(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2009-5460
(P2009-5460A)
(43)公開日　平成21年1月8日(2009.1.8)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
H02P	***7/29***	***(2006.01)***	H02P	7/29	G	5H530
H02P	***3/06***	***(2006.01)***	H02P	3/06	Z	5H571

審査請求 未請求　請求項の数 1　ＯＬ　（全 14 頁）

(21)出願番号　特願2007-162711 (P2007-162711)
(22)出願日　平成19年6月20日 (2007.6.20)

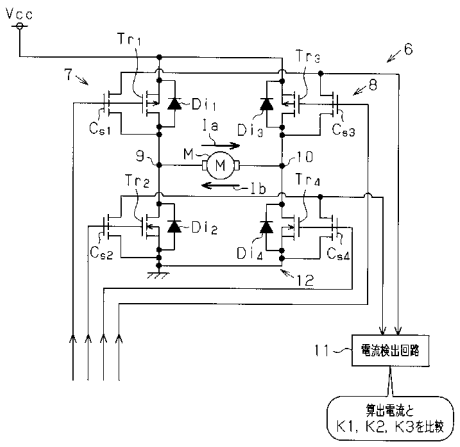
(71)出願人　000003551
株式会社東海理化電機製作所
愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目２６０番地
(74)代理人　100068755
弁理士　恩田　博宣
(74)代理人　100105957
弁理士　恩田　誠
(72)発明者　西部　泰司
愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目２６０番地
株式会社東海理化電機製作所内
(72)発明者　岸　大貴
愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目２６０番地
株式会社東海理化電機製作所内

Ｆターム(参考)　5H530 AA12　BB18　CC23　CD32　CD37
CF01　DD05　DD14

最終頁に続く

(54)【発明の名称】負荷駆動制御回路

(57)【要約】
【課題】負荷が停止状態の時にその接続端子が天絡したとしても、回路内の半導体素子に過電流が流れ込む状況を生じ難くすることができ、しかも負荷の誤動作も生じ難くすることができる負荷駆動制御回路を提供する。
【解決手段】Ｈブリッジ式モータ駆動回路において駆動制御回路６には、モータＭの一モータ端子に接続された第１ブリッジ回路７と、モータＭの他モータ端子に接続された第２ブリッジ回路８とが設けられている。駆動制御回路６は、電流検出トランジスタＣs1～Ｃs4で回路内を流れる電流を検出し、この値が異常値をとると天絡が生じたと判定する。駆動制御回路６は、モータＭが停止している際に天絡が生じた事を認識すると、２つのブリッジ回路７，８をともにHi－Z状態にして、モータＭを電源Ｖccから電気的に切り離す処理を行う。
【選択図】図３



【特許請求の範囲】
【請求項１】
直列接続状態をとる２つの半導体素子を持ちつつ当該２つの半導体素子間の中間端子が出力端子となったブリッジ回路を複数持ち、負荷の各接続端子を前記ブリッジ回路に接続し、当該ブリッジ回路のブリッジ出力を前記半導体素子のオンオフ組み合わせ変更によって切り換えることで、前記負荷を停止、正側駆動又は逆側駆動する負荷駆動制御回路において、
前記負荷の接続端子における天絡の有無を検出する検出手段と、
前記負荷が停止状態の際に前記検出手段が前記天絡を検出すると、前記負荷の両接続端子に接続された前記ブリッジ回路をともにハイインピーダンス状態に切り換えて、前記負荷を電源から電気的に切り離す制御手段と
を備えたことを特徴とする負荷駆動制御回路。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、例えばモータやランプ等の負荷を駆動制御する負荷駆動制御回路に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、モータを回転駆動するには、ドライバとして働くモータ駆動回路が必要であり、この種のモータ駆動回路は種々のものが開発されている。この種のモータ駆動回路の一例としては、例えばＨブリッジを用いたモータ駆動回路が特許文献１等に開示されている。図６にＨブリッジ式のモータ駆動回路８１を示すと、Ｈブリッジ式のモータ駆動回路８１には、モータ８２の一モータ端子に接続された第１ブリッジ回路８３と、モータ８２の他モータ端子に接続された第２ブリッジ回路８４とが設けられている。第１ブリッジ回路８３は、直列状態に接続された２つのトランジスタ８５，８６から成るとともに、トランジスタ８５，８６間の中間端子がモータ８２の他モータ端子に接続されている。第２ブリッジ回路８４も、直列状態に接続された２つのトランジスタ８７，８８から成るとともに、トランジスタ８７，８８間の中間端子がモータ８２の一モータ端子に接続されている。
【０００３】
第１ブリッジ回路８３は、図７（ａ）に示すように、電源Ｖcc側のトランジスタ８５がオン状態をとりつつＧＮＤ側のトランジスタ８６がオフ状態をとると、ブリッジ出力（中間端子出力）がＨ状態をとり、図７（ｂ）に示すように、電源Ｖcc側のトランジスタ８５がオフ状態をとりつつＧＮＤ側のトランジスタ８６がオン状態をとると、ブリッジ出力がＬ状態をとり、図７（ｃ）に示すように、２つのトランジスタ８５，８６がともにオフ状態をとると、ブリッジ出力がHi－Z状態をとる。また、第２ブリッジ回路８４も第１ブリッジ回路８３と同様のブリッジ出力動作をとる。
【０００４】
このモータ駆動回路８１においては、図８（ａ）に示すように、例えば第１ブリッジ回路８３がＨ状態をとりつつ第２ブリッジ回路８４がＬ状態をとると、Ｈ側である第１ブリッジ回路８３のＯＮトランジスタから、Ｌ側である第２ブリッジ回路８４のＯＮトランジスタに向かう方向に電流が流れ、モータ８２が一方向に回転（例えば正転）する。また、図８（ｂ）に示すように、第１ブリッジ回路８３がＬ状態をとりつつ第２ブリッジ回路８４がＨ状態をとると、Ｈ側である第２ブリッジ回路８４のＯＮトランジスタから、Ｌ側である第１ブリッジ回路８３のＯＮトランジスタに向かう方向に電流が流れ、モータ８２が他方向に回転（例えば逆転）する。また、回転中のモータ８２を停止するには、図８（ｃ）に示すように、２つのブリッジ回路８３，８４をともにＬ状態とするか、或いは図８（ｄ）に示すように、２つのブリッジ回路８３，８４をともにＨ状態として、モータ駆動回路８１をブレーキモードとすることにより行う。
【０００５】
ところで、モータ８２の回転を停止するに際して、２つのブリッジ回路８３，８４をと

もにＬ状態とする駆動形式（図８（ｃ）のブレーキモード）を用いた場合、例えば結露や配線故障等が生じる使用状況によっては電源リークが原因で、図９に示すように、天絡側のブリッジ回路（図９では第１ブリッジ回路８３）に電源リーク抵抗８９が生じて、モータ８２の一モータ端子が天絡（電源－出力ショート）する状態をとってしまうことも想定される。この場合は、第１ブリッジ回路８３において電源Ｖccからこの時のＯＮトランジスタ（図９ではトランジスタ８６）に過電流が流れ込む状況となるので、このＯＮトランジスタが破壊されてしまう懸念があった。

【０００６】

そこで、一般的にこの種のモータ駆動回路８１には、モータ駆動回路８１（ブリッジ回路８３，８４）に流れる電流を検出する電流検出回路や、或いはモータ８２に印加される電圧を検出する電圧検出回路が設けられていることから、これら検出回路から得られる検出信号を見ることにより、モータ駆動回路８１に過電流が流れそうな際においてトランジスタ部品を破壊から守る保護機能が設けられている。この保護機能は、モータ駆動回路８１を統括制御するＣＰＵが電流検出回路や電圧検出回路から得る検出信号に基づきその時々のモータ駆動回路８１に流れる電流値を監視することで天絡有無を判定し、天絡有りと判定した際には、図１０に示すように、天絡側のブリッジ回路（図１０では第１ブリッジ回路８３）の両トランジスタをともにＯＦＦ状態にして、天絡側のブリッジ回路８３をHi－Z状態にする。これにより、第１ブリッジ回路８３に天絡が生じても、その時に発生し得る過電流はＧＮＤ側に位置するトランジスタ８６に流れ込まずに済み、ＧＮＤ側トランジスタ８６が破壊されてしまう状況が生じ難くなる。

【特許文献１】特開２００６－１５８１６２号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

ところで、図１０に示す例においては、２組のブリッジ回路８３，８４のうち、天絡側ではないブリッジ回路（即ち、第２ブリッジ回路８４）はＬ状態をとっているので、このブリッジ回路８４のＧＮＤ側トランジスタ（図１０ではトランジスタ８８）はオン状態をとっている。このため、例えば仮にモータ８２が第１ブリッジ回路８３側のモータ端子で天絡状態となった際、天絡側の第１ブリッジ回路８３をHi－Z状態にして第１ブリッジ回路８３（即ち、ＧＮＤ側トランジスタ８６）に電流が流れないようにしたとしても、天絡側でない第２ブリッジ回路８４のＧＮＤ側トランジスタ８８が電源Ｖccと電気的に繋がる状態となることから、モータ駆動回路８１には電源Ｖccから電源リーク抵抗８９を介してＧＮＤ側トランジスタ８８に向かって電流が流れる状態をとってしまう。よって、本来ならば停止動作をとるモータ８２が意図せずに回転動作してしまうことから、何らかの対策が必要であった。

【０００８】

本発明の目的は、負荷が停止状態の時にその接続端子が天絡したとしても、回路内の半導体素子に過電流が流れ込む状況を生じ難くすることができ、しかも負荷の誤動作も生じ難くすることができる負荷駆動制御回路を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

前記問題点を解決するために、本発明では、直列接続状態をとる２つの半導体素子を持ちつつ当該２つの半導体素子間の中間端子が出力端子となったブリッジ回路を複数持ち、負荷の各接続端子を前記ブリッジ回路に接続し、当該ブリッジ回路のブリッジ出力を前記半導体素子のオンオフ組み合わせ変更によって切り換えることで、前記負荷を停止、正側駆動又は逆側駆動する負荷駆動制御回路において、前記負荷の接続端子における天絡の有無を検出する検出手段と、前記負荷が停止状態の際に前記検出手段が前記天絡を検出すると、前記負荷の両接続端子に接続された前記ブリッジ回路をともにハイインピーダンス状態に切り換えて、前記負荷を電源から電気的に切り離す制御手段とを備えたことを要旨とする。

【００１０】
この構成によれば、例えば２つのブリッジ回路を用いて負荷としての１つのモータを回転駆動する場合を例にとると、２つのブリッジ回路のうち一方のブリッジ出力をＨ状態、他方のブリッジ出力をＬ状態とすると、モータに一方向回転側の電流が流れてモータが一方向に回転動作し、これとは逆に一方のブリッジ回路をＬ状態、他方のブリッジ出力をＨ状態とするとモータに他方向回転側の電流が流れてモータが他方向に回転動作する。また、同様のモータ駆動条件下において、２つのブリッジ回路を同一出力状態、例えばともにＬ状態とすると、モータの端子間電圧が同位となってモータには電流が流れず、モータは停止状態となる。

【００１１】
このモータ停止時において、検出手段がモータ端子に天絡が生じた事を検出すると、この時の制御手段は、ともにＬ状態をとっているブリッジ回路をともにハイインピーダンス状態に切り換えて、モータを電源から電気的に切り離す。このため、例えば仮にモータのモータ端子が天絡して、モータ回路に電源から電流（過電流）が流れ込み得る状況になったとしても、この時のブリッジ回路はハイインピーダンス状態をとらせていることから、ブリッジ回路の半導体素子は全てオフ状態であるので、ブリッジ回路の半導体素子に過電流が流れ込むことはない。また、ブリッジ回路をともにハイインピーダンス状態とすれば、モータが電源から電気的に切り離されるので、モータ端子に天絡が生じてもモータに電流が流れ込む状態はとらず、モータに意図しない電流が流れてモータが誤作動してしまうこともない。

【発明の効果】
【００１２】
本発明によれば、負荷が停止状態の時にその接続端子が天絡したとしても、回路内の半導体素子に過電流が流れ込む状況を生じ難くすることができ、しかも負荷の誤動作も生じ難くすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】
【００１３】
以下、本発明を具体化した負荷駆動制御回路の一実施形態を図１～図５に従って説明する。

図１に示すように、車両１の運転席ドアや助手席ドアには、運転者等の乗員が車両後方を目視できるようにドアミラー（サイドミラー）２，２が設けられている。このドアミラー２は、モータＭ（図２参照）を駆動源に自動で折り畳み動作が可能であって、ドアミラー２が開き状態の時に車内のミラー開閉操作スイッチ３（図２参照）が例えば折り畳みＯＮ操作されると、ドアミラー２は車体側に回動を開始して通常の開き状態から折り畳み状態となり、ドアミラー２が折り畳み状態の時に既出のミラー開閉操作スイッチ３が折り畳みＯＦＦ操作されると、ドアミラー２は車体から離間する側に回動を開始して折り畳み状態から通常の開き状態に復帰する。また、この種のドアミラー２の開閉動作は、車両１のエンジンが稼働中であるか否かを条件とする場合もある。なお、モータＭが負荷に相当する。

【００１４】
ドアミラー２には、モータＭを駆動源にドアミラー２を自動で開閉する際の駆動機構として、図２に示すようなＨブリッジ式のモータ駆動回路４が設けられている。モータ駆動回路４には、このモータ駆動回路４を統括制御するシステム制御回路５と、システム制御回路５から得る制御指令に沿って動作することでモータＭを回転駆動する駆動制御回路６とが設けられている。システム制御回路５は、例えばＣＰＵ、ＲＯＭ、ＲＡＭ等のＩＣから成るコントロールユニットであって、ドアミラー２を折り畳み状態や開き状態とする際のミラー開閉操作を制御する。駆動制御回路６は、例えばトランジスタ等の複数のスイッチング素子を持つとともに、システム制御回路５からの制御指令に基づき回路内のスイッチング素子をオンオフ制御してモータＭを回転駆動する。なお、モータ駆動回路４が負荷駆動制御回路に相当し、システム制御回路５が制御手段に相当する。

【００１５】
システム制御回路５は、駆動制御回路６の動作状態（起動、稼働）を指定する起動系指令（以降、動作制御指令Ｓ１と言う）を駆動制御回路６に出力する時の信号経路として使用する動作制御線Ｌ１と、モータＭの回転状態（正転、逆転、停止）を指定する動作指示系指令（以降、モータ制御指令Ｓ２と言う）を駆動制御回路６に出力する時の信号経路として使用するモータ制御線Ｌ２とを介して駆動制御回路６に接続されている。また、システム制御回路５は、駆動制御回路６が入力信号異常を認識した際にその旨の通知（以降、ダイアグ通知Ｓ３と言う）をシステム制御回路５に出力する時の信号経路として使用するダイアグ線Ｌ３を介して駆動制御回路６に接続されている。

【００１６】
システム制御回路５は、例えばエンジンスタートスイッチがＡＣＣ位置やＩＧ位置等に操作された際、停止状態（待機状態）にある駆動制御回路６を稼働状態とすべく、動作制御指令Ｓ１としてスタンバイ要求を動作制御線Ｌ１から駆動制御回路６に出力する。駆動制御回路６は、停止状態でシステム制御回路５からスタンバイ要求を受け付けると、駆動制御回路６の動作モードをシステム制御回路５からのモータ制御指令Ｓ２を待つスタンバイモードにする。駆動制御回路６をスタンバイモードとしたシステム制御回路５は、ミラー開閉操作スイッチ３が操作されたことを検出すると、そのスイッチ操作に応じたモータ制御指令Ｓ２を、モータ制御線Ｌ２を介して駆動制御回路６に送り、駆動制御回路６を介して２つのモータＭを停止、正転、逆転の間で駆動制御する。

【００１７】
図３に示すように、駆動制御回路６には、モータＭの一モータ端子（接続端子）に接続された第１ブリッジ回路７と、モータＭの他モータ端子に接続された第２ブリッジ回路８とが設けられている。第１ブリッジ回路７は、直列状態に接続された２つのトランジスタTr1，Tr2から成るとともに、トランジスタTr1，Tr2間の中間端子９が自身の出力端子となってモータＭの一モータ端子に接続されている。トランジスタTr1，Tr2は、例えばＦＥＴ（Field Effect Transistor）から成るとともに、本例においては電源Vcc側に位置するものをTr1とし、ＧＮＤ側に位置するものをTr2とする。トランジスタTr1は、ソース端子が電源Vccに接続され、ドレイン端子がトランジスタTr2のドレイン端子に接続され、ゲート端子が駆動制御回路６の入力端子側に接続されている。トランジスタTr2は、ソース端子がＧＮＤに接続され、ゲート端子が駆動制御回路６の入力端子側に接続されている。なお、第１ブリッジ回路７及び第２ブリッジ回路８がブリッジ回路を構成する。

【００１８】
第２ブリッジ回路８は、直列状態に接続された２つのトランジスタTr3，Tr4から成るとともに、トランジスタTr3，Tr4間の中間端子１０が自身の出力端子となってモータＭの他モータ端子に接続されている。トランジスタTr3，Tr4は、例えばＦＥＴから成るとともに、本例においては電源Vcc側に位置するものをTr3とし、ＧＮＤ側に位置するものをTr4とする。トランジスタTr3は、ソース端子が電源Vccに接続され、ドレイン端子がトランジスタTr4のドレイン端子に接続され、ゲート端子が駆動制御回路６の入力端子側に接続されている。トランジスタTr4は、ソース端子がＧＮＤに接続され、ゲート端子が駆動制御回路６の入力端子側に接続されている。なお、トランジスタTr1～Tr4が半導体素子に相当する。

【００１９】
これらブリッジ回路７，８は、電源Vcc側のトランジスタ（本例はTr1，Tr3）がオン状態となり、ＧＮＤ側のトランジスタ（本例はTr2，Tr4）がオフ状態となると、ブリッジ出力がＨ状態をとり、これとは逆に電源Vcc側のトランジスタがオフ状態となり、ＧＮＤ側のトランジスタがオン状態となると、ブリッジ出力がＬ状態をとる。また、ブリッジ回路７，８は、２つのトランジスタがともにオフ状態となると、ブリッジ出力がHi－Z状態（ハイインピーダンス状態）となる。

【００２０】
これらトランジスタTr1～Tr4には、トランジスタTr1～Tr4への逆電流の流れ込みを

防止するダイオードＤi1～Ｄi4が設けられている。これらダイオードＤi1～Ｄi4は、トランジスタＴr1～Ｔr4のうち取り付け先トランジスタに対して並列状態に接続され、本例においてはトランジスタＴr1用のものをＤi1とし、トランジスタＴr2用のものをＤi2とし、トランジスタＴr3用のものをＤi3とし、トランジスタＴr4用のものをＤi4とする。

【００２１】

システム制御回路５は、モータＭを一方向に回転（例えば正転）する場合、トランジスタＴr1をオンしつつトランジスタＴr2をオフして第１ブリッジ回路７をＨ状態にし、トランジスタＴr3をオフしつつトランジスタＴr4をオンして第２ブリッジ回路８をＬ状態にする。このとき、モータＭには第１ブリッジ回路７から第２ブリッジ回路８に向かう方向に駆動電流Ｉａが流れ、モータＭが正転する駆動状態をとる。システム制御回路５は、モータＭを他方向に回転（例えば逆転）する場合、トランジスタＴr1をオフしつつトランジスタＴr2をオンして第１ブリッジ回路７をＬ状態にし、トランジスタＴr3をオンしつつトランジスタＴr4をオフして第２ブリッジ回路８をＨ状態にする。このとき、モータＭには第２ブリッジ回路８から第１ブリッジ回路７に向かう方向に駆動電流Ｉｂが流れ、モータＭが逆転する駆動状態をとる。また、システム制御回路５は、モータＭを停止状態とする場合、トランジスタＴr1をオフしつつトランジスタＴr2をオンして第１ブリッジ回路７をＬ状態にし、トランジスタＴr3をオフしつつトランジスタＴr4をオンして第２ブリッジ回路８をＬ状態にする。このとき、モータＭの一方端子と他方端子との電位がともにＬ状態となることから、モータＭには電流が流れず、モータＭが停止状態をとる。

【００２２】

システム制御回路５は、モータＭを回転制御するに際して、駆動制御回路６への出力するパルス信号Ｓplを変調するＰＷＭ制御（Pulse Width Modulation control）を用いて、このモータ回転制御を行う。このＰＷＭ制御は、駆動制御回路６に回転速度調整指令として加えられるパルス信号Ｓplのパルス幅、間隔、数等を変化させて、駆動制御回路６におけるスイッチ素子群（Ｔr1～Ｔr4）のオン－オフ時間の時間比率を変えることで、モータＭに印加される電圧を制御するパルス制御の一種である。モータＭの駆動制御としてＰＷＭ制御を用いれば、ドアミラー２を開閉駆動する際において、ドアミラー２の開閉動作を好適な速度で行うことが可能である。

【００２３】

また、モータ駆動回路４には、例えば駆動制御回路６に過電流が流れるなどの異常状態から駆動制御回路６を保護する保護機能が設けられている。この種の保護機能としては、例えば過度に熱くなった駆動制御回路６を発熱から守る発熱保護と、駆動制御回路６に過電流が流れることを防ぐ過電流保護と、駆動制御回路６を過電力から守る過電力保護とがある。このような保護機能をモータ駆動回路４に搭載すれば、駆動制御回路６（モータ駆動回路４）が定格として持つ耐発熱値、電流値、電力値を実値が超える状況に至り難くなり、駆動制御回路６（モータ駆動回路４）の故障防止に繋がる。

【００２４】

ところで、この種のモータ駆動回路４においては、駆動制御回路６に駆動電流Ｉが流れた際、その時駆動制御回路６に見かけ上、発生し得る電圧Ｖは一義的に決まり、その電流－電圧特性は、図４に示すように、電流Ｉの流れ始めは電圧増加割合よりも電流増加割合の方が大きい（即ち、電流増加の傾きが大きい）状態をとり、所定点をピークに電圧増加割合の方が電流増加割合よりも大きい（即ち、電流増加の傾きが小さい）状態をとる。また、駆動制御回路６で消費される電力Ｐは、その時々に駆動制御回路６に流れる駆動電流Ｉと駆動電圧Ｖとを乗算した値に相当することは言うまでもない。よって、駆動制御回路６に流れる電流Ｉが分かれば、駆動制御回路６（モータ駆動回路４）が発熱状態、過電流状態、過電力状態にあるのかを判断することが可能であることから、駆動制御回路６に流れる電流を見ることで、発熱保護、過電流保護、過電力保護をいつ開始するか否かを判定する。

【００２５】

これら保護機能を持つモータ駆動回路４において駆動制御回路６には、図３に示すよう

に、各々のトランジスタＴr1～Ｔr4に流れる電流を検出する電流検出トランジスタＣs1～Ｃs4と、この電流検出トランジスタＣs1～Ｃs4から得た検出信号を基に各々のトランジスタＴr1～Ｔr4に流れる電流量を判定する電流検出回路１１とが設けられている。トランジスタＣs1～Ｃs4は、例えばセンスＭＯＳＦＥＴ等から成るものであって、本例においてはトランジスタＴr1用をＣs1とし、トランジスタＴr2用をＣs2とし、トランジスタＴr3用をＣs3とし、トランジスタＴr4用をＣs4とする。電流検出トランジスタＣs1～Ｃs4は、電流検出トランジスタＣs1，Ｃs3が組を成すべく結線され、電流検出トランジスタＣs2，Ｃs4が組を成すべく結線され、この結線ユニット単位で電流検出回路１１に接続されている。

【００２６】

電流検出回路１１は、駆動制御回路６にハードウェアとして組み込まれた回路群であって、入力側が電流検出トランジスタＣs1～Ｃs4に接続され、出力側がシステム制御回路５に接続されている。電流検出回路１１は、電流検出トランジスタＣs1～Ｃs4からその結線ユニット単位で得た検出信号を基に、駆動制御回路６に流れる電流がどれだけであるかを算出し、保護機能を実行すべきか否かの判定と、保護機能を実行する際にどの種の保護機能を行うべきかの判定とを行う。そして、電流検出回路１１は、駆動電流Ｉの上昇に伴って保護機能を行うべきと判定した際、どの種の保護機能を行うかの保護機能実行要求Ｓngを、ダイアグ線Ｌ３を介してシステム制御回路５に出力する。この保護機能実行要求Ｓngは、発熱保護要求の場合にはＳng1が出力され、過電流保護要求の場合にはＳng2が出力され、過電力保護要求の場合にはＳng3が出力される。

【００２７】

例えば、電流検出回路１１は、算出電流が発熱保護用閾値Ｋ１を超えて保護機能として発熱保護を実行すべきと判定した際、その旨を通知する保護機能実行要求Ｓng1をシステム制御回路５に出力する。システム制御回路５は、駆動制御回路６から保護機能実行要求Ｓng1を受け付けると、ＰＷＭ制御で駆動制御回路６に送るパルス信号Ｓplのパルス幅を小さくすることにより、モータＭに流れる駆動電流Ｉを低く抑えて駆動制御回路６の発熱を低く抑える。

【００２８】

また、電流検出回路１１は、算出電流が過電流用閾値Ｋ２（＞Ｋ１）を超えて保護機能として過電流保護を実行すべきと判定した際、その旨を通知する保護機能実行要求Ｓng2をシステム制御回路５に出力する。システム制御回路５は、駆動制御回路６から保護機能実行要求Ｓng2を受け付けると、発熱保護を行っても過電流流出状態が抑えられないと認識し、ＰＷＭ制御で駆動制御回路６に送るパルス信号Ｓplのパルス幅を発熱保護の時よりも更に小さくして、モータＭに流れる駆動電流Ｉを更に低く抑える。

【００２９】

また、電流検出回路１１は、算出電流が過電力用閾値Ｋ３（＞Ｋ２）を超えて保護機能として過電力保護を実行すべきと判定した際、その旨を通知する保護機能実行要求Ｓng3をシステム制御回路５に出力する。システム制御回路５は、駆動制御回路６から保護機能実行要求Ｓng3を受け付けると、発熱保護及び過電流保護を行っても過電流流出状態が抑えらないと認識し、駆動制御回路６に出力するパルス信号を遮断して、モータ駆動回路４に流れる駆動電流Ｉをシャットダウンする。

【００３０】

また、システム制御回路５は、モータＭが停止している時に行う保護機能の一種として、図５に示すようにモータ停止状態において天絡が発生した時に、モータ回路１２に過電流が流入することを防ぐ保護処理として天絡保護を実行する。この天絡保護は、モータＭが停止状態にある際に、電流検出回路１１で求まる電流値が、天絡検出有無の基準値となる天絡検出閾値Ｋ（＞Ｋ３）を超えると、駆動制御回路６がシステム制御回路５にダイアグ通知Ｓ３として天絡保護要求を出力し、それまでともにＬ状態であった第１ブリッジ回路７及び第２ブリッジ回路８をともにHi－Z状態にして、モータＭを電源Ｖccから電気的に分離する保護機能である。

【００３１】

次に、以上のように構成された本例のモータ駆動回路４の動作を説明する。

まずは、折り畳み状態のドアミラー２を開き状態とする場合、この時に必要なモータＭの回転方向を正転とすると、この時のシステム制御回路５は、ブリッジ出力がともにＬ状態である第１ブリッジ回路７及び第２ブリッジ回路８のうち、第１ブリッジ回路７をＨ状態とし、第２ブリッジ回路８をＬ状態のままとする。このとき、モータＭには第１ブリッジ回路７から第２ブリッジ回路８に向かう方向の駆動電流Ｉａが流れることから、モータＭが正転動作を開始し、ドアミラー２が折り畳み位置から外側に回動を開始する動きをとる。

【００３２】

システム制御回路５は、モータＭの正転動作時において、ミラー開き動作時にドアミラー２が開き位置に到達した事を、例えば接点式スイッチ等から成る開き検出スイッチ１３（図２参照）で検出すると、モータＭの正転動作を停止すべく、第１ブリッジ回路７を再度Ｌ状態にすることで、第１ブリッジ回路７及び第２ブリッジ回路８ともにＬ状態として、モータＭの正転動作にブレーキをかける。これにより、ドアミラー２が開き位置に位置したタイミングでモータＭが停止状態となり、それまで折り畳み状態であったドアミラー２が開き状態となる。

【００３３】

一方、開き状態のドアミラー２を折り畳み状態とする場合、この時に必要なモータＭの回転方向を逆転とすると、この時のシステム制御回路５は、ブリッジ出力がＬ状態である第１ブリッジ回路７及び第２ブリッジ回路８のうち、第１ブリッジ回路７をＬ状態のままとし、第２ブリッジ回路８をＨ状態とする。このとき、モータＭには第２ブリッジ回路８から第１ブリッジ回路７に向かう方向の駆動電流Ｉｂが流れることから、モータＭが逆転動作を開始し、ドアミラー２が開き位置から内側に回動を開始する動きをとる。

【００３４】

システム制御回路５は、ミラー折り畳み動作時にドアミラー２が折り畳み位置に到達した事を、例えば接点式スイッチ等から成る折り畳み検出スイッチ１４（図２参照）で検出すると、モータＭの逆転動作を停止すべく、第２ブリッジ回路８を再度Ｌ状態にすることで、第１ブリッジ回路７及び第２ブリッジ回路８をともにＬ状態として、モータの逆転動作にブレーキをかける。これにより、ドアミラー２が折り畳み位置に位置したタイミングでモータＭが停止状態となり、それまで開き状態であったドアミラー２が折り畳み状態となる。

【００３５】

ところで、この種のモータ駆動回路４においては、使用状況によって例えば結露や配線故障等が生じることも想定され、この場合は、図５に示すようにモータＭの一モータ端子（図５では第１ブリッジ回路７側のモータ端子）が電源Ｖccにショートして、モータＭの一モータ端子が天絡状態となることも否定できない。例えば、モータＭが停止している時にこのような天絡が生じると、この時は電源Ｖccから流れ出す過電流が、天絡発生時に電源Vcc及びモータ端子間に生じる電源リーク抵抗Ｒを介して、天絡発生側のブリッジ回路（図５では第１ブリッジ回路７）のトランジスタ（図５ではトランジスタＴr2）に流れ込み、トランジスタが過電流によって破壊される懸念がある。

【００３６】

しかし、本例の駆動制御回路６は、モータＭが停止状態の時、モータ回路１２を流れる電流値が天絡検出閾値Ｋを超えたことを認識すると、天絡を要因としてモータ駆動回路４に過電流が流れていると判定し、ダイアグ通知Ｓ３として天絡保護要求をシステム制御回路５に出力する。そして、システム制御回路５は、それまでともにＬ状態であった第１ブリッジ回路７及び第２ブリッジ回路８をともにHi－Z状態にし、モータＭを電源Ｖccから電気的に切り離す。よって、例えば仮にモータＭの一モータ端子が天絡したとしても、この時のトランジスタＴr1～Ｔr4は全てオフ状態をとることから、天絡を原因とした過電流はモータ駆動回路４（駆動制御回路６）に発生せず、これまでの懸念事項であった過電流流れ込みを原因とするトランジスタ破壊が生じ難くなる。

【００３７】
また、本例においては、モータ端子に天絡が発生した際、第１ブリッジ回路７のみならず第２ブリッジ回路８もHi－Z状態としていることから、第２ブリッジ回路８も電源Ｖccから電気的に切り離された状態となる。このため、モータＭの一モータ端子に天絡が発生しても、モータ駆動回路４の電源Ｖccから、その時に生じる電源リーク抵抗Ｒを介して、天絡と反対側のブリッジ回路（図５では第２ブリッジ回路８）に向かう方向に流れる電流は生じ難くなる。よって、モータＭを停止させておかなければならない状況下でモータＭが勝手に回転してしまう状況が生じ難くなり、モータＭの意図しない回転、即ち折り畳み位置や開き位置で停止状態のドアミラー２が勝手に動き出す状況を生じ難くすることが可能となる。

【００３８】
ところで、図５に示す例のように、モータＭのモータ端子が第１ブリッジ回路７側で天絡した場合、この時に例えばミラー開閉操作スイッチ３で開き動作要求操作が行われたとすると、この時は天絡により流れ出ている電流でモータＭが正転し、ドアミラー２が折り畳み位置から開き位置に回動する動きはとる。一方、この天絡時において例えばミラー開閉操作スイッチ３で折り畳み動作要求操作が行われたとすると、この時はモータＭのモータ端子間に電位差が生じないことから、モータＭには電流が流れずモータＭが停止のままとなり、ドアミラー２が開き位置から動かない。よって、この時に操作者はドアミラー２が故障、即ちモータＭのモータ端子が天絡していることを認識し、部品修理や交換等の対応をとることになる。

【００３９】
本実施形態の構成によれば、以下に記載の効果を得ることができる。
（１）モータ停止時にモータ端子が天絡したことが検出されると、対天絡の保護機能として、モータＭの駆動素子として働く２つのブリッジ回路７，８の出力状態をともにHi－Z状態にする保護処理を行う。このため、モータ端子の天絡を原因として電源Ｖccからモータ回路１２に電流が流れ得る状況となっても、ブリッジ回路７，８の全トランジスタＴr1～Ｔr4がオフ状態となるので、トランジスタＴr1～Ｔr4には電流Ｉが流れないことから、過電流の流れ込みが起因となるトランジスタ破壊を生じ難くすることができる。また、天絡検出時には、２つのブリッジ回路７，８をともにHi－Z状態としてモータＭを電源Ｖccから切り離すので、天絡により電源Ｖccからモータ回路１２に電流が流れ得る状況となっても、モータＭには電流が流れず、モータＭの意図しない回転動作を生じ難くすることもできる。

【００４０】
（２）モータＭの回転駆動をＰＷＭ制御により行うので、この種のＰＷＭ制御にはスイッチング制御のエネルギー変換率がよいことや、スイッチング制御が簡単なことなどの利点があるので、これら利点を享受することができる。

【００４１】
（３）モータＭを停止状態とする時は、２つのブリッジ回路７，８の出力をともにＬ状態とすることにより行う。このため、モータＭを停止状態とするに際しては、例えば２つのブリッジ回路７，８をともにＨ状態としてこれを停止することも可能であるが、この場合はモータＭの両端を高電位にしてモータＭを停止させるので、これは不安定な状態でモータＭを停止することになる。しかし、本例の場合は２つのブリッジ回路７，８の出力をＬ状態とすることでモータＭを停止するので、Ｈ状態でモータ停止を行う場合の懸念事項を考えずに済む。

【００４２】
なお、実施形態はこれまでの構成に限らず、以下の態様に変更してもよい。
・　検出手段は、電流検出トランジスタＣs1～Ｃs4及び電流検出回路１１を用いた電流検知式に限らず、例えばモータ回路１２に生じる電圧値を検出して、この電圧値が異常値をとった際にこれを以て地絡有りと認識する電圧検知式でもよい。

【００４３】

・　電流検出は、必ずしも電流検出トランジスタＣs1～Ｃs4を用いたものに限定されず、例えばサーミスタ等を使用してもよい。
・　トランジスタＣs1～Ｃs4は、必ずしもセンスＭＯＳＦＥＴに限定されず、例えばバイポーラトランジスタを用いてもよい。

【００４４】
・　半導体素子は、必ずしもＦＥＴ（トランジスタＴr1～Ｔr4）に限定されず、トランジスタ等の種々のスイッチング素子を使用してもよい。
・　保護機能は、過熱保護、過電流保護、過電力保護に限らず、モータ回路１２の回路異状態常を回避できる機能であれば、その機能内容は特に限定されない。

【００４５】
・　負荷は、必ずしもモータＭに限定されず、例えばランプ等であってもよい。
・　モータＭの回転制御は、必ずしもＰＷＭ制御を用いる必要はなく、これ以外のパルス制御を採用してもよい。

【００４６】
・　天絡保護は、発熱保護（閾値Ｋ１）や過電流保護（閾値Ｋ２）や過電力保護（閾値Ｋ３）を兼用してもよい。
・　モータ駆動回路４は、必ずしもＨブリッジ式に限らず、例えば２モータを３つのブリッジ回路で駆動制御する３ブリッジ式駆動回路でもよい。この３ブリッジ式モータ駆動回路は、３つのブリッジ回路のうちの１つ１モータ専用として使用され、他の１つが他モータ専用として使用され、残りの１つがこれら２モータで共用される駆動回路である。

【００４７】
・　モータ駆動回路４の採用対象は、必ずしもドアミラー２を自動開閉する駆動機構として用いられることに限らず、モータを駆動源として必要な機器や装置であれば、これは特に限定されない。

【００４８】
次に、上記実施形態及び別例から把握できる技術的思想について、それらの効果とともに以下に追記する。
（１）請求項１において、前記負荷の停止は、当該負荷の各端子に接続された前記ブリッジ回路において、電源側半導体素子をオフ状態にし、接地側半導体素子をオン状態とすることで、両方の前記ブリッジ回路のブリッジ出力をともにＬ状態とすることにより行う。この構成によれば、負荷の接続端子が天絡状態になると、オン状態である接地側半導体素子に過電流が流れ込んでこれが破壊されたり、或いは負荷に意図しない電流が流れたりする懸念があるが、本構成を採用すれば、これらを回避し得る動作をとることになり、この観点から効果が高い。

【００４９】
（２）請求項１又は前記技術的思想（１）において、前記ブリッジ回路にパルス信号を出力して当該パルス信号が持つ特性値に沿って当該ブリッジ回路の前記半導体素子をスイッチング制御するパルス制御により、前記負荷を駆動する駆動制御手段を備えた。この構成によれば、ブリッジ回路に加えるパルス信号の特性値を変えるという簡単な処理で負荷の駆動制御を行うので、負荷を所望の目標駆動状態に駆動するに際して複雑な制御処理を用いずに済む。

【００５０】
（３）請求項１及び前記技術的思想（１），（２）のいずれかにおいて、前記検出手段は、前記負荷回路に流れる電流量を検出する電流検出式であって、前記電流が閾値を超えて前記負荷回路に流れる状態になると、当該負荷回路に前記天絡が生じていると判定する。この構成によれば、もし仮に負荷回路に過電流検出機能が搭載されていれば、この機能から得られる検出信号を利用して天絡の有無を判定すること可能となる。

【００５１】
（４）請求項１及び前記技術的思想（１）～（３）のいずれかにおいて、前記検出手段は、前記負荷回路に発生する熱量を検出する発熱検出式であって、前記発熱値が閾値を超

えて前記負荷回路が発熱状態になると、当該負荷回路に前記天絡が生じていると判定する。この構成によれば、もし仮に負荷回路に発熱検出機能が搭載されていれば、この機能から得られる検出信号を利用して天絡の有無を判定することが可能となる。

【００５２】

（５）請求項１及び前記技術的思想（１）～（４）のいずれかにおいて、前記検出手段は、前記負荷回路に生じる電力値を検出する電力検出式であって、前記電力値が閾値を超えて前記負荷回路が過電力発生状態になると、当該負荷回路に前記天絡が生じていると判定する。この構成によれば、もし仮に負荷回路に過電力検出機能が搭載されていれば、この機能から得られる検出信号を利用して天絡の有無を判定することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【００５３】

【図１】一実施形態における車両のドアミラー部分の外観を示す車両の斜視図。

【図２】モータ駆動回路の概略構成を示すブロック図。

【図３】モータ駆動回路における駆動制御回路の回路構成を示す回路図。

【図４】駆動制御回路に生じる電流と電圧との関係性を示す特性波形図。

【図５】モータの一モータ端子に天絡が生じた時のモータ駆動回路の回路図。

【図６】従来におけるＨブリッジ式モータ駆動回路の回路構成を示す回路図。

【図７】（ａ）～（ｃ）はブリッジ回路の各種動作状態を示す状態図。

【図８】（ａ）～（ｄ）はＨブリッジ式モータ駆動回路の各種動作状態を示す状態図。

【図９】モータの一モータ端子に天絡が生じた時のモータ駆動回路の回路図。

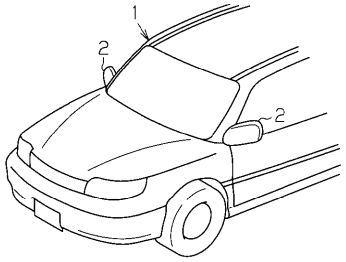
【図１０】天絡発生時にモータが誤作動する時のモータ駆動回路の回路図。

【符号の説明】

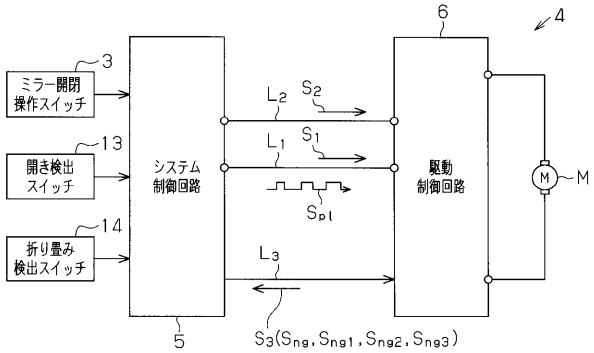
【００５４】

４…モータ駆動回路、５…制御手段としてのシステム制御回路、７…ブリッジ回路を構成する第１ブリッジ回路、８…ブリッジ回路を構成する第２ブリッジ回路、９，１０…中間端子、１１…検出手段を構成する電流検出回路、Ｔr1～Ｔr4…半導体素子としてのトランジスタ、Ｃs1～Ｃs4…検出手段を構成する電流検出トランジスタ、Ｍ…モータ、Ｖcc…電源。

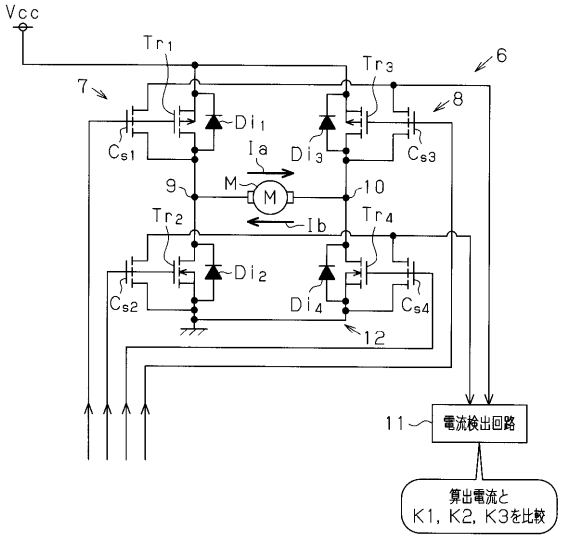
【図１】



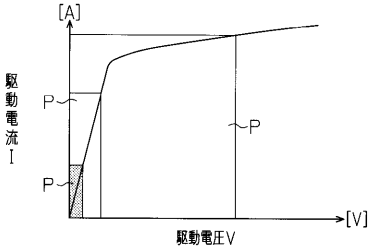
【図２】



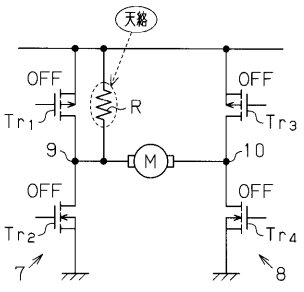
【図３】



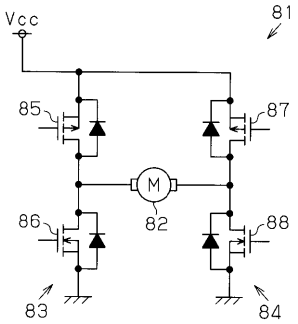
【図４】



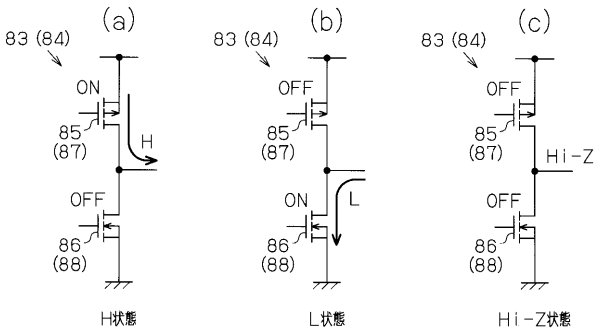
【図５】



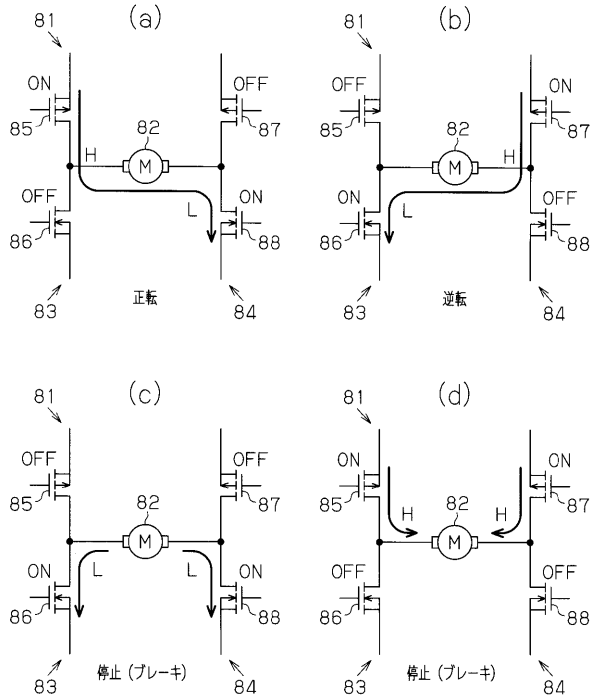
【図６】



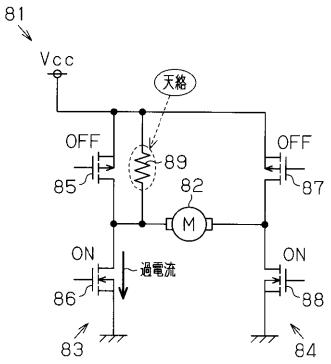
【図７】



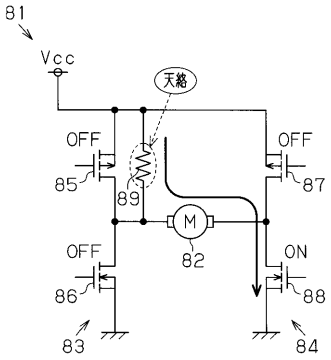
【図８】


(a)
(b)
(c)
(d)
81
82
83
84
85
86
87
88
ON
OFF
H
L
M
正転
逆転
停止（ブレーキ）

【図９】


81
Vcc
天絡
89
82
85
87
86
88
ON
OFF
過電流
83
84
M

【図１０】


81
Vcc
天絡
89
82
85
87
86
88
ON
OFF
83
84
M

フロントページの続き

Ｆターム(参考) 5H571 AA20 BB10 CC04 EE02 GG04 HA09 HC01 HD02 LL22 MM02