

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3753314号

(P3753314)

(45) 発行日 平成18年3月8日(2006.3.8)

(24) 登録日 平成17年12月22日(2005.12.22)

(51) Int. Cl.		F I			
FO2D	9/04	(2006.01)	FO2D	9/04	H
FO2B	27/06	(2006.01)	FO2B	27/06	F
HO2P	29/00	(2006.01)	HO2P	7/00	A

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2002-36259 (P2002-36259)	(73) 特許権者	000006013
(22) 出願日	平成14年2月14日 (2002.2.14)		三菱電機株式会社
(65) 公開番号	特開2003-239767 (P2003-239767A)		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(43) 公開日	平成15年8月27日 (2003.8.27)	(74) 代理人	100057874
審査請求日	平成14年2月14日 (2002.2.14)		弁理士 曾我 道照
		(74) 代理人	100110423
			弁理士 曾我 道治
		(74) 代理人	100071629
			弁理士 池谷 豊
		(74) 代理人	100084010
			弁理士 古川 秀利
		(74) 代理人	100094695
			弁理士 鈴木 憲七
		(74) 代理人	100111648
			弁理士 梶並 順

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関の制御用モータの制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内燃機関の運転状態に応じて変化する目標値に追従する制御用モータの制御装置であって、

前記内燃機関の運転状態を検出して制御情報として出力する制御情報出力手段と、

前記制御情報出力手段から出力される前記制御情報に対応した前記制御用モータの運転状態の目標値を求める目標値演算手段と、

前記制御用モータの運転状態の現在値を検出する現在値検出手段と、

前記目標値と前記現在値とに基づいて、前記制御用モータの駆動を制御するためのモータ制御信号を生成するモータ制御信号判定手段と、

前記モータ制御信号に基づいて、前記制御用モータを駆動する駆動手段と

を備え、

前記モータ制御信号判定手段は、前記目標値を含んで設定される、前記制御用モータの駆動を停止させるべき前記制御用モータの運転状態の値の領域を停止目標領域とし、

前記停止目標領域の幅は、前記制御情報に基づき複数の値の中から1つが選択され設定されるものであって、

前記モータ制御信号判定手段が、前記現在値が前記停止目標領域外に存在する場合には前記制御用モータの現在値を前記停止目標領域に近づけるように、前記現在値が前記停止目標領域内に存在する場合には前記制御用モータの駆動を停止するように、前記モータ制御信号を決定する

10

20

ことを特徴とする内燃機関の制御用モータの制御装置。

【請求項 2】

前記制御情報が、前記内燃機関の運転状態を一定に保つように運転を行った場合においても、常に変動する性質を有するものである

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内燃機関の制御用モータの制御装置。

【請求項 3】

前記モータ制御信号判定手段は、前記モータ制御信号を決定するためのパラメータを持ち、前記パラメータの値は、前記制御情報に基づいて複数の値の中から一つが選択されて設定され、

前記制御情報の一つがエンジン回転速度であり、

前記パラメータは前記エンジン回転速度に基づいて複数の値から一つが選択されて設定される

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の内燃機関の制御用モータの制御装置。

【請求項 4】

前記内燃機関は 2 ストロークエンジンであり、

前記制御用モータは排気ポートに取り付けられた排気バルブを操作する

ことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の内燃機関の制御用モータの制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は内燃機関の制御用モータの制御装置に関し、特に、内燃機関のエンジンの運転状態に対応して求められる目標値に制御モータを追従させる制御を行うための内燃機関の制御用モータの制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

車両エンジンでは、回転速度や負荷変動が大きいため、エンジンの運転状態を検出して種々の制御弁を開閉制御し、エンジンの運転状態に応じた最適な制御を図るようにしたものが従来より研究されている。例えば、特開昭 62 - 126222 号公報に記載されているように、排気管の下流側開放端付近に排気制御弁を設け、エンジンの高速度域ではこの制御弁を全開として排気系の動的効果を最大限に利用して出力増大を図る一方、エンジンの中速度域でこの動的効果が逆に作用してトルク谷が発生するのを制御弁を約 1 / 2 開度まで閉じることによって防止するものがある。また、複数の吸気管をつなぐ連結管に制御弁を設け、この制御弁をエンジン回転速度によって開閉させ、実質的に吸気管長を替えるものも種々提案されている。

【0003】

図 5 に、これら制御弁をモータにより目標開度に追従制御する方法の一例を示す。図 5 において、100 は、制御弁の開度の目標値（以下、目標開度とする。）を演算する目標値演算手段、101 は、目標値演算手段 100 で目標値の演算に用いられるエンジンの運転状態を示す制御情報、102 は、目標値演算手段 100 により演算された目標値、103 は、目標値を中心として所定幅に設定された停止目標領域である。この方法においては、図 6 の流れ図に示されるように、まず、種々のセンサを用いてエンジンの運転状態を検出して制御情報とし、当該制御情報から目標値演算手段 100 が、制御対象である制御弁の目標開度を演算し（ステップ S 101）、次に、現在開度を演算して（ステップ S 102）、演算された目標開度の周囲に停止目標領域を設定し（ステップ S 103）、現在開度と停止目標領域とを比較することによって（ステップ S 104）、現在値が停止目標領域内であれば現在値を保持するようにし（ステップ S 105）、現在値が停止目標領域外であれば現在値を目標値へ近づけるようにモータ制御信号の出力を制御する（ステップ S 106）。

【0004】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】

上述したように、制御弁をモータにより目標開度に追従制御する方法において、目標開度はエンジンの運転状態を表す制御情報から演算される。そのため、この制御情報を一定に保つように操縦を行った場合で、この制御情報が、例えばエンジン回転速度の様に、一定に保つよう操縦を行ったとしても常に変動する性質がある場合には、制御弁及びそれを操作するモータが振動を起こす現象が起こり得る。この現象は、前記の制御情報の変動することによる目標開度の変化量が停止目標領域の幅よりも大きくなる領域が存在する場合に発生し、その現象は図7に示す手順で発生している。図7において、103は停止目標領域、104は現在値である。同図(1)においてモータ電流は切れた状態にあるが、目標開度が だけ変動し、それに伴って、停止目標領域103が だけモータ位置の正転方向にずれて、同図(2)の状態となると、モータ電流は正方向に回転するように流れるため、現在値104が正転方向にずれて、同図(3)の状態となり、再び、制御情報変動により目標開度が今度はモータ位置の逆転方向に変動することで、同図(4)となり、モータ電流は逆方向に回転するように流れ、同図(1)の状態になるということを繰り返す。

10

【0005】

このような目標値の設定と目標値の制御情報の変動することが複合して起きるモータが振動してしまうという現象は、モータに大きな起動電流が繰り返し流れることを意味し、モータ温度が過度に上昇しモータ寿命を低下させるという問題点があった。

【0006】

本発明は、かかる問題点を解決するためになされたものであり、エンジンの運転状態に対応した目標値を追従するための制御用モータの制御において、モータが振動するという現象を抑えることが可能な内燃機関の制御用モータの制御装置を得ることを目的とする。

20

【0007】**【課題を解決するための手段】**

この発明は、内燃機関の運転状態に応じて変化する目標値に追従する制御用モータの制御装置であって、前記内燃機関の運転状態を検出して制御情報として出力する制御情報出力手段と、前記制御情報出力手段から出力される前記制御情報に対応した前記制御用モータの運転状態の目標値を求める目標値演算手段と、前記制御用モータの運転状態の現在値を検出する現在値検出手段と、前記目標値と前記現在値とに基づいて、前記制御用モータの駆動を制御するためのモータ制御信号を生成するモータ制御信号判定手段と、前記モータ制御信号に基づいて、前記制御用モータを駆動する駆動手段とを備え、前記モータ制御信号判定手段は、前記目標値を含んで設定される、前記制御用モータの駆動を停止させるべき前記制御用モータの運転状態の値の領域を停止目標領域とし、前記停止目標領域の幅は、前記制御情報に基づき複数の値の中から1つが選択され設定されるものであって、前記モータ制御信号判定手段が、前記現在値が前記停止目標領域外に存在する場合には前記制御用モータの現在値を前記停止目標領域に近づけるように、前記現在値が前記停止目標領域内に存在する場合には前記制御用モータの駆動を停止するように、前記モータ制御信号を決定する内燃機関の制御用モータの制御装置である。

30

【0009】

また、前記制御情報が、前記内燃機関の運転状態を一定に保つように運転を行った場合においても、常に変動する性質を有するものである。

40

【0010】

また、前記モータ制御信号判定手段は、前記モータ制御信号を決定するためのパラメータを持ち、前記パラメータの値は、前記制御情報に基づいて複数の値の中から1つが選択されて設定され、前記制御情報の一つがエンジン回転速度であり、前記パラメータは前記エンジン回転速度に基づいて複数の値から1つが選択されて設定される。

【0011】

また、前記内燃機関は2ストロークエンジンであり、前記制御用モータは排気ポートに取り付けられた排気バルブを操作する。

50

【 0 0 1 2 】

【 発明の実施の形態 】

本発明の一実施の形態について説明する。図 1 は、本実施の形態における内燃機関の制御用モータの制御装置の全体を示した構成図である。図 1 において、1 はエンジン、2 は排気ポート、3 は排気バルブ、4 はワイヤケーブル、5 は制御用モータ、6 はポテンシオメータ、7 はクランク軸、8 は回転センサ、9 はスロットルバルブ、10 はスロットル位置センサ、11 はコントロールユニット、12 は CPU、12 a は目標値演算手段、12 b はモータ制御信号判定手段、13 はモータドライバである。

【 0 0 1 3 】

図 1 に示すように、エンジン 1 は 2 サイクルエンジンであり、排気ポート 2 には排気バルブ 3 が設けられている。排気バルブ 3 はワイヤケーブル 4 によりモータ 5 と連動して動作する。モータ 5 には、現在値検出手段としてポテンシオメータ 6 が設置されており、これによりモータ 5 の現在の回転角度を検出する。運転状態検出手段 8 A (図 3 参照) として、クランク軸 7 には、クランク軸 7 の回転角信号を検出する回転センサ 8 が設置されており、エンジン回転速度を検出し、スロットルバルブ 9 にはスロットル位置センサ 10 が設置されスロットル開度を検出する。

10

【 0 0 1 4 】

コントロールユニット 11 中には、CPU 12、モータドライバ 13 等が含まれている。CPU 12 は、回転センサ 8 からのエンジン回転速度およびスロットル位置センサ 10 からのスロットル開度の情報から、排気バルブの目標開度を計算する目標値演算手段 12 a と、計算された当該目標開度とポテンシオメータ 6 からのモータの現在の回転角度情報およびエンジン回転速度からモータ制御信号の出力を制御するモータ制御信号判定手段 12 b とを備えている。モータドライバ 13 はモータ 5 を駆動するドライバであり、CPU 12 からのモータ制御信号によりモータ 5 へ駆動電流を出力する。

20

【 0 0 1 5 】

次に本実施の形態の動作について説明する。図 2 は本発明の制御フローチャートである。本実施の形態では、一連の動作を所定時間 (例えば 5 m s e c) 毎に繰り返し行っている。図 3 は、本実施の形態での情報の流れを表したものである。まず、CPU 12 がエンジン回転速度やスロットル開度等のエンジンの運転状態情報を運転状態検出手段 8 A により検出し、これらエンジンの運転状態情報を用いて目標値演算手段 12 a により目標値を演算する (ステップ S 1)。次に、現在値検出手段 6 A であるポテンシオメータ 6 から現在値を検出する (ステップ S 2)。なお、各種センサにより現在値が直接検出できる場合はよいが、間接的にしか現在値がわからない場合には、演算により求めるようにしてもよい。モータ制御信号判定手段 12 b の判定パラメータ選択部 12 b - 1 において、運転状態検出手段 8 A により検出されたエンジン回転速度により複数の判定パラメータの内から一つを選択する (ステップ S 3)。これら複数の判定パラメータは、停止目標領域の幅に関する選択肢である。この選択された停止目標領域の幅と目標値とから、モータ制御信号判定手段 12 b の停止目標領域の決定部 12 b - 2 により、停止目標領域を求める (ステップ S 4)。本実施の形態においては、停止目標領域は目標値の前後に等しい幅で設けている。次に、モータ制御信号判定手段 12 b のモータ駆動信号の決定部 12 b - 3 により、

現在値を目標領域と比較して (ステップ S 5)、モータ駆動信号の出力を制御する。現在値が停止目標領域内に含まれる場合はモータの現在値を保持するようにモータ 5 の駆動を停止し (ステップ S 6)、現在値が停止目標領域外の場合にはモータ 5 の現在値を停止目標領域へと近づけるように (ステップ S 7)、モータ制御信号の出力を決定する。モータ制御信号により、モータドライバ 13 は駆動電流を出力し、モータ 5 が駆動される。

30

40

【 0 0 1 6 】

本実施の形態において、まず、図 4 (1) に示すとおり、エンジン回転速度に対して目標値の変化量が急激である領域においては、判定パラメータである停止目標領域の幅を広く取ることで、目標値の設定とエンジン回転速度が変動することが複合して起こすモータが振動するという現象を軽減することが可能である。すなわち、停止目標領域 23 A の幅を

50

、制御情報が変動することによる目標開度の変化量 よりも大きい幅に設定しておくことにより、同図(1)左上図において、モータ電流は切れた状態にあるが、制御情報変動26aにより目標開度が だけ変動し、それに伴って、停止目標領域123Aが だけモータ位置の正転方向にずれて、同図の右上図の状態となると、モータ電流は正方向に回転するように流れるため、現在値24が正転方向にずれて、同図の中央図の状態となる。再び、制御情報変動26bにより目標開度が今度はモータ位置の逆転方向に変動しても、同図の左下図となり、現在値は停止目標領域23A内にあるため、そのまま保持され、制御情報変動26cによる目標開度の変動がおきても、同図の右下図の状態になるため、現在値はそのまま保持され、モータは振動しない。

【0017】

また、図4(2)に示すとおり、エンジン回転速度に対して目標値の変化量が緩やかである領域においては、判定パラメータである停止目標領域の幅を狭く取ることによって、現在値が目標値の近傍に停止する様に導く。すなわち、制御情報変動によって目標開度に変動しても、その変動量は小さいため、図4(2)に示すように、現在値は常に停止目標領域内にあり、モータは振動しない。

【0018】

図4(3)に示すとおり、上記図4の(1)の場合も、(2)の場合も、目標値が最大(符号22b)となる場合の目標領域23bと目標値が最小(符号22a)となる場合の停止目標領域23aの交わる領域内25に現在値は導かれる。

【0019】

本実施の形態は、排気ポート2に取り付けられた排気バルブ3を開閉するモータ5に本発明を適用し、目標値の設定とエンジン回転速度が変動することが複合して起きるモータが振動するという現象を軽減するものである。しかしながら本発明を吸気管長の制御を行う制御弁用モータなど他のモータの制御に用いても良い。

【0020】

また、以上の実施の形態は、目標値演算手段で用いる制御情報としてエンジン回転速度、スロットル開度を用いているが、吸気管負圧、吸気温度等の他の情報を用いてもよい。

【0021】

また、以上の実施の形態は、エンジンの回転速度により複数の判定パラメータの内から一つを選択しているが、目標値演算手段に用いている他の制御情報を用いても良い。

【0022】

本発明は、上述したように、エンジン回転速度のように一定に保つよう操縦を行ったとしても常に変動する性質を有する制御情報の場合においても、制御情報により判定パラメータを複数の中から一つ選択するようにしたので、目標値の設定と制御情報が変動することが複合して起きるモータが振動するという現象を軽減することができ、モータを保護することができる。

【0023】

【発明の効果】

この発明は、この発明は、内燃機関の運転状態に応じて変化する目標値に追従する制御用モータの制御装置であって、前記内燃機関の運転状態を検出して制御情報として出力する制御情報出力手段と、前記制御情報出力手段から出力される前記制御情報に対応した前記制御用モータの運転状態の目標値を求める目標値演算手段と、前記制御用モータの運転状態の現在値を検出する現在値検出手段と、前記目標値と前記現在値とに基づいて、前記制御用モータの駆動を制御するためのモータ制御信号を生成するモータ制御信号判定手段と、前記モータ制御信号に基づいて、前記制御用モータを駆動する駆動手段とを備え、前記モータ制御信号判定手段は、前記目標値を含んで設定される、前記制御用モータの駆動を停止させるべき前記制御用モータの運転状態の値の領域を停止目標領域とし、前記停止目標領域の幅は、前記制御情報に基づき複数の値の中から1つが選択され設定されるものであって、前記モータ制御信号判定手段が、前記現在値が前記停止目標領域外に存在する場合には前記制御用モータの現在値を前記停止目標領域に近づけるように、前記現在値が

10

20

30

40

50

前記停止目標領域内に存在する場合には前記制御用モータの駆動を停止するように、前記モータ制御信号を決定するようにしたので、目標値の変動量に対応させて停止目標領域の幅を選択するため、目標値と制御情報とがともに変動することが複合しておきるモータが振動するという現象の発生を軽減することができる。

【0025】

また、前記制御情報が、前記内燃機関の運転状態を一定に保つように運転を行った場合においても、常に変動する性質を有するものであるため、従来においてはモータが振動を起こす現象が起こっていたが、モータ制御信号を決定するための判定パラメータを複数から1つ選択するようにしたので、モータが振動するという現象の発生を軽減することができる。

10

【0026】

また、前記モータ制御信号判定手段は、前記モータ制御信号を決定するためのパラメータを持ち、前記パラメータの値は、前記制御情報に基づいて複数の値の中から一つが選択されて設定され、前記制御情報の一つがエンジン回転速度であり、前記パラメータは前記エンジン回転速度に基づいて複数の値から1つが選択されて設定されるようにしたので、目標値の設定とエンジン回転速度が変動することが複合して起きるモータが振動するという現象を軽減することができる。

【0027】

また、前記内燃機関は2ストロークエンジンであり、前記制御用モータは排気ポートに取り付けられた排気バルブを操作するようにしたので、目標値の設定とエンジン回転速度が変動することが複合して起きるモータが振動するという現象を軽減することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施の形態における内燃機関の制御用モータの制御装置の全体構成図である。

【図2】 本発明の内燃機関の制御用モータの制御装置の動作を示した流れ図である。

【図3】 本発明の内燃機関の制御用モータの制御装置の制御動作における情報の流れを示した説明図である。

【図4】 本発明の一実施例における目標値、停止目標領域、現在値の関係を2つの場合において示したものである。

【図5】 従来の制御弁をモータにより目標開度に追従制御する方法における停止目標領域の求め方および停止目標領域と現在開度の関係によるモータ制御について示した説明図である。

30

【図6】 従来の制御弁をモータにより停止目標開度に追従制御する方法における流れ図である。

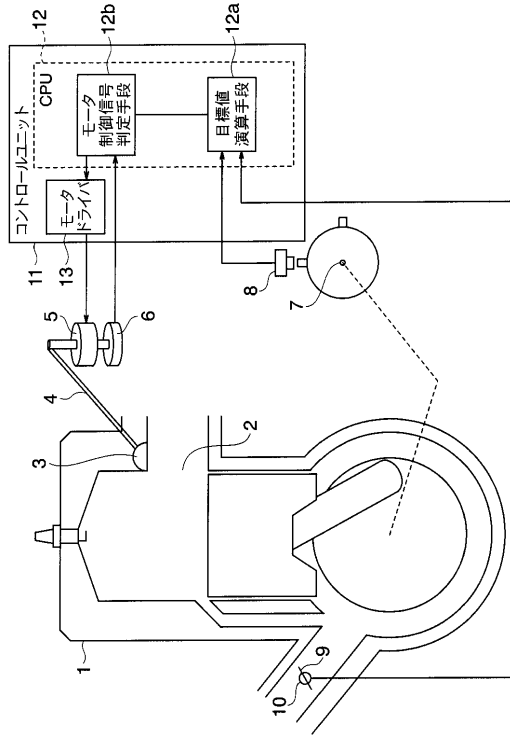
【図7】 従来の制御弁をモータにより停止目標開度に追従制御する方法において、目標開度が大きく変動することによる現在開度の振動について示した説明図である。

【符号の説明】

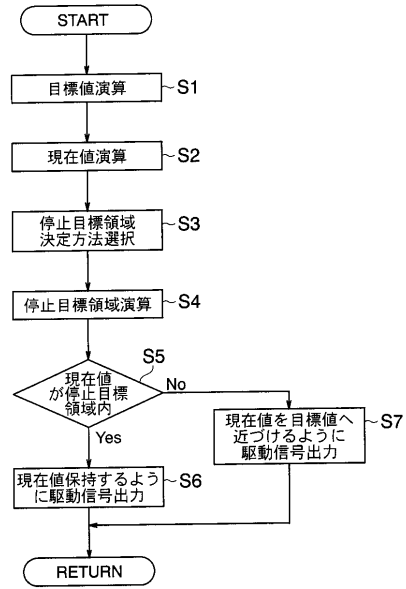
1 エンジン、2 排気ポート、3 排気バルブ、4 ワイヤケーブル、5 制御用モータ、6 ポテンシオメータ、6A 現在値検出手段、7 クランク軸、8 回転センサ、8A 運転状態検出手段、9 スロットルバルブ、10 スロットル位置センサ、11 コントロールユニット、12 CPU、12a 目標値演算手段、12b モータ制御信号判定手段、12b-1 判定パラメータ選択部、12b-2 停止目標領域の決定、12b-3 モータ駆動信号の決定、13 モータドライバ、23A, 23B 停止目標領域、24 現在値、100 目標値演算手段、101 制御情報、102 目標値、103 停止目標領域、104 現在値。

40

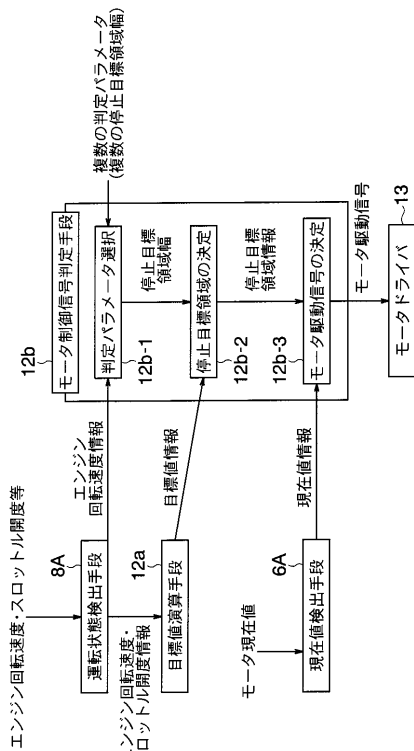
【 図 1 】



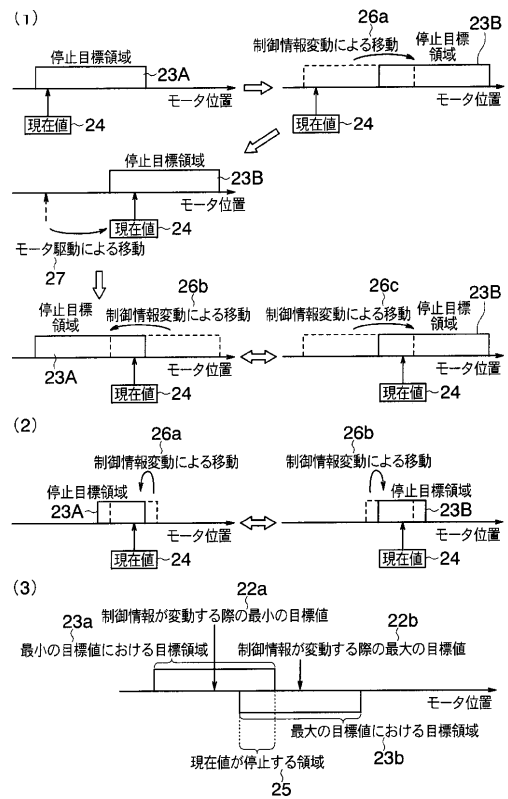
【 図 2 】



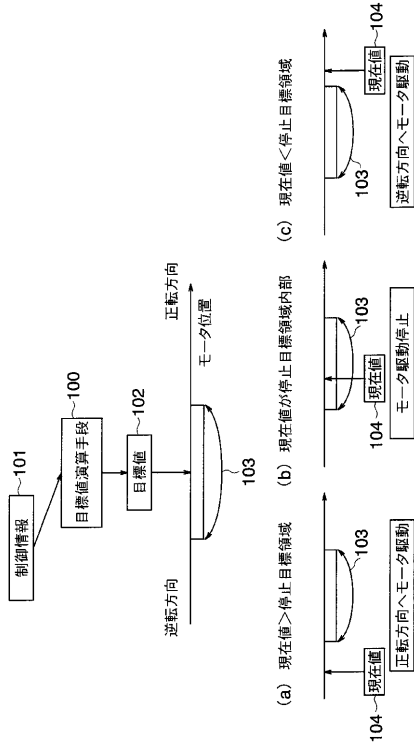
【 図 3 】



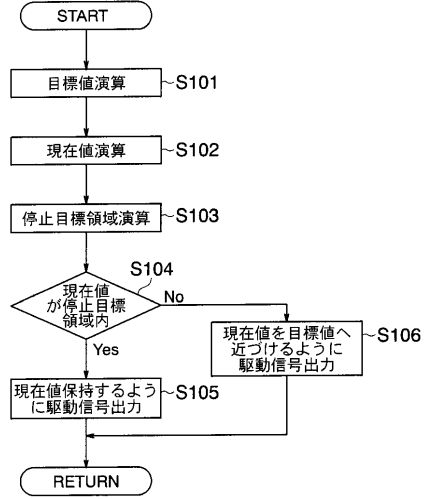
【 図 4 】



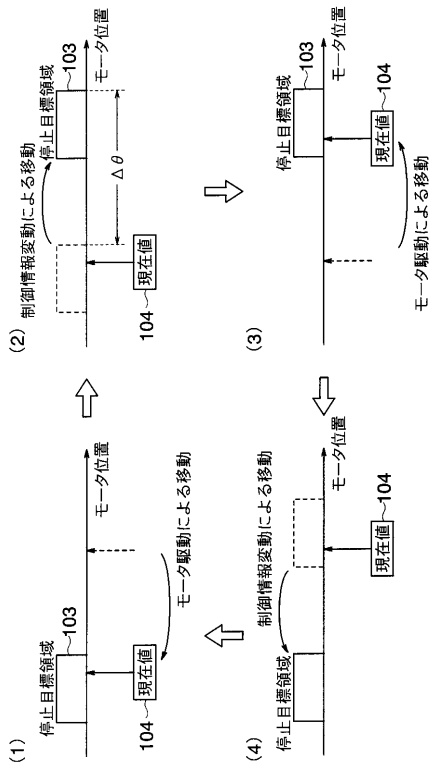
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(74)代理人 100109287

弁理士 白石 泰三

(72)発明者 五宝 学

兵庫県神戸市兵庫区浜山通6丁目1番2号 三菱電機コントロールソフトウェア株式会社内

審査官 加藤 友也

(56)参考文献 実開平01-058739(JP,U)

特開2000-303915(JP,A)

特開平09-195833(JP,A)

特開昭63-223352(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02D 9/04

F02B 27/06

H02P 7/00