(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2019-135902
(P2019-135902A)
(43)公開日　令和1年8月15日(2019.8.15)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H02P 7/29	(2016.01)	H02P	7/29	A	5H571

審査請求 未請求　請求項の数 7　ＯＬ　（全 12 頁）

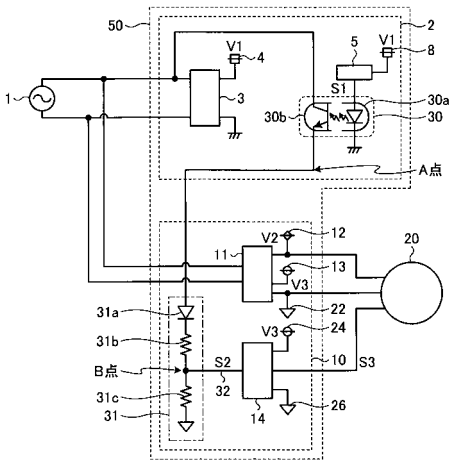
(21)出願番号　特願2018-18704(P2018-18704)
(22)出願日　平成30年2月5日(2018.2.5)

(71)出願人　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　100118762
弁理士　高村　順
(72)発明者　服部　友寛
東京都千代田区丸の内二丁目７番３号　三菱電機株式会社内
(72)発明者　成谷　国大
東京都千代田区九段北一丁目１３番５号
三菱電機エンジニアリング株式会社内

Ｆターム(参考)　5H571 BB03 BB07 CC05 DD01 EE09
FF07 FF08 HB01 HC02 HD02
JJ03 JJ17 LL23 PP04

(54)【発明の名称】アクチュエータ制御装置、モータ及び送風装置

(57)【要約】
【課題】リレーを用いることなく構成でき、運転モード数が増加しても回路規模の増大を抑制できるアクチュエータ制御装置を得ること。
【解決手段】アクチュエータ制御装置５０は、発光素子３０ａ及び受光素子３０ｂを有し、発光素子３０ａの動作時に受光素子３０ｂに印加される交流電圧を導通させるフォトカプラ３０、並びに、互いに直列に接続される整流ダイオード３１ａ及び分圧抵抗３１ｂ，３１ｃを有し、それらの直列回路が受光素子３０ｂと直列に接続される運転モード指令生成部３１を備える。運転モード指令生成部３１は、分圧抵抗３１ｂ，３１ｃによって得られる交流電圧の分圧電圧を第２制御信号Ｓ２としてアクチュエータ駆動部１４に出力する。アクチュエータ駆動部１４は、第２制御信号Ｓ２に基づいてモータ２０の運転モードを切り替える。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
アクチュエータの駆動を制御するアクチュエータ制御装置であって、
発光素子及び受光素子を有し、前記発光素子の動作時に前記受光素子に印加される交流電圧を導通させる光半導体素子と、
第１制御信号に基づいて前記発光素子を制御する制御素子と、
互いに直列に接続される整流素子及び複数の分圧抵抗を有し、前記整流素子及び複数の前記分圧抵抗による直列回路が前記受光素子と直列に接続され、複数の前記分圧抵抗によって得られる前記交流電圧の分圧電圧を第２制御信号として出力する運転モード指令生成部と、
前記第２制御信号に基づいて前記アクチュエータの運転モードを切り替えるアクチュエータ駆動部と、
を備えたことを特徴とするアクチュエータ制御装置。
【請求項２】
前記運転モードは、前記第１制御信号のデューティを変更することで切り替えられることを特徴とする請求項１に記載のアクチュエータ制御装置。
【請求項３】
前記アクチュエータ駆動部は、前記第２制御信号に含まれるパルスの数に基づいて前記運転モードを切り替えることを特徴とする請求項２に記載のアクチュエータ制御装置。
【請求項４】
前記発光素子の動作時に、前記受光素子と前記運転モード指令生成部との接続点の電圧をプラス側にオフセットさせるオフセット回路を備えたことを特徴とする請求項１から３の何れか１項に記載のアクチュエータ制御装置。
【請求項５】
請求項１から４の何れか１項に記載のアクチュエータ制御装置に接続されることを特徴とするモータ。
【請求項６】
請求項１から４の何れか１項に記載のアクチュエータ制御装置のうちの前記運転モード指令生成部及び前記アクチュエータ駆動部が内蔵されることを特徴とするモータ。
【請求項７】
請求項５又は６に記載のモータを備えたことを特徴とする送風装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、制御信号を生成する信号生成回路を備えてアクチュエータの駆動を制御するアクチュエータ制御装置、当該アクチュエータ制御装置に接続されるモータ、及び当該モータによって回転する送風装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
アクチュエータは、入力されたエネルギーを物理的な運動へと変換する装置又は機構である。アクチュエータの例としては、交流モータ、直流モータ、電磁弁が挙げられる。直流モータの中には、外付け壁スイッチをオン又はオフすることにより、運転モードの切り替えができるように構成されたものがある。
【０００３】
下記特許文献１には、整流ダイオードと分圧抵抗との直列回路と、切替スイッチとを有し、切替スイッチのオン又はオフの操作によって発生させた２種類の分圧電圧で電流指令値を切り替える技術が開示されている。特許文献１の技術の場合、切替スイッチが外付け壁スイッチに対応している。
【０００４】
外付け壁スイッチの代わりに、制御回路によって運転モードを自動で切り替えるニーズ

もある。このニーズに対し、特許文献１の技術を採用することが可能である。この場合、切替スイッチに代えてリレーを挿入する構成が一般的と考えられる。具体的には、整流ダイオードと分圧抵抗との直列回路が複数、且つ互いに並列に設けられ、複数の直列回路のそれぞれにリレーが挿入される構成となる。直列回路を複数とするのは、複数の運転モードに対応させるためである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】特許第５７９１７４６号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

上述した従来技術を採用して信号生成回路を構成する場合、信号生成回路には、複数の運転モードに対応させて複数のリレーが必要とされる。リレーを用いた信号生成回路の場合、運転モードが切り替わる度に、リレー接点の開閉制御が行われる。このため、リレーを用いた信号生成回路の場合、リレーの寿命によって、信号生成回路の寿命が決まるといっても過言ではない。また、リレーを用いた信号生成回路の場合、運転モードの増加に正比例してリレーの数も増加するので、回路規模も増大し、製品コストも高くなるという課題がある。

【０００７】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、リレーを用いることなく構成でき、運転モード数が増加しても回路規模の増大を抑制できるアクチュエータ制御装置を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明は、アクチュエータの駆動を制御するアクチュエータ制御装置である。アクチュエータ制御装置は、発光素子及び受光素子を有し、発光素子の動作時に受光素子に印加される交流電圧を導通させる光半導体素子、第１制御信号に基づいて発光素子を制御する制御素子、互いに直列に接続される整流素子及び複数の分圧抵抗を有し、整流素子及び複数の分圧抵抗による直列回路が受光素子と直列に接続され、複数の分圧抵抗によって得られる交流電圧の分圧電圧を第２制御信号として出力する運転モード指令生成部、並びに第２制御信号に基づいてアクチュエータの運転モードを切り替えるアクチュエータ駆動部を備える。

【発明の効果】

【０００９】

本発明に係るアクチュエータ制御装置によれば、リレーを用いることなく構成でき、運転モード数が増加しても回路規模の増大を抑制できるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【００１０】

【図１】実施の形態１に係るアクチュエータ制御装置を含むシステム構成図

【図２】実施の形態１におけるアクチュエータ駆動部を実現するハードウェア構成の一例を示すブロック図

【図３】実施の形態１におけるアクチュエータ駆動部を実現するハードウェア構成の他の例を示すブロック図

【図４】実施の形態１の信号生成回路における各部の動作波形を示す図

【図５】実施の形態２に係るアクチュエータ制御装置を含むシステム構成図

【図６】実施の形態２の信号生成回路における各部の動作波形を示す図

【図７】図１及び図５に示すアクチュエータ駆動回路及びモータを用いて構成した送風装置の一例を示す図

【発明を実施するための形態】

【００１１】
以下に添付図面を参照し、本発明の実施の形態に係るアクチュエータ制御装置、モータ及び送風装置について詳細に説明する。なお、以下の実施の形態により、本発明が限定されるものではない。また、以下の説明では、物理的な接続と電気的な接続とを区別せずに、単に「接続」と称する。
【００１２】
実施の形態１.
図１は、実施の形態１に係るアクチュエータ制御装置５０を含むシステム構成図である。図１に示すように、実施の形態１に係るアクチュエータ制御装置５０は、制御回路２と、アクチュエータ駆動回路１０とを有する。制御回路２及びアクチュエータ駆動回路１０には、交流電源１からの交流電圧が印加される。交流電源１の一例は、商用電源である。アクチュエータ駆動回路１０には、アクチュエータの一例であるモータ２０が接続されている。モータ２０は、直流モータである。アクチュエータ制御装置５０は、アクチュエータの一例であるモータ２０の駆動を制御する。
【００１３】
制御回路２は、電源回路３と、制御素子５と、フォトカプラ３０とを有する。フォトカプラ３０は、光半導体素子の一例である。フォトカプラ３０は、発光素子３０ａと、受光素子３０ｂとを有する。発光素子３０ａの一端であるアノードは制御素子５に接続され、発光素子３０ａの他端であるカソードはグラウンドに接続される。受光素子３０ｂの一端であるコレクタは交流電源１の一端に接続され、受光素子３０ｂの他端であるエミッタは後述する運転モード指令生成部３１に接続される。
【００１４】
電源回路３は、制御素子５の駆動に用いる第１電源電圧Ｖ１を生成する回路である。第１電源電圧Ｖ１は、交流電源１から印加される交流電圧を用いて生成される。
【００１５】
電源回路３は、制御素子５に対して第１電源電圧Ｖ１を印加するための電源出力端４を備える。制御素子５は、フォトカプラ３０における発光素子３０ａの導通を制御する素子である。制御素子５は、電源接続用端子８に接続される。電源接続用端子８には、電源回路３によって生成された第１電源電圧Ｖ１が生じている。
【００１６】
アクチュエータ駆動回路１０は、電源回路１１と、アクチュエータ駆動部１４と、運転モード指令生成部３１とを有する。電源回路１１は、モータ駆動用の第２電源電圧Ｖ２と、アクチュエータ駆動部１４の駆動に用いる第３電源電圧Ｖ３とを生成する回路である。第２電源電圧Ｖ２及び第３電源電圧Ｖ３は、交流電源１から印加される交流電圧を用いて生成される。
【００１７】
電源回路１１は、モータ２０に対して第２電源電圧Ｖ２を印加するための電源出力端１２と、アクチュエータ駆動回路１０に対して第３電源電圧Ｖ３を印加するための電源出力端１３と、グラウンド端子２２とを備える。アクチュエータ駆動部１４は、電源接続用端子２４と、グラウンド端子２６とに接続される。電源接続用端子２４には、電源回路１１によって生成された第３電源電圧Ｖ３が生じている。すなわち、アクチュエータ駆動部１４には、第３電源電圧Ｖ３が印加される。
【００１８】
運転モード指令生成部３１は、整流ダイオード３１ａと、分圧抵抗３１ｂ，３１ｃとを有する。整流ダイオード３１ａと、分圧抵抗３１ｂと、分圧抵抗３１ｃとは互いに直列に接続され、整流ダイオード３１ａ、分圧抵抗３１ｂ及び分圧抵抗３１ｃの直列回路は、更にフォトカプラ３０の受光素子３０ｂと直列に接続される。
【００１９】
フォトカプラ３０は、制御素子５から出力される第１制御信号Ｓ１によって動作する。第１制御信号Ｓ１は、モータ２０の運転動作を切り替えるための切替信号である。制御素

子５から第１制御信号Ｓ１が出力されると、フォトカプラ３０における発光素子３０ａのオン及びオフが制御される。発光素子３０ａがオンすると、受光素子３０ｂが導通する。受光素子３０ｂが導通すると、運転モード指令生成部３１に電流が流れる。このとき、分圧抵抗３１ｂと分圧抵抗３１ｃとの接続点であるＢ点には、分圧抵抗３１ｃの両端に発生した分圧電圧によって電圧が現れる。この分圧電圧は、受光素子３０ｂに印加される交流電圧によって与えられる。

【００２０】

一方、発光素子３０ａがオフすると受光素子３０ｂは非導通となり、運転モード指令生成部３１の直列回路には電流が流れない。このため、分圧抵抗３１ｃの両端には分圧電圧が発生しない。従って、Ｂ点はグラウンド電位と同電位であり、Ｂ点には電圧が現れない。

【００２１】

アクチュエータ駆動部１４には、電源回路１１によって生成された第３電源電圧Ｖ３が印加される。第３電源電圧Ｖ３によって、アクチュエータ駆動部１４は動作する。

【００２２】

アクチュエータ駆動部１４と運転モード指令生成部３１のＢ点とは接続線３２で接続されている。分圧抵抗３１ｂ，３１ｃによって得られる分圧電圧は、接続線３２を通じて、アクチュエータ駆動部１４に印加される。アクチュエータ駆動部１４は、Ｂ点の電圧、及び電圧の時間的変化を読み取ることで、運転モードを認識することができる。Ｂ点の電圧は、第２制御信号Ｓ２としてアクチュエータ駆動部１４に出力される。第２制御信号Ｓ２は、モータ２０の運転モードを切り替えるための制御信号である。第２制御信号Ｓ２の詳細については、後述する。アクチュエータ駆動部１４は、第２制御信号Ｓ２に基づいて、運転モードを切り替えてモータ２０を駆動する。

【００２３】

モータ２０には、電源回路１１によって生成された第２電源電圧Ｖ２が印加される。また、モータ２０には、アクチュエータ駆動部１４によって生成された第３制御信号Ｓ３が入力される。モータ２０は、第２電源電圧Ｖ２の印加によって駆動力が与えられ、第３制御信号Ｓ３によって回転動作が制御される。

【００２４】

上記のように構成されたアクチュエータ制御装置５０において、制御回路２のフォトカプラ３０と、アクチュエータ駆動回路１０の運転モード指令生成部３１とによって、実施の形態１における信号生成回路が構成される。

【００２５】

次に、実施の形態１におけるアクチュエータ駆動部１４の機能を実現するためのハードウェア構成について、図２及び図３の図面を参照して説明する。図２は、実施の形態１におけるアクチュエータ駆動部１４を実現するハードウェア構成の一例を示すブロック図である。図３は、実施の形態１におけるアクチュエータ駆動部１４を実現するハードウェア構成の他の例を示すブロック図である。

【００２６】

実施の形態１におけるアクチュエータ駆動部１４の機能を実現する場合には、図２に示すように、演算を行うプロセッサ２００、プロセッサ２００によって読みとられるプログラムが保存されるメモリ２０２、及び信号の入出力を行うインタフェース２０４を含む構成とすることができる。

【００２７】

プロセッサ２００は、演算装置、マイクロプロセッサ、マイクロコンピュータ、ＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ　Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ　Ｕｎｉｔ）、又はＤＳＰ（Ｄｉｇｉｔａｌ　Ｓｉｇｎａｌ　Ｐｒｏｃｅｓｓｏｒ）といった演算手段であってもよい。また、メモリ２０２には、ＲＡＭ（Ｒａｎｄｏｍ　Ａｃｃｅｓｓ　Ｍｅｍｏｒｙ）、ＲＯＭ（Ｒｅａｄ　Ｏｎｌｙ　Ｍｅｍｏｒｙ）、フラッシュメモリ、ＥＰＲＯＭ（Ｅｒａｓａｂｌｅ　Ｐｒｏｇｒａｍｍａｂｌｅ　ＲＯＭ）、ＥＥＰＲＯＭ（Ｅｌｅｃｔｒｉｃａｌｌｙ　ＥＰＲＯＭ

）（登録商標）といった不揮発性又は揮発性の半導体メモリ、磁気ディスク、フレキシブルディスク、光ディスク、コンパクトディスク、ミニディスク、ＤＶＤ（Ｄｉｇｉｔａｌ Ｖｅｒｓａｔｉｌｅ Ｄｉｓｃ）、ＢＤ（Ｂｌｕ－ｒａｙ（登録商標） Ｄｉｓｋ）を例示することができる。

【００２８】

メモリ２０２には、アクチュエータ駆動部１４の機能を実行するプログラムが格納されている。メモリ２０２には、プロセッサ２００によって参照されるテーブルが格納されていてもよい。プロセッサ２００は、インタフェース２０４を介して必要な情報を授受し、メモリ２０２に格納されたプログラムをプロセッサ２００が実行することにより、下述する各種の処理を行うことができる。プロセッサ２００による処理結果は、メモリ２０２に記憶することができる。

【００２９】

また、図２に示すプロセッサ２００及びメモリ２０２は、図３のように処理回路２０３に置き換えてもよい。処理回路２０３は、単一回路、複合回路、ＡＳＩＣ（Ａｐｐｌｉｃａｔｉｏｎ Ｓｐｅｃｉｆｉｃ Ｉｎｔｅｇｒａｔｅｄ Ｃｉｒｃｕｉｔ）、ＦＰＧＡ（Ｆｉｅｌｄ－Ｐｒｏｇｒａｍｍａｂｌｅ Ｇａｔｅ Ａｒｒａｙ）、又は、これらを組み合わせたものが該当する。

【００３０】

次に、実施の形態１に係るアクチュエータ制御装置５０の要部の動作について、図１及び図４を参照して説明する。図４は、実施の形態１の信号生成回路における各部の動作波形を示す図である。

【００３１】

図４には、上段側から順に、フォトカプラ３０の動作状態、Ａ点電圧及びＢ点電圧に関する各々の動作波形が示されている。図４の横軸は時間である。Ａ点は、図１に示すように、フォトカプラ３０における受光素子３０ｂのエミッタ端である。Ａ点電圧は、グラウンド電位を基準とするＡ点の電圧である。Ｂ点電圧は、前述の通り、グラウンド電位を基準とするＢ点の電圧である。なお、図４の動作波形では、交流電源１の電圧は１００［Ｖ］とし、グラウンド電位は０［Ｖ］とする。

【００３２】

フォトカプラ３０がオンすると、整流ダイオード３１ａにより、Ａ点電圧は０［Ｖ］を基準にピーク値が約１４０［Ｖ］の半波の電圧波形となる。このとき、Ｂ点電圧は、分圧抵抗３１ｂ，３１ｃによって、ピーク値が５［Ｖ］の半波の電圧波形となる。アクチュエータ駆動部１４は、この電圧波形を第２制御信号Ｓ２として認識する。なお、５［Ｖ］は一例であり、アクチュエータ駆動部１４に入力可能な大きさであれば、どのような電圧値でもよい。フォトカプラ３０がオフすると、運転モード指令生成部３１には電流が流れない。このため、アクチュエータ駆動部１４には、０［Ｖ］が入力される。

【００３３】

このように、アクチュエータ駆動部１４に第２制御信号Ｓ２が入力されるか否かで、運転モードが切り替えられる。つまり、フォトカプラ３０がオフ時には、アクチュエータ駆動部１４に第２制御信号Ｓ２が入力されないため、モータ２０は、第１運転モードで運転される。第１運転モードの一例は、モータ２０の回転速度を速めた強運転である。また、フォトカプラ３０がオン時には、アクチュエータ駆動部１４に第２制御信号Ｓ２が入力されるため、モータ２０は、第２運転モードで運転される。第２運転モードの一例は、モータ２０の回転速度を遅くした弱運転である。

【００３４】

また、運転モードが複数必要な場合には、フォトカプラ３０をパルス制御すればよい。以下、停止を除いた運転モードが第１運転モード、第２運転モード及び第３運転モードからなる３パターンの場合を一例として、以下に説明する。

【００３５】

運転モードの切替には、フォトカプラ３０をオンするときのデューティを変更する。デ

ューティは、フォトカプラ３０をオン及びオフする時間全体に対するオン時間の比率である。以下、第１運転モードをデューティ＝１００％、第２運転モードをデューティ＝５０％、第３運転モードをデューティ＝２０％と設定した場合の例で説明する。なお、停止の場合は、デューティ＝０％である。

【００３６】

モータ２０を第１運転モードで運転させる場合、制御素子５は、デューティ＝１００％のオン信号すなわち常時オン信号をフォトカプラ３０に出力する。このとき、フォトカプラ３０は常時オン状態となり、アクチュエータ駆動部１４には、交流電圧の半周期の期間においてオンとなるパルス信号が常時入力される。

【００３７】

モータ２０を第２運転モードで運転させる場合、制御素子５は、デューティ＝５０％のオン信号をフォトカプラ３０に出力する。このとき、フォトカプラ３０は、デューティ＝５０％でオン及びオフする。ここで、フォトカプラ３０に対する制御周期が４００ｍｓであるとする。フォトカプラ３０は、４００ｍｓのうちで、２００ｍｓの間オン、２００ｍｓの間オフとなり、アクチュエータ駆動部１４には、２００ｍｓの間オンするパルス信号が入力される。

【００３８】

モータ２０を第３運転モードで運転させる場合、制御素子５は、デューティ＝２０％のオン信号をフォトカプラ３０に出力する。このとき、フォトカプラ３０は、デューティ＝２０％でオン及びオフする。第２運転モードのときと同じで制御周期が４００ｍｓとすると、フォトカプラ３０は、４００ｍｓのうちで、８０ｍｓの間オン、３２０ｍｓの間オフとなる。従って、アクチュエータ駆動部１４には、８０ｍｓの間オンするパルス信号が入力される。

【００３９】

上記では、フォトカプラ３０をオン又はオフする信号のデューティの差異で運転モードを変更する例について説明したが、フォトカプラ３０をオン又はオフする信号のパルス数で運転モード変更してもよい。以下、この例について説明する。

【００４０】

図４でも示しているように、アクチュエータ駆動部１４に入力される第２制御信号Ｓ２の半分は０［Ｖ］である。これは、第２制御信号Ｓ２が０［Ｖ］基準のパルス信号であるからである。このため、第２制御信号Ｓ２は、信号パルスが出力された後、一旦は必ず０［Ｖ］に戻る。従って、第２制御信号Ｓ２のパルス数をカウントすることで運転モードを変更することが可能となる。パルス数のカウントは、パルス信号における山の数をカウントすればよい。以下、この手法について説明する。なお、交流電源１が出力する交流電圧の周波数を５０Ｈｚとし、フォトカプラ３０に対する制御周期を４００ｍｓとする。

【００４１】

交流電圧の周波数が５０Ｈｚのとき、交流電圧の周期は２０ｍｓである。デューティ＝１００％である第１運転モードでは、アクチュエータ駆動部１４に入力される第２制御信号Ｓ２のパルス数は、４００÷２０×１.０＝２０である。デューティ＝５０％である第２運転モードでは、第２制御信号Ｓ２のパルス数は、４００÷２０×０.５＝１０である。デューティ＝２０％である第３運転モードでは、第２制御信号Ｓ２のパルス数は、４００÷２０×０.２＝４である。

【００４２】

なお、上述したパルス数は、フォトカプラ３０が、ゼロクロスで確実にオン又はオフすることが前提である。一方、ゼロクロスの検知回路が搭載されていない場合、オン又はオフするタイミングによっては、カウントされるパルス数が計算通りにはならず、誤差を持ってカウントされることが想定される。そこで、例えば、４００ｍｓ間に１５個以上のパルス信号がカウントされた場合は第１運転モードと判断する。以下同様に、８個～１４個のパルス信号がカウントされた場合には第２運転モードと判断する。３個～７個のパルス信号がカウントされた場合には、第３運転モードと判断する。そして、パルス信号のカウ

ント数が２個以下の場合は、停止と判断する。
【００４３】
なお、パルスの数のカウントには、上述したプロセッサ２００の外部割込み機能を使うことが可能である。また、数ｍｓ毎に入力信号を確認し、ローからハイに変化した回数をプロセッサ２００が検知する処理でもよい。
【００４４】
以上説明したように、実施の形態１に係るアクチュエータ制御装置５０によれば、分圧抵抗３１ｂ，３１ｃによって得られる交流電圧の分圧電圧が第２制御信号Ｓ２としてアクチュエータ駆動部１４に出力される。これにより、リレーを用いることなく信号生成回路を構成することができる。リレーを用いずに信号生成回路を構成できるので、リレーを用いることによる問題点が無くなり、信号生成回路の寿命を長くすることが可能となる。
【００４５】
また、実施の形態１に係るアクチュエータ制御装置５０によれば、第１制御信号Ｓ１のデューティ、又は信号生成回路によって生成された第２制御信号Ｓ２に含まれる信号パルスの数に基づいて運転モードが切り替えられる。これにより、運転モード数が増加しても回路規模の増大を抑制できる。また、部品数を削減できるので、製品コストの低減が可能となる。
【００４６】
なお、実施の形態１では、アクチュエータが直流モータである場合を例示したが、これに限定されない。制御信号で駆動されるアクチュエータであればどのようなものでもよい。
【００４７】
また、実施の形態１では、光半導体素子がフォトカプラである場合を例示したが、これに限定されない。光半導体素子は、フォトトライアックカプラ、又はフォトリレーでもよい。
【００４８】
また、実施の形態１では、モータ２０の外部にアクチュエータ駆動回路１０を設ける構成について説明したが、この構成に限定されない。アクチュエータ駆動回路１０は、モータ２０に内蔵されていてもよい。
【００４９】
また、実施の形態１の運転モード指令生成部３１では、２つの分圧抵抗３１ｂ，３１ｃを設ける構成について説明したが、この例に限定されない。すなわち、分圧抵抗の数は２つに限定されず、３つ以上の分圧抵抗を備えていてもよい。
【００５０】
実施の形態２．
図５は、実施の形態２に係るアクチュエータ制御装置５０Ａを含むシステム構成図である。図５に示すアクチュエータ制御装置５０Ａでは、図１に示す実施の形態１に係るアクチュエータ制御装置５０において、制御回路２が制御回路２Ａに変更されている。また、制御回路２Ａでは、図１に示す実施の形態１における制御回路２の構成において、オフセット回路４０が追加されている。その他の構成については、実施の形態１の構成と同一又は同等であり、同一又は同等の構成部には同一の符号を付して重複する説明は割愛する。
【００５１】
オフセット回路４０は、整流ダイオード４１と、平滑用コンデンサ４２と、保護ダイオード４３とを有する。整流ダイオード４１のアノードは交流電源１の一端に接続され、整流ダイオード４１のカソードは受光素子３０ｂのコレクタに接続されている。整流ダイオード４１のカソードには、平滑用コンデンサ４２の一端と、保護ダイオード４３のカソードとが接続されている。平滑用コンデンサ４２の他端は、保護ダイオード４３のアノードと接続され、その接続点は交流電源１の他端に接続されている。
【００５２】
オフセット回路４０は、フォトカプラ３０のオン時にＡ点電圧をプラス側すなわち高圧

側にオフセットする機能を有する。実施の形態２で言うオフセットとは、Ａ点電圧を高圧側に持ち上げること、別言すればＡ点電圧をプラス側に嵩上げすることを意味している。

【００５３】

整流ダイオード４１は、交流電源１から印加される交流電圧を整流する素子である。平滑用コンデンサ４２は、オフセット電圧を保持する素子である。保護ダイオード４３は、整流ダイオード４１が短絡故障した場合に、平滑用コンデンサ４２に逆バイアスが印加されることを防止するための保護素子である。

【００５４】

整流ダイオード４１及び平滑用コンデンサ４２は、交流電源１に対して閉回路を構成する。閉回路に流れる電流によって、平滑用コンデンサ４２は充電される。平滑用コンデンサ４２の充電電圧は、アクチュエータ駆動回路１０のグラウンドに対して、Ａ点電圧をプラス側にオフセットさせるオフセット電圧となる。従って、実施の形態２の構成の場合、フォトカプラ３０がオンすると、Ａ点にはオフセット電圧が現れる。そして、交流電圧の半周期では、整流ダイオード４１によって整流された半波の電圧がオフセット電圧に重畳された電圧となる。このときの電圧変化は、Ｂ点にも現れる。これにより、アクチュエータ駆動部１４に入力される第２制御信号Ｓ２もオフセット成分を持った信号となる。

【００５５】

次に、実施の形態２に係るアクチュエータ制御装置５０Ａの要部の動作について、図５及び図６を参照して説明する。図６は、実施の形態２の信号生成回路における各部の動作波形を示す図である。

【００５６】

図６には、上段側から順に、フォトカプラ３０の動作状態、Ａ点電圧及びＢ点電圧に関する各々の動作波形が示されている。回路上の観測位置、電圧条件等については図４の場合と同様であり、ここでの説明は割愛する。

【００５７】

上述したように、フォトカプラ３０がオンすると、Ａ点電圧は、平滑用コンデンサ４２によって平滑された約１４０［Ｖ］の電圧がオフセット電圧として現れる。更に、交流電圧の半周期では、整流ダイオード３１ａ，４１によって整流された約１４０［Ｖ］のピーク値を持つ半波の電圧が重畳されて現れる。その結果、Ａ点電圧は、図６に示されるように、プラス側にオフセットされた約１４０［Ｖ］のオフセット成分を有し、グラウンドに対して約２８０［Ｖ］のピーク値を有する電圧波形となる。また、Ｂ点電圧も、図６に示されるように、プラス側にオフセットされたオフセット成分を有し、グラウンドに対して５［Ｖ］のピーク値を有する電圧波形となる。

【００５８】

実施の形態１では、フォトカプラ３０がオンしたときにアクチュエータ駆動部１４に入力される第２制御信号Ｓ２の半分は０［Ｖ］であった。これに対し、実施の形態２では、プラス側にオフセット成分を有する電圧波形の信号がアクチュエータ駆動部１４に入力される。これにより、フォトカプラ３０を制御する信号のデューティ幅と同じデューティ幅のパルス信号を第２制御信号Ｓ２として、アクチュエータ駆動部１４に入力させることができる。

【００５９】

実施の形態１でも説明したように、図３に示す第２制御信号Ｓ２の波形では、オン又はオフするタイミングによって、カウントされるパルス数に誤差が生じる。このため、フォトカプラ３０を制御する信号のデューティを小さくした場合には、パルス数の計数誤差によって、運転モードの判定を誤るおそれがある。このため、フォトカプラ３０を制御する信号のデューティは、あまり小さくできない。

【００６０】

これに対し、図６に示す実施の形態２における第２制御信号Ｓ２の波形では、０［Ｖ］のときは停止と判定でき、約１４０［Ｖ］のオフセット電圧が生じているときは、停止以外の運転モードが指示されていると即時に判定できる。従って、アクチュエータ駆動部１

４において、パルス数をカウントする準備が整っているので、パルス数の計数誤差を小さくすることができる。これにより、フォトカプラ３０を制御する信号のデューティを、実施の形態１よりも小さくできるので、実施の形態１より多くの第１制御信号Ｓ１を用いてフォトカプラ３０を制御することが可能となる。

【００６１】

最後に、実施の形態１及び実施の形態２に係るアクチュエータ制御装置の応用例について説明する。図７は、図１及び図５に示すアクチュエータ駆動回路１０及びモータ２０を用いて構成した送風装置４００の一例を示す図である。送風装置４００としては、換気装置、送風機、空調装置が例示される。

【００６２】

図７において、送風装置４００は、図１を参照して説明したモータ２０を有する。モータ２０には、図１及び図５を参照して説明したアクチュエータ駆動回路１０が内蔵されるか、もしくはアクチュエータ駆動回路１０のアクチュエータ駆動部１４に接続される。

【００６３】

送風装置４００は、パネル４０１と、パネル４０１内に設けられてモータ２０によって駆動される回転羽根４０２とを有する。モータ２０には、図１及び図５を参照して説明したアクチュエータ駆動回路１０が搭載されるか、もしくは接続される。このため、リレーを用いずに構成した信号生成回路を用いることができ、寿命の長い製品を実現できる。また、部品定数を削減できるので、製品コストを低減した送風装置を実現できる。

【００６４】

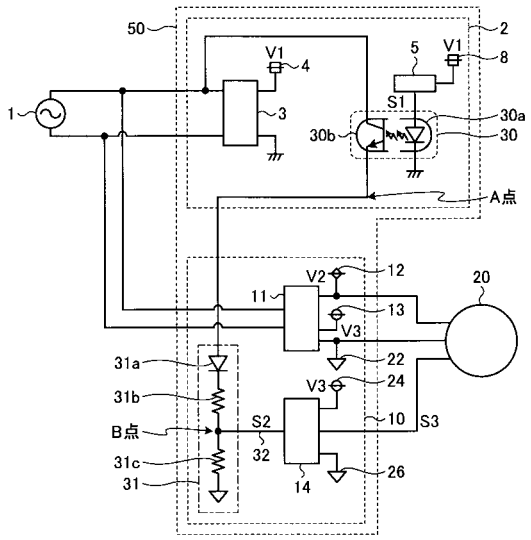
なお、以上の実施の形態に示した構成は、本発明の内容の一例を示すものであり、別の公知の技術と組み合わせることも可能であるし、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、構成の一部を省略、変更することも可能である。

【符号の説明】

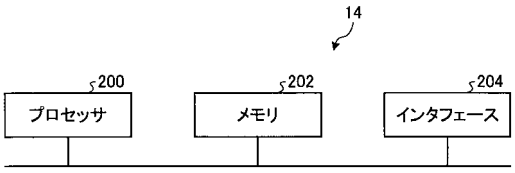
【００６５】

１　交流電源、２，２Ａ　制御回路、３，１１　電源回路、４，１２，１３　電源出力端、５　制御素子、８，２４　電源接続用端子、１０　アクチュエータ駆動回路、１４　アクチュエータ駆動部、２０　モータ、２２，２６　グラウンド端子、３０　フォトカプラ、３０ａ　発光素子、３０ｂ　受光素子、３１　運転モード指令生成部、３１ａ，４１　整流ダイオード、３１ｂ，３１ｃ　分圧抵抗、３２　接続線、４０　オフセット回路、４２　平滑用コンデンサ、４３　保護ダイオード、５０，５０Ａ　アクチュエータ制御装置、２００　プロセッサ、２０２　メモリ、２０３　処理回路、２０４　インタフェース、４００　送風装置、４０１　パネル、４０２　回転羽根。

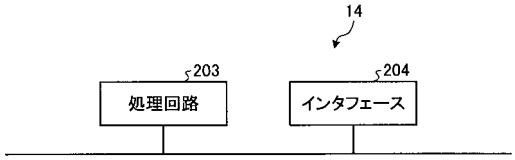
【図１】


50
V1
4
2
5
V1
8
1
3
S1
30a
30b
30
A点
V2
12
11
20
13
V3
22
31a
V3
24
31b
S2
10
S3
B点
32
31c
14
26
31

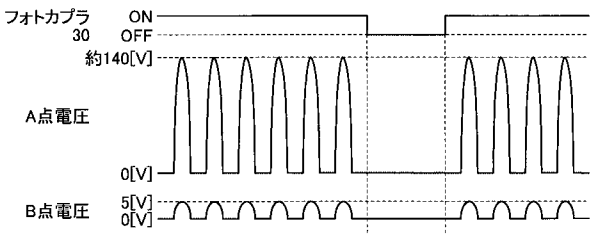
【図２】


14
200
202
204
プロセッサ
メモリ
インタフェース

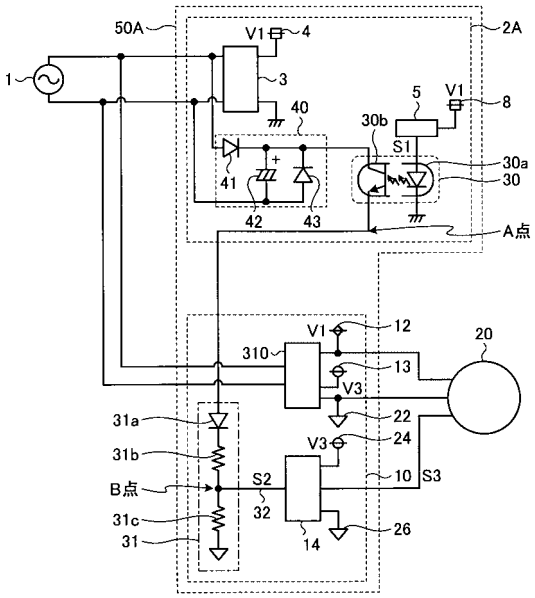
【図３】


14
203
204
処理回路
インタフェース

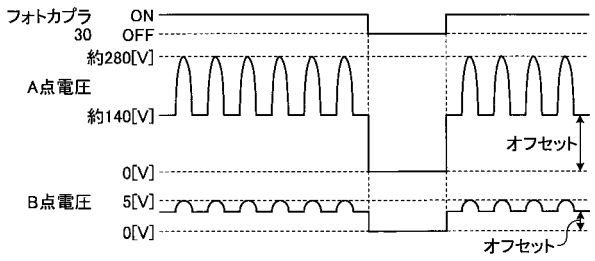
【図４】


フォトカプラ
30
ON
OFF
約140[V]
A点電圧
0[V]
B点電圧
5[V]
0[V]

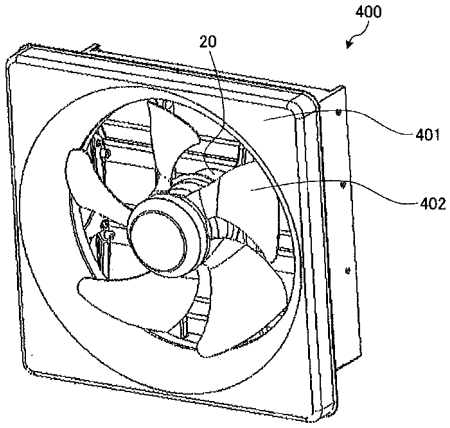
【図５】


50A
V1
4
2A
1
3
40
5
V1
8
30b
S1
30a
41
30
42
43
A点
V1
12
310
20
13
V3
22
31a
V3
24
31b
S2
10
S3
B点
32
31c
14
26
31

【図６】


フォトカプラ
30
ON
OFF
約280[V]
A点電圧
約140[V]
オフセット
0[V]
B点電圧
5[V]
0[V]
オフセット

【図７】


400
20
401
402