

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5942696号  
(P5942696)

(45) 発行日 平成28年6月29日(2016.6.29)

(24) 登録日 平成28年6月3日(2016.6.3)

(51) Int. Cl. F 1  
 HO2P 6/12 (2006.01) HO2P 6/02 341P  
 HO2P 6/16 (2016.01) HO2P 6/02 341N

請求項の数 5 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2012-181211 (P2012-181211)	(73) 特許権者	000006747 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(22) 出願日	平成24年8月17日(2012.8.17)	(74) 代理人	100089118 弁理士 酒井 宏明
(65) 公開番号	特開2014-39417 (P2014-39417A)	(72) 発明者	石塚 奈都子 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式 会社リコー内
(43) 公開日	平成26年2月27日(2014.2.27)	(72) 発明者	邑田 拓也 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式 会社リコー内
審査請求日	平成27年7月14日(2015.7.14)	(72) 発明者	木口 博之 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式 会社リコー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 モータ制御装置およびモータ制御方法、ならびに、画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

モータにトルクを発生させるための駆動制御信号に基づくモータ駆動信号により前記モータを一定周期で駆動すると共に、所定間隔でカウント値を計数し該モータの状態が変化することで該カウント値がリセットされるカウンタの、該モータが駆動される複数周期分のカウント値に対応する閾値を、該カウンタに計数されたカウント値が超えた場合に、該モータへの該モータ駆動信号の供給を遮断する駆動回路に対して該駆動制御信号を供給するモータ制御装置であって、

一定周期で駆動制御される前記モータの回転方向を設定する設定部と、

前記モータの駆動モードが、該モータの回転位置を保持するように駆動する位置ホールドモードである場合に、前記設定部を制御して、前記回転方向を、第1の回転方向と該第1の回転方向に対して反転した第2の回転方向とに、前記一定周期毎に交互に設定させる制御部と、

前記駆動制御信号を生成する生成部とを有する

ことを特徴とするモータ制御装置。

【請求項2】

前記制御部は、

前記生成部を制御して、駆動モードが前記位置ホールドモードの場合に、予め定められた第1の回転方向のトルクよりも、前記第2の回転方向のトルクを小さくする前記駆動制

御信号を生成させる制御する

ことを特徴とする請求項 1 に記載のモータ制御装置。

【請求項 3】

前記モータは、ブラシレス DC モータである

ことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のモータ制御装置。

【請求項 4】

モータにトルクを発生させるための駆動制御信号に基づくモータ駆動信号により前記モータを一定周期で駆動すると共に、所定間隔でカウント値を計数し該モータの状態が変化することで該カウント値がリセットされるカウンタの、該モータが駆動される複数周期分のカウント値に対応する閾値を、該カウンタに計数されたカウント値が超えた場合に、該

10

モータへの該モータ駆動信号の供給を遮断する駆動回路に対して該駆動制御信号を供給するモータ制御方法であって、

一定周期で駆動制御されるモータの回転方向を設定する設定ステップと、

前記モータの駆動モードが、該モータの回転位置を保持するように駆動する位置ホールドモードである場合に、前記設定ステップを制御して、前記回転方向を、第 1 の回転方向と該第 1 の回転方向に対して反転した第 2 の回転方向とに、前記一定周期毎に交互に設定させる制御ステップと、

前記駆動制御信号を生成する生成ステップと

を有する

ことを特徴とするモータ制御方法。

20

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 3 の何れか 1 項に記載のモータ制御装置と、

前記モータ制御装置により制御される前記モータにより搬送駆動される記録媒体に画像を形成する画像形成部と

を有する

ことを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、モータを制御するモータ制御装置およびモータ制御方法、ならびに、画像形成装置に関する。

30

【背景技術】

【0002】

従来、プリンタ装置など、用紙搬送手段により搬送される用紙に対してインクジェット方式や電子写真方式による画像形成手段を用いて画像を形成する画像形成装置が知られている。

【0003】

用紙搬送手段を駆動する駆動手段として、従来使用されていたステッピングモータに代わり、DC モータ（直流モータ）を用いる技術が知られている。この場合、DC モータの回転速度を検知して、検知された回転速度が目標速度となるようにフィードバック制御を行い、所定の速度で用紙が搬送されるように用紙搬送手段を駆動させる。

40

【0004】

一般的に、DC モータは、ステッピングモータと比べて平均消費電力が小さく、最大電流が大きい。このため、DC モータに対して過剰な負荷が加えられてロック状態（DC モータが回転不能となり停止した状態）となった場合、DC モータの制御回路における、FET (Field-Effect Transistor) などのスイッチング素子に対して過大な電流が流れ、スイッチング素子が破損してしまうおそれがある。

【0005】

特許文献 1 には、DC モータを駆動するパルス信号に基づき DC モータがロック状態になっているか否かを判定する技術が開示されている。すなわち、特許文献 1 では、このパ

50

ルス信号のデューティを一定時間おきにコントロールする毎にデューティが最大値になったか否かを判定し、デューティが最大値となった回数をカウンタに計数させる。そして、カウンタの計数値が所定値に達するまでは、デューティが最大値であってもDCモータを停止せずにカウンタを増加させてゆき、カウンタの計数値が所定値に達したときに、DCモータがロック状態であると判定して、DCモータへの電圧印加を中断する。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、画像形成装置では、用紙搬送手段におけるDCモータの駆動状態として、通常駆動状態と、位置ホールド状態との2状態を有する。通常駆動状態は、用紙の搬送速度を加速、減速および一定速度の何れかに制御する駆動状態である。また、位置ホールド状態は、用紙の搬送中に、用紙に弛みを持たせるためにDCモータの回転位置を保持するように制御する駆動状態である。すなわち、位置ホールド状態では、用紙の位置を保持するように、DCモータを駆動する。

10

【0007】

しかしながら、DCモータの駆動状態が通常駆動状態および位置ホールド状態の何れであることを区別して制御しない場合、位置ホールド状態に制御されているDCモータの駆動状態を、ロック状態と誤って検知してしまうおそれがあるという問題点があった。この場合、位置ホールド状態であるにも関わらずDCモータに対する電圧印加が遮断され、DCモータの回転位置すなわち用紙位置が保持できなくなってしまうことになる。

20

【0008】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、位置ホールド状態にあるモータがロック状態と誤検知されることを防止することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明は、モータにトルクを発生させるための駆動制御信号に基づくモータ駆動信号によりモータを一定周期で駆動すると共に、所定間隔でカウント値を計数しモータの状態が変化することでカウント値がリセットされるカウンタの、モータが駆動される複数周期分のカウント値に対応する閾値を、カウンタに計数されたカウント値が超えた場合に、モータへのモータ駆動信号の供給を遮断する駆動回路に対して駆動制御信号を供給するモータ制御装置であって一定周期で駆動制御されるモータの回転方向を設定する設定部と、モータの駆動モードが、モータの回転位置を保持するように駆動する位置ホールドモードである場合に、設定部を制御して、回転方向を、第1の回転方向と第1の回転方向に対して反転した第2の回転方向とに、一定周期毎に交互に設定させる制御部と、駆動制御信号を生成する生成部とを有することを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、位置ホールド状態にあるモータがロック状態と誤検知されることが防止されるという効果を奏する。

40

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】図1は、実施形態に係るモータ制御システムの一例の構成を示すブロック図である。

【図2】図2は、位置ホールド状態を説明するための図である。

【図3】図3は、停止状態を説明するための図である。

【図4】図4は、位置ホールド状態がロック状態として誤検知されることを説明するための図である。

【図5】図5は、既存技術によるロック検知回避について説明するための図である。

【図6】図6は、実施形態によるロック検知回避について説明するための図である。

50

【図 7】図 7 は、実施形態によるロック検知回避の別の例を示す図である。

【図 8】図 8 は、実施形態に係るモータ制御部の動作の例を示すフローチャートである。

【図 9】図 9 は、モータ停止時の位置誤差について説明するための図である。

【図 10】図 10 は、実施形態に係るブリドライバの動作の例を示すフローチャートである。

【図 11】図 11 は、実施形態によるモータ制御装置を適用可能な画像形成装置の例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下に添付図面を参照して、モータ制御装置およびモータ制御方法、ならびに、画像形成装置の実施形態を詳細に説明する。

10

【0013】

<実施形態に係るモータ制御システムの構成>

図 1 は、実施形態に係るモータ制御システム 1 の一例の構成を示す。実施形態に係るモータ制御システム 1 は、例えば、当該モータ制御システム 1 が適用される装置（例えば画像形成装置）の全体の動作を制御するコントローラを有する全体制御部（図示しない）に含まれる。モータ制御システム 1 は、モータ制御部 10 が生成した駆動制御信号および動作制御信号に基づきブリドライバ 20 がモータ駆動信号を出力し、このモータ駆動信号によりモータ 30 を駆動してモータ 30 の回転を制御する。

【0014】

20

実施形態では、モータ 30 がブラシレス DC モータであり、モータ駆動信号は、PWM (Pulse Width Modulation) 信号であるものとする。なお、モータ 30 は、ブラシレス DC モータに限らず、ブラシモータを用いてもよい。

【0015】

モータ制御部 10 は、制御部 11、PWM 制御信号生成部 12 および設定部 14 を有する。制御部 11 は、図示されないコントローラから送信された、モータ 30 の駆動を制御するための制御信号を受信する。この制御信号は、モータ 30 の目標速度、目標位置および回転方向、ならびに、モータ 30 に対する起動要求および停止要求などを含む。制御信号には、さらに、モータ 30 の駆動モード（後述する）を示す情報も含まれる。制御信号は、パルスなどの信号を用いてもよいし、テーブル情報としてコントローラから制御部 11 に転送してもよい。

30

【0016】

また、モータ制御部 10 に対して、後述するモータ 30 の回転を検出するエンコーダ (ENC) 32 から出力されるエンコーダ信号が入力される。モータ制御部 10 は、コントローラから受信した制御信号と、エンコーダ 32 から入力されたエンコーダ信号とに基づきフィードバック制御を行い、ブリドライバ 20 に送信するモータ駆動制御信号を生成する。

【0017】

モータ制御部 10 において、制御部 11 は、コントローラから送信された制御信号に基づき、PWM 制御信号生成部 12 に対して、モータ 30 の回転速度および回転方向を指示する指示信号を生成して供給する。この指示信号は、例えば、電圧値の絶対値が回転速度を示し、正負の極性の符号が回転方向を示す信号である。

40

【0018】

PWM 制御信号生成部 12 は、制御部 11 から供給された指示信号の電圧値の絶対値を、PWM 制御信号として出力する。また、PWM 制御信号生成部 12 は、当該指示信号の符号を示す信号を設定部 14 に供給する。設定部 14 は、この符号を示す信号に応じて、モータ 30 の回転方向を設定する CW / CCW 信号を生成する。設定部 14 は、例えば、当該指示信号の符号の極性が正で、第 1 の回転方向を設定する CW / CCW 信号を生成し、当該指示信号の符号の極性が負で、第 1 の回転方向に対して回転方向が反転された第 2 の回転方向を設定する CW / CCW 信号を生成する。

50

## 【 0 0 1 9 】

また、制御部 1 1 は、モータ 3 0 をブレーキ制御する B R A K E 信号を生成する。P W M 制御信号生成部 1 2 で生成された P W M 制御信号と、設定部 1 4 で生成された C W / C C W 信号と、制御部 1 1 で生成された B R A K E 信号とが、モータ 3 0 を駆動するためのモータ駆動制御信号としてブリドライバ 2 0 に供給される。

## 【 0 0 2 0 】

ここで、設定部 1 4 は、制御部 1 1 に受信された制御信号に含まれるモータ駆動モードが位置ホールドモードを示す場合に、モータ 3 0 の回転方向を設定し、設定された回転方向を示す C W / C C W 信号を出力するように、制御部 1 1 に制御される。

## 【 0 0 2 1 】

ブリドライバ 2 0 は、ロジック回路 2 2 と、カウンタ 2 3 と、ホール信号検出部 2 4 とを有する。モータ制御部 1 0 の P W M 制御信号生成部 1 2 から出力された P W M 制御信号がロジック回路 2 2 に供給される。ロジック回路 2 2 は、供給された P W M 制御信号に応じたデューティ比の P W M 信号を生成する。例えば、P W M 制御信号は、所望のデューティ比に対応するレベルの指令信号であって、ロジック回路 2 2 は、モータ 3 0 の駆動周期で三角波を生成し、生成した三角波の振幅と指令信号とを比較して、当該指令信号により指令されるデューティ比の P W M 信号を生成する。

## 【 0 0 2 2 】

ロジック回路 2 2 に対して、さらに、モータ 3 0 に設けられたホール素子 3 1 から出力されるホール信号と、モータ制御部 1 0 から出力された C W / C C W 信号または B R A K E 信号とが供給される。ロジック回路 2 2 は、P W M 制御信号に基づき生成した P W M 信号と、ホール素子 3 1 から供給されたホール信号と、モータ制御部 1 0 から供給された C W / C C W 信号または B R A K E 信号とに基づき、モータ 3 0 を駆動するモータ駆動信号を生成する。一例として、ロジック回路 2 2 は、U、V および W 相の 3 相のモータ駆動信号によって、モータ 3 0 を駆動する。また、ホール信号も、3 相の信号として出力される。

## 【 0 0 2 3 】

ホール信号検出部 2 4 は、ホール素子 3 1 から出力されるホール信号の変化を検出する。

## 【 0 0 2 4 】

カウンタ 2 3 は、所定のクロック、例えばブリドライバ 2 0 の内部クロック C L K をカウントしたカウント値 C を計数する。また、カウンタ 2 3 は、C W / C C W 信号または B R A K E 信号によりカウント値 C をリセットする。さらに、カウンタ 2 3 は、ホール信号検出部 2 4 から、ホール信号の変化を検出したことを示す検出信号を受信することで、カウント値 C をリセットする。

## 【 0 0 2 5 】

カウンタ 2 3 は、カウント値 C を閾値  $C_{th}$  と比較し、カウント値 C が閾値  $C_{th}$  を超えるとモータ 3 0 がロック状態になったと判定し、ロジック回路 2 2 に対してモータ 3 0 がロック状態にあることを示すロック状態検知信号を出力する。ロジック回路 2 2 は、ロック状態検知信号を受信すると、例えばモータ 3 0 を駆動するモータ駆動信号のモータ 3 0 に対する供給を遮断し、モータ 3 0 やドライバ回路を保護する。

## 【 0 0 2 6 】

モータ 3 0 は、例えば F E T (Field-Effect Transistor) を用いたスイッチング素子 Q 1 ~ Q 4 による H ブリッジ回路からなるドライバ回路により駆動される。なお、図 1 では、説明のためドライバ回路の例として 2 相の H ブリッジ回路を示しているが、3 相で駆動する場合、実際には、モータ 3 0 に対して上下のスイッチング素子のペアがさらに 1 組追加される。

## 【 0 0 2 7 】

ロジック回路 2 2 から出力される U 相、V 相および W 相の各相のモータ駆動信号が各スイッチング素子 Q 1 ~ Q 4 のゲートに供給されると共に、モータ駆動電圧 V d d がドライ

10

20

30

40

50

バ回路に供給される。各相の駆動信号により各スイッチング素子 Q 1 ~ Q 4 を所定のタイミングで制御することで、モータ 3 0 が回転駆動される。

【 0 0 2 8 】

ロジック回路 2 2 は、C W / C C W 信号に応じてそれぞれ 3 相のモータ駆動信号およびホール信号の順序を入れ替えることで、モータ 3 0 の回転方向を第 1 および第 2 の回転方向に制御することができる。また、ロジック回路 2 2 は、B R A K E 信号に応じて例えばモータ 3 0 の端子を短絡させることで、モータ 3 0 をブレーキ停止させることができる。

【 0 0 2 9 】

ホール素子 3 1 は、モータ 3 0 に内蔵され、モータ 3 0 における磁界の強度に応じたアナログ信号を出力する。ホール素子 3 1 から出力されるホール信号は、図示されない信号処理回路で増幅など所定の信号処理を施されて、ホール信号検出部 2 4 およびロジック回路 2 2 に供給される。

【 0 0 3 0 】

エンコーダ 3 2 は、例えば、モータ 3 0 の軸上に設けられ、モータ 3 0 の回転に応じた A 相および B 相の 2 相のエンコーダ信号を出力する。このエンコーダ信号は、モータ制御部 1 0 に供給される。モータ制御部 1 0 において、例えば制御部 1 1 は、受信されたエンコーダ信号に基づきモータ 3 0 の回転量、回転速度および回転方向をモニタすることができる。

【 0 0 3 1 】

なお、エンコーダ 3 2 は、モータ 3 0 の軸上に限らず、例えばモータ 3 0 により駆動制御される制御対象と同期して動く部位に設けるようにしてもよい。また、モータ 3 0 の回転速度の検出を、エンコーダ 3 2 の代わりにホール素子 3 1 から出力されるホール信号を用いて行ってもよい。この場合、速度検出用のセンサとしてエンコーダ 3 2 を省略できるので、コストを削減することが可能である。

【 0 0 3 2 】

抵抗 R は、モータ 3 0 に流れる合成電流をモータ制御部 1 0 でモニタするためのシャント抵抗である。抵抗 R による電流のモニタ出力は、モータ制御部 1 0 に供給される。

【 0 0 3 3 】

< モータの駆動モード >

次に、実施形態に係るモータ制御システム 1 における、モータ 3 0 の駆動モードについて説明する。実施形態では、モータ制御システム 1 は、( 1 ) モータ 3 0 を通常状態に駆動する通常駆動モードと、( 2 ) 位置ホールド状態に駆動する位置ホールドモードと、( 3 ) 停止状態とする停止モードの 3 の駆動モードを有する。モータ駆動モードを示す情報は、例えば制御信号に含めてコントローラからモータ制御部 1 0 に供給される。

【 0 0 3 4 】

( 1 ) の通常駆動モードでは、モータ制御システム 1 は、図示されないコントローラからの制御信号により指定された回転方向および回転速度でモータ 3 0 を回転駆動する。モータ 3 0 は、この通常駆動モードにより、回転位置が連続的に変化するように回転駆動される。

【 0 0 3 5 】

( 2 ) の位置ホールドモードでは、モータ制御システム 1 は、モータ 3 0 の回転位置が保持されるように、モータ 3 0 を駆動する。この、モータ 3 0 の回転位置が保持される状態を、位置ホールド状態と呼ぶ。位置ホールドモードにおいて、モータ制御部 1 0 は、モータ 3 0 が回転を開始しない程度の所定のトルクを発生するようなモータ駆動信号がモータ 3 0 に供給されるように、モータ 3 0 を駆動制御する。より具体的には、モータ制御部 1 0 は、ブリドライバ 2 0 から出力されるモータ 3 0 に対する駆動信号が、モータ 3 0 を回転位置が保持されるように駆動制御する P W M 制御信号を生成する。

【 0 0 3 6 】

例えば、モータ制御システム 1 を画像形成装置の搬送系の駆動に用いる場合、モータ制御システム 1 は、上述したように、用紙の搬送中に用紙に弛みを持たせるために、モータ

10

20

30

40

50

30の回転位置を保持するようにモータ30を駆動制御する必要がある。このような場合に、モータ30を位置ホールドモードにて駆動する。

【0037】

図2を用いて、位置ホールド状態について概略的に説明する。ここでは、画像形成装置において、用紙の位置決めを行うレジストローラの駆動制御を行う場合について考える。図2(a)~図2(c)において、一对のレジストローラ40aおよび40bにより用紙41の位置が制御されて用紙41の位置決めがなされる。モータ30は、レジストローラ40aおよび40bのうち少なくとも一方を回転駆動する。ここでは、モータ30は、レジストローラ40aを回転駆動するものとする。

【0038】

位置ホールドモードにおいて、モータ制御部10は、プリドライバ20に対して、モータ30を回転位置を保持するように駆動する、所定のPWM制御信号を出力する。これにより、例えば、モータ30において、レジストローラ40aを図2中で反時計回りに回転させる方向であって、且つ、レジストローラ40aを回転させない程度の大きさのトルクが発生される。

【0039】

この状態で、例えば図2(a)に例示されるように、用紙41やモータ30、レジストローラ40aおよび40bなどに、用紙41をレジストローラ40aの駆動方向とは逆方向(時計回り)の力による外乱(図中で用紙41を左方向に移動させるような外乱)が加わり、図2(b)のように用紙41の位置が変化した場合について考える。位置ホールドモードでは、モータ30が位置ホールド状態に駆動され、図2(c)に例示されるように、モータ30の駆動制御を行って用紙41の位置を元の位置に戻す位置誤差補正制御(後述する)を行うことができる。

【0040】

(3)の停止モードでは、モータ制御部10からプリドライバ20に対してPWM制御信号が出力されず、モータ30が無制御状態となる。図3(a)~(c)を用いて、停止モードについて概略的に説明する。この場合、上述と同様に、用紙を左方向に移動させるような外乱が加わった場合(図3(a))、モータ30においてトルクが発生していないため、用紙41に対する位置制御が行われず、用紙41が外乱に応じて移動されてしまう(図3(b))。したがって、図3(c)に例示されるように、用紙41は、元の位置とは異なった位置に移動されてしまう。

【0041】

上述した位置ホールド状態は、外乱に対して用紙41の位置が保たれるため、この停止状態とは区別される。なお、停止状態は、モータ制御部10からプリドライバ20に対するPWM制御信号の停止に限らず、BRAKE信号をロジック回路22に供給することで実現してもよい。

【0042】

<位置ホールド状態におけるロック状態の誤検知>

次に、位置ホールド状態におけるロック状態の誤検知について説明する。上述したように、実施形態に係るモータ制御システム1は、プリドライバ20において、カウンタ23でカウント値Cを計数すると共に、ホール素子31から出力されるホール信号と、モータ制御部10から供給される各種制御信号(CW/CCW信号およびBRAKE信号)とを監視し、これらの信号の変化が検出される毎にカウント値Cをリセットする。そして、カウント値Cが閾値 $C_{th}$ 以上になった場合に、モータ30に対するモータ駆動信号の供給を遮断する。すなわち、カウント値Cは、これらの信号に変化が検出されない限り、増加し続ける。

【0043】

図4を用いて、位置ホールド状態がロック状態として誤検知されることを説明する。ここでは、説明のため、ホール信号検出部24は、ホール信号に変化がある期間はハイ(High)レベルの信号を出力し、変化が無い期間はロー(Low)レベルの信号を出力す

10

20

30

40

50

るものとする。また、CW/CCW信号およびBRAKE信号については無視し、ホール信号の変化に注目して説明を行う。

【0044】

モータ30が通常駆動モードで駆動されている場合には、モータ30が回転してホール信号が変化する。そのため、カウンタ23が常時リセット状態となり、カウント値Cは増加しない。

【0045】

ここで、時間Tにおいて、ホール信号に変化が無くなり、ホール信号検出部24からローレベルの信号が出力されたものとする。ホール信号に変化が無い間、カウンタ23はリセットされずにカウント値Cが増加し続ける。そして、カウント値Cが閾値 $C_{th}$ に達した時点で、カウンタ23は、ロック状態検知信号を出力し、モータ30に対する通電を遮断する。例えば、カウンタ23は、ロック状態検知信号をロジック回路22に対して出力し、ロジック回路22は、このロック状態検知信号に応じてモータ30に対するモータ駆動信号の供給を遮断する。

10

【0046】

ホール信号に変化が無いということは、モータ30が回転していないことを示す。例えば、モータ30の駆動モードが通常駆動モードであって、外乱などによりモータ30の回転が阻害された場合、モータ30は、モータ駆動信号が供給されているにも関わらず回転していない状態となり、カウント値Cが増加し続ける。この場合、モータ30を駆動するドライバ回路などが過負荷などで破損するおそれがあるので、ロック状態として検知してモータ30に対するモータ駆動信号を遮断して、モータ30やドライバ回路を保護する。

20

【0047】

また、位置ホールドモードでは、モータ30は、駆動信号は供給されるが回転位置が保持される位置ホールド状態とされる。そのため、外乱が無く回転位置が変化しない場合、ホール信号に変化が現れない。したがって、モータ30が位置ホールド状態にある間は、カウント値Cが増加し続け、ロック状態として検知されてしまうことになる。

【0048】

なお、ロック状態の検知は、ホール素子31から出力されるホール信号を用いて行うのに限定されない。例えばエンコーダ32の出力をモータ制御部10において監視することで、ロック状態の検知を行ってもよい。

30

【0049】

<ロック状態誤検知に対する既知の対応>

次に、上述した、位置ホールド状態におけるロック状態誤検知を回避するための既知の技術について、概略的に説明する。既知の技術においては、モータ30が通常駆動モードにおいて通常駆動されている場合には、上述した通り、カウンタ23のカウント値Cに基づきロック状態の検知を行い、過負荷などによるドライバ回路の破損を防止する。一方、モータ30の駆動モードが位置ホールドモードの場合には、ロック状態の検知を無効として誤検知を防ぎ、モータ30を駆動しつつモータ30の回転位置を保持することを可能としている。

40

【0050】

図5を用いて、既知のロック状態検知の回避処理について説明する。図5(a)は、モータ30を駆動するためのPWM制御信号の例を、PWM信号に変換した状態で模式的に示し、図5(b)は、カウンタ23のカウント値Cの例を示す。なお、図5(a)において、上向きのパルスが正方向に駆動する信号を示し、下向きのパルスが正方向に対して回転方向が反転した逆方向に駆動する信号を示す。

【0051】

位置ホールドモードにおいて、モータ30の回転位置を保持させるPWM信号のデューティ比が25%である場合、モータ制御部10は、モータ30の駆動周期毎にデューティ比25%のPWM信号を生成するためのPWM制御信号を出力し、閾値時間 $t_{th}$ が経過する前に、回転方向を指示する指示信号の符号の極性を反転させる。

50

## 【 0 0 5 2 】

なお、以下では、モータ 30 の回転位置を保持させる PWM 信号のデューティ比を、回転位置保持デューティ比 HD と呼ぶ。

## 【 0 0 5 3 】

すなわち、モータ制御部 10 において制御部 11 は、回転位置保持デューティ比 HD の PWM 信号の生成と、所定の回転方向とを指示する指示信号を生成し、PWM 制御信号生成部 12 に供給する。PWM 制御信号生成部 12 は、指示信号に基づき回転位置保持デューティ比 HD に対応する PWM 制御信号を生成し、ブリドライバ 20 に供給する。また、PWM 制御信号生成部 12 は、指示信号から符号を示す情報を取り出し、設定部 14 に供給する。設定部 14 は、この符号を取り出す情報に基づき例えば正方向の回転方向を指示する CW / CCW 信号を生成し、ブリドライバ 20 に供給する (図 5 (a))。回転位置保持デューティ比 HD の PWM 信号により回転方向を正方向にモータ 30 が駆動されている間は、モータ 30 の回転位置が保持され、図 5 (b) に例示されるように、カウンタ 23 のカウント値 C が増加し続ける。閾値時間  $t_{th}$  は、例えば、このカウント値 C が閾値  $C_{th}$  に達する直前の時間を予めモータ制御部 10 に設定しておく。

10

## 【 0 0 5 4 】

モータ制御部 10 は、この閾値時間  $t_{th}$  に達すると、モータ 30 の回転方向を反転させるような CW / CCW 信号をブリドライバ 20 に対して出力して反転させた回転方向を設定し、この反転させた回転方向で回転位置保持デューティ比 HD によるモータ 30 の駆動を行う。CW / CCW 信号をブリドライバ 20 に入力することで、カウンタ 23 において

20

## 【 0 0 5 5 】

このように制御することで、カウンタ 23 のカウント値 C が閾値  $C_{th}$  に到達することが無くなり、位置ホールド状態におけるロック状態の誤検知を回避することができる。一方で、この既知の技術において設定される閾値時間  $t_{th}$  は、モータ 30 毎に異なる値となるため、例えば製品毎に調整が必要となり、煩わしかった。

## 【 0 0 5 6 】

<実施形態によるロック状態の誤検知回避>

30

次に、実施形態によるロック状態の誤検知回避について説明する。実施形態では、位置ホールドモードにおいて、モータ 30 の回転方向を一定周期、例えばモータ 30 の駆動周期の 1 周期毎に反転させる。図 6 を用いて、実施形態に係るロック状態検知の回避処理について説明する。図 6 (a) は、モータ 30 を駆動するための PWM 制御信号の例を模式的に示し、PWM 信号に変換した状態で示し、図 6 (b) は、カウンタ 23 のカウント値 C の例を示す。なお、図 6 (a) において、上向きのパルスが正方向に駆動する信号を示し、下向きのパルスが逆方向に駆動する信号を示す。

## 【 0 0 5 7 】

図 6 (a) に例示されるように、位置ホールドモードでは、PWM 制御信号生成部 12 は、モータ 30 の駆動周期毎に回転位置保持デューティ比 HD に対応する PWM 制御信号を生成し、ブリドライバ 20 に供給する。それと共に、設定部 14 は、制御部 11 の制御に従い、モータ 30 の回転方向をモータ 30 の駆動周期毎に交互に反転させる CW / CCW 信号を出力し、ブリドライバ 20 に供給する。

40

## 【 0 0 5 8 】

図 6 (a) の例では、モータ制御部 10 は、駆動周期  $T_0$  において CW / CCW 信号により正方向の回転を指示し、次の駆動周期  $T_1$  において CW / CCW 信号により逆方向の回転を指示する。モータ制御部 10 は、さらに次の駆動周期  $T_2$  において CW / CCW 信号により正方向の回転を指示する。

## 【 0 0 5 9 】

ロック状態は、モータ 30 の駆動周期の複数周期分について検知することが望ましい

50

。したがって、閾値  $C_{th}$  は、モータ 30 の駆動周期 の複数周期でカウント値  $C$  が到達する値が用いられる。そのため、図 6 ( b ) に例示されるように、モータ 30 が位置ホールド状態に駆動されていても、カウント値  $C$  が閾値  $C_{th}$  に達することが無く、位置ホールド状態のモータ 30 がロック状態にあると誤検知されることが防がれる。

【 0 0 6 0 】

なお、モータ制御部 10 が逆方向の回転を指示する際には、PWM 信号のデューティ比を、回転位置保持デューティ比  $HD$  に対して小さいデューティ比とすると、反転時の振動などが抑制され、好ましい。図 7 は、回転位置保持デューティ比  $HD$  の 25% に対して、出力極性の反転時の PWM 信号のデューティ比を 1% とした場合の例である。この PWM 信号の出力極性の反転時のデューティ比は、可能な限り小さい値であることが望ましい。

10

【 0 0 6 1 】

< 実施形態に係るモータ制御部の動作 >

次に、実施形態に係るモータ制御部 10 の動作の例について、図 8 のフローチャートを用いて説明する。なお、図 8 のフローチャートの実行に先立って、モータ制御部 10 は、後述する極性フラグを予めデフォルト側の回転方向に対応する値に設定しておくものとする。デフォルト側の回転方向は、例えばモータ 30 の駆動対象を予め定められた方向に駆動する際の、モータ 30 の回転方向である。

【 0 0 6 2 】

ステップ  $S100$  で、モータ制御部 10 は、コントローラからの指示を待機する。モータ制御部 10 は、コントローラからの指示を含む制御信号を受信すると、ステップ  $S101$  で、制御信号からモータ 30 の駆動モードを取得する。ここでは、駆動モードとして、通常駆動モード、位置ホールドモードおよび停止モードの 3 モードが定義されているものとする。

20

【 0 0 6 3 】

モータ制御部 10 は、ステップ  $S102$  で、取得した駆動モードが通常駆動モード、位置ホールドモードおよび停止モードのうち何れであるかを判定する。モータ制御部 10 は、駆動モードが通常駆動モードであると判定した場合、処理をステップ  $S103$  に移行させる。

【 0 0 6 4 】

ステップ  $S103$  で、モータ制御部 10 は、コントローラから受信した制御信号に含まれる回転方向および回転速度の情報をセットする。次のステップ  $S104$  で、モータ制御部 10 は、ステップ  $S103$  でセットされた回転方向および回転方向に従い、モータ 30 を駆動するための PWM 信号のデューティ比をセットすると共に、回転方向に対応した極性フラグの値をセットする。極性フラグの値は、例えば設定部 14 に対して設定される。次のステップ  $S105$  で、モータ制御部 10 は、ステップ  $S104$  でセットされたデューティ比および極性フラグに従い PWM 制御信号および  $CW / CCW$  信号を生成し、ブリドライバ 20 に送信する。

30

【 0 0 6 5 】

ステップ  $S105$  で各信号のブリドライバ 20 への送信が終了すると、モータ制御部 10 は、処理をステップ  $S106$  に移行させ、モータ 30 の次の駆動周期を待機する。モータ 30 の次の駆動周期が到来すると、モータ制御部 10 は、処理をステップ  $S107$  に移行させてコントローラからの指示の有無を判定する。若し、コントローラからの制御信号を受信していないと判定した場合、モータ制御部 10 は、処理をステップ  $S106$  に戻し、モータの次の駆動周期を待機する。一方、コントローラからの制御信号を受信したと判定した場合、処理をステップ  $S101$  に戻す。

40

【 0 0 6 6 】

上述のステップ  $S102$  で、モータ制御部 10 が駆動モードが位置ホールドモードであると判定した場合、処理がステップ  $S110$  に移行される。ステップ  $S110$  において、直前の駆動モードが例えば通常駆動モードであって、モータ 30 が回転していた場合には、モータ制御部 10 は、モータ 30 を減速させ停止させる。例えば、モータ制御部 10 は

50

、モータ30の回転速度を減速および停止させるようなPWM制御信号を生成する。モータ30の停止は、BRAKE信号により行ってもよい。

【0067】

次のステップS111で、モータ制御部10は、モータ30の停止に伴う位置誤差の所定範囲への収束を待機する。モータ30の停止に伴う位置誤差の収束について、図9を用いて説明する。図9(a)は、モータ30を減速制御から停止させる場合における、時間と目標速度との関係の例を示す。図9(a)の下に、図9(a)と時間軸を対応させて、モータ30の駆動状態(減速動作および位置ホールド状態)を示す。図9(b)は、時間と位置誤差との関係の例を示す。

【0068】

例えば、画像形成装置における用紙搬送では、用紙の停止位置が重要となる。一方で、モータ30の減速時の速度や、モータ30に対する負荷の状態などによって、与えられた減速度での減速動作が終了した時点で、用紙が目標の停止位置に到達できない場合がある。

【0069】

このため、モータ制御部10は、モータ停止位置の位置誤差補正制御を行う。位置誤差補正制御は、図9(b)に示すように、モータ30の正転/逆転を繰り返し実行することで行われる。また、位置誤差が所定範囲に収まると、その旨が例えばコントローラからモータ制御部10に通知される。なお、図2(b)および図2(c)を用いて説明したような、モータ30の駆動状態が位置ホールド状態の場合において外乱により位置誤差が生じた場合も、同様の位置誤差補正制御がなされる。

【0070】

ステップS111で、モータ制御部10は、位置誤差が所定範囲に収束したと判定した場合、処理をステップS112に移行させ、極性フラグがデフォルト側および反転側の何れを示す値に設定されているかを判定する。若し、極性フラグが反転側を示す値に設定されていると判定した場合、モータ制御部10は、処理をステップS113に移行する。

【0071】

ステップS113で、モータ制御部10は、モータ30を駆動するためのPWM信号のデューティ比を、モータ30の回転方向を反転させた場合のPWM信号として予め定められた値にセットする。一例として、図7を用いて説明したように、回転方向を反転させないデフォルト側でのPWM信号のデューティ比(すなわち回転位置保持デューティ比HD)が25%の場合に、この25%よりも小さい値(1%など)に、デューティ比をセットする。

【0072】

次のステップS114で、モータ制御部10は、ステップS113でセットしたデューティ比に従いPWM制御信号を生成すると共に、極性フラグに従い反転側の回転方向を示すCW/CCW信号を生成する。モータ制御部10は、生成したこれらPWM制御信号およびCW/CCW信号を、ブリドライバ20に送信する。そして、次のステップS115で、モータ制御部10は、極性フラグをデフォルト側にセットし、処理を上述したステップS106に移行させる。

【0073】

一方、上述のステップS112で、極性フラグがデフォルト側を示す値に設定されていると判定した場合、モータ制御部10は、処理をステップS116に移行させる。

【0074】

ステップS116で、モータ制御部10は、モータ30を駆動するためのPWM信号のデューティ比を、デフォルト側のPWM信号として予め定められた値(回転位置保持デューティ比HD)にセットする。

【0075】

次のステップS117で、モータ制御部10は、ステップS116でセットしたデューティ比に従いPWM制御信号を生成すると共に、極性フラグに従いデフォルト側の回転方

10

20

30

40

50

向を示すCW/CCW信号を生成する。モータ制御部10は、生成したこれらPWM制御信号およびCW/CCW信号を、ブリドライバ20に送信する。そして、次のステップS118で、モータ制御部10は、極性フラグを反転側にセットし、処理を上述したステップS106に移行させる。

【0076】

上述のステップS102で、モータ制御部10はが駆動モードが停止モードであると判定した場合、処理がステップS120に移行される。モータ制御部10は、ステップS120でモータ30の停止処理を行い、処理を上述したステップS106に移行させる。

【0077】

<実施形態に係るブリドライバの動作>

10

次に、実施形態に係るブリドライバ20の動作の例について、図10のフローチャートを用いて説明する。ステップS200で、ブリドライバ20は、モータ制御部10からPWM制御信号を受信したか否かを判定する。若し、PWM制御信号を受信していないと判定した場合、ブリドライバ20は、次のステップS220で、モータ30を停止状態に駆動し、ステップS221でカウンタ23のカウント値Cを0にリセットする。そして、処理がステップS200に戻される。

【0078】

一方、ステップS200でモータ制御部10からPWM制御信号を受信したと判定すると、処理が次のステップS201に移行される。ステップS201で、ブリドライバ20は、モータ制御部10から受信したPWM制御信号に基づきPWM信号を生成する。

20

【0079】

次のステップS202で、ブリドライバ20は、ホール信号検出部24の検出出力に基づきホール信号の変化が検出されたか否かを判定する。若し、変化が検出されたと判定した場合、処理がステップS212に移行され、カウンタ23のカウント値Cが0にリセットされる。ステップS212でカウント値がリセットされた後、処理が後述するステップS206に移行される。一方、変化が検出されないと判定した場合、処理がステップS203に移行される。

【0080】

ステップS203で、ブリドライバ20は、モータ制御部10からCW/CCW信号を受信したか否かを判定する。若し、CW/CCW信号を受信したと判定した場合、処理がステップS210に移行され、受信したCW/CCW信号に従いロジック回路22によりモータ30の回転方向が制御される。そして、処理がステップS212に移行され、カウンタ23のカウント値が0にリセットされる。一方、ステップS203でCW/CCW信号を受信していないと判定した場合、処理がステップS204に移行される。

30

【0081】

ステップS204で、ブリドライバ20は、モータ制御部10からBRAKE信号を受信したか否かを判定する。若し、BRAKE信号を受信したと判定した場合、処理がステップS211に移行され、ロジック回路22によりブレーキ停止制御がなされる。そして、処理がステップS212に移行され、カウンタ23のカウント値が0にリセットされる。一方、BRAKE信号を受信していないと判定した場合、処理がステップS205に移行される。

40

【0082】

ステップS205では、カウンタ23において、カウント値Cが、例えば1を加算されて増加される。そして、処理がステップS206に移行され、ブリドライバ20は、カウンタ23のカウント値Cが閾値 $C_{th}$ 以上であるか否かを判定する。若し、カウント値Cが閾値 $C_{th}$ 未満であると判定した場合、処理がステップS200に戻される。

【0083】

一方、ステップS206で、カウント値Cが閾値 $C_{th}$ 以上であると判定した場合、処理がステップS207に移行され、モータ30の駆動が遮断される。例えば、ブリドライバ20において、ロジック回路22からモータ30に供給されるモータ駆動信号が遮断され

50

る。PWM制御信号に基づくPWM信号の生成を停止してもよい。

【0084】

以上説明したように、実施形態によれば、モータを位置ホールド状態に駆動する場合において、モータの駆動周期毎にモータの回転方向を反転させる指示を出し、ロック状態を検知するカウント値を駆動周期毎にリセットするようにしている。そのため、位置ホールド状態において当該カウント値が閾値を超えることが無く、位置ホールド状態をロック状態と誤検知されるのが防がれる。

【0085】

<画像形成装置への適用例>

次に、図11は、実施形態によるモータ制御システム1を適用可能な画像形成装置100の一例の構成を示す。図11に例示される画像形成装置100は、タンデム型カラープリンタである。画像形成装置100本体の上方にあるボトル収容部101には、各色（イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック）に対応した4つのトナーボトル102Y、102M、102C、102Kが着脱自在（交換自在）に設置されている。

【0086】

ボトル収容部101の下方には中間転写ユニット85が配設されている。その中間転写ユニット85の中間転写ベルト78に対向するように、各色（イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック）に対応した作像部74Y、74M、74C、74Kが並設されている。

【0087】

各作像部74Y、74M、74C、74Kには、それぞれ、感光体ドラム75Y、75M、75C、75Kが配設されている。また、各感光体ドラム75Y、75M、75C、75Kの周囲には、それぞれ、帯電部73、現像部76、クリーニング部77、除電部（図示しない）などが配設されている。そして、各感光体ドラム75Y、75M、75C、75Kで、作像プロセス（帯電工程、露光工程、現像工程、転写工程、クリーニング工程）が行われて、各感光体ドラム75Y、75M、75C、75K上に各色の画像が形成されることになる。

【0088】

感光体ドラム75Y、75M、75C、75Kは、図示されない駆動モータによって図6中の時計方向に回転駆動される。そして、帯電部73の位置で、感光体ドラム75Y、75M、75C、75Kの表面が一様に帯電される（帯電工程）。

【0089】

その後、感光体ドラム75Y、75M、75C、75Kの表面は、露光部103から発せられたレーザー光の照射位置に達して、この位置での露光走査によって各色に対応した静電潜像が形成される（露光工程）。

【0090】

その後、感光体ドラム75Y、75M、75C、75Kの表面は、現像装置76との対向位置に達して、この位置で静電潜像が現像されて、各色のトナー像が形成される（現像工程）。

【0091】

その後、感光体ドラム75Y、75M、75C、75Kの表面は、中間転写ベルト78及び第1転写バイアスローラ79Y、79M、79C、79Kとの対向位置に達して、この位置で感光体ドラム75Y、75M、75C、75K上のトナー像が中間転写ベルト78上に転写される（1次転写工程）。このとき、感光体ドラム75Y、75M、75C、75K上には、僅かながら未転写トナーが残存する。

【0092】

その後、感光体ドラム75Y、75M、75C、75Kの表面は、クリーニング部77との対向位置に達して、この位置で感光体ドラム75Y、75M、75C、75K上に残存した未転写トナーがクリーニング部77のクリーニングブレードによって機械的に回収される（クリーニング工程）。

【0093】

10

20

30

40

50

最後に、感光体ドラム75Y、75M、75C、75Kの表面は、不図示の除電部との対向位置に達して、この位置で感光体ドラム75Y、75M、75C、75K上の残留電位が除去される。こうして、感光体ドラム75Y、75M、75C、75K上で行われる、一連の作像プロセスが終了する。

【0094】

その後、現像工程を経て各感光体ドラム上に形成した各色のトナー像を、中間転写ベルト78上に重ねて転写する。こうして、中間転写ベルト78上にカラー画像が形成される。

【0095】

ここで、中間転写ユニット85は、中間転写ベルト78、4つの1次転写バイアスローラ79Y、79M、79C、79K、2次転写バックアップローラ82、クリーニングバックアップローラ83、テンションローラ84、中間転写クリーニング部80、等で構成される。中間転写ベルト78は、3つのローラ82～84によって張架および支持されると共に、ローラ82の回転駆動によって図6中の矢印方向に無端移動される。

10

【0096】

4つの1次転写バイアスローラ79Y、79M、79C、79Kは、それぞれ、中間転写ベルト78を感光体ドラム75Y、75M、75C、75Kとの間に挟み込んで1次転写ニップを形成している。そして、1次転写バイアスローラ79Y、79M、79C、79Kに、トナーの極性とは逆の転写バイアスが印加される。

【0097】

そして、中間転写ベルト78は、矢印方向に走行して、各1次転写バイアスローラ79Y、79M、79C、79Kの1次転写ニップを順次通過する。こうして、感光体ドラム75Y、75M、75C、75K上の各色のトナー像が、中間転写ベルト78上に重ねて1次転写される。

20

【0098】

その後、各色のトナー像が重ねて転写された中間転写ベルト78は、2次転写ローラ89との対向位置に達する。この位置では、2次転写バックアップローラ82が、2次転写ローラ89との間に中間転写ベルト78を挟み込んで2次転写ニップを形成している。そして、中間転写ベルト78上に形成された4色のトナー像は、この2次転写ニップの位置に搬送された記録媒体P上に転写される。このとき、中間転写ベルト78には、記録媒体Pに転写されなかった未転写トナーが残存する。

30

【0099】

その後、中間転写ベルト78は、中間転写クリーニング部80の位置に達する。そして、この位置で、中間転写ベルト78上の未転写トナーが回収される。こうして、中間転写ベルト78上でおこなわれる、一連の転写プロセスが終了する。

【0100】

ここで、2次転写ニップの位置に搬送された記録媒体Pは、画像形成装置100の下方に配設された給紙部104から、給紙ローラ97やレジストローラ対98等を経由して搬送されたものである。

【0101】

詳しくは、給紙部104には、転写紙等の記録媒体Pが複数枚重ねて収納されている。そして、給紙ローラ97が図11中の反時計方向に回転駆動されると、一番上の記録媒体Pがレジストローラ対98のローラ間に向けて給送される。

40

【0102】

レジストローラ対98に搬送された記録媒体Pは、回転駆動を停止したレジストローラ対98のローラニップの位置で一旦停止する。そして、中間転写ベルト78上のカラー画像にタイミングを合わせて、レジストローラ対98が回転駆動されて、記録媒体Pが2次転写ニップに向けて搬送される。こうして、記録媒体P上に、所望のカラー画像が転写される。

【0103】

50

その後、２次転写ニップの位置でカラー画像が転写された記録媒体 P は、定着装置 9 0 の位置に搬送される。そして、この位置で、定着ローラ 9 1 及び加圧ローラ 9 2 による熱と圧力とにより、表面に転写されたカラー画像が記録媒体 P 上に定着される。

【 0 1 0 4 】

その後、記録媒体 P は、排紙ローラ対 9 9 のローラ間を経て、装置外へと排出される。排紙ローラ対 9 9 によって装置外に排出された被転写 P は、出力画像として、スタック部 9 3 上に順次スタックされる。こうして、画像形成装置 1 0 0 における、一連の画像形成プロセスが完了する。

【 0 1 0 5 】

実施形態に係るモータ制御システム 1 により制御されるモータ 3 0 は、上述したレジストローラ対 9 8 を駆動する駆動系の動力として用いることができる。例えば、記録媒体 P をレジストローラ対 9 8 のローラニップの位置で一旦停止させる際のモータ 3 0 のモータ駆動モードを、位置ホールドモードとする。位置ホールドモードによりモータ 3 0 の回転駆動を停止させることで、モータ 3 0 すなわちレジストローラ対 9 8 の回転位置が保持され、記録媒体 P の位置が保持される。

10

【 0 1 0 6 】

このとき、実施形態によれば、位置ホールド状態で記録媒体 P の位置を保持している期間は、モータ 3 0 が駆動周期毎に反転制御される。そのため、ロック状態を検知するカウント値が駆動周期毎にリセットされて閾値を超えることが無く、長時間、記録媒体 P の停止状態が継続してもロック状態と誤検知されることが防がれる。

20

【 0 1 0 7 】

なお、実施形態に係るモータ制御システム 1 により制御されるモータ 3 0 の適用対象は、レジストローラ対 9 8 の駆動源に限られず、画像形成装置 1 0 0 において位置を保持する駆動制御が必要な他の動力源として適用してもよい。

【 0 1 0 8 】

上述の実施形態は、本発明の好適な実施の例ではあるがこれに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々変形実施可能である。

【符号の説明】

【 0 1 0 9 】

- 1 モータ制御システム
- 1 0 モータ制御部
- 1 1 制御部
- 1 2 P W M 制御信号生成部
- 2 0 プリドライバ
- 2 1 P W M 信号生成部
- 2 2 ロジック回路
- 2 3 カウンタ
- 2 4 ホール信号検出部
- 3 0 モータ

30

【先行技術文献】

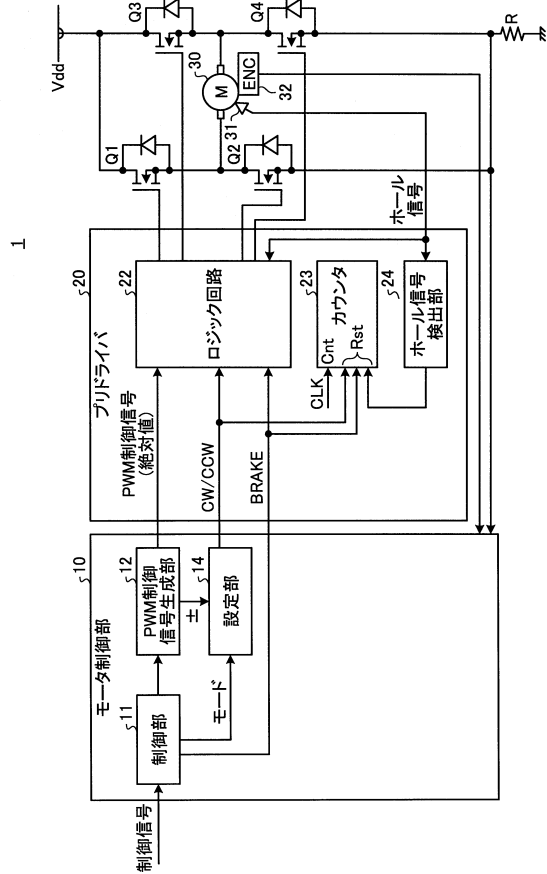
40

【特許文献】

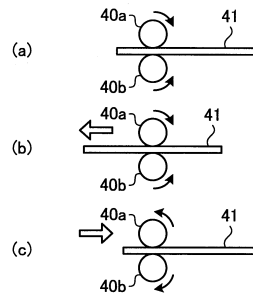
【 0 1 1 0 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 2 - 3 4 7 2 9 6 号公報

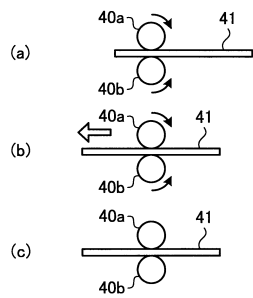
【図1】



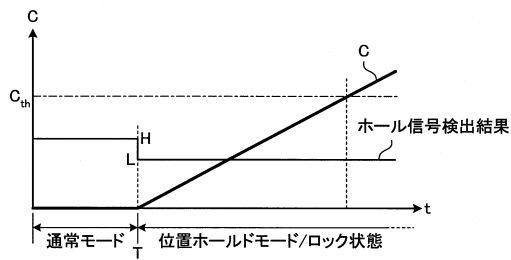
【図2】



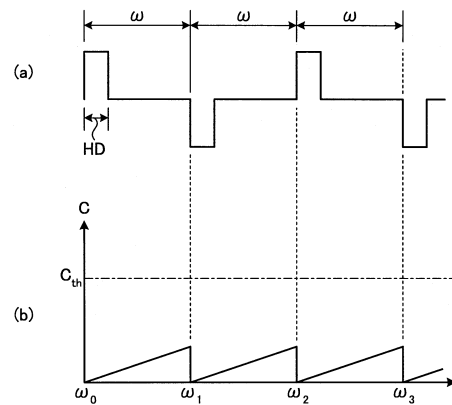
【図3】



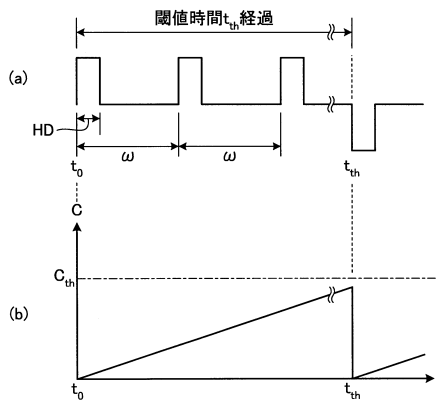
【図4】



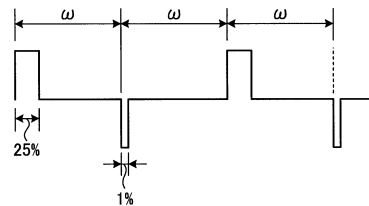
【図6】



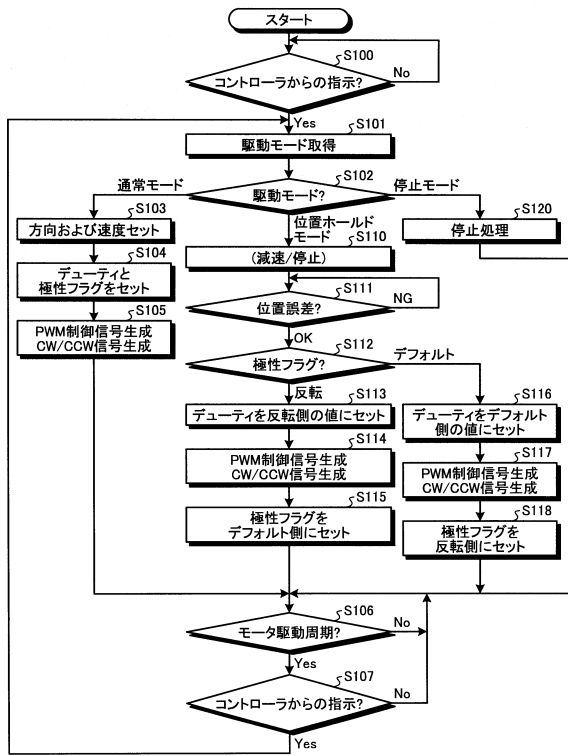
【図5】



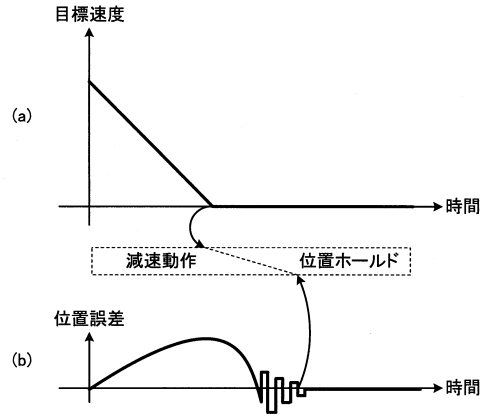
【図7】



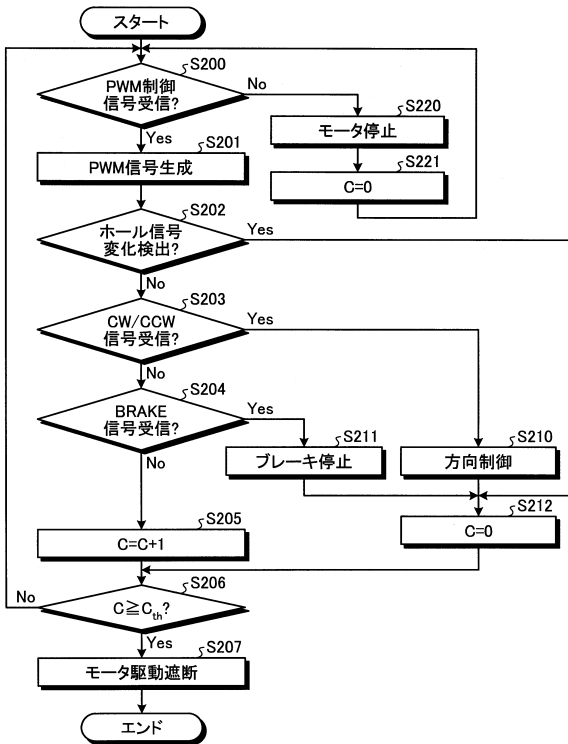
【図8】



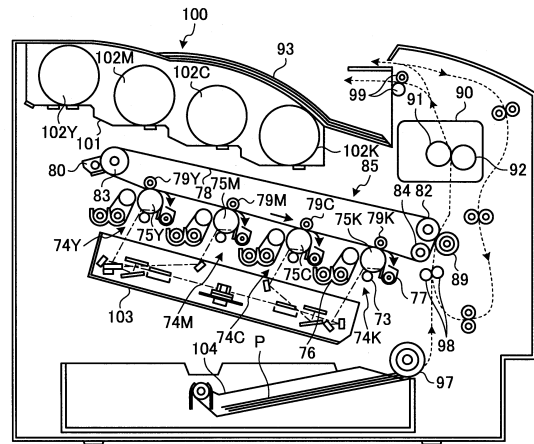
【図9】



【図10】



【図11】



---

フロントページの続き

(72)発明者 関 健雄

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

審査官 桑 原 恭雄

(56)参考文献 特開2012-000726(JP,A)

特開2010-158978(JP,A)

特開2011-125148(JP,A)

米国特許出願公開第2009/0295313(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02P 6/12

H02P 6/16