(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

特開平6－253415

(43)公開日　平成６年(1994)９月９日

(51)Int.Cl.[5]	識別記号	庁内整理番号	ＦＩ	技術表示箇所
Ｂ６０Ｌ　15/28		Ｍ　9380－4Ｈ		
Ｈ０２Ｐ　7/29		Ｆ　4238－5Ｈ		

審査請求　未請求　請求項の数１　ＯＬ　（全　５　頁）

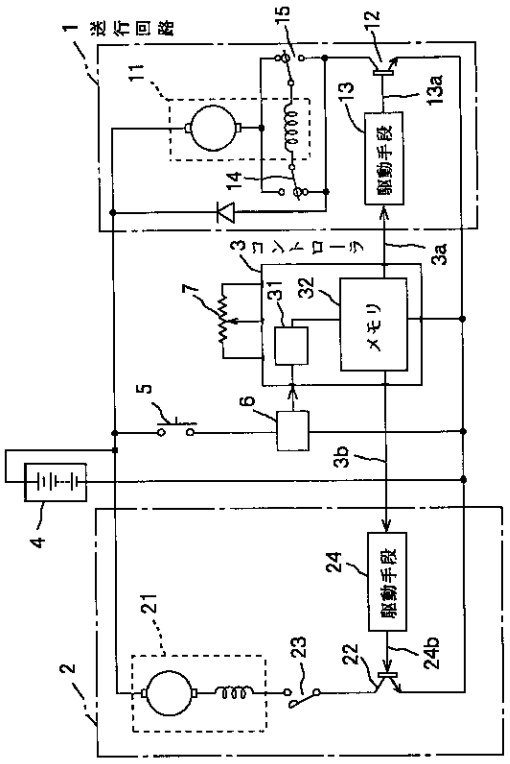
(21)出願番号　特願平5－39875

(22)出願日　平成５年(1993)３月１日

(71)出願人　000003218
株式会社豊田自動織機製作所
愛知県刈谷市豊田町２丁目１番地
(72)発明者　永島　孝
愛知県刈谷市豊田町２丁目１番地　株式会社豊田自動織機製作所内
(74)代理人　弁理士　大川　宏

(54)【発明の名称】　バッテリ車のモータ制御装置

(57)【要約】
【目的】バッテリ電圧が放電低下しても満充電時の操作性を維持するモータ制御装置の提供を目的とする。
【構成】バッテリの電圧を検出する検出手段３１を設け、該検出手段３１から検出されるバッテリ４の電圧の各検出値に基づいてデューティ指令を行うデューティ設定手段３２を備え、該デューティ設定手段３２は、バッテリの電圧低下特性に対し逆比例するデューティを指令する。バッテリ電圧に依存するモータの最高回転速度がバッテリの充電状態にかかわらずほぼ一定となり、バッテリ電圧が使用範囲内にある間、違和感のない操作性を維持する。



Textron Specialized Vehicles Inc., Exh. 1005, p. 1

【特許請求の範囲】
【請求項１】　バッテリから供給される電力により駆動されるモータと、
該モータにバッテリの電力を断続的に供給するチッョパ回路と、
該チョッパ回路の断続間隔を定めるパルス信号を前記チョッパ回路に出力して同チョッパ回路を駆動する駆動手段と、
前記バッテリの電圧を検出する検出手段と、
前記検出手段からの各検出値に基づいて満充電時電圧から限界電圧までの電圧低下特性に対し逆比例特性でパルス信号のデューティを増加する指令を前記駆動手段に行うデューティ設定手段とを、
具備したことを特徴とするバッテリ車のモータ制御装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】本発明は、バッテリ車のモータ制御装置に関し、特に、バッテリの充電状態にかかわらず一定の操作感が得られるように改良したものである。
【０００２】
【従来の技術】一般に、電動フォークリフト等のバッテリ車に荷役用又は走行用として使用されるモータ、例えば直流モータは、パルス信号によって断続動作するチョッパ回路にて回転駆動されるようになっていて、その回転速度がパルス信号のデューティによって制御されるようになっている。そして、パルス信号のデューティは、中央処理機能を有するコントローラより指令される。この場合、荷役用のモータには、アクチュエータの設定動作速度に対応した回転速度を与えるデューティが設定され、走行用のモータには、アクセルペダルの踏角（以下、アクセル踏角という）に対応した回転速度を与えるデューティが設定される。
【０００３】しかして、荷役又は走行操作に対するバッテリ車の応答性、いわゆる荷役フィーリングや走行フィーリングは、行った操作に対して発動部材の反応量が期待と合致しているとき、良好であるといわれる。したがって、このような操作性を損なわないためには、パルス信号のデューティとモータ回転速度とが対応していることが重要である。
【０００４】
【発明が解決しようとする課題】ところで、この種の車両では、バッテリの放電寿命があり、通常、バッテリ電圧が満充電時電圧（充電率１００％）から限界電圧（例えば放電率８０％）にまで低下すると充電が行われる。この満充電時電圧から限界電圧に低下する過程は、ほぼ直線的である。したがって、制御装置等のバッテリ負荷は、このような限界電圧に対して安定動作する設計がなされている。
【０００５】しかしながら、モータは、バッテリ電圧に依存して最高回転速度が定まり、上記チョッパ制御方式においても、デューティを一定とした時のモータ最高回転速度は、図４に示すように、使用範囲内の電圧で変化してしまう。したがって、従来のバッテリ車では、荷役回路の場合、アクチュエータの動作遅れが徐々に進行して作業効率が低下し、走行回路の場合、走行速度の低下により加速性が損なわれる不具合がある。
【０００６】本発明は、バッテリ電圧が使用範囲内にある間、常に違和感のない操作性を維持しうるようにしたモータ制御技術の提供を目的とする。
【０００７】
【課題を解決するための手段】本発明は、バッテリの電圧を検出する検出手段を設け、該検出手段からの各検出値に基づいて満充電時電圧から限界電圧までの電圧低下特性に対し逆比例特性で前記パルス信号のデューティを増加させる指令を前記駆動手段に行うデューティ設定手段を備える。
【０００８】
【作用】このようなモータ制御装置は、バッテリ電圧の低下に逆比例してパルス信号のデューティを大きくする制御が可能となる。すなわち、バッテリ電圧に依存するモータの最高回転速度を、実用上、バッテリ電圧にかかわりなく常時ほぼ一定に制御することができる。
【０００９】
【実施例】以下、本発明を電動フォークリフトに適用した実施例によって詳細に説明する。図１に示す電動フォークリフトのモータ制御装置は、走行回路１及び荷役回路２中の各直流モータ１１，２１に流す電流を、中央処理装置としてのコントローラ３によりデューティ指令によって設定するものであり、本発明では、上記デューティ指令をバッテリ４の電圧に応じて設定する構成を採る。
【００１０】走行回路１は、バッテリ４に接続された直流モータ１１と、チョッパ回路を構成するトランジスタ１２と、該トランジスタ１２にパルス信号１３ａを供給して同トランジスタ１２を断続動作させる駆動手段１３とから構成され、上記トランジスタ１２の断続動作によってバッテリ４から直流モータ１１へ供給される電流を制御するようになっている。また、直流モータ１１へ供給される電流の方向は、図示しない前後進スイッチの操作に連動する二つの電磁コンタクタ１４，１５の切換えによって逆転される。これにより、走行用駆動輪に連結された直流モータ１１が正逆転駆動され、車両が前後進するようになっている。
【００１１】荷役回路２は、バッテリ４に接続された直流モータ２１と、チョッパ回路を構成するトランジスタ２２と、図示しない荷役スイッチの操作に連動して上記トランジスタ２２と直流モータ２１との電流経路を断続する電磁コンタクタ２３と、上記トランジスタ２２にパルス信号２４ｂを供給して同トランジスタ２２を断続動

作させる駆動手段２４とから構成される。直流モータ２１は、例えば定量油圧ポンプを駆動するようになっており、トランジスタ２２の断続動作に応じた回転速度で油圧ポンプを駆動してアクチュエータの動作速度を決定するようになっている。

【００１２】一方、コントローラ３は、走行回路１に対するパルス信号１３ａ及び荷役回路２に対するパルス信号２４ｂの指令デューティをバッテリ４の電圧に応じて設定する機能をもつ。すなわち、コントローラ３には、バッテリ４からの電圧をキースイッチ５を介して供給される定電圧電源回路６が接続されており、コントローラ３は上記定電圧電源回路６の安定化出力によって駆動される。コントローラ３には、定電圧電源回路６の出力をバッテリ４の電圧として検出する検出手段３１が内蔵されている。

【００１３】上記検出手段３１の各検出値は、走行回路１及び荷役回路２におけるパルス信号１３ａ及び２４ｂの各デューティを指令するデューティ設定手段で処理される。このデューティ設定手段は、バッテリ４が満充電時電圧から８０％放電した限界電圧まで低下する電圧特性に対し逆比例的に指令デューティを大きくする制御特性（図２）と、更に、バッテリ電圧の検出値を勾配パラメータとしてアクセル踏角の変化に対するデューティ勾配が上記電圧特性に対して逆比例的に大きく設定された制御特性群（図３）とを記憶したメモリ３２を読出し制御するものである。メモリ３２から読出されたデータは、走行回路１の駆動手段１３及び荷役回路２の駆動手段２４にデューティを指令する制御信号３ａ，３ｂとして供給される。

【００１４】次に、上記図１～図３を参照して上述した実施例の動作を説明する。キースイッチ５が投入されると、定電圧電源回路６が出力電圧を発生してコントローラ３は動作を開始する。そして、荷役作業のため油圧ポンプ用の電磁コンタクタ２３が導通されると、検出手段３１により、定電圧電源回路６の出力電圧をバッテリ４の電圧として検出する。今、バッテリ４が満充電状態にある時は検出値V_aが検出される。コントローラ３は、上記検出値V_aに基づいて図２の制御特性より、指令デューティを例えば８０％とするデータを読出す。このデータは、駆動手段２４に制御信号３ｂとして供給される。これにより、駆動手段２４は、デューティ８０％のパルス信号２４ｂを出力し、トランジスタ２２は、通電時間が８０％の断続動作で直流モータ２１に電流を供給する。したがって、満充電時、直流モータ２１は、デューティ８０％に対応した最高回転速度で油圧ポンプを駆動する。

【００１５】同様に、コントローラ３は、バッテリ４が限界電圧となると、その時の検出値V_bに基づいて図２の制御特性より、指令デューティを１００％とするデータを読出し、同データに基づく制御信号３ｂを駆動手段２４に供給して、直流モータ２１は、デューティ１００％に対応した最高回転速度で油圧ポンプを駆動する。コントローラ３は、検出値V_aからV_bの間の電圧も検出手段３１の検出能によって定まる分解能で検出し、バッテリ４の電圧特性とは逆比例してデューティを大きくするパルス信号１３ｂの指令を駆動手段２４に行う。これにより、直流モータ２１の最高回転速度は、バッテリ電圧の低下にかかわらず満充電の速度をほぼ維持して、荷役フィーリングを安定にすることができる。

【００１６】次に、走行操作の場合は、コントローラ３は、検出手段３１からの検出値に応じたデューティ勾配の特性を図３の制御特性群より読出す。そして、アクセル操作がなされると、その踏角を示すポテンショメータ７の出力値θに対応するデューティを上記読出した特性より設定し、このデューティまで上記読出した特性のデューティ勾配で立ち上がる制御信号３ａを駆動手段１３に供給する。すなわち、満充電時は、検出値V_aによってデューティ勾配が最も小さい特性ａを読出す。この特性ａでは、アクセル踏角の最大有効角θ_{MAX}に対するデューティは例えば８０％となる。バッテリ電圧が限界電圧に低下した時は、検出値V_bによってデューティ勾配が最も大きい特性ｂを読出す。この特性ｂでは、最大有効角θ_{MAX}に対するデューティは１００％となる。同様に、コントローラ３は、検出値V_aからV_bの間の各検出値に対してバッテリ電圧の低下特性と逆比例してデューティ勾配を大きくする特性を読出す。これにより、走行操作において、バッテリ電圧の低下にかかわらず、満充電時から限界電圧まで加速性がほぼ一定で安定した操作性が得られる。

【００１７】なお、上記実施例で、走行回路１へのデューティの指令は、その制御特性を予めメモリ３２に書き込んだものであるが、他の実施例として、同制御特性を演算により算出してもよい。これは、オフセット設定点Ｏの各指令デューティのデータ及びアクセル踏角のデータと、デューティ勾配に対応するバッテリ電圧の検出値とより、各アクセル踏角に対する指令デューティを演算するものである。

【００１８】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、使用範囲内のバッテリ電圧特性とは逆特性でデューティが増大する指令を行うようにしたので、バッテリ電圧に依存するモータの最高回転速度は、使用範囲内のバッテリ電圧に対して実用上ほぼ一定となり、バッテリの充電状態にかかわらず、安定な操作性を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明を適用した電動フォークリフトのモータ制御装置を示す構成図。

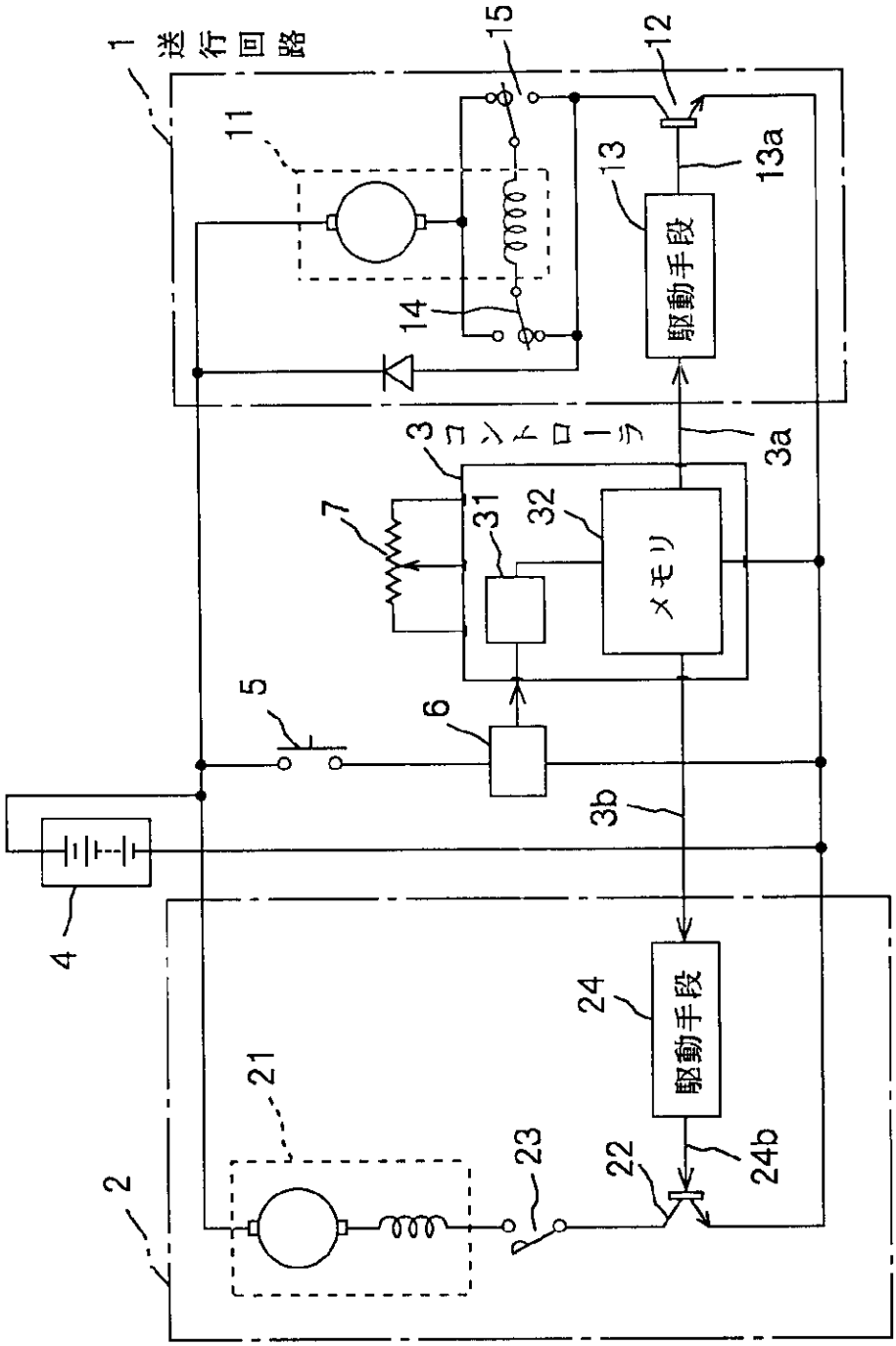
【図２】本発明により設定されるバッテリ電圧対デューティ制御特性を示す特性図。

【図３】本発明により設定されるバッテリ電圧に対する

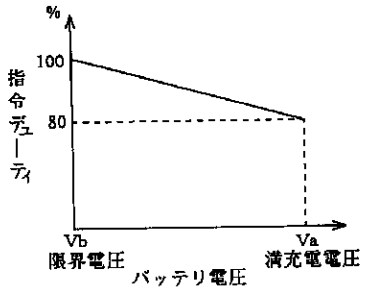
Textron Specialized Vehicles Inc., Exh. 1005, p. 3

デューティ勾配の制御特性を示す特性図。
【図４】従来のバッテリ電圧とモータの最高回転速度の関係を示すグラフ。
【符号の説明】
１…走行回路、２…荷役回路、３…コントローラ（３１…検出手段、３２…メモリ（デューティ設定手段））、４…バッテリ、７…ポテンショメータ、１１，２１…直流モータ、１２，２２…トランジスタ（チョッパ回路）、１３，２４…駆動手段、３ａ，３ｂ…制御信号、１３ａ，１３ｂ…パルス信号。

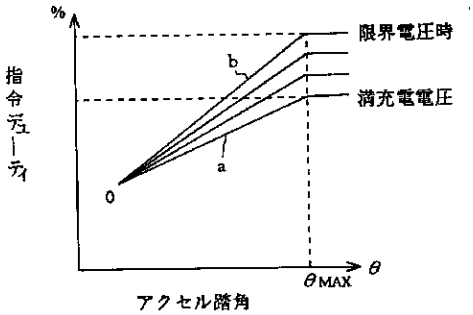
【図１】



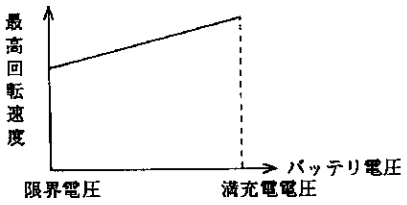
【図２】


%
100
80
指令デューティ
Vb
限界電圧
Va
満充電電圧
バッテリ電圧

【図３】


%
指令デューティ
限界電圧時
満充電電圧
b
a
0
θMAX
θ
アクセル踏角

【図４】


最高回転速度
バッテリ電圧
限界電圧
満充電電圧