

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4414324号
(P4414324)

(45) 発行日 平成22年2月10日 (2010.2.10)

(24) 登録日 平成21年11月27日 (2009.11.27)

(51) Int. Cl.		F I		
G05F	1/56	(2006.01)	G05F	1/56 330A
F02D	41/20	(2006.01)	F02D	41/20 375
F02M	47/00	(2006.01)	F02M	47/00 E
F02M	51/00	(2006.01)	F02M	51/00 E

請求項の数 10 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2004-340925 (P2004-340925)	(73) 特許権者	502274059
(22) 出願日	平成16年11月25日 (2004.11.25)		シー・アール・エフ・ソチエタ・コンソル
(65) 公開番号	特開2005-158080 (P2005-158080A)		ティーレ・ペル・アツィオニ
(43) 公開日	平成17年6月16日 (2005.6.16)		C. R. F. SOCIETA 'CONS
審査請求日	平成18年3月24日 (2006.3.24)		ORTILE PER AZIONI
(31) 優先権主張番号	T02003A000938		イタリア国、10043 オルバッサノ、
(32) 優先日	平成15年11月25日 (2003.11.25)		ストラータ・トリノ 50
(33) 優先権主張国	イタリア (IT)	(74) 代理人	100058479
			弁理士 鈴江 武彦
		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100108855
			弁理士 蔵田 昌俊

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 誘導性電気アクチュエータ用の駆動装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の誘導型電気アクチュエータ用の駆動装置であって、それぞれ前記誘導型電気アクチュエータを通して流れる電流を調整するために選択的に制御されるスイッチング手段を含んでいる複数の駆動回路を備えている電力回路と、前記電力回路の各駆動回路の動作を制御する制御回路とを具備している複数の誘導型電気アクチュエータ用の駆動装置において、

前記制御回路は、それぞれが前記複数の駆動回路の関連した1つの駆動回路の前記スイッチング手段を制御する複数の制御モジュールを具備し、

前記各制御モジュールは、

それぞれが前記駆動回路に対する同じ動作パラメータを記憶する少なくとも2つの記憶領域を有するメモリ手段と、

動作パラメータに対する読み出し手段および書き込み手段と、

前記少なくとも2つの記憶領域の一方の記憶領域への書き込み手段のアクセスを規定すると同時に前記記憶領域の他方の記憶領域への前記読み出し手段のアクセスを規定して前記記憶領域への前記書き込み手段と前記読み出し手段のアクセス権をスワップするために前記読み出し手段および前記書き込み手段と動作パラメータに対して協同するポインタ手段とを具備していることを特徴とする駆動装置。

【請求項 2】

前記ポインタ手段は、前記書き込み手段が前記記憶領域の1つにおける前記動作パラメー

タの更新を終了したときに前記記憶領域へのアクセス権のスイッチを行うことが可能であることを特徴とする請求項 1 記載の駆動装置。

【請求項 3】

前記誘導型電気アクチュエータは電気インジェクタであり、前記ポインタ手段は、各電気インジェクタの新しい付勢作用ごとにアクセス権の前記スイッチを行うことが可能であることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の駆動装置。

【請求項 4】

前記制御モジュールはそれぞれ、前記制御モジュールの動作状態を示す状態信号 (S F L A G) を供給し、前記制御回路は、前記制御モジュールを互いに同期させることのできる共通の同期信号 (S S I N C) を発生するために前記状態信号 (S F L A G) を受取って処理することのできる同期手段を備えていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項記載の駆動装置。

10

【請求項 5】

前記制御回路は、前記制御回路と外部制御手段との間における情報の通信を管理することができる通信手段を備えていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項記載の駆動装置。

【請求項 6】

前記誘導型電気アクチュエータは電気インジェクタであり、前記制御回路は、前記電気インジェクタを通して流れる電流を前記電気インジェクタのそれぞれに対して検出することのできる測定手段を備えていることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項記載の駆動装置。

20

【請求項 7】

前記電力回路は少なくとも 1 つのブースト装置を備え、前記スイッチング手段は、前記電力回路内に存在している前記駆動回路に前記ブースト装置を接続する少なくとも 1 つの選択的に付勢可能な第 1 のトランジスタを備えており、前記制御回路は、前記ブースト装置の付勢を制御する方法で前記第 1 のトランジスタを制御することのできるブースト駆動手段を備えていることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項記載の駆動装置。

【請求項 8】

前記誘導型電気アクチュエータは電気インジェクタであり、前記駆動回路のそれぞれの前記スイッチング手段は、対応した電気インジェクタ中を流れる電流を調整する選択的に付勢可能な第 2 および第 3 のトランジスタを備えており、また、前記制御モジュールはそれぞれ、それが前記制御回路の第 2 および第 3 のトランジスタをそれぞれ制御する第 1 および第 2 の制御信号 (h s __ c m d , l s __ c m d) を供給する各制御回路に接続されていることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項記載の駆動装置。

30

【請求項 9】

前記制御回路は、 A S I C 型集積基板から構成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項記載の駆動装置。

【請求項 10】

前記メモリ手段は、少なくとも 2 つの記憶ブロックを有する D P R A M モジュールを備えていることを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項記載の駆動装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、誘導性電気アクチュエータ用の駆動装置に関する。

【背景技術】

【0002】

本発明は、自動車の内燃機関に対する燃料噴射システムの電気インジェクタ、とくに、ディーゼルエンジンに対する共通レール燃料噴射システム用の電気インジェクタを駆動するために有効に使用されるが、しかしそれに限定されるものではない。以下、その一般的な技術範囲を制限せずにこれを明確に説明する。

50

【0003】

しかしながら、本発明の駆動装置は、ガソリン、メタンまたはLPGエンジンのような別の種類のエンジンに対して、あるいは別の種類の誘導性電気アクチュエータ、たとえば、ABSシステム等に対するソレノイドバルブ、可変タイミングシステムに対するソレノイドバルブ等に対して使用されてもよい。

【0004】

知られているように、各電気インジェクタに電流を供給するために共通レール燃料噴射システムの電気インジェクタを駆動したとき、通常その時間プロフィールは第1のホールディング(holding)値まで急速に上昇するセクションと、第1のホールディング値の周辺の第1の振動振幅セクションと、第2のホールディング値に低下する第1の下降セクションと、第2のホールディング値の周辺の第2の振動振幅セクションと、およびほぼゼロの値に低下する第2の急速下降セクションとを含んでいる。

10

【0005】

実際に知られているように、電気インジェクタは、噴射ジェットを通過して外部と連絡している空洞を規定し、一方において噴射された燃料の圧力の、他方においてばねおよびロッドの対抗した軸方向の推力の下でジェットを開放および閉鎖する軸方向に移動できるピンが収容されている外部本体を備えており、ロッドは、ジェットと反対側にプランジャの軸に沿って配置され、電磁的に駆動されたメータリングバルブによって付勢される。

【0006】

電気インジェクタの初期開放段階の期間中、ばねの動作に対して相当の力が加えられなければならないだけでなく、ロッドが可能な最速の時間でその静止位置から作動位置に移動されなければならない。これは、初期段階における電磁石励起電流がかなり高いためである(第1のホールディング値)。電流プロフィールの第1のホールディング値への急速な上昇は、付勢の開始の瞬間に関して十分なタイミングの正確さを保証するために必要である。しかしながら、ロッドが最終的な位置に到達すると、電気インジェクタは依然として低い電流で開放した状態のままであり、したがって電磁石励起電流プロフィールにおいては第2のホールディング値の周辺に下降セクションおよびホールディングセクションが現れる。

20

【0007】

この励起電流プロフィールは以前には、電気インジェクタが一方において給電線に直接接続され、他方において制御された電子スイッチを通過して接地ラインに接続された駆動装置を使用することにより得られていた。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、この駆動装置には、たとえば、電気インジェクタのケーブル導体上の絶縁の損失と、その導体と自動車の車体との接触等によるその電気インジェクタのいずれかの端子の1つの接地端子への短絡の結果、電気インジェクタ自身および、または駆動装置が永久的な損傷を受け、それによって自動車をシャットダウンさせ、これは、運転中のとき非常に危険であるという欠点があった。

40

【0009】

この危険な欠点を克服するために、本出願人の名義による欧州特許EP 0 924 589号明細書において駆動装置が提案されており、それにおいて、電気インジェクタは給電線に関して浮動しており、すなわち、それらは給電線および接地ラインにそれぞれの制御された電子スイッチを通過して接続される。この方法では、電気インジェクタの端子の1つの接地端子または電源に対する短絡回路は電気インジェクタに損傷を与えず、したがってこの単一の電気インジェクタをサービスに利用できないようにするだけで自動車をシャットダウンさせずに車両は電気インジェクタを1つ欠いた状態で動作を続けることができる。

【0010】

50

上述した欧州特許明細書に記載されている駆動装置においては、電気インジェクタの初期開放段階で電流の急速な上昇を生じさせるために必要な高い電圧は、自動車両の電池により供給された電圧を上昇させることが可能であり、本質的にDC - DCコンバータから構成されているブースト回路によって生成される。

【0011】

エンジンの、とくに、共通レール燃料噴射システムを備えたディーゼルエンジンの性能を改善してそこからの排気物を減少させるために追求される方法の1つは、たとえば、1800バールの値に燃料噴射圧力を増加させることであることもまた知られている。

【0012】

圧力のこの増加の最も直接的な結果として、燃料の圧力を相殺して電気インジェクタを閉鎖された状態に維持するためにばねによって与えられる力が増加する。その結果、ばねの作用を克服するためにもっと大きい力を電気インジェクタのロッドに加えることが必要になるであろう。電流レベルを変化させることを必要とせずに電磁石によって与えられる力を増加させるために、電磁石の巻回数およびしたがってインダクタンスが増加される必要がある。

10

【0013】

この結果、電流が急速に上昇する電気インジェクタの初期制御段階の期間中にブースト回路によって供給されなければならないエネルギー $E = (1/2) \cdot L \cdot I^2$ (およびしたがって電力)が増加する。

【0014】

しかしながら、電気インジェクタに供給されることのできる電力にしたがってDC - DCコンバータのディメンションが定められ、とくに、DC - DCコンバータのディメンションが電力の関数として増加すると仮定すると、このDC - DCコンバータの出力から得ることが所望される燃料噴射圧力を上昇させるには、現在使用されているものより著しく大きいディメンションのDC - DCコンバータを使用する必要があり、その結果DC - DCコンバータにより占有される面積、駆動装置の全体的な容積、およびその関連する費用が増加する。

20

【0015】

DC - DCコンバータおよび、したがって、電気インジェクタ用の駆動装置の全体的な容積に関する問題を克服するために、近年、単一のキャパシタから構成されている電圧ブースト回路が開発され、この回路は、非作動状態にあるすなわち燃料噴射動作に関与しない1以上の電気インジェクタを使用してそのキャパシタを再充電することができる。

30

【0016】

とくに、電圧ブースト回路のキャパシタを再充電することが決定された瞬間に、まず第1にその瞬間に燃料噴射動作に関与していない電気インジェクタが識別され、その後電気エネルギーがその電気インジェクタ中に蓄積され、最後にその蓄積された電気エネルギーがこの電気インジェクタから電圧ブースト回路のキャパシタに移送される。

【0017】

燃料噴射動作に関与しない電気インジェクタの1つに電気エネルギーを蓄積し、その蓄積された電気エネルギーを電圧ブースト回路のキャパシタに移送することは、図1の例に示されている駆動装置を使用することにより行われ、この装置は符号10により全体的に示された電力回路を備え、この電力回路は、各インジェクタ12に対して1つずつである複数の駆動回路11と、および各駆動回路11の動作を制御することのできる制御回路(示されていない)とを含んでいる。

40

【0018】

簡明にするために、図1には、エンジンの同じシリンダバンク(示されていない)に属する2つの電気インジェクタにそれぞれ関連した2つの駆動回路11が示されており、また、この図面では、各インジェクタは直列に接続された1つの抵抗および1つのインダクタから構成されたその対応した等価回路と共に示されている。各駆動回路11は、公称値が典型的に12Vである電圧V B A T Tを供給する自動車両の電池23の正極および負極に接続

50

された第1および第2の入力端子13、14と、全ての駆動回路11に共通であるブースト回路8の第1および第2の出力端子に接続された第3および第4の入力端子15、16を備えており、ブースト回路8はそれらの間に電池電圧V_{BATT}より大きい、たとえば50V等のブーストされた電圧V_{BOOST}を供給し、さらに各駆動回路11は第1および第2の出力端子19、20を備えており、それらの間には関連した電気インジェクタ12が接続されている。

【0019】

関連した駆動回路11の第1の出力端子19に接続された各電気インジェクタ12の端子は典型的に“高い方”または“ホット”側の端子として知られており、一方関連した駆動回路11の第2の出力端子20に接続された各電気インジェクタ12の端子は典型的に“低い方”または“コールド”側の端子として知られている。

10

【0020】

その簡単な実施形態において、ブースト回路8は、このブースト回路8の第1および第2の出力端子の間に接続された単一の“ブースト”キャパシタ21から構成されており、このキャパシタ21を横切る電圧がたとえば50Vの予め定められた高い方の値より大きいときに第1の論理レベルをたとえばハイとみなし、キャパシタ21を横切る電圧がたとえば49Vの予め定められた低い方の値より小さいときに第2の論理レベルをたとえばローとみなす論理信号を出力するヒステリシス22を有する比較段がこのキャパシタを横切って接続されている。

【0021】

20

各駆動回路11はさらに、第2の入力端子14および第4の入力端子16に接続された接地ライン24と、給電ライン25とを備え、この給電ライン25は、一方において陽極が第1の入力端子13に接続されると共に陰極が給電ライン25に接続された第1のダイオード26を通過して第1の入力端子13に接続されており、他方において第1のMOSトランジスタ27を通過して第3の入力端子15に接続されており、この第1のMOSトランジスタ27は第1の制御信号を制御回路（示されていない）から受取ることのできるゲート端子と、第3の入力端子15に接続されたウェル端子と、給電ライン25に接続されたソース端子とを有している。

【0022】

各駆動回路11はさらに、制御回路（示されていない）によって供給される第2の制御信号を受取るゲート端子と、給電ライン25に接続されたウェル端子と、第1の出力端子19に接続されたソース端子とを有する第2のMOSトランジスタ28と、制御回路（示されていない）によって供給される第3の制御信号を受取るゲート端子と、第2の出力端子20に接続されたウェル端子と、感知抵抗を流れる電流に比例した出力電圧V_Sを発生する演算増幅器32がその両端に接続されている感知抵抗31から構成された感知段を通過して接地ライン24に接続されているソース端子とを有する第3のトランジスタ29とを備えている。

30

【0023】

各駆動回路11はさらに、接地ライン24に接続された陽極および第1の出力端子19に接続された陰極を有する第2の“フリーホイーリング（free-wheeling）”ダイオード33と、および第2の出力端子20に接続された陽極および第3の入力端子15に接続された陰極を有する第3の“ブースト”ダイオード34とを備えている。

40

【0024】

各駆動回路11の動作は、電気インジェクタ12中を流れる電流の異なったプロファイルによって特徴付けられる3つの主要な異なった段階に細分されることができ、その第1の段階は、電気インジェクタ12を開放することのできるホールディング値まで電流が急速に上昇する急速変化または“ブースト”段階であり、第2の段階は、先行する段階で達した値の周辺において電流が鋸歯状プロファイルにより振動するホールディング段階であり、第3の段階は、電流が先行する段階において想定された値からゼロであってもよい最終的な値に電流が急速に低下する急速放電段階である。

【0025】

とくに、急速変化段階において、制御回路はトランジスタ27、28および29を閉路させ、

50

それによってブーストされた電圧 V_{BOOST} が電気インジェクタ12を横切って供給される。この方法においては、電流は、キャパシタ21、トランジスタ27、トランジスタ28、電気インジェクタ12、トランジスタ29および感知抵抗31を含むネットワーク中を流れて、時間にわたって実質的に線形的に V_{BOOST} / L に等しい勾配で上昇する（ここで、 L は電気インジェクタ12の等価直列インダクタンスである）。 V_{BOOST} は V_{BATT} よりはるかに高いために、その電流は V_{BATT} によって達成可能であるよりもはるかに急速に上昇する。

【0026】

ホールディング段階において、トランジスタ29は閉路され、トランジスタ27は開路され、トランジスタ28は閉路と開路を繰返され、このようにして電池電圧 V_{BATT} （トランジスタ28が閉じられたとき）とゼロ電圧（トランジスタ28が開かれたとき）とが電気インジェクタ12を横切って交互に供給される。第1の場合（トランジスタ28が閉じられたとき）には、電流は、電池23、ダイオード26、トランジスタ28、電気インジェクタ12、トランジスタ29および感知抵抗31を含むネットワーク中を流れて、時間にわたって指数関数的に上昇し、一方第2の場合（トランジスタ28が開かれたとき）には、電流は、電気インジェクタ12、トランジスタ29、感知抵抗31およびフリーホイーリングダイオード33を含むネットワーク中を流れて、時間にわたって指数関数的に低下する。

【0027】

最後に、急速放電段階において、制御回路はトランジスタ27、28および29を開路させ、一方電流は電気インジェクタ12を通過し、ブーストされた電圧 - V_{BOOST} が電気インジェクタ12を横切って供給される。この方法では、電流は、キャパシタ21、ブーストダイオード34、電気インジェクタ12およびフリーホイーリングダイオード33を含むネットワーク中を流れ、時間にわたって実質的に線形的に - V_{BOOST} / L に等しい勾配を有して下降する。 V_{BOOST} は V_{BATT} よりはるかに高いので、その電流は V_{BATT} により達成可能であるよりもはるかに急速に下降する。この段階において、電気インジェクタ12中に蓄積された電気エネルギー（ $E = [1/2] \cdot L \cdot I^2$ に等しい）は、急速放電段階中に駆動回路11によって供給されたエネルギーの一部分の回復を可能にするようにキャパシタ21に移送され、それによってシステムの効率を増加させる。計算に基づいて、この段階に関連したエネルギー回復率は、せいぜいほぼ25%である（電気インジェクタのタイプ、使用される材料およびロッドを動かすために電磁石によって行われる機械的動作に応じて）ことが認められている。

【0028】

上述したトランジスタ27、28および29に対する制御信号は、制御装置と一体のメモリ中に記憶されている動作パラメータに基づいて制御回路によって発生される。

【0029】

これらの動作パラメータは通常エンジン動作状態の変化と一致して更新され、また、動作パラメータが更新されている期間中に、すなわち、動作パラメータのいくつかだけが更新されたときに制御信号が発生されることが生じる可能性がある。

【0030】

この状況において、上述された制御信号は、均質ではない、すなわち、エンジン動作状態の単一のセットに関連しない動作パラメータに基づいて発生され、その結果電気アクチュエータが現在のエンジン動作状態に不適切な方式で作動される。

【0031】

したがって、本発明の目的は、上述された欠点を克服する誘導性電気インジェクタ用駆動装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0032】

本発明は、電気アクチュエータを通して流れる電流を調整するために選択的に制御されるスイッチング手段をそれぞれ含んでいる電気アクチュエータ用の駆動回路を具備している電力回路と、前記電力回路の各駆動回路の動作を駆動することができる制御回路とを備

10

20

30

40

50

えている誘導型電気アクチュエータ用の駆動装置を提供し、この駆動装置の制御回路は、それぞれが1つの関連した駆動回路の前記スイッチング手段を制御する一連の制御モジュールを備えており、また、それぞれが前記駆動回路に対する同じ動作パラメータを記憶する少なくとも2つの記憶領域を有するメモリ手段と、動作パラメータに対する読出し手段と、前記記憶領域の一方への書込み手段のアクセスを規定すると同時に前記記憶領域の他方への前記読出し手段のアクセスを規定して前記記憶領域への前記書込み手段と前記読出し手段のアクセス権をスワップするために前記読出し手段および前記書込み手段と動作パラメータに対して協同するポインタ手段とを具備していることを特徴とする。

【発明を実施するための最良の形態】

【0033】

10

以下、本発明の非制限的な実施形態を示す添付図面を参照とすることにより本発明を説明する。

図2を参照すると、符号41は誘導性電気アクチュエータに対する全体的な駆動装置を示しており、それは本質的に、電気アクチュエータに電流を供給することのできる電力回路42と、この電力回路42を駆動して、一方において電流が時間にわたって予め定められたプロフィールをたどり、他方において蓄積されたエネルギーが電気インジェクタから電圧ブースト回路のキャパシタに移動される(上述したエネルギー移動基準にしたがって)方法で各電気アクチュエータを流れる電流を調整することのできる制御回路43とを備えている。

【0034】

すでに述べたように、本発明は、自動車両の内燃機関に対する燃料噴射システムの電気インジェクタ、とくに、ディーゼルエンジンに対する共通レール燃料噴射システム用の電気インジェクタを駆動するために有効に使用されるが、しかしそれに限定されるものではない。以下、その一般的な技術範囲を限定的ではなくこれを明確に説明する。

20

【0035】

図2の例において概略的に示されている電力回路42は、4つの電気インジェクタ12内の電流を制御することが可能であり、図1に示されている2つの電気インジェクタを制御する電力回路10と全体的に同様の回路からそれぞれ構成された2つの電力ブロック42a、42bを備えている。したがって、この明細書において、電力回路10(図1)に類似した任意の一般的な素子に対しては同じ参照符号を割当て、詳細には説明しない。

【0036】

30

しかしながら、制御回路43は、そのアーキテクチャまたは回路構造が図2に概略的に示されているASIC型の集積基板(ASIC=特定用途向け集積回路)の形態をとることが好ましい。この図2は、電力回路42の4つの駆動回路11を駆動することのできる制御回路43の一例を示している。以下の説明はこれをとくに参照とするが、これはその一般的な技術範囲を制限するものではない。

【0037】

制御回路43は本質的に、各電気インジェクタに対して1つ(すなわち各駆動回路に対して1つ)ずつである4つの制御ブロック44(その1つだけが破線で示されている)と、同期ブロック45と、ブースト駆動ブロック46と、電流測定ブロック47と、および制御基板または回路43を1以上の外部制御装置、とくに、外部マイクロ制御装置80とインターフェースすることのできる通信ブロック48とを備えている。

40

【0038】

制御回路43を構成する上述の種々の電気ブロック44、45、46、47および48は、制御バス49によって相互接続されており、この制御バス49は、ブロック自身の間で制御信号を交換するだけでなく、それらブロックと外部制御装置、とくに、外部マイクロ制御装置80の間でも制御信号を交換する手段である。

【0039】

図2を参照すると、測定ブロック47は、制御回路11の対応した感知段により供給された電圧 V_S を各電気インジェクタ12に対して検出し、アナログ電圧信号 V_S をデジタル電圧信号 V_{SENSE} に変換して対応した感知抵抗31を流れる電流を示し、最後に、後者を各制御

50

ブロック44に供給する機能を有し、一方通信ブロック48は、制御回路43に含まれている種々のブロックと外部マイクロ制御装置80との間における制御情報、データまたは信号の通信を管理する。

【0040】

この場合、通信ブロック48は16ビットの通信インターフェース(SPIインターフェース)から構成されており、この通信インターフェースは、好ましくは同期的な通信を行うことができ、外部マイクロ制御装置80または内部ブロックにより行われるデータ読み出し/書き込み動作に関する通信リクエストを管理することのできる第1の制御モジュール(示されていない)と、種々の読み出し/書き込み動作における制御回路43の種々のブロックへの種々のメモリおよび、または内部レジスタ中のデータのアドレス指定を管理することのできる通信プロトコルを実施する機能を有する第2の制御モジュール(示されていない)とを含んでいる。

10

【0041】

しかしながら、ブースト駆動ブロック46は、関連したブースト装置の付勢を制御する駆動装置41の各第1のMOSトランジスタ27を制御する機能を有している。この場合、図2に示されるようにブースト駆動ブロック46は2つの駆動回路11にそれぞれ接続された1対のブースト装置を管理することが可能であり、その入力側が情報の一連の項目を受取るために制御バス49に接続され、これらの項目に基づいてブースト装置の第1のMOSトランジスタ27の制御信号を発生する。

【0042】

20

同期ブロック45は制御バス49に接続されており、制御ブロック44の動作状態に関する情報を符号化した状態信号SFLAGをこの制御バス49から受取り、制御ブロック44によって各駆動回路11に発生された駆動アクションを同調させることのできる同期信号S_{SINC}をその制御バス49に出力する。

【0043】

制御ブロック44は、各駆動回路11の動作を駆動することができ、それらに対応した電気インジェクタ12の瞬間的な動作状態をチェックする。

【0044】

詳細に述べると、各制御ブロック44は、各駆動回路11の感知抵抗31を流れる電流の値を示す入力信号S_{SENSE}と、第2のMOSトランジスタ28(駆動回路11の“高い方”に存在する制御されたスイッチ28)の動作状態に関する情報の一連の項目を含んでいるフィードバック信号h_s__f_bkと、および第3のMOSトランジスタ29(駆動回路11の“低い方”に存在する制御されたスイッチ29)の動作状態に関する情報の一連の項目を含んでいるフィードバック信号l_s__f_bkとを受取ることができる。

30

【0045】

すでに述べたように、各制御ブロック44はさらに制御バス49に接続されており、制御ブロック44自身が、電気インジェクタ12を駆動するために予め定められた共通ストラテジにしたがって、駆動回路11に発生されることとなるコマンドを別の制御ブロック44により発生されたコマンドと同期させることができるようにすることのできる情報の一連の項目を符号化した信号S_{SINC}をこの制御バス49から受取る。

40

【0046】

各制御ブロック44はさらに、制御信号h_s__c_mdを第2のMOSトランジスタ28に出力し、制御信号l_s__c_mdを第3のMOSトランジスタ29に出力することが可能であり、この制御ブロック44の動作状態に関する情報の一連の項目を含んでいる状態信号S_{FLAG}は各制御バス49を通過して同期ブロック45に送信されることができる。この場合、制御ブロック44はいくつかの内部レジスタ(示されていない)中に記憶されている複数の制御フラグを状態信号SFLAGで符号化する。

【0047】

図2においてさらに明瞭に示されているように、各制御ブロック44は1対の制御段を含んでおり、以降44aで示されるその第1のものは、対応した制御回路11に直接接続された

50

アナログ回路の形態をとり、以降44b で示される第2の制御段は、一方において制御バス49に接続され、他方において第1の制御段44a に接続され、これに対して、第2のMOSトランジスタ28から制御信号 $h s_cmd$ を供給すると共に第3のMOSトランジスタ29から制御信号 $l s_cmd$ を供給する。

【0048】

とくに、第1の制御段44a は、第2および第3のMOSトランジスタ28および29に制御信号 $h s_cmd$ および $l s_cmd$ の関数として発生された分極電圧を供給するためにそれらトランジスタの端子に接続された一連の出力ピンまたは端子を備えている。省略名DHS、GHSおよびSHSで示されている第1、第2および第3のピンはそれぞれ第2のMOSトランジスタ28のウェル、ゲートおよびソース端子に接続され、一方省略名DLS、GLSで示されている第4および第5のピンはそれぞれ第2のMOSトランジスタ29のウェルおよびゲート端子に接続されている。

10

【0049】

第1の制御段44a はさらに、“高い方”を監視する回路と、および“低い方”を監視する回路（示されていない）とを備え、これら回路は、第2および第3のMOSトランジスタ28および29の動作に関する情報を符号化した各フィードバック信号 $h s_cmd$ および $l s_cmd$ を第2の制御段44b に入力することができる。

【0050】

しかしながら、第2の制御段44b は、第1の制御段44a からフィードバック信号 $h s_fbk$ および $l s_fbk$ を入力として受取ると共に同期信号SSINCを受取り、状態信号SFLAGおよび制御信号 $h s_cmd$ および $l s_cmd$ を出力することができる。

20

【0051】

第2の制御段44b はさらに、割込みリクエスト信号をフィードバック信号 $h s_fbk$ および $l s_fbk$ の関数として外部マイクロ制御装置80に供給すると共に、外部マイクロ制御装置80から送信されたリクエストにより発生された一連のデータを符号化した信号と、およびアナログ回路47a の比較装置において電流量子化に対するしきい値レベルを設定する信号SDAC とを供給することができることに注意すべきである。

【0052】

図3は、本質的に診断ブロック60と、第1のカウントブロック61と、内部マイクロ制御装置62と、および主メモリ63とを含んでいる第2の制御段44b の回路アーキテクチャの一例を示している。

30

【0053】

診断ブロック60は、エラー状態を検出し、その後そのエラー状態の関数として割込みリクエスト信号を内部マイクロ制御装置62および、または外部マイクロ制御装置80に対して発生するように、出力制御信号 $h s_cmd$ および $l s_cmd$ と入力フィードバック信号 $h s_fbk$ および $l s_fbk$ とを瞬間的に比較することができる。

【0054】

主メモリ63は、内部マイクロ制御装置62中で実行されるべき種々の命令を含んでいるプログラムコードを記憶することが可能であり、また、内部マイクロ制御装置62に出力される命令に関するアドレスを記憶している第1のカウントブロック61と協同するRAMメモリブロック(256×16)から構成されている。

40

【0055】

図3を参照すると、第2の制御段44b はさらに、電気インジェクタ12の動作を特徴付ける同じ動作パラメータが記憶されている2つの記憶領域を有する補助メモリ64と、および内部マイクロ制御装置62および外部マイクロ制御装置80と協同して一方の記憶領域への内部マイクロ制御装置62のアクセスを規定すると同時に他方の記憶領域への外部マイクロ制御装置80のアクセスを規定する一連のポインタレジスタ71とを備えている。

【0056】

このポインタレジスタ71はさらに、内部マイクロ制御装置62と外部マイクロ制御装置80

50

との間で2つの記憶領域へのアクセス権をスワップ、すなわち交換するように内部マイクロ制御装置62および外部マイクロ制御装置80と協同することができる。

【0057】

換言すると、補助メモリ64の読出し/書込みアクセス動作は、内部マイクロ制御装置62が電気インジェクタ12の進行中の制御動作において使用される動作パラメータを読出すために2つの記憶領域の一方にアクセスしたとき、進行中の動作に続いて電気インジェクタ12の制御動作において内部マイクロ制御装置62により使用されることが必要となる可能性のある動作パラメータに関して書込み動作（再プログラミングまたは更新）を行うために外部マイクロ制御装置80が他方の記憶領域だけにアクセスできるように構成される。明らかにポインタレジスタ71はアクセス可能な記憶領域を外部マイクロ制御装置80にアドレスし、これと交互にアクセス可能な記憶領域を内部マイクロ制御装置62にアドレスする。

10

【0058】

図4および5は、2つの連続した動作段階における2つの記憶領域の中の補助メモリ64の下位区分および組織を概略的に示しており、第1の動作段階（図4）においてポインタレジスタ71は第1の記憶領域64a（グレーで強調されている）を外部マイクロ制御装置80にアドレスし、第2の記憶領域64bに内部マイクロ制御装置62をアドレスする。

【0059】

したがって、この場合、第1の記憶領域64aは、動作パラメータの重ね書きまたは再プログラムを行う外部マイクロ制御装置80に対して書込みのみアクセス可能であり、一方第2の記憶領域64b（強調されていない）は、補助記憶領域の中に記憶されている動作パラメータにアクセスしてこの動作パラメータの関数として制御信号 h_s_cmd および l_s_cmd を発生する内部マイクロ制御装置62に対して読出しのみアクセス可能である。

20

【0060】

第1の動作段階から第2の動作段階への転移は、電気インジェクタ12の新しい付勢作用の開始を示す信号 S_{START} を制御ブロック44が受取ったとき、および外部マイクロ制御装置80が第1の記憶領域64aにおける制御動作パラメータの更新を完了したときに発生される。

【0061】

図5を参照すると、第2の動作段階において、第1および第2の記憶領域64a および64bへのアクセス権がスワップされ、その後第1の記憶領域64a（強調されていない）は、前に修正された動作パラメータを使用して新しく進行している動作を制御する内部マイクロ制御装置62に対して排他的にアクセス可能になり、一方第2の記憶領域64bはそこに含まれている動作パラメータの再プログラムを行う外部マイクロ制御装置80に対して排他的にアクセス可能になる。

30

【0062】

上記の説明に基づいて、補助メモリ64の2つの記憶領域へのアクセス権の上述されたスワップにより、内部マイクロ制御装置62と外部マイクロ制御装置80との間のデータの書込み/読出し競合状態が除去されると共に、外部マイクロ制御装置80が後続的な付勢制御動作に対する“新しい”動作パラメータをプログラムすることができ、その一方で“古い”動作パラメータが変更されずに安定し、進行中の付勢制御動作中に内部マイクロ制御装置62が利用できる状態のまま残っている二重バッファ構造を構成することが可能になることに注意すべきである。

40

【0063】

明らかに、この段階において、第1および第2の記憶領域に関連したアドレスは各ポインタレジスタ71中に一時的に記憶され、第1のポインタレジスタ（示されていない）は、交互に読出し専用として割当てられた2つの記憶領域の1つのアドレスを内部マイクロ制御装置62に供給することができ、一方第2のレジスタは、割当てられた他方の書込み記憶領域のアドレスを外部マイクロ制御装置80に供給することができる。

【0064】

補助メモリ64は、それぞれが16ワードを記憶することが可能であり、5本のアドレス

50

ラインから構成されたアドレスバスに接続された2つの記憶ブロックを含む(32×16)DPRAM(二重ポートRAM)モジュールから構成されていることが好ましく、これらアドレスラインにおいては、4ビットがワードをアドレスするために使用され、5ビットが内部マイクロ制御装置62および外部マイクロ制御装置80によるその2つの記憶ブロックへのアクセスを規定するために使用される。

【0065】

図3を参照すると、第2の制御段44bはさらに、補助メモリ64におけるデータ書込み/読出し中に使用される一連の第1のレジスタ70と、第1のレジスタ70中に記憶されるべきデータを選択することのできるマルチプレクサブロック(示されていない)と、および測定ブロック47の電流量子化しきい値を記憶する8ビットであることが好ましい第2のレジスタ(示されていない)とを含んでいる。

10

【0066】

第2の制御段44bはさらに、主メモリ63中での符号化された命令の管理中に、たとえば条件付または直接ジャンプ命令の実行中等に補助記憶素子として使用される補助レジスタ72を含んでいる。

【0067】

内部マイクロ制御装置62は、主メモリ63から命令を受取って、制御信号hs__cmdおよびls__cmdを発生する方法でそれらを復号して実行する機能を有している。とくに、図3を参照すると、内部マイクロ制御装置62は、電気インジェクタ12に対する付勢開始コマンド信号SSTART、フィードバック信号hs__fbkおよびls__fbkを入力として受取り、制御信号hs__cmdおよびls__cmdを出力し、それら制御信号を交換するために制御バス49に接続されている。

20

【0068】

駆動装置41の動作は上記の説明から容易に推測されることができ、とくに説明する必要はない。

【0069】

電気インジェクタ用の駆動装置41は、補助メモリ64の2つの記憶領域中に含まれている動作パラメータへの外部および内部マイクロ制御装置によるアクセス権の切替えが、電気インジェクタに供給されるコマンドが正確に発生されることを確実にし、そのコマンドは均質である、すなわち、電気アクチュエータ自身の真の動作状態にしたがって更新された動作パラメータのセットに基づいているために、非常に有効である。

30

【0070】

最後に、本発明の技術的範囲を逸脱することなく、ここに記載されている駆動装置に対して種々の修正および変更が可能であることは明らかである。

【図面の簡単な説明】

【0071】

【図1】従来技術による誘導型電気アクチュエータ用駆動装置の電力回路の概略図。

【図2】本発明により規定される誘導型電気アクチュエータ用の駆動装置のブロック図。

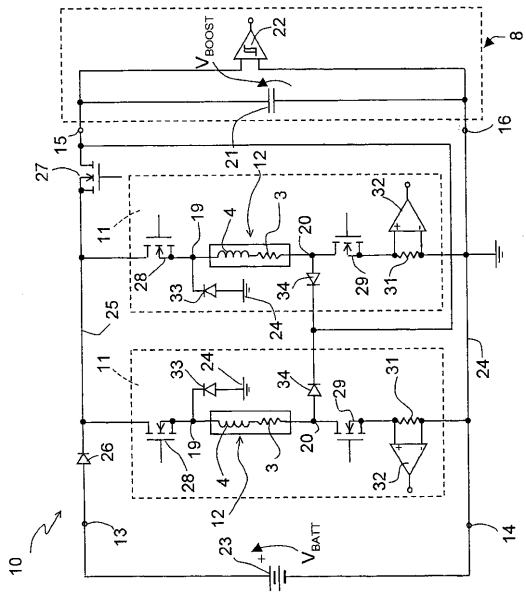
【図3】図2に示されている電気インジェクタ制御ブロックに含まれている制御段の回路アーキテクチャを示す概略図。

40

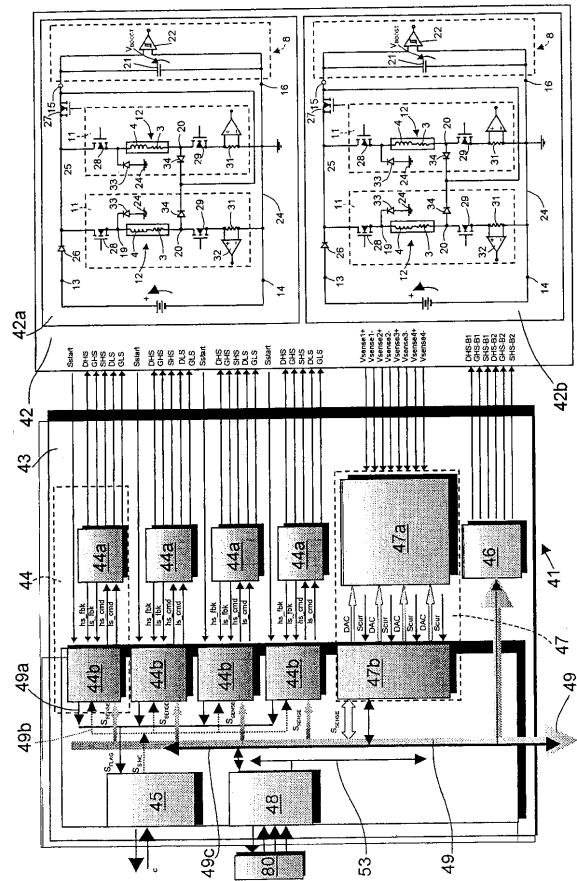
【図4】駆動装置のメモリ内に存在するデータへのアクセスが2つの連続した動作状態でのように行われるかを示す概略図。

【図5】駆動装置のメモリ内に存在するデータへのアクセスが2つの連続した動作状態でのように行われるかを示す概略図。

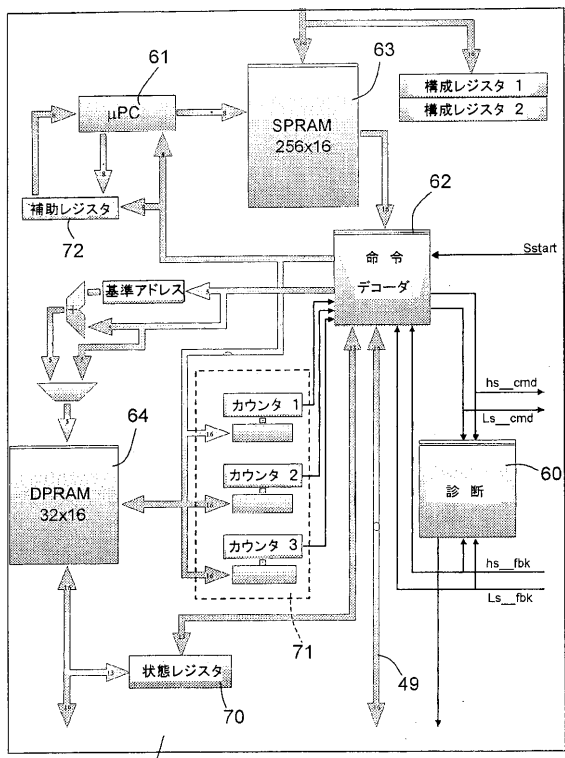
【図1】



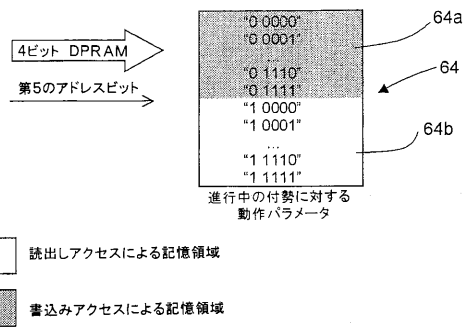
【図2】



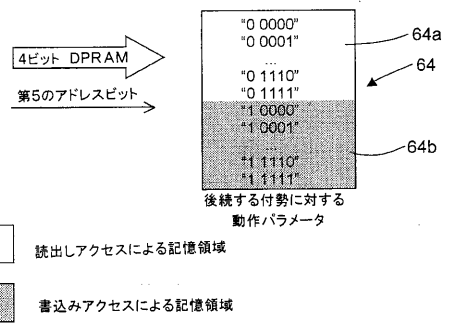
【図3】



【図4】



【図5】



44b

フロントページの続き

- (74)代理人 100075672
弁理士 峰 隆司
- (74)代理人 100109830
弁理士 福原 淑弘
- (74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100092196
弁理士 橋本 良郎
- (72)発明者 アルベルト・マンツォーネ
イタリア国、12051 アルバ、ストラダ・カウダ 13
- (72)発明者 パオロ・サンテロ
イタリア国、10043 オルバッサノ、ストラダ・トリノ 50、シー・アール・エフ・ソチ
エタ・コンサルティール・ペル・アツィオニ気付
- (72)発明者 リッカルド・グロツポ
イタリア国、10060 ロレット、ピア・コスタ 83

審査官 三島木 英宏

- (56)参考文献 特開2002-303185(JP,A)
特開2003-293844(JP,A)
特開2001-082182(JP,A)
国際公開第93/008027(WO,A1)
欧州特許出願公開第00924589(EP,A1)
欧州特許出願公開第00943909(EP,A1)
米国特許出願公開第2002/0089883(US,A1)
米国特許第06712048(US,B1)
西独国特許出願公開第03515040(DE,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G05F 1/56
F02D 41/20
F02M 47/00
F02M 51/00