

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3939642号

(P3939642)

(45) 発行日 平成19年7月4日(2007.7.4)

(24) 登録日 平成19年4月6日(2007.4.6)

(51) Int. Cl.		F I			
H02P	7/29	(2006.01)	H02P	7/29	C
B60H	1/00	(2006.01)	B60H	1/00	I03N

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2002-380562 (P2002-380562)	(73) 特許権者	000004765
(22) 出願日	平成14年12月27日 (2002.12.27)		カルソニックカンセイ株式会社
(65) 公開番号	特開2004-215364 (P2004-215364A)		東京都中野区南台5丁目24番15号
(43) 公開日	平成16年7月29日 (2004.7.29)	(74) 代理人	100082670
審査請求日	平成17年6月21日 (2005.6.21)		弁理士 西脇 民雄
		(74) 代理人	100114454
			弁理士 西村 公芳
		(72) 発明者	須永 英樹
			東京都中野区南台5丁目24番15号 カ
			ルソニックカンセイ株式会社内
		(72) 発明者	田中 馨
			東京都中野区南台5丁目24番15号 カ
			ルソニックカンセイ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アクチュエータ用駆動制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電動モータを有するアクチュエータを駆動する駆動手段と、この駆動手段を制御して前記電動モータの回転を制御する駆動制御手段とを備え、前記駆動手段は4個のスイッチング半導体素子で構成されたHブリッジ回路を有し、前記スイッチング半導体素子のオン・オフにより前記電動モータを正逆転するアクチュエータ用駆動制御装置であって、

前記駆動制御手段は、前記Hブリッジ回路の上側アームを構成する一対の上側スイッチング半導体素子の一方をオンさせて前記電動モータを正回転させるための駆動パルス信号を前記一方の上側スイッチング半導体素子に向けて出力する駆動信号出力端子と、前記Hブリッジ回路の上側アームを構成する一対の上側スイッチング半導体素子の他方をオンさせて前記電動モータを逆回転させるための駆動パルス信号を前記他方の上側スイッチング半導体素子に向けて出力する駆動信号出力端子と、

前記電動モータの回転停止中は前記Hブリッジ回路の下側アームを構成する一対の下側スイッチング半導体素子の一方をオンさせる駆動パルスを出力しかつ前記電動モータの正回転起動を行う際に一旦オフされた一方の下側スイッチング半導体素子に向けて前記電動モータの回転数が徐々に目標値に近づくようにデューティ比が0%から100%に向かって徐々に上昇するPWM信号を出力ししかも前記電動モータの回転停止を行う際に前記電動モータの回転数が徐々に減少するようにデューティ比が100%から0%に向かって徐々に減少するPWM信号を前記一方の下側スイッチング半導体素子に向けて出力する駆動信号出力端子と、

10

20

前記電動モータの回転停止中は前記Hブリッジ回路の下側アームを構成する一対の下側スイッチング半導体素子の他方をオンさせる駆動パルスを出力しかつ前記電動モータの逆回転起動を行う際に一旦オフされた他方の下側スイッチング半導体素子に向けて前記電動モータの回転数が徐々に目標値に近づくようにデューティ比が0%から100%に向かって徐々に上昇するPWM信号を出力ししかも前記電動モータの回転停止を行う際に前記電動モータの回転数が徐々に減少するようにデューティ比が100%から0%に向かって徐々に減少するPWM信号を前記他方の下側スイッチング半導体素子に向けて出力する駆動信号出力端子とを備えていることを特徴とするアクチュエータ用駆動制御装置。

【請求項2】

前記下側アームを構成する一対のスイッチング半導体素子に前記PWM信号を印加して前記電動モータに回生制動を加えることを特徴とする請求項1に記載のアクチュエータ用駆動制御装置。

10

【請求項3】

前記駆動制御手段は、ラジオをオンしているとき駆動パルスを印加しかつ前記ラジオがオフしているときはPWM信号を印加する切り替え機能を備えていることを特徴とする請求項1に記載のアクチュエータ用駆動制御装置。

【請求項4】

前記駆動制御手段は、PWM信号を印加してもモータの目標トルクが得られないときに駆動パルスを印加するモードに切り替えることを特徴とする請求項1に記載のアクチュエータ用駆動制御装置。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば、自動車用の空気調和装置のエアミックスドアを開閉するアクチュエータを駆動制御するアクチュエータ用駆動制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来から、インテークドア用のアクチュエータを駆動制御するアクチュエータ用駆動制御装置が知られている。

【0003】

かかるアクチュエータ用駆動制御装置は、直流電動モータを駆動する駆動回路と、この駆動回路を制御して電動モータの回転を制御する駆動制御回路とを備えている。

30

【0004】

この駆動制御回路は、インテークドアの回動位置を検出する検知手段の検知信号と目標値とを比較して、インテークドアが目標位置に位置するように駆動回路を制御している。

【0005】

そして、アクチュエータ用駆動制御装置の駆動回路は、直流電動モータを正逆転させるためにHブリッジ回路で構成されている。

【0006】

このHブリッジ回路100は、例えば、図6に示すように4つのMOS型トランジスタTr1~Tr4から構成されている。

40

【0007】

また、Hブリッジ回路では、4つのトランジスタのうち少なくとも2つをPWM制御により駆動するものも知られている（例えば特許文献1参照。）。

【0008】

【特許文献1】

特許第3199722号公報（第（2）頁第4欄、第（3）頁第5欄、図12）

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、この種のアクチュエータ用駆動制御装置にあつては、モータの起動時や停止時

50

に、Hブリッジ回路100のMOS型トランジスタTr1～Tr4がオン・オフ作動することにより電動モータの出力が急激に変化する。

【0010】

このため、ギヤのバックラッシュにより騒音が発生し、特に近年車内が静かになっていることから、この騒音が耳障りに感じることがある。

【0011】

本発明の目的は、電動モータの起動時や停止時に騒音の発生を防止することのできるアクチュエータ用駆動制御装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載のアクチュエータ用駆動制御装置は、電動モータを有するアクチュエータを駆動する駆動手段と、この駆動手段を制御して前記電動モータの回転を制御する駆動制御手段とを備え、前記駆動手段は4個のスイッチング半導体素子で構成されたHブリッジ回路を有し、前記スイッチング半導体素子のオン・オフにより前記電動モータを正逆転するアクチュエータ用駆動制御装置であって、

前記駆動制御手段は、前記Hブリッジ回路の上側アームを構成する一対の上側スイッチング半導体素子の一方をオンさせて前記電動モータを正回転させるための駆動パルス信号を前記一方の上側スイッチング半導体素子に向けて出力する駆動信号出力端子と、前記Hブリッジ回路の上側アームを構成する一対の上側スイッチング半導体素子の他方をオンさせて前記電動モータを逆回転させるための駆動パルス信号を前記他方の上側スイッチング半導体素子に向けて出力する駆動信号出力端子と、

前記電動モータの回転停止中は前記Hブリッジ回路の下側アームを構成する一対の下側スイッチング半導体素子の一方をオンさせる駆動パルスを出力しかつ前記電動モータの正回転起動を行う際に一旦オフされた一方の下側スイッチング半導体素子に向けて前記電動モータの回転数が徐々に目標値に近づくようにデューティ比が0%から100%に向かって徐々に上昇するPWM信号を出力ししかも前記電動モータの回転停止を行う際に前記電動モータの回転数が徐々に減少するようにデューティ比が100%から0%に向かって徐々に減少するPWM信号を前記一方の下側スイッチング半導体素子に向けて出力する駆動信号出力端子と、

前記電動モータの回転停止中は前記Hブリッジ回路の下側アームを構成する一対の下側スイッチング半導体素子の他方をオンさせる駆動パルスを出力しかつ前記電動モータの逆回転起動を行う際に一旦オフされた他方の下側スイッチング半導体素子に向けて前記電動モータの回転数が徐々に目標値に近づくようにデューティ比が0%から100%に向かって徐々に上昇するPWM信号を出力ししかも前記電動モータの回転停止を行う際に前記電動モータの回転数が徐々に減少するようにデューティ比が100%から0%に向かって徐々に減少するPWM信号を前記他方の下側スイッチング半導体素子に向けて出力する駆動信号出力端子とを備えていることを特徴とする。

請求項2に記載のアクチュエータ用駆動制御装置は、前記下側アームを構成する一対のスイッチング半導体素子に前記PWM信号を印加して前記電動モータに回生制動を加えることを特徴とする。

請求項3に記載のアクチュエータ用駆動制御装置は、前記駆動制御手段は、ラジオをオンしているとき駆動パルスを出力しかつ前記ラジオがオフしているときはPWM信号を印加する切り替え機能を備えていることを特徴とする。

請求項4に記載のアクチュエータ用駆動制御装置は、前記駆動制御手段は、PWM信号を印加してもモータの目標トルクが得られないときに駆動パルスを出力するモードに切り替えることを特徴とする。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係わるアクチュエータ用駆動制御装置を適用した自動車用空気調和装置の一実施形態を図面を参照しつつ説明する。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 8 】

図 1 において、1 は自動車用空気調和装置の本体であり、この本体 1 は、一般の自動車用空気調和装置と同様に、外気又は内気を選択的に取り入れるインテークユニット 2 と、取り入れ空気を冷却するクーリングユニット 3 と、取り入れ空気を調和して温調した後にこの調和空気を車室内に吹き出すヒータユニット 4 とから構成されている。

【 0 0 1 9 】

インテークユニット 2 には、外気を取り入れる外気取り入れ口 5 と内気を取り入れる内気取り入れ口 6 とが開設されており、これら取り入れ口 5 , 6 の接続部にはユニット内に取り入れる外気と内気の割合を調節するインテークドア (被駆動機構) 7 が回動自在に設けられている。このインテークドア 7 は、図示を略す電動モータ式アクチュエータによって回動される。

10

【 0 0 2 0 】

そして、アクチュエータレバー 3 0 L の回動を図示しないリンク機構を介して図 1 に示すインテークドア 7 に伝達することにより、インテークドア 7 を回動させるようにしている。また、インテークドア 7 の回動位置は、後述するポテンションメータ 3 1 によって検出されるようになっている。

【 0 0 2 1 】

図 1 に示すように、インテークユニット 2 は、ファンモータ 9 によって所定の速度で回転されるファン 1 0 を備えている。このファン 1 0 の回転によってインテークドア 7 の位置に応じて外気取り入れ口 5 又は内気取り入れ口 6 からそれぞれ外気又は内気を選択的に吸入され、また、ファンモータ 9 への印加電圧を可変してファン 1 0 の回転速度を変えることによって車室内に吹き出される風量が調節される。インテークドア 7 が図中の A 位置にあるときは外気導入 (F R E) となり、図中の B 位置にあるときは内気循環 (R E C) となる。

20

【 0 0 2 2 】

クーリングユニット 3 には冷凍サイクルを構成するエバポレータ 1 1 が内设され、図示を略すコンプレッサを動作させることによってエバポレータ 1 1 に冷媒が供給され、この冷媒との熱交換により取り入れ空気が冷却される。

【 0 0 2 3 】

ヒータユニット 4 には、エンジン冷却水が循環されるヒートコア 1 2 が内设され、このヒートコア 1 2 の上流側にはヒートコア 1 2 を通過する空気の量とヒートコア 1 2 を迂回する空気の量との比率を調節するためのエアミックスドア 1 3 が回動自在に設けられている。

30

【 0 0 2 4 】

このエアミックスドア 1 3 は、図 2 に示す電動モータ式アクチュエータ 3 0 A によってリンク機構 (図示を略す) を介して回動される。このエアミックスドア 1 3 の開度を変えることによって、ヒートコア 1 2 を通過してエンジン冷却水との熱交換により加熱された温風とヒートコア 1 2 を迂回した非加熱の冷風との混合割合が可変され、車室内に吹き出される空気の温度が調節される。

【 0 0 2 5 】

調節された空気は、デフ吹き出し口 1 5 、ベント吹き出し口 1 6 、フット吹き出し口 1 7 のいずれかの吹き出し口から車室内に供給される。これらの吹き出し口 1 5 ~ 1 7 にはそれぞれデフドア 1 8 、ベントドア 1 9 、フットドア 2 0 が回動自在に設けられ、図示を略すリンク機構を介して電動モータ式アクチュエータ (図示を略す) によって回動される。吹き出しモードは各吹き出し口 1 5 ~ 1 7 の開閉状態を組み合わせることにより任意に設定される。

40

【 0 0 2 6 】

図 2 は本発明に係わる電動モータ式アクチュエータの一具体例を示す図であり、この電動モータ式アクチュエータ 3 0 A は、電動モータ 3 0 と、電動モータ 3 0 の出力軸 3 0 b に装着されたウォーム 3 0 c と、ウォーム 3 0 c に噛合された減速ギヤ列機構 3 0 e と、ウ

50

オーム 30c 及び減速ギヤ列機構 30e を介して回動されるアクチュエータレバー 30L とを備えている。

【0027】

図3はアクチュエータ30A等を制御するコントロールユニット(アクチュエータ用駆動制御装置)40の構成を示したブロック図である。

【0028】

このコントロールユニット40は、バッテリー電源+Bからの電力の供給を受けて5Vの電源を生成する5V電源回路41と、この5V電源回路41を保護する内蔵電源保護回路42と、図示を略すメインコントロールユニットからのデータを受信するLIN入力回路と、図示を略すメインコントロールユニットへデータを送信するLIN出力回路と、各コントロールユニット40を識別するためのIDコードを設定する通信ID入力設定回路80と、LIN入力回路43で受信したデータの中で通信ID入力設定回路80で設定されたIDコードと同一のIDコードを有するデータを抽出したり、必要なデータに通信ID入力設定回路80で設定されたIDコードを付加してLIN出力回路44へ出力するLIN通信処理回路45とを備える。ここで、LIN通信処理とは、ISO9141規格にのった通信であり、通信方式はUARTである。

10

【0029】

さらに、コントロールユニット40は、LIN通信処理回路45が抽出したデータを保持するデータラッチ回路46と、データラッチ回路46が保持したデータをD/A変換するD/A変換器47と、インテークドア7の開度を検出するポテンションメータ31の出力電圧を入力する入力回路48と、この入力回路48を介して供給されるポテンションメータ31の出力電圧とD/A変換器47から出力された電圧とを比較してそれらの差に応じた出力信号を出力する比較器49と、この比較器49の出力信号に基づいて電動モータを制御するPWM信号を生成して出力するアクチュエータ駆動出力制御回路(駆動制御手段)50と、このアクチュエータ駆動出力制御回路50から出力されるPWM信号に基づいて電動モータ30を駆動するHブリッジ回路(駆動手段)51とを備える。

20

【0030】

また、コントロールユニット40は、Hブリッジ回路51を介して電動モータ30に供給する電流が予め設定した許容値を超えた場合に過電流検出出力を発生する過電流検出回路53と、電動モータ30に印加する電圧(バッテリー電源+Bの電圧)が予め設定した許容値を超えた場合に過電圧検出出力を発生する過電圧検出回路54と、電動モータ30に取り付けられたサーミスタ等の温度検出素子(図示を略す)の検出出力に基づいて電動モータ30の温度を監視し、電動モータ30の温度が予め設定した許容温度を超えた場合に過温度検出出力を発生する過温度検出回路55とを備える。

30

【0031】

これらの検出回路53、54、55によって過電流、過電圧、過温度が検出された場合には、電動モータ30の駆動を停止させることで、Hブリッジ回路51及び電動モータ30を保護するようにしている。

【0032】

図4はそのHブリッジ回路とアクチュエータ駆動制御回路の部分拡大図である。Hブリッジ回路51は、上側アームを構成する第1及び第2のトランジスタTr1、Tr2と、下側アームの一方を構成するトランジスタTr3と、下側アームの他方を構成するトランジスタTr4とから構成されている。

40

【0033】

アクチュエータ駆動出力制御回路50は、比較器49の出力電圧に基づいて電動モータ30を駆動する必要があるか否かを判断する。すなわち、アクチュエータ駆動出力制御回路50は、比較器49の出力電圧が基準電圧よりも所定値以上高い場合には、電動モータ30を正転駆動させてドアを開成方向に駆動する必要があると判断する。また、アクチュエータ駆動出力制御回路50は、比較器49の出力電圧が基準電圧よりも所定値以上低い場合には、電動モータ30を逆転駆動させてドアを閉成方向に駆動する必要があると判断す

50

る。アクチュエータ駆動出力制御回路50は、比較器49の出力電圧が基準電圧に対して所定値の範囲にある場合には、電動モータ30を停止状態にする必要があると判断する。

【0034】

アクチュエータ駆動出力制御回路50は、電動モータ30の駆動停止中は、トランジスタTr3の出力がオン、トランジスタTr4の出力がオンとなるように、トランジスタTr3、Tr4に対し駆動パルスを出力している。その図5において、符号TはそのトランジスタTr3、Tr4に駆動パルスが入力されている区間を示している。

【0035】

電動モータ30を正転方向に駆動させる場合、駆動信号出力端子Q1からトランジスタTr1に、図5に示すように、駆動パルスP1を出力する。また、トランジスタTr4、Tr3の出力はいったんオフされ、次いで、駆動信号出力端子Q4からトランジスタTr4にPWM信号を出力する。このPWM信号は回転数目標値を100%として0%から100%まで、時間taの間、PWM信号のデューティ比が8%/秒で上昇されるように制御されている。

10

【0036】

トランジスタTr4がオンすると、電動モータ30には、図4に矢印A1に示す電流が流れ、時間taの間、徐々に電動モータ30の回転数が上昇し、その後、電動モータ30は一定回転数で回転する。

【0037】

次いで、アクチュエータ駆動出力制御回路50は、電動モータ30を停止する必要があると判断すると、駆動信号出力端子Q4からデューティ比が8%/秒で100%から0%に減少するPWM信号を時間tbの間、トランジスタTr4のに向けて出力する。これにより電動モータ30の回転数が減少する。このとき、電動モータ30の+端子に流れる電流は図5の符号G1に示すようなものとなる。

20

【0038】

そして、アクチュエータ駆動出力制御回路50は、電動モータ30にソフトに回生ブレーキをかけるためにトランジスタTr1の出力をオフする一方、駆動信号出力端子Q3、Q4からデューティ比が0%から100%まで上昇するPWM信号を時間tbの間、トランジスタTr3、Tr4に向けて出力する。

【0039】

すると、電動モータ30にはその慣性回転に伴う起電力に基づいて図4の矢印A2方向の電流が流れ、電動モータ30に回生ブレーキがソフトにかけられて、その回転が停止する。

30

【0040】

電動モータ30を逆転方向に駆動させる場合、駆動信号出力端子Q2からトランジスタTr2に、図5に示すように、駆動パルスP2を出力する。また、トランジスタTr4、Tr3の出力はいったんオフされ、次いで、駆動信号出力端子Q3からトランジスタTr3に対しPWM信号を出力する。このPWM信号は回転数目標値を100%として0%から100%まで、時間taの間、PWM信号のデューティ比が8%/秒で上昇されるように制御されている。

40

【0041】

トランジスタTr3がオンすると、電動モータ30には、矢印B1に示す電流が流れ、時間taの間、徐々に電動モータ30の回転数が上昇し、その後、電動モータ30は一定回転数で逆方向に回転する。

【0042】

次いで、アクチュエータ駆動出力制御回路50は、電動モータ30を停止する必要があると判断すると、駆動信号出力端子Q3からデューティ比が8%/秒で100%から0%に減少するPWM信号を時間tbの間、トランジスタTr3のに向けて出力する。これにより電動モータ30の回転数が減少する。このとき、電動モータ30の-端子に流れる電流は図5の符号G2に示すようなものとなる。

50

【0043】

そして、アクチュエータ駆動出力制御回路50は、電動モータ30にソフトに回生ブレーキをかけるためにトランジスタTr2の出力をオフする一方、駆動信号出力端子Q3、Q4からデューティ比が0%から100%まで上昇するPWM信号を時間tbの間、トランジスタTr3、Tr4のに向けて出力する。

【0044】

すると、電動モータ30にはその慣性回転に伴う起電力に基づいて図4の矢印B2方向の電流が流れ、電動モータ30に回生ブレーキがソフトにかけられて、その回転が停止する。

【0045】

この発明の実施の形態では、起動時には電動モータ30の回転数を0%から100%まで立ち上げ、停止時には電動モータ30の回転数を100%から0%まで立ち下げることにし、PWM信号を用いてギヤのバックラッシュによる騒音低減を図るようにしたが、ギヤのバックラッシュによる騒音低減よりもPWM信号に起因して生じるラジオノイズの発生を避けたい場合には、LIN通信信号にPWM信号の入り・切りを制御するビットを設けて、アクチュエータ駆動出力制御回路50にPWM信号の入り・切りを判断させ、アクチュエータ駆動出力制御回路50はPWM信号が入りの場合にはPWM信号を印加するモードとなり、PWM信号を切りの場合には、アクチュエータ駆動出力制御回路50はトランジスタTr3、Tr4の出力が時間遅れなく立ち上がり、立ち下がるモードとなるように駆動パルス印加するようにしても良い。

【0046】

例えば、ラジオをオンしているとき駆動パルス印加しかつ前記ラジオがオフしているときはPWM信号を印加する切り替え機能をアクチュエータ駆動出力制御回路50に持たせても良い。

【0047】

また、PWM信号を印加してもモータの目標トルクが得られないときに駆動パルス印加するモードに切り替える機能をアクチュエータ駆動出力制御回路50に持たせても良い。

【0048】

【発明の効果】

本発明は、以上説明したように、PWM信号を用いて、電動モータをソフトスタートさせたり、ソフトストップさせることができるので、回路構成を大幅に変更することなく、電動モータの起動時や停止時に減速機構等の動力伝達機構やドア開閉機構等の被駆動機構で発生する騒音を低減させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係わる電動モータ式アクチュエータの駆動制御装置を適用した自動車用空気調和装置の構成を概念的に示した図である。

【図2】 本発明に係わる電動モータ式アクチュエータの一例を示す図である。

【図3】 電動モータ式アクチュエータの駆動制御装置のブロック図である。

【図4】 本発明に係わるHブリッジ回路とアクチュエータ駆動制御回路とを拡大して示す回路図である。

【図5】 電動モータのソフトスタート、ソフトストップを説明するためのタイミングチャートである。

【図6】 従来Hブリッジ回路の一例を示す回路図である。

【符号の説明】

30...電動モータ

50...アクチュエータ駆動制御回路(駆動制御手段)

51...Hブリッジ回路

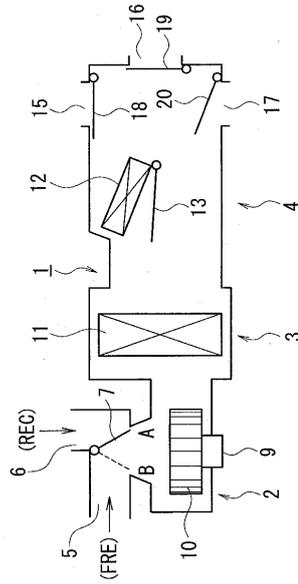
10

20

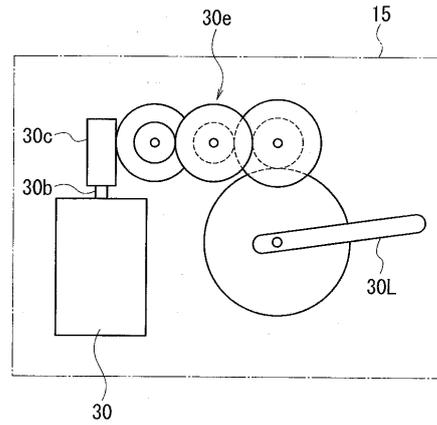
30

40

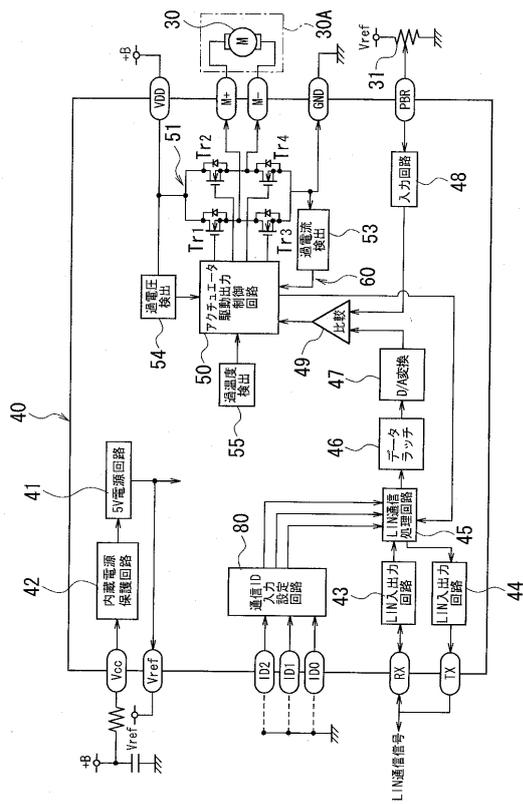
【図1】



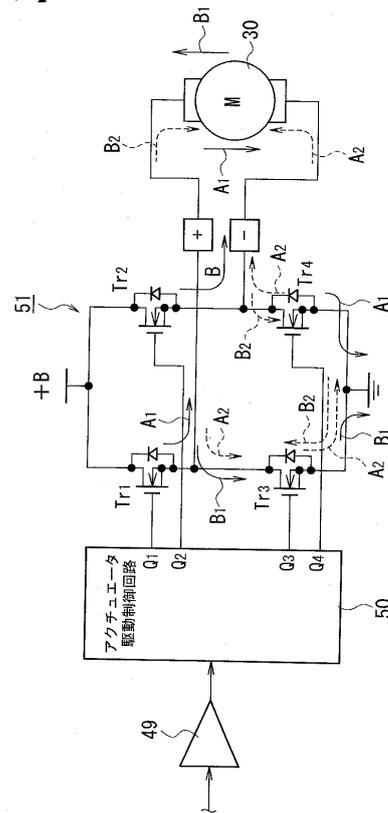
【図2】



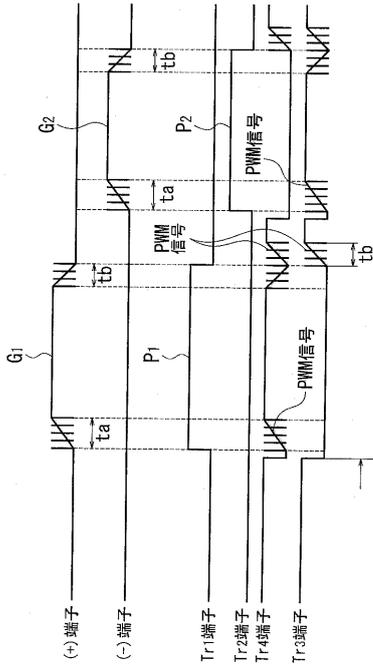
【図3】



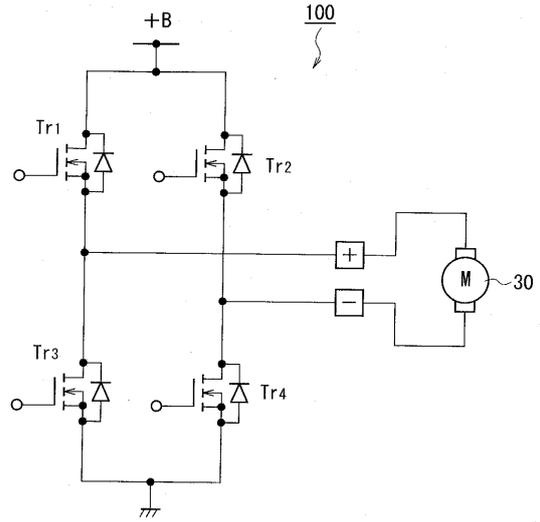
【図4】



【图 5】



【图 6】



フロントページの続き

- (72)発明者 新木 太
東京都中野区南台5丁目24番15号 カルソニックカンセイ株式会社内
- (72)発明者 高橋 栄二
東京都中野区南台5丁目24番15号 カルソニックカンセイ株式会社内

審査官 梶本 直樹

- (56)参考文献 特開平08-207804(JP,A)
特開2001-055154(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|------|
| H02P | 7/29 |
| B60H | 1/00 |