

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4173696号
(P4173696)

(45) 発行日 平成20年10月29日 (2008. 10. 29)

(24) 登録日 平成20年8月22日 (2008. 8. 22)

(51) Int. Cl.

F I

FO2D 41/22 (2006. 01) FO2D 41/22 33 OM

FO2D 41/34 (2006. 01) FO2D 41/34 H

FO2D 41/36 (2006. 01) FO2D 41/36 Z

FO2D 45/00 (2006. 01) FO2D 45/00 37 OD

請求項の数 7 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2002-202586 (P2002-202586)	(73) 特許権者	390023711
(22) 出願日	平成14年7月11日 (2002. 7. 11)		ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト
(65) 公開番号	特開2003-49688 (P2003-49688A)		ミット ベシユレンクテル ハフツング
(43) 公開日	平成15年2月21日 (2003. 2. 21)		ROBERT BOSCH GMBH
審査請求日	平成17年7月11日 (2005. 7. 11)		ドイツ連邦共和国 シュツツトガルト (
(31) 優先権主張番号	10134332.9		番地なし)
(32) 優先日	平成13年7月14日 (2001. 7. 14)		Stuttgart, Germany
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)	(74) 代理人	100061815
			弁理士 矢野 敏雄
		(74) 代理人	100094798
			弁理士 山崎 利臣
		(74) 代理人	100099483
			弁理士 久野 琢也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 負荷の制御方法および制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

負荷に対し少なくとも、第1の駆動制御と第2の駆動制御が行われ、制御装置（140）による各駆動制御の終了時点（t5）と次の駆動制御の開始時点（t7）は相互間で最小間隔（MA）をもつ形式の、

負荷の制御方法において、

定められた状態のときに、前記制御装置（140）による負荷の第1の駆動制御終了時点（t5）後の該負荷における電流の流れを表す量を捕捉し、該量に基づき前記最小間隔（MA）を決定し、

前記制御装置（140）による負荷の第1の駆動制御終了時点（t5）後の該負荷における電流の流れを表す量として、該第1の駆動制御終了時点（t5）と前記電流がまえもって定められた値に達した時点（t6）との間の時間を測定することを特徴とする、

負荷の制御方法。

【請求項 2】

第2の駆動制御の開始は第1の駆動制御の終了に対し最小間隔を有する、請求項1記載の方法。

【請求項 3】

先行の測定時点で記憶された最小間隔と現時点で捕捉された最小間隔との差を求めることにより、電気特性の変化に基づく最小間隔の変化または最小間隔を表す量の変化を求める、請求項1または2記載の方法。

10

20

【請求項 4】

前記変化に基づきエラーを識別する、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 5】

保守にあたり最小間隔の変化、最小間隔を表す量の変化、最小間隔および／または最小間隔を表す量に基づきエラーを識別する、請求項 1 から 4 のいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 6】

最小間隔の変化および／または最小間隔を表す量の変化に依存して、最小間隔に関して格納されている値を維持するかまたは変更する、請求項 1 から 5 のいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 7】

負荷の制御装置において、

負荷に対し少なくとも、第 1 の駆動制御と第 2 の駆動制御を行う手段が設けられており

、
制御装置（140）による各駆動制御の終了時点（ t_5 ）と次の駆動制御の開始時点（ t_7 ）は相互間で最小間隔（MA）を有しており、

定められた状態のときに、前記制御装置（140）による負荷の第 1 の駆動制御終了時点（ t_5 ）後にも該負荷に流れる電流を表す量を捕捉して該量に基づき前記最小間隔を決定する手段が設けられており、

該手段は、前記制御装置（140）による負荷の第 1 の駆動制御終了時点（ t_5 ）後の該負荷における電流の流れを表す量として、該第 1 の駆動制御終了時点（ t_5 ）と前記電流がまえもって定められた値に達した時点（ t_6 ）との間の時間を測定することを特徴とする、

負荷の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明を属する技術分野】

本発明は、負荷たとえば内燃機関への燃料調量のための負荷に対し少なくとも、第 1 の駆動制御と第 2 の駆動制御が行われ、制御装置による各駆動制御の終了時点と次の駆動制御の開始時点は相互間で最小間隔をもつ形式の、制御方法および制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

負荷を制御する方法および装置は公知である。この場合、一般に負荷と電圧供給部との間に直列にスイッチング手段と電流測定手段が配置されている。この種の負荷は燃料調量制御のために内燃機関に組み込まれることが多い。この場合、負荷を流れる電流を許可もしくは遮断する目的で、動作状態に依存してスイッチング手段が制御される。電流が流れ始める時点によって通常は噴射開始が決定され、電流の流れが停止する時点によって噴射終了が決定される。この種の電磁負荷の誘導特性に起因して、電流は一般に指数関数的に上昇するかもしれない。つまりこのことは、駆動制御終了後、電流は所定の遅延時間を経てはじめてゼロまで下がることを意味する。したがって電流がゼロまで下がってしまってからようやく、負荷を新たに駆動制御しなおすことができる。負荷の駆動制御を早めに行えば、その結果として負荷はいっそう急速に反応することになり、つまりは燃料調量が不精確になる。

【0003】

このことが殊に問題となるのは、内燃機関への燃料調量が 2 つの部分噴射に分けられているときである。その際にしばしば要求されるのは、非常に短いタイムインターバルで各噴射が相前後して続くようにすることである。第 2 の部分噴射のための第 2 の駆動制御が第 1 の部分噴射の電流がゼロまで下がってしまう前に始まってしまふのを回避する目的で、第 2 の部分噴射の駆動制御設定にあたり一般に最小間隔が守られる。

【0004】

この最小間隔は通常、第 1 の部分噴射の駆動制御終了と第 2 の部分噴射の駆動制御開始と

10

20

30

40

50

の間の間隔として定義されているが、これは最小間隔のこのような定義に限定されるものではなく、これとは異なるように定義された最小間隔においてもこのようなやり方を使用することができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

上述のような最小間隔は一般に固定的に設定される。最小間隔の選択に関して非常に問題が多い。この場合、起こり得る可能性のある許容偏差たとえばシステム全体の電気特性の変化が考慮される。最小間隔をそれに応じて設定すると非常に大きい間隔が生じる。短い部分噴射間の間隔は、そのようなやり方によってもそのまま実現できるわけではない。最小間隔を過度に短く選択しすぎると、許容偏差に起因して電流の重なり合いをもはや確実に排除できないようになる。

10

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明によればこの課題は、負荷たとえば内燃機関への燃料調量のための負荷を制御する方法および装置において、定められた状態のときに、制御装置による負荷の第1の駆動制御終了時点後のこの負荷における電流の流れを表す量が捕捉され、その量に基づき最小間隔が決定され、制御装置による負荷の第1の駆動制御終了時点後のこの負荷における電流の流れを表す量として、第1の駆動制御終了時点と電流がまえもって定められた値に達した時点との間の時間が測定されることにより解決される。

20

【0007】

【発明の実施の形態】

この構成により、2つの部分噴射間の電流の重なり合いを確実に回避することができる。それと同時に、好適な条件のときに非常に小さい最小間隔を実現できる。

【0008】

格別有利であるのは、負荷の駆動制御終了後の負荷における電流の流れを表す量として、駆動制御終了と電流がまえもって定められた値に達した時点との間の期間を測定することである。つまり最小間隔は有利には、電流が遮断時に値ゼロまで下がるのに必要とする低減時間に基づき決定される。有利には最小間隔は次のようにして求められる。すなわち電流が遮断時に値ゼロまで下がるのに必要とする低減時間に、この低減時間に比べて短い安全時間が加算されるようにして求められる。有利にはこの最小間隔は適切な動作条件が生じているときに求められ、それに続いて格納される。その後、最小間隔に関して格納されたこの値が駆動制御のコントロールに用いられる。

30

【0009】

最小間隔の変化または最小間隔を表す量の変化を求めるようにしたことにより、上述の方法をさらに改善することができる。つまりたとえば、最小間隔の変化および／または最小間隔を表す量の変化に依存して、最小間隔について格納された値を維持したり変更したりするように構成できる。格別有利であるのは、最小間隔の変化および／または低減時間が所定の帯域幅内で動いたときのみ、値を格納することである。

【0010】

さらにそれらの変化に基づきエラーを検出するのが格別有利である。このことにより負荷の領域における故障および／またはそれに属するコンポーネントたとえばリード線やスイッチング手段などの領域における故障を、早期に検出することができる。たとえば、最小間隔および／または最小間隔を表す量が著しく急速に変化したときにエラーであると判定される。

40

【0011】

たとえばドリフト現象に起因する長期にわたる変動が、有利には保守に際して最小間隔の変化、最小間隔を表す量の変化、最小間隔および／または最小間隔を表す量に基づき検出される。この種の長期にわたる変動においては2つの測定時点の間では変化が僅かであり、その結果、エラーが検出されない。それゆえ本発明によれば比較的長い期間後、たとえば保守を行うときに、そのような変化が閾値を超えているか否かがチェックされる。

50

【0012】

次に、図面に示された実施形態に基づき本発明について説明する。

【0013】

【実施例】

以下では本発明による方法を、電磁的な負荷たとえば内燃機関への燃料調量のために用いられる電磁負荷に基づき説明する。なお、本発明はこの用途に限定されるものではなく、短期間で相前後して駆動制御される他の負荷においても使用することができる。それはたとえば自動車内の流体を制御する電磁弁などが該当する。

【0014】

通常、電気的な負荷100とスイッチング手段110と電流測定手段120が電圧供給源130とアース端子135との間に直列に接続されている。図1に描かれている素子の順序はここでは一例として選ばれたものである。

10

【0015】

スイッチング手段110に対し制御装置140により駆動制御信号Aが印加される。電流測定手段120は図1の実施例では抵抗として構成されており、これは電流測定部150と接続されている。電流測定部150はさらに制御部140に対し、負荷を流れる電流を表す信号を供給する。

【0016】

内燃機関の様々な動作特性量および／または周囲条件ならびにドライバの要求に基づき、制御装置140はスイッチング手段110を駆動制御する駆動制御信号Aを計算する。駆動制御信号Aに依存して、スイッチング手段110は電磁負荷100に電流を流すようにする。このようにして電流が流れた結果、たとえば電磁負荷は燃料調量を行うことができ、あるいは燃料調量を阻止する。駆動制御信号Aの設定により噴射される燃料量が決定される。

20

【0017】

通常、負荷を流れる電流は電流測定手段120により測定される。図示されている実施例の場合には抵抗120における電圧降下が電流測定部150により測定され、この電圧降下に基づき、負荷を流れる電流を表す信号が供給される。そしてこの信号が制御部140によって相応に評価される。

【0018】

30

図2には、2つの部分噴射に分けられている噴射プロセスの一例に基づき電流の経過特性が描かれている。ここでは電流経過特性はまるっきり定性的に一例として描かれたものである。なお、2つよりも多くの部分噴射が行われるように構成することもできるが、ここでは第1の部分噴射と第2の部分噴射だけが描かれている。

【0019】

時点t1において駆動制御信号Aが設定され、これによって噴射が行われることになる。この信号の作用により、時点t1と時点t2との間で電流が第1の値IAまで上昇する。時点t3までこの電流は高い値のまま保持され、その後、時点t4まで保持電流とも称する第2の値IHに向かって低下する。時点t5においてスイッチング手段10が開放状態に動かされ、電流は時点t6までゼロに向かって減少する。第1の電流値は通常は吸引電流と称し、負荷の高速操作に用いられる。

40

【0020】

時点t7において第2の部分噴射のための駆動制御が始まり、電流は再び時点t8まで吸引電流IAに向かって上昇する。時点t9から時点t10までは保持電流IHが流れ、電流は再び時点t11までゼロに向かって減少する。

【0021】

簡略化された実施形態の場合には、第1の部分噴射および／または第2の部分噴射において電流は吸引電流に合わせて調節されるだけである。つまりこの簡略化された実施形態では電流は保持電流まで低減されない。

【0022】

50

本発明によれば駆動制御は次のようにして行われる。すなわち、時点 t_5 における第1の部分噴射の駆動制御終了と第2の部分噴射を開始させる時点 t_7 における駆動制御との間で、第1の部分噴射を生じさせる電流がゼロまで低減され、これによって両方の部分噴射が相互に影響を及ぼさないようになる。つまり時点 t_6 はいかなる場合でも時点 t_7 の前に位置するようにしなければならない。したがって駆動制御は、時点 t_5 と時点 t_7 との間隔が最小値 MA を有するようにして行われる。これはその間隔が少なくとも電流減少と同じ長さだけ持続するように選定される。最小間隔は時点 t_5 と t_6 との間の期間と等しいかそれよりも長い。

【0023】

電流がゼロまで低減する期間は一定の値ではなく、内燃機関の動作中および／または動作状態に依存して変わる可能性がある。さらにこの低減時間は、様々な内燃機関における個々のコンポーネントの許容偏差に起因してそれぞれ異なる値となる可能性がある。したがって通常、電流経過のオーバーラップを確実に避ける目的で、比較的大きい最小間隔 MA が設定されるように構成されている。これが問題となるのは、望ましい最小間隔を必ずしも守ることができないからである。それゆえ本発明によれば、所定の動作状態中の低減時間を捕捉し、それに基づいて最小間隔を求めて負荷の駆動制御時に考慮するように構成されている。

10

【0024】

格別有利な実施形態によれば、内燃機関始動時に電流低減に必要とされる時間が求められ、少なくとも1つの運転サイクル期間にわたり格納されるように構成されている。1つの実施形態によれば、この値は制御装置内の不揮発性メモリに格納され、これを次の運転サイクルにおいて考慮することができる。

20

【0025】

さらにサービスに際してそれらの値を読み出すことができる。これにより負荷駆動制御の領域において早期にエラーを検出できるようになる。殊に、プラグやワイヤハーネスの部分において発生するエラーを確実に検出することができる。さらに腐食の問題や極端なバッテリー電圧あるいは極端な温度のときの低減時間の変化を検出することができる。たとえばメンテナンスに際して、最小間隔の変化、最小間隔を表す値の変化、最小間隔および／または最小間隔を表す値に基づき、エラーの判定が下される。たとえば複数の値のうちの1つが比較的長い期間にわたりかなり変化しているときに、エラーの判定が下される。

30

【0026】

さらに、両方の部分噴射の間隔を最適な条件において非常に短い値に定めることも可能である。

【0027】

図3には、本発明による方法がフローチャートのかたちで示されている。第1の問い合わせステップ310において、電流測定を行うことのできる適切な状態が存在しているかがチェックされる。そのような適切な状態とはたとえば始動過程中に発生し、始動過程においては他の検査プロセスがしばしば実行される。このような適切な状態が存在しているのであれば、ついでステップ320において負荷遮断時の時間軸上の電流経過特性が捕捉される。この場合、一方では電流が連続的に測定されるように構成することもできるし、あるいは電流遮断時点と電流が値ゼロに達した時点との間の期間だけ測定されるようにしてもよい。ついでステップ330において最小間隔 a が求められ、これは実質的に電流が遮断された時点 t_5 と値ゼロに到達した時点 t_6 との間のタイムインターバルに対応する。通常、許容偏差を補償する目的で小さい許容偏差値が加算されるように構成されている。

40

【0028】

ついてステップ340において、目下捕捉している値と格納されている値 AMS との差の絶対値が求められる。ついで問い合わせステップ350において、この差の絶対値 D が第1の閾値 $SW1$ よりも大きいか否かがチェックされる。大きいのであれば、ステップ360においてエラーであると判定される。つまり最小間隔が非常に激しく変化したことを装

50

置が検出すると、エラーであると判定される。そうではなく差Dが第1の閾値SW1よりも大きくなければ、問い合わせステップ370において、差Dが第2の閾値SW2よりも大きいかがチェックされる。大きいのであればステップ380において、格納されている値AMSが新しい値AMによって上書きされる。ステップ380に続いて、つまり問い合わせステップ370により差が第2の閾値よりも大きくないと判定されると、新たにステップ310が行われ、もしくは通常のプログラムが続けられる。

【0029】

本発明によれば、閾値SW1は閾値SW2よりもはるかに大きくなるよう設定されている。

【0030】

さらに本発明によれば、目下の値との差の絶対値Dが第2の閾値よりも小さければ、以前の最小間隔AMSがそのまま使われ、その値が第2の閾値よりも大きい第1の閾値よりも小さければ、新たな最小間隔がその値として格納されて用いられ、差が第1の閾値よりも大きければ、エラーであると判定される。

【0031】

1つの簡略化された実施形態によれば、問い合わせステップ340～380もしくはそれらの問い合わせステップのうちのいくつかを省略することができる。つまり最初の実施形態の場合、求められた最小間隔が以前の値とは無関係に用いられる。2番目の実施形態の場合、求められた最小間隔が用いられるのは、差に対する条件370が守られたときだけである。つまり差が閾値SW2よりも大きいときである。3番目の実施形態の場合、求められた最小間隔が以前の値とは無関係に用いられるが、差Dが閾値SW1を超えれば、エラーであると判定される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 負荷を駆動制御する装置の基本的な素子を示す図である。

【図2】 負荷を流れる電流を時間軸上で示す図である。

【図3】 本発明による方法を示すフローチャートである。

【符号の説明】

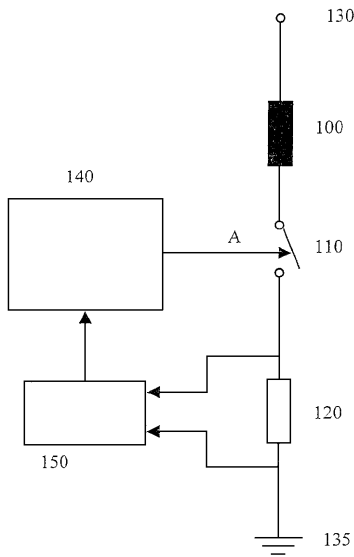
- 100 電氣的負荷
- 110 スイッチング手段
- 120 電流測定手段
- 130 電圧供給源
- 135 アース端子
- 140 制御装置
- 150 電流測定部

10

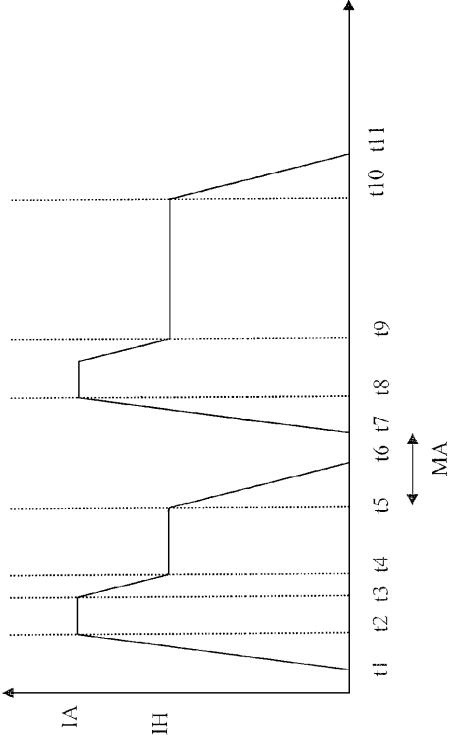
20

30

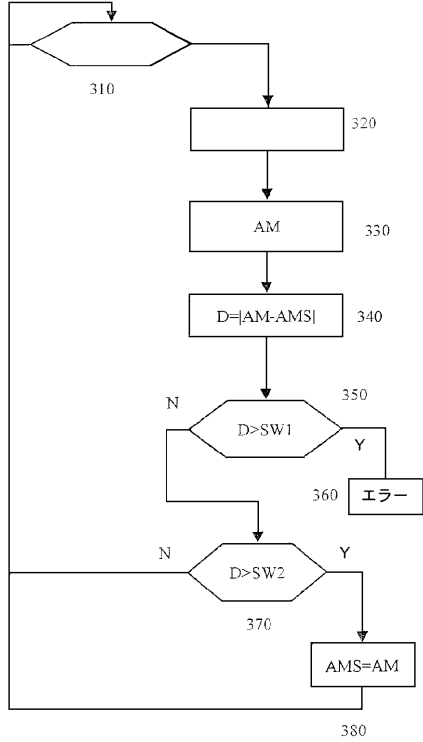
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(74)代理人 100114890

弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト

(74)代理人 230100044

弁護士 ラインハルト・アインゼル

(72)発明者 ペーター シューベルト

ドイツ連邦共和国 ラインガルテン ハイльプロナー シュトラーセ 1

(72)発明者 ハラルト シューラー

ドイツ連邦共和国 バックナング ブリアントシュトラーセ 7

審査官 佐々木 正章

(56)参考文献 特開平06-159184 (JP, A)

特開平10-205380 (JP, A)

特開平11-204331 (JP, A)

特開昭62-248853 (JP, A)

特開2001-173499 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02D 41/00

F02D 45/00