耐久試験装置のCPUの動作フローである。

【符号の説明】

【0076】

1	内視鏡操作部耐久試験装置
14	作動ギア
14b	アーム
20	モータ
100	制御ユニット
104	第1の電源
108	カウンタ
130	モータドライバ回路
150	制御回路
151	CPU
210	低電圧時制御回路
211	第2のツェナーダイオード
212	抵抗
213	第1のNPNトランジスタ
214	第2のNPNトランジスタ
220	低電圧時制御回路
221	第1のツェナーダイオード
222	電圧増幅回路
SW1	スタートボタン
SW2	ストップボタン

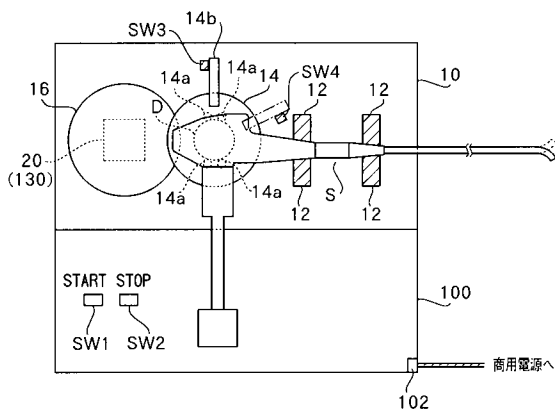
10

20

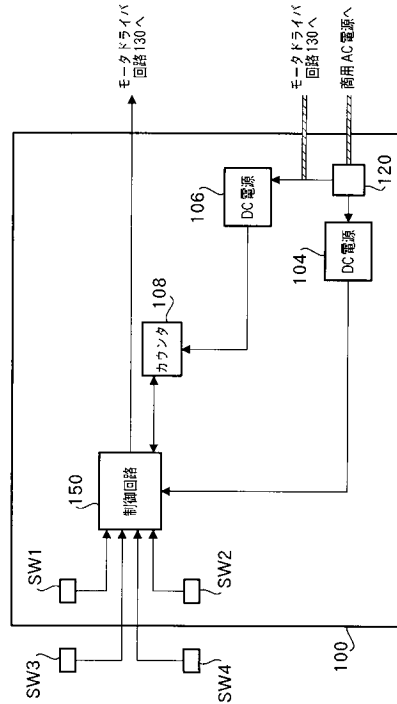
30

40

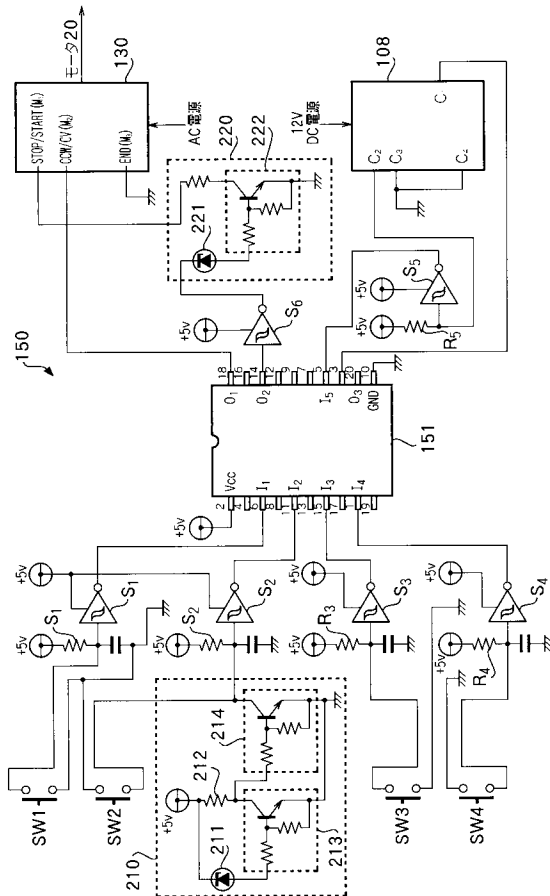
【 図 1 】



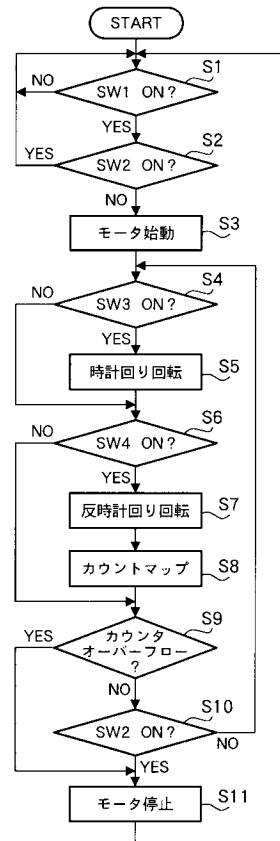
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



专利名称(译)	电动机控制电路和内窥镜操作部件耐久性试验装置		
公开(公告)号	JP2007074849A	公开(公告)日	2007-03-22
申请号	JP2005260489	申请日	2005-09-08
[标]申请(专利权)人(译)	旭光学工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	宾得株式会社		
[标]发明人	高見敏		
发明人	高見 敏		
IPC分类号	H02P8/00 A61B1/00		
FI分类号	H02P8/00.Z A61B1/00.300.B A61B1/00.650 H02P8/00		
F-TERM分类号	4C061/GG11 4C061/HH51 4C061/JJ06 4C061/JJ11 5H580/BB05 5H580/EE02 5H580/FA12 5H580/FB03 5H580/JJ12 4C161/GG11 4C161/HH51 4C161/JJ06 4C161/JJ11		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

[问题] 用于控制电动机的驱动和停止的电动机控制电路以及包括电动机控制电路，电动机和夹具的内窥镜操作部耐久性测试装置，其可以防止在启动电源时可能发生的电动机故障。提供。[解决方案] 电动机控制电路包括布置在电动机驱动器电路的控制端子的上游的第一齐纳二极管。设置在驱动电源下游的第二齐纳二极管的齐纳电压低于信号电平H的电压值，第二齐纳二极管的下游侧与第一NPN晶体管的基极相连，并且NPN晶体管的集电极和第一NPN晶体管的基极与第二齐纳二极管并联连接到驱动电源，两个NPN晶体管的发射极都接地，第二NPN晶体管的集电极连接到输入电源和电阻器。反向施密特触发电路和开关电路可以并联设置。[选择图]图3

