(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4941011号
(P4941011)
(45)発行日　平成24年5月30日(2012.5.30)　(24)登録日　平成24年3月9日(2012.3.9)

(51)Int.Cl.　　F I
H02P 29/00 (2006.01)　　H02P 7/00　P

請求項の数 1　(全 11 頁)

(21)出願番号　特願2007-57009(P2007-57009)
(22)出願日　平成19年3月7日(2007.3.7)
(65)公開番号　特開2008-220116(P2008-220116A)
(43)公開日　平成20年9月18日(2008.9.18)
審査請求日　平成21年2月19日(2009.2.19)

(73)特許権者　000005821
パナソニック株式会社
大阪府門真市大字門真１００６番地
(74)代理人　100109667
弁理士　内藤　浩樹
(74)代理人　100109151
弁理士　永野　大介
(74)代理人　100120156
弁理士　藤井　兼太郎
(72)発明者　池内　慶成
大阪府門真市大字門真１００６番地　松下電器産業株式会社内
(72)発明者　鈴木　健一
大阪府門真市大字門真１００６番地　松下電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】モータ駆動装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
モータ制御周期で動きモータ制御処理起動信号を有するモータ制御手段と、内部カウンタと、シリアル通信にてモータ位置検出器内の位置カウンタ値を、前記モータ制御処理周期と同じ周期にて発生するモータ位置ラッチ信号のエッジのタイミングで取り込み、過去ｎ回分（ｎは整数）記憶するモータ位置取り込み手段と、前記モータ位置ラッチ信号と外部入力信号の各エッジのタイミングで、前記内部カウンタの値をそれぞれ過去ｍ回分（ｍは整数）記憶するカウンタ記憶手段と、前記外部入力信号のオン／オフ状態をモータ制御周期にて読み込み、ｐ周期連続（ｐは整数）でオン状態の場合に前記外部入力信号の内部フラグをオンする外部信号読み込み手段と、前記外部入力信号がオンしたタイミングのモータ位置を前記モータ制御処理起動信号と前記モータ位置ラッチ信号と前記内部フラグを考慮し演算する検出位置演算手段とを備え、
前記検出位置演算手段によって、前記内部フラグの状態がオン状態で前記外部入力信号がオンしたと判断した場合のみ、モータ位置ラッチ信号がオンしてから外部入力信号がオンするまでのモータ位置変化量を推定することを特徴とするモータ駆動装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、シリアル通信にてモータ位置をモータ位置検出器から取り込み、外部入力信号の入力タイミングでのモータ位置を検出する機能を有するモータ駆動装置に関する。

【背景技術】
【０００２】
図６、図７に示すように従来技術では、モータ位置検出器９１付きのモータ９０をモータ駆動装置８０に接続し、モータ駆動装置８０はモータ位置検出器９１で検出したモータ位置を一定周期（モータ制御周期）にてシリアル通信手段８９を通じてモータ位置取り込み手段８４に取り込み、その値をモータ制御手段８５に入力し、モータ制御処理用位置カウンタを更新することでモータ位置フィードバック制御を行っていた。
【０００３】
また、ある目標ポイント通過時のモータ位置を検出し、その検出位置に移動させるような用途においては、目標ポイント通過時にオンを出力する外部センサを設置し、外部センサの出力信号である外部入力信号８７を外部信号読み込み手段８６に入力し、外部入力信号８７がオンとなった場合にモータ制御手段８５内で実行されるモータ位置フィードバック制御演算で使用したモータ位置をモニタ値９３として出力し、上位装置はそのモニタ値９３を取り込みその位置に移動させる指令９２をモータ駆動装置８０に与えていた（例えば、特許文献１参照）。
【特許文献１】特開２００２－１９６８２４号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
解決しようとする問題点は、上述した従来の構成ではモータ位置を一定周期（モータ制御周期）にて取り込むため、外部入力信号８７がオンとなるタイミングによっては、最大でモータ制御周期分遅れて更新されたモータ位置をモニタ値９３に出力することとなり、特にポイント通過時の速度が速い場合などに実際のポイント通過時のモータ位置と大きな誤差が発生することである。また、外部入力信号８７にノイズが重畳した場合、ポイント通過を誤検出する可能性がある。
【０００５】
本発明は上記の課題を解決するものであり、シリアル通信にてモータ位置をモータ位置検出器から取り込みフィードバック制御を行うモータ制御システムにおいて、ノイズによる誤検出を防止し、かつ精度よくポイント通過時のモータ位置を推定できるモータ駆動装置を提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
モータ制御周期で動きモータ制御処理起動信号を有するモータ制御手段と、内部カウンタと、シリアル通信にてモータ位置検出器内の位置カウンタ値を、前記モータ制御処理周期と同じ周期にて発生するモータ位置ラッチ信号のエッジのタイミングで取り込み、過去ｎ回分（ｎは整数）記憶するモータ位置取り込み手段と、前記モータ位置ラッチ信号と外部入力信号の各エッジのタイミングで、前記内部カウンタの値をそれぞれ過去ｍ回分（ｍは整数）記憶するカウンタ記憶手段と、前記外部入力信号のオン／オフ状態をモータ制御周期にて読み込み、ｐ周期連続（ｐは整数）でオン状態の場合に前記外部入力信号の内部フラグをオンする外部信号読み込み手段と、前記外部入力信号がオンしたタイミングのモータ位置を前記モータ制御処理起動信号と前記モータ位置ラッチ信号と前記内部フラグを考慮し演算する検出位置演算手段とを備え、前記検出位置演算手段によって、前記内部フラグの状態がオン状態で前記外部入力信号がオンしたと判断した場合のみ、モータ位置ラッチ信号がオンしてから外部入力信号がオンするまでのモータ位置変化量を推定する。
【発明の効果】
【０００７】
請求項１に記載のモータ駆動装置によれば、ポイント通過位置と検出位置との誤差をソフトウェアで補正するため動作速度を落とさずとも精度よくポイント通過時のモータ位置を検出することができ、さらに外部入力信号を複数回読み込むことによりノイズによる誤検出を防止することが可能となる。

【０００８】
また、モータ位置検出器に外部入力信号を直接接続しないため、モータ位置検出器のサイズ、コストを低減することができる。
【発明を実施するための最良の形態】
【０００９】
本発明のモータ駆動装置は、モータ制御周期で動きモータ制御処理起動信号を有するモータ制御手段と、内部カウンタと、シリアル通信にてモータ位置検出器内の位置カウンタ値を、前記モータ制御処理周期と同じ周期にて発生するモータ位置ラッチ信号のエッジのタイミングで取り込み、過去ｎ回分（ｎは整数）記憶するモータ位置取り込み手段と、前記モータ位置ラッチ信号と外部入力信号の各エッジのタイミングで、前記内部カウンタの値をそれぞれ過去ｍ回分（ｍは整数）記憶するカウンタ記憶手段と、前記外部入力信号のオン／オフ状態をモータ制御周期にて読み込み、ｐ周期連続（ｐは整数）でオン状態の場合に前記外部入力信号の内部フラグをオンする外部信号読み込み手段と、前記外部入力信号がオンしたタイミングのモータ位置を前記モータ制御処理起動信号と前記モータ位置ラッチ信号と前記内部フラグを考慮し演算する検出位置演算手段とを備え、前記検出位置演算手段によって、前記内部フラグの状態がオン状態で前記外部入力信号がオンしたと判断した場合のみ、モータ位置ラッチ信号がオンしてから外部入力信号がオンするまでのモータ位置変化量を推定する。以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態について説明する。
【００１０】
実施の形態１は、本発明の基本構成であり、ある目標ポイントのモータ位置を検出し、その検出位置に移動させるような使用例について各図を併用して説明する。
【００１１】
図１は要部の説明図であり、モータ位置検出器２１付きのモータ２０をモータ駆動装置１０に接続し、モータ駆動装置１０はモータ位置検出器２１で検出したモータ位置カウンタの値を一定周期（モータ制御周期）にてシリアル通信手段１９を通じてモータ位置取り込み手段１４に取り込み、その値をモータ制御手段１５に入力し、モータ制御処理用位置カウンタを更新することでモータ位置フィードバック制御を行う。ここで、モータ位置取り込み手段１４はモータ制御手段１５より一定周期（モータ制御周期）で発生するモータ位置ラッチ信号１８がオンとなる（ここではオン時にＬｏｗ、オフ時にＨｉｇｈとする）タイミングにてモータ位置カウンタの値を取り込むこととする。
【００１２】
ポイント通過時にオンとなる（ここではオン時にＬｏｗ、オフ時にＨｉｇｈとする）外部入力信号１７をカウンタ１１と外部信号読み込み手段１６に入力し、さらに前記モータ位置ラッチ信号１８をモータ制御手段１５よりカウンタ１１にも入力する。
【００１３】
ここで、カウンタ１１は、１６ｂｉｔ幅のフリーランカウンタ（０００００ｈからＦＦＦＦｈまでカウントアップし、ＦＦＦＦｈを超えると０に戻り再びカウントアップしていく）とする。カウンタ１１は、入力信号がオンとなるタイミング（ＨｉｇｈからＬｏｗに変化する立ち下がりエッジ）にて内部カウンタの値をカウンタ記憶手段１２にコピーして記憶する（ラッチする）。
【００１４】
カウンタ１１は複数の入力信号に対応し、カウンタ記憶手段１２にラッチする記憶領域はそれぞれの入力信号用に区別されている。ここではモータ位置ラッチ信号１８でＣＨ１ラッチレジスタに、外部入力信号１７でＣＨ２ラッチレジスタに記憶することとする。
【００１５】
次に、図３を併用して入力信号読み込み手段１６の内部処理について説明する。外部入力信号１７に重畳したノイズによる誤動作を防ぐために、外部信号読み込み手段１６では外部入力信号１７を一定周期（モータ制御周期）で読み込み、ここでは過去３回連続で一致した場合に外部入力信号の状態を表す信号状態フラグを更新するものとする。信号状態

フラグの値がオンの場合にポイント通過を検出したと判断し、ポイント通過検出フラグを設定する。

【００１６】

次に、図２、図４、図５を併用して検出位置演算手段１３の内部処理について説明する。検出位置演算処理は一定周期（モータ制御周期）で行うこととする。まず、モータ位置取り込み手段１４で取り込んだ最新のモータ位置を取り込み、変数Ｐｏｓ（ｋ）に代入する。

【００１７】

図中のＰｏｓ（ｋ）は最新の値、Ｐｏｓ（ｋ－１）は１周期前の値、Ｐｏｓ（ｋ－２）は２周期前の値といったように、過去のモータ位置を数回分記憶している。また、ＣＨ１ラッチレジスタの最新の値を変数Ｃａｐ１（ｋ）に代入する。図中のＣａｐ１（ｋ）は最新の値、Ｃａｐ１（ｋ－１）は１周期前の値、Ｃａｐ１（ｋ－２）は２周期前の値といったように過去のＣＨ１ラッチレジスタを数回分記憶している。前記入力信号読み込み手段１６の内部処理にて設定されたポイント通過検出フラグがオンの場合、ＣＨ２ラッチレジスタの値を変数Ｃａｐ２に代入する。

【００１８】

次に、ポイント通過位置の検出値の演算を行う。図４、図５に示すように、一定周期（モータ制御周期）ごとにモータ制御処理が行われ、モータ制御処理起動信号より前にモータ位置ラッチタイミング信号が発生し、このタイミングでモータ位置取り込み手段１４はシリアル通信手段１９を通じてモータ位置取り込み手段１４上のモータ位置バッファの値を更新する。モータ制御手段１５は、モータ制御処理の先頭でモータ位置取り込み手段１４上のモータ位置バッファの値を読み出し、モータ制御処理で使用するモータ制御処理用位置カウンタの値を更新する。

【００１９】

故に、ポイント通過（外部入力信号がオンとなるエッジ）タイミングがモータ制御処理起動信号出力後かつモータ位置ラッチタイミング出力前の場合（図４）はそのモータ制御処理で使用しているモータ位置を基準にポイント通過位置の検出値を演算し、逆にモータ位置ラッチタイミング出力後かつモータ制御処理起動信号出力前の場合（図５）は、次のモータ制御処理で使用しているモータ位置を基準に演算する必要がある。

【００２０】

つまり、Ｃａｐ２＜Ｃａｐ１（ｋ－２）の場合には前者のタイミングとなりＰｏｓ（ｋ－３）に推定変化量１を加えたものを、それ以外の場合には後者のタイミングとなりＰｏｓ（ｋ－２）に推定変化量２を加えたものをポイント通過位置の検出値として設定する。推定変化量１と推定変化量２の計算例を下記に示す。

【００２１】

推定変化量１ａ＝（Ｐｏｓ（ｋ－２）－Ｐｏｓ（ｋ－３））×（Ｃａｐ２－Ｃａｐ１（ｋ－３））／（Ｃａｐ１（ｋ－２）－Ｃａｐ１（ｋ－３））

推定変化量２ａ＝（Ｐｏｓ（ｋ－１）－Ｐｏｓ（ｋ－２））×（Ｃａｐ２－Ｃａｐ１（ｋ－２））／（Ｃａｐ１（ｋ－１）－Ｃａｐ１（ｋ－２））

また、外部入力信号１７の伝達遅れ時間などの固定遅延時間があらかじめ算出されている場合は、下記のように計算してもよい。

【００２２】

推定変化量１ｂ＝（Ｐｏｓ（ｋ－２）－Ｐｏｓ（ｋ－３））×（（Ｃａｐ２－Ｃａｐ１（ｋ－３））／（Ｃａｐ１（ｋ－２）－Ｃａｐ１（ｋ－３））＋固定遅延時間／モータ制御周期）

推定変化量２ｂ＝（Ｐｏｓ（ｋ－１）－Ｐｏｓ（ｋ－２））×（（Ｃａｐ２－Ｃａｐ１（ｋ－２））／（Ｃａｐ１（ｋ－１）－Ｃａｐ１（ｋ－２））＋固定遅延時間／モータ制御周期）

検出位置演算手段１３により演算したポイント通過位置の検出値を、モータ制御手段１５を通じてモニタ値２３として出力する。上位装置はそのモニタ値２３を参照してポイン

ト通過位置の検出値を取り込むことが可能となり、さらに上位装置は取り込んだポイント通過位置の検出値に移動させる指令２２をモータ駆動装置１０に与えることでポイント通過位置の検出値に位置決め動作を行う。

【００２３】

この構成により、シリアル通信にてモータ位置をモータ位置検出器から取り込みフィードバック制御を行うモータ制御システムにおいて、ポイント通過位置と検出位置との誤差をソフトウェアで補正するため動作速度を落とさずとも精度よくポイント通過時のモータ位置を検出することができ、さらに外部入力信号を複数回読み込むことによりノイズによる誤検出を防止することが可能となる。

【００２４】

また、モータ位置検出器に外部入力信号を直接接続しないため、モータ位置検出器のサイズ、コストを低減することができる。

【産業上の利用可能性】

【００２５】

本発明のモータ駆動装置は、外部センサを使用してポイント通過位置を精度よく検出し、検出ポイントに位置決めするような半導体製造装置や電子部品実装機などに有用である。

【図面の簡単な説明】

【００２６】

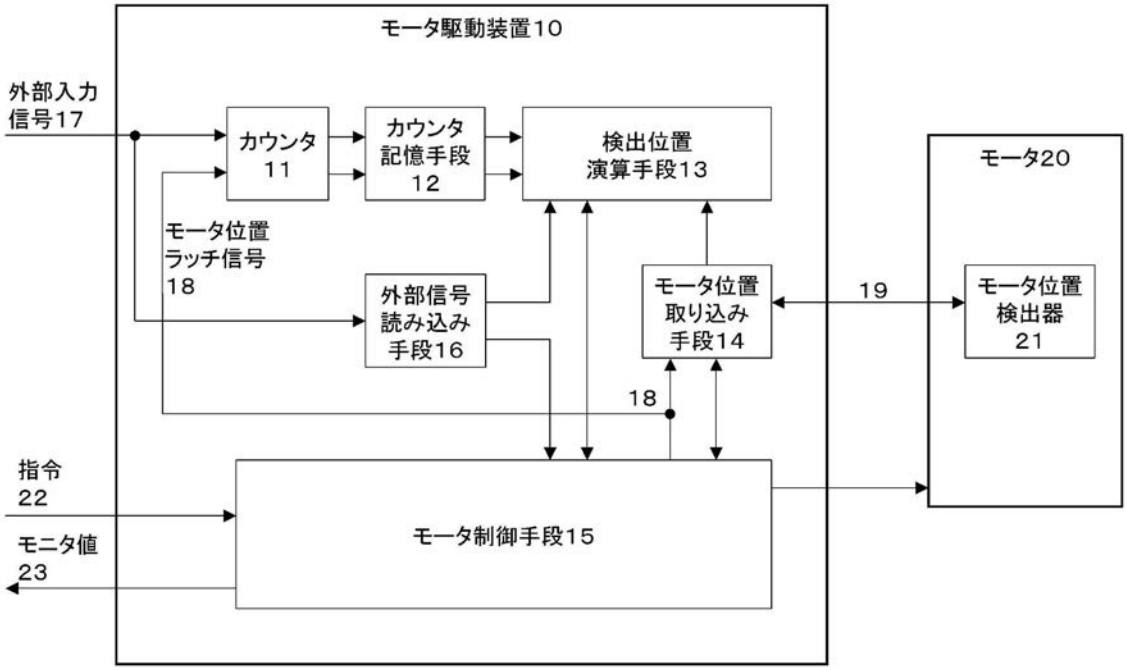
【図１】本発明の実施の形態１におけるモータ駆動装置の要部説明図
【図２】本発明のラッチ位置演算手段における内部処理の説明図
【図３】本発明の外部信号読み込み手段における内部処理の説明図
【図４】本発明の実施の形態１における演算タイミングの説明図
【図５】本発明の演算タイミングにおける別の説明図
【図６】従来のモータ駆動装置の説明図
【図７】従来のモータ駆動装置の外部信号読み込み手段における内部処理の説明図

【符号の説明】

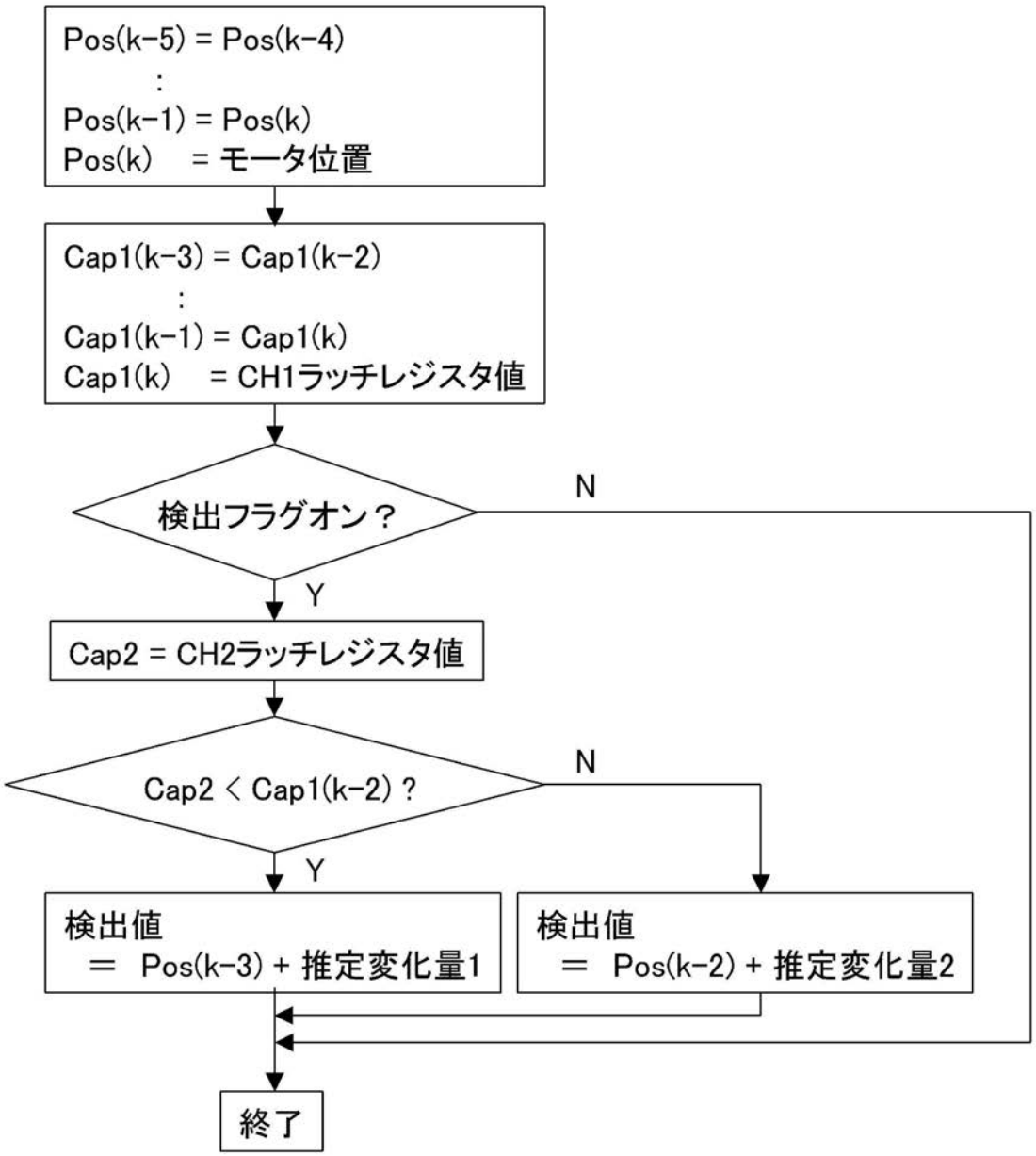
【００２７】

１０　モータ駆動装置
１１　カウンタ
１２　カウンタ記憶手段
１３　検出位置演算手段
１４　モータ位置取り込み手段
１５　モータ制御手段
１６　外部信号読み込み手段
１７　外部入力信号
１８　モータ位置ラッチ信号
１９　シリアル通信手段

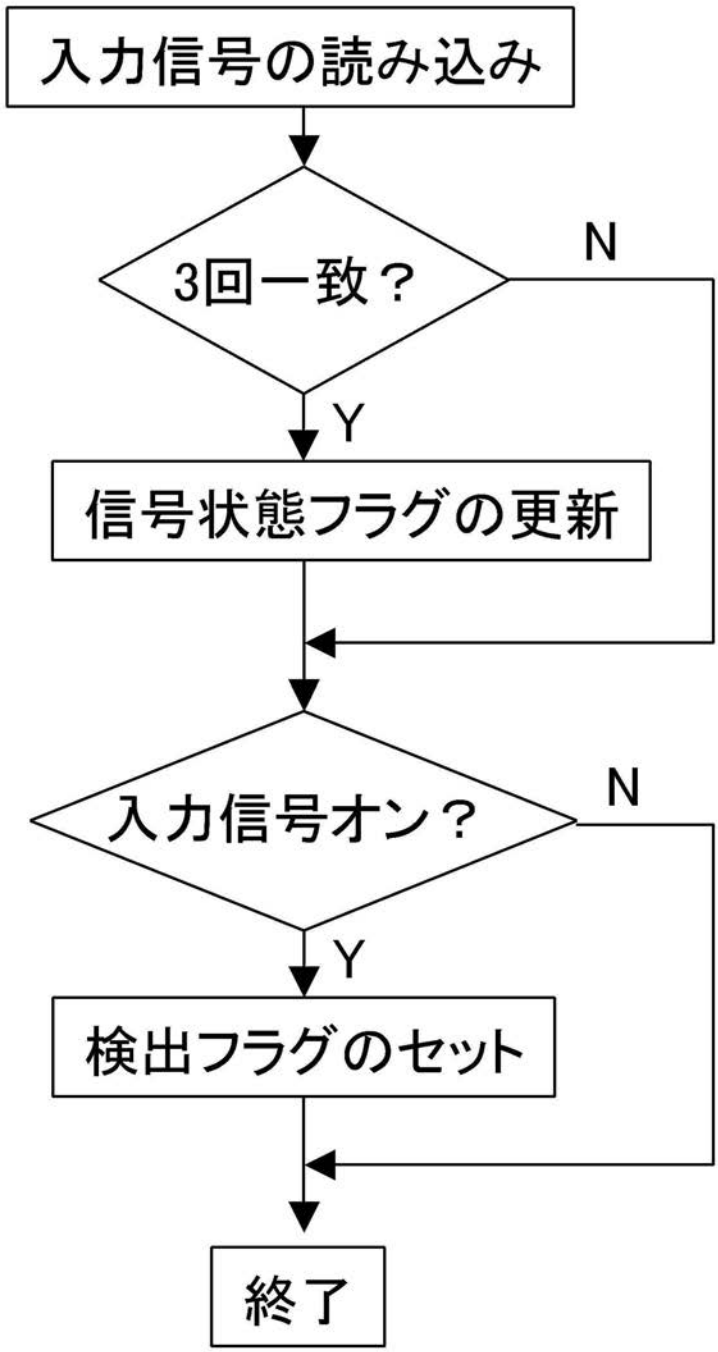
【図１】


モータ駆動装置10
外部入力
信号17
カウンタ
11
カウンタ
記憶手段
12
検出位置
演算手段13
モータ20
モータ位置
ラッチ信号
18
外部信号
読み込み
手段16
モータ位置
取り込み
手段14
19
モータ位置
検出器
21
18
指令
22
モニタ値
23
モータ制御手段15

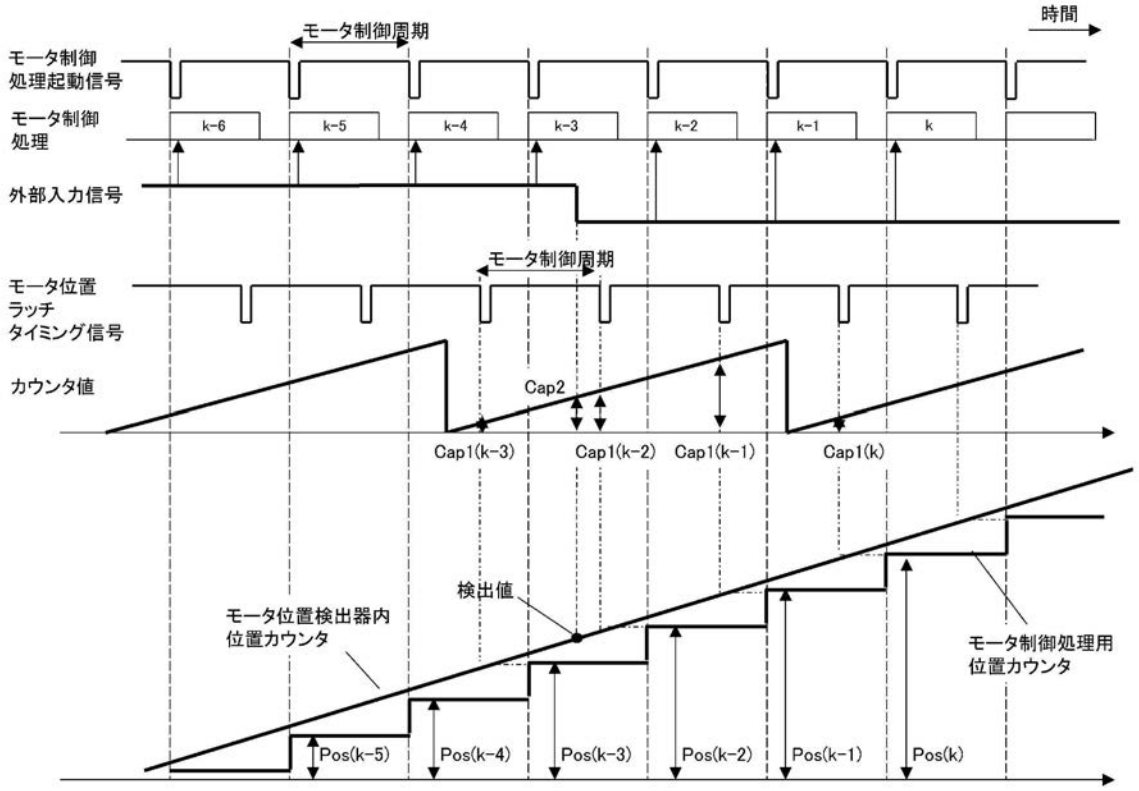
【図２】


Pos(k−5) = Pos(k−4)
:
Pos(k−1) = Pos(k)
Pos(k) = モータ位置
Cap1(k−3) = Cap1(k−2)
:
Cap1(k−1) = Cap1(k)
Cap1(k) = CH1ラッチレジスタ値
検出フラグオン？
N
Y
Cap2 = CH2ラッチレジスタ値
Cap2 ＜ Cap1(k−2) ?
N
Y
検出値
＝ Pos(k−3) + 推定変化量1
検出値
＝ Pos(k−2) + 推定変化量2
終了

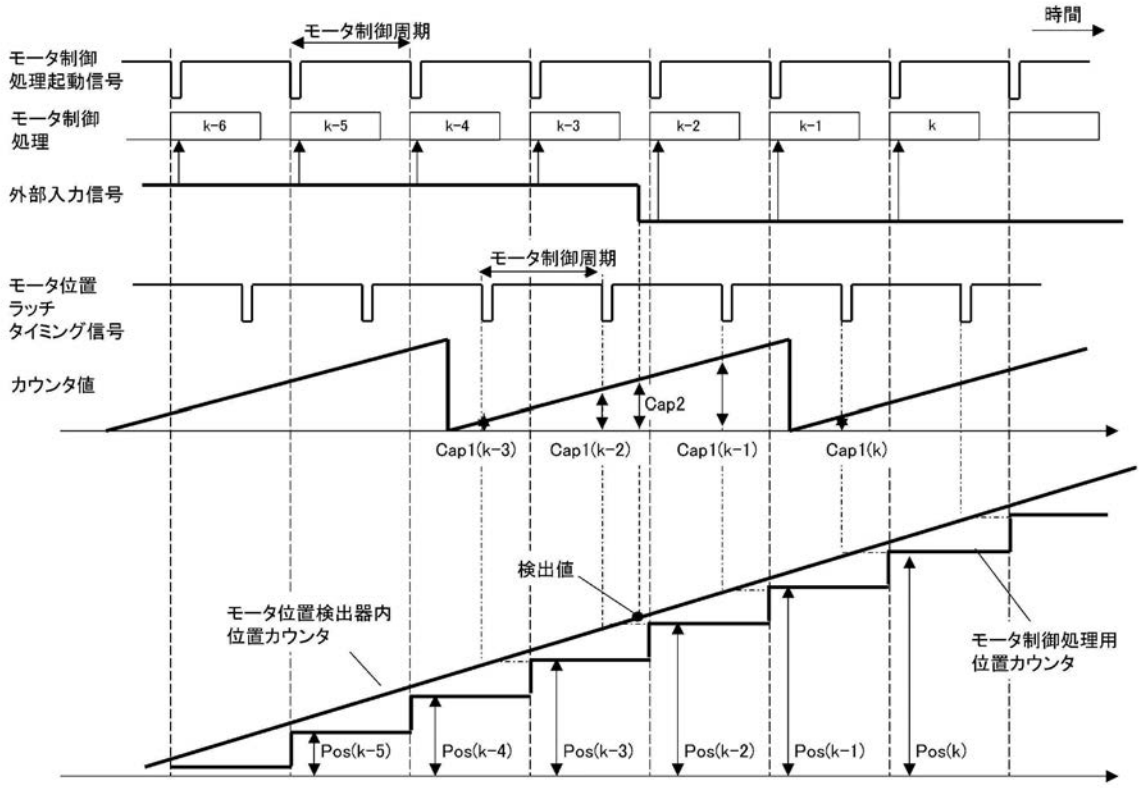
【図３】



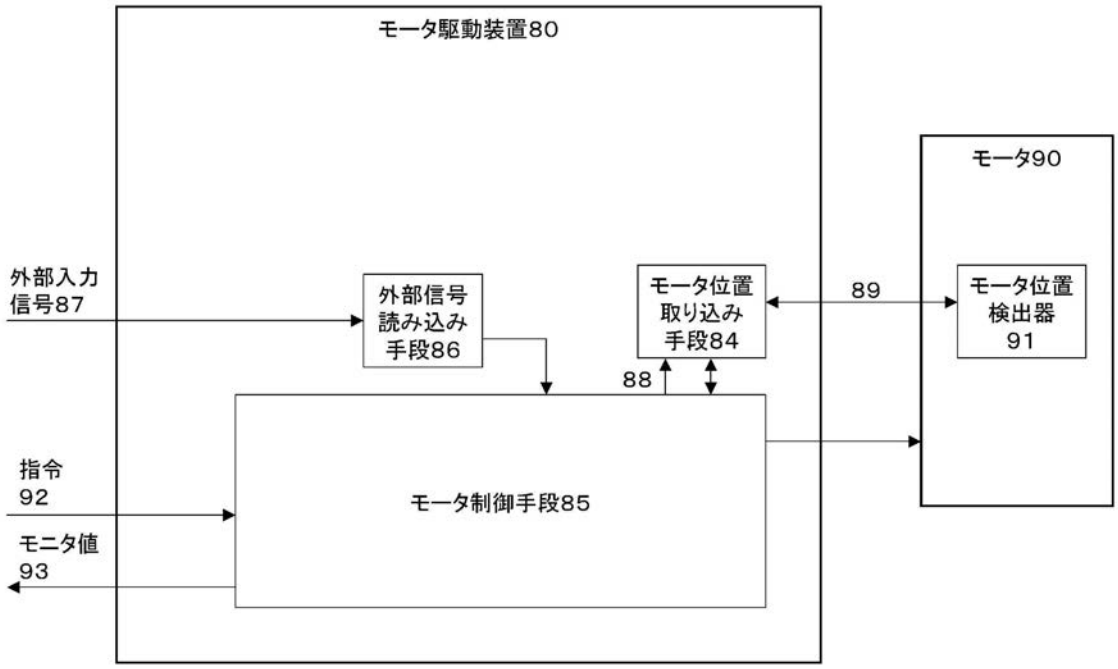
【図４】


時間
モータ制御周期
モータ制御
処理起動信号
モータ制御
処理
k-6
k-5
k-4
k-3
k-2
k-1
k
外部入力信号
モータ制御周期
モータ位置
ラッチ
タイミング信号
カウンタ値
Cap2
Cap1(k-3)
Cap1(k-2)
Cap1(k-1)
Cap1(k)
検出値
モータ位置検出器内
位置カウンタ
モータ制御処理用
位置カウンタ
Pos(k-5)
Pos(k-4)
Pos(k-3)
Pos(k-2)
Pos(k-1)
Pos(k)

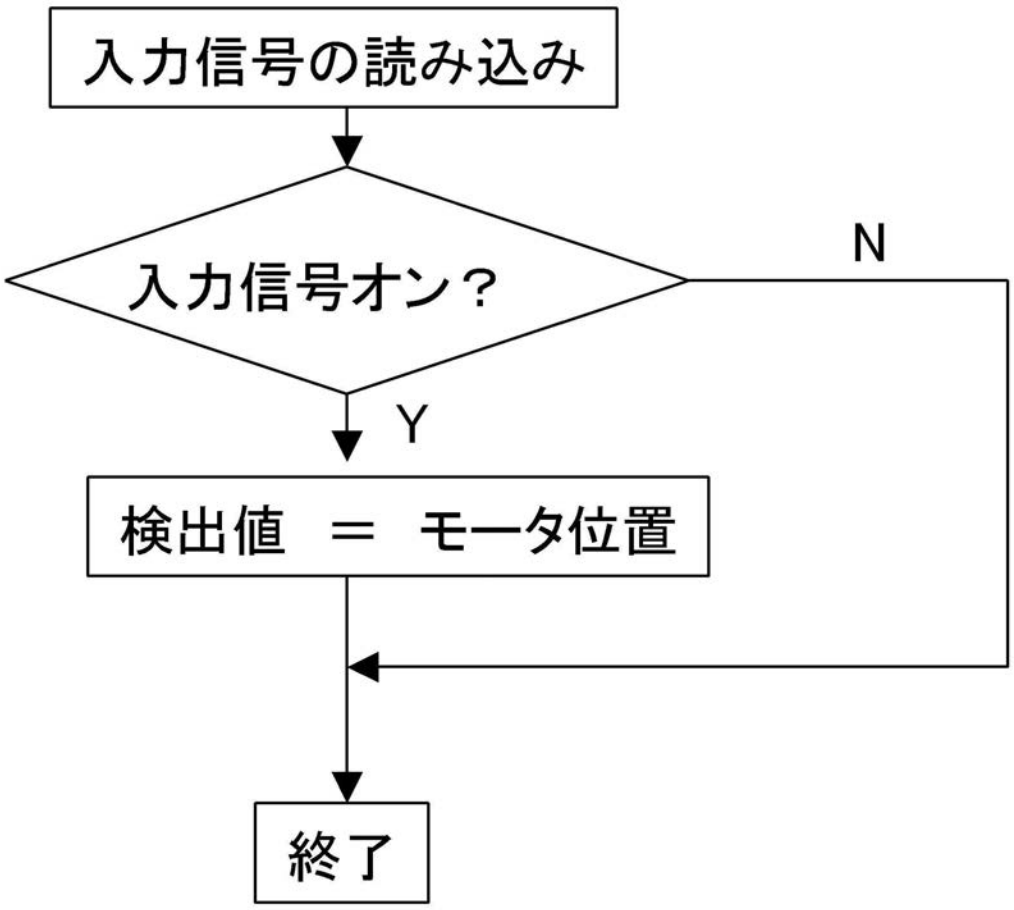
【図５】


時間
モータ制御周期
モータ制御
処理起動信号
モータ制御
処理
k-6
k-5
k-4
k-3
k-2
k-1
k
外部入力信号
モータ制御周期
モータ位置
ラッチ
タイミング信号
カウンタ値
Cap2
Cap1(k-3)
Cap1(k-2)
Cap1(k-1)
Cap1(k)
検出値
モータ位置検出器内
位置カウンタ
モータ制御処理用
位置カウンタ
Pos(k-5)
Pos(k-4)
Pos(k-3)
Pos(k-2)
Pos(k-1)
Pos(k)

【図６】


モータ駆動装置80
モータ90
外部入力
信号87
外部信号
読み込み
手段86
モータ位置
取り込み
手段84
89
モータ位置
検出器
91
88
指令
92
モータ制御手段85
モニタ値
93

【図７】


入力信号の読み込み
入力信号オン？
N
Y
検出値 ＝ モータ位置
終了

フロントページの続き

審査官　高橋　祐介

(56)参考文献　特開平０３－０３１７１０（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－１７２２０３（ＪＰ，Ａ）
特開平０２－２２３２１５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０２Ｐ　２９／００