

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年7月28日(28.07.2016)



(10) 国際公開番号

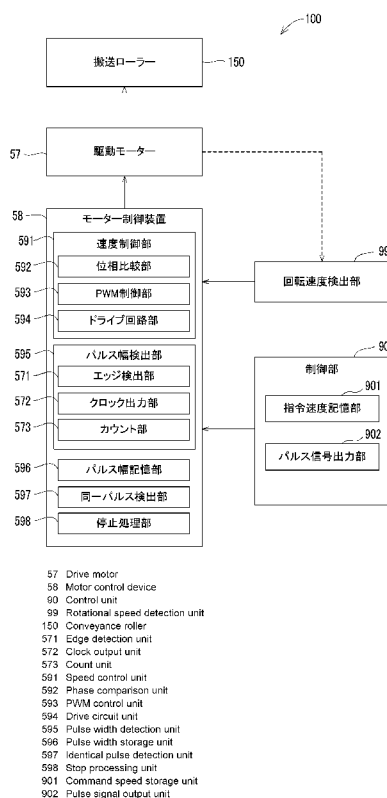
WO 2016/117542 A1

- (51) 国際特許分類:
H02P 29/00 (2016.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/051406
- (22) 国際出願日: 2016年1月19日(19.01.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-009727 2015年1月21日(21.01.2015) JP
- (71) 出願人: 京セラドキュメントソリューションズ株式会社 (KYOCERA DOCUMENT SOLUTIONS INC.) [JP/JP]; 〒5408585 大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 山岸 友樹 (YAMAGISHI, Yuki); 〒5408585 大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号 京セラドキュメントソリューションズ株式会社内 Osaka (JP). 大西 賢一 (ONISHI, Kenichi); 〒5408585 大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番
- 28号 京セラドキュメントソリューションズ株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 種村 一幸, 外 (TANEMURA, Kazuyuki et al.); 〒5420081 大阪府大阪市中央区南船場2-4-23 東泉ビル7階 I P シード特許事務所 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー

[続葉有]

(54) Title: MOTOR CONTROL DEVICE, SHEET CONVEYANCE DEVICE, AND IMAGE FORMING DEVICE

(54) 発明の名称: モーター制御装置、シート搬送装置、及び画像形成装置



(57) Abstract: A motor device (58) is provided with a pulse width detection unit (595), a speed control unit (591), a pulse width storage unit (596), an identical pulse detection unit (597), and a stop processing unit (598). The pulse width detection unit detects the pulse widths of pulses included in a pulse signal when the pulse signal is input. The speed control unit performs acceleration control in which the rotational speed of a drive motor is accelerated from zero to a target rotational speed and deceleration control in which the rotational speed of the drive motor is decelerated to zero. Among the pulses included in the pulse signal input during the deceleration control, the identical pulse detection unit detects a pulse in which the pulse width detected by the pulse width detection unit is identical to the pulse width of the first pulse stored in the pulse width storage unit. The stop processing unit stops control of the rotational speed of the drive motor by the speed control unit.

(57) 要約: 本発明のモーター制御装置 (58) は、パルス幅検出部 (595) と、速度制御部 (591) と、パルス幅記憶部 (596) と、同一パルス検出部 (597) と、停止処理部 (598) とを備える。前記パルス幅検出部は、パルス信号が入力された場合に前記パルス信号に含まれる前記パルスのパルス幅を検出する。前記速度制御部は、前記駆動モーターの回転速度を零から前記目標回転速度まで加速させる加速制御と、前記駆動モーターの回転速度を零まで減速させる減速制御とを行う。前記同一パルス検出部は、前記減速制御時に入力される前記パルス信号に含まれる前記パルスのうち、前記パルス幅検出部により検出される前記パルス幅が、前記パルス幅記憶部に記憶された最初のパルスのパルス幅と同一のパルス幅であるパルスを検出する。前記停止処理部は、前記速度制御部による前記駆動モーターの回転速度の制御を停止させる。

WO 2016/117542 A1



ロシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

モーター制御装置、シート搬送装置、及び画像形成装置

技術分野

[0001] 本発明は、駆動モーターを制御するモーター制御装置、前記モーター制御装置を備えるシート搬送装置、及び前記シート搬送装置を備える画像形成装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、複写機、プリンター、ファクシミリ及び複合機のような画像形成装置には、画像が形成されるシート部材を搬送するためのローラーが複数設けられており、これらのローラーは駆動モーターによって駆動される。この駆動モーターとして、例えばＤＣブラシレスモーターのようなサーボモーターが採用されることがある。なお、給紙カセットからシートを搬送する搬送ローラーを駆動する駆動モーターとしてＤＣブラシレスモーターが用いられる構成が知られている（特許文献１参照）。

[0003] 前記搬送ローラーの駆動源として前記サーボモーターが採用される画像形成装置には、通常、前記駆動モーターの回転速度等を検出するためにロータリーエンコーダーのような検出器が設けられる。また、前記サーボモーターにはモータードライバーが電氣的に接続されており、前記モータードライバーには、ＣＰＵなどの制御装置が電氣的に接続されている。そして、前記制御装置は、前記サーボモーターに対する指令速度を示す制御信号を前記モータードライバーに出力する。前記モータードライバーは、前記制御信号が示す指令速度と前記検出器の検出結果が示す実回転速度とに基づいて、ＰＷＭ（Pulse Width Modulation）方式により駆動電流を生成して前記サーボモーターに供給する。

[0004] ところで、前記制御装置から前記モータードライバーに出力される前記制御信号として、前記サーボモーターに対する指令速度に応じたパルス幅のパ

ルスを複数含むパルス信号が用いられる。この場合、前記モータードライバーは、前記パルス信号の立ち上がりエッジ或いは立ち下がりエッジ（以下、これらのエッジをパルスエッジという）に基づいて前記パルス信号の周期及び前記指令速度を検出する。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2013-99056号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] このような構成において、前記サーボモータの回転を停止させる場合に前記制御装置が実行する処理としては、前記モータードライバーへの前記パルス信号の出力を停止する処理が考えられる。しかしながら、前記モータードライバーは、前記パルスエッジを検出できなくなったことが前記サーボモーターへの前記駆動電流の供給を停止する指示であると判定することはできない。そのため、前記制御装置が前記モータードライバーへの前記パルス信号の出力を停止するだけでは、前記駆動電流の供給を前記モータードライバーに停止させることができない。

[0007] 予め定められた待機時間の間に前記パルスエッジを前記モータードライバーが検出できないことを条件として、前記サーボモーターへの前記駆動電流の供給を停止する指示が前記制御装置により行われたと判定するように前記モータードライバーを構成することも考えられる。しかしながら、前記駆動電流の供給を停止させるために、前記待機時間の間、前記モータードライバーに待機させる必要があるため、前記駆動電流の供給を停止するタイミングが、本来停止させるべきタイミングから遅延する。

[0008] 前記駆動電流の供給の停止を指示する停止信号を前記パルス信号とは別に前記制御装置が前記モータードライバーに出力する構成であればこのような問題は発生しない。しかしながら、この場合、前記停止信号用の信号線が新

たに必要となり、回路基板の大型化の要因となる。

[0009] 本発明の目的は、回路基板の大型化を防止しつつ、前記サーボモーターなどの駆動モーターへの駆動電流の供給を停止させるべきタイミングで駆動モーターへの駆動電流の供給を停止させることのできるモーター制御装置、シート搬送装置及び画像形成装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明の一の局面に係るモーター制御装置は、パルス幅検出部と、速度制御部と、パルス幅記憶部と、同一パルス検出部と、停止処理部とを備える。前記パルス幅検出部は、駆動モーターに対する指令速度に応じたパルス幅のパルスを複数含むパルス信号が入力された場合に前記パルス信号に含まれる前記パルスのパルス幅を検出する。前記速度制御部は、前記指令速度が予め定められた目標回転速度まで漸増するように前記パルス幅が設定された前記パルス信号に基づいて前記駆動モーターの回転速度を零から前記目標回転速度まで加速させる加速制御と、前記指令速度が前記加速制御時と同じ加速度の大きさに前記目標回転速度から漸減するように前記パルス幅が設定された前記パルス信号に基づいて前記駆動モーターの回転速度を零まで減速させる減速制御とを行う。前記パルス幅記憶部は、前記加速制御時に入力される前記パルス信号に含まれる最初のパルスについて前記パルス幅検出部により検出された前記パルス幅を記憶する。前記同一パルス検出部は、前記減速制御時に入力される前記パルス信号に含まれる前記パルスのうち、前記パルス幅検出部により検出される前記パルス幅が、前記パルス幅記憶部に記憶された前記最初のパルスのパルス幅と同一のパルス幅であるパルスを検出する。前記停止処理部は、前記同一パルス検出部により前記最初のパルスのパルス幅と同一のパルス幅のパルスが検出されると、前記速度制御部による前記駆動モーターの回転速度の制御を停止させる。

[0011] 本発明の他の局面に係るシート搬送装置は、前記モーター制御装置と、搬送ローラーとを備える。前記搬送ローラーは、前記モーター制御装置により制御される前記駆動モーターから伝達される駆動力を用いて回転してシート

部材を搬送する。

- [0012] 本発明の他の局面に係る画像形成装置は、前記シート搬送装置と、画像形成部とを備える。前記画像形成部は、前記シート搬送装置により搬送される前記シート部材に画像を形成する。

発明の効果

- [0013] 本発明によれば、回路基板の大型化を防止しつつ、前記駆動モーターへの駆動電流の供給を停止させるべきタイミングで駆動モーターへの駆動電流の供給を停止させることのできるモーター制御装置、シート搬送装置及び画像形成装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0014] [図1]図1は、本発明の実施形態に係る画像形成装置の構成を示す図である。
- [図2]図2は、本発明の実施形態に係る画像形成装置に搭載されるシート搬送装置の構成を示すブロック図である。
- [図3]図3は、駆動モーター及び回転速度検出部の構成を示す図である。
- [図4]図4は、駆動モーターの指令速度の変化を示すグラフである。
- [図5]図5の上段図は、制御部から出力されるパルス信号の信号波形を示す図、図5の中段図は、上段図に示す信号波形の拡大図、図5の下段図は、上段図に示すパルス信号に含まれる制御パルスのパルス幅を検出するための基準クロック信号を示す信号波形図である。
- [図6]図6は、モーター制御装置によるモーター制御処理を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

- [0015] 以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。なお、以下に説明される実施形態は本発明を具体化した一例にすぎず、本発明の技術的範囲を限定するものではない。
- [0016] 図1は、本発明の一実施形態に係る画像形成装置10の構成を示す図である。なお、以下の説明で、図1で示される上下方向2、左右方向3、及び前後方向4を用いることがある。

- [0017] 図1に示されるように、画像形成装置10は、トナーを用いて、シート部材P1に画像を印刷するプリンターである。なお、画像形成装置10は印刷機能のみを有するプリンターに限られない。例えば、ファクシミリ、複写機、或いは、印刷機能、複写機能、ファクシミリ機能のような各機能を兼ね備えた複合機などに対しても、本発明は適用可能である。
- [0018] 画像形成装置10は、不図示のネットワーク通信部を介して外部から入力された画像データに基づいて、シート部材P1に画像を印刷する。画像形成装置10は、給紙部15と、画像形成部18と、定着部19と、排紙部21と、制御部90と、シート搬送装置100（図2参照）とを備えている。
- [0019] 給紙部15は、給紙トレイ50と、ピックアップローラー51と、給紙ローラー対52とを備えている。給紙トレイ50には、画像形成部18によって画像が形成されるシート部材P1が収容される。画像形成装置10に対してシート部材P1の給送動作を開始する指示が入力されると、ピックアップローラー51及び給紙ローラー対52により給紙トレイ50からシート部材P1が給送される。ピックアップローラー51によって給送されたシート部材P1は、給紙ローラー対52によってシート部材P1の給送方向下流側に形成された第1搬送路26へ搬送される。
- [0020] 第1搬送路26は、給紙ローラー対52から画像形成部18までの間に形成された搬送路であり、互いに対向するように設けられた搬送ガイド（不図示）によって形成されている。第1搬送路26には、複数の回転ローラー44が配置されている。回転ローラー44各々には、回転コロ45が回転ローラー44の外周面に接した状態で配置されており、回転ローラー44が回転することにより、回転コロ45も従動して回転する。給紙ローラー対52によって第1搬送路26へ給送されたシート部材P1は、回転ローラー44と回転コロ45とによって挟持されながら画像形成部18へ搬送される。
- [0021] 画像形成部18は、第1搬送路26の終端近傍に設けられている。画像形成部18は、外部から入力された画像データに基づいてシート部材P1にトナー画像を形成する電子写真方式の画像形成部である。画像形成部18は、

感光体ドラム 3 1 と、帯電部 3 2 と、現像部 3 3 と、露光部 3 4 と、転写部 3 5 と、クリーニング部 3 6 とを備えている。

[0022] 画像形成動作が開始されると、帯電部 3 2 によって感光体ドラム 3 1 の表面が予め定められた電位に一樣に帯電される。また、帯電した感光体ドラム 3 1 に対し、画像データに応じたレーザー光が露光部 3 4 から走査される。これにより、感光体ドラム 3 1 に静電潜像が形成される。その後、現像部 3 3 によって前記静電潜像にトナーが付着されて、感光体ドラム 3 1 にトナー像が現像される。そして、そのトナー像が転写部 3 5 によって、第 1 搬送路 2 6 を搬送されてきたシート部材 P 1 に転写される。トナー像が形成されたシート部材 P 1 は、画像形成部 1 8 よりもシート部材 P 1 の搬送方向下流側に形成された第 2 搬送路 2 7 へ搬送される。

[0023] 画像形成部 1 8 から第 2 搬送路 2 7 へ送り出されたシート部材 P 1 は、第 2 搬送路 2 7 を通って定着部 1 9 に搬送される。定着部 1 9 は、シート部材 P 1 に転写されたトナー像を熱と圧力によってそのシート部材 P 1 に定着させるものであり、加熱ローラー 4 1 と加圧ローラー 4 2 とを備える。定着部 1 9 では、加熱ローラー 4 1 によってトナーが加熱溶融されてシート部材 P 1 に定着される。定着部 1 9 によって画像が定着されたシート部材 P 1 は、定着部 1 9 よりもシート部材 P 1 の搬送方向下流側に形成された第 3 搬送路 2 8 へ搬送される。

[0024] 第 3 搬送路 2 8 には、複数の排紙ローラー対 2 3 が設けられている。第 3 搬送路 2 8 へ送り出されたシート部材 P 1 は、排紙ローラー対 2 3 によって第 3 搬送路 2 8 を通って上方へ搬送されて、用紙排出口 2 2 から画像形成装置 1 0 の上面に設けられた排紙部 2 1 へ排出される。

[0025] このように、ピックアップローラー 5 1、給紙ローラー対 5 2、回転ローラー 4 4、加熱ローラー 4 1、加圧ローラー 4 2、排紙ローラー対 2 3 は、回転することによりシート部材 P 1 を搬送する。以下の説明においては、これらのローラーを総称して搬送ローラー 1 5 0（図 2 参照）という。

[0026] 図 2 に示されるように、搬送ローラー 1 5 0 は、駆動モーター 5 7 により

生成される駆動力が不図示のギヤなどの駆動伝達機構を介して伝達されることにより回転駆動される。駆動モーター５７は、直流ブラシレスモーターのようなサーボモーターである。本実施形態では、駆動モーター５７として、ヨークに複数の電磁石が設けられ、前記ヨークの内側にモーター出力軸４８（図３参照）と連結された回転子（ローター）が設けられたインナーローター型の直流ブラシレスモーターが採用されている。また、前記電磁石に位相の異なる３相の駆動電流が供給されることで前記回転子が回転され、前記回転子と連結されたモーター出力軸４８を介して搬送ローラー１５０が回転される。なお、駆動モーター５７は、後述する回転速度検出部９９（図３参照）が検出する駆動モーター５７の実回転速度を示す速度信号に基づいて回転速度等がフィードバック制御されるサーボモーターであれば、直流ブラシレスモーターに限定されるものではない。

[0027] 画像形成装置１０は、駆動モーター５７の実回転速度を検出する回転速度検出部９９を有する。本実施形態における回転速度検出部９９は、ロータリーエンコーダーである。

[0028] 図３に示されるように、回転速度検出部９９は、円板形状を有するパルス板７０とフォトインタラプター７１とを備える。パルス板７０には、径方向に延びる多数のスリット（不図示）が例えば１°の回転角度を隔てて放射状に並んで形成されている。パルス板７０は、駆動モーター５７のモーター出力軸４８に固定されている。

[0029] フォトインタラプター７１は、一定の間隔を隔てて対向する発光部７１Ａ及び受光部７１Ｂを備える。パルス板７０は、発光部７１Ａと受光部７１Ｂとの間隙を通過する。発光部７１Ａから出力される光が前記スリットを通過して受光部７１Ｂに受光される場合と、発光部７１Ａから出力される光がパルス板７０の前記スリット以外の部分によって遮蔽される場合とで、受光部７１Ｂから出力される信号の信号レベルが異なる。したがって、パルス板７０が回転することにより、受光部７１Ｂからパルス信号が出力される。この受光部７１Ｂから出力される前記パルス信号は、回転速度検出部９９の前記

速度信号としてモーター制御装置 58 に出力される。前述のように径方向に延びる多数のスリット（不図示）が例えば 1° の回転角度を隔てて放射状に並んで形成されている場合は、前記ロータリーエンコーダーは、パルス板 70 の回転速度を回転角度 1° の検出精度で検出可能である。

[0030] 図 2 に示されるように、シート搬送装置 100 は、モーター制御装置 58 及び搬送ローラー 150 を含む。モーター制御装置 58 は、駆動モーター 57 及び制御部 90 に電氣的に接続されており、制御部 90 からの速度指令を受けて、駆動モーター 57 に供給する駆動電流を制御する。搬送ローラー 150 は、モーター制御装置 58 により制御される駆動モーター 57 から伝達される駆動力を用いて回転してシート部材 P1 を搬送する。

[0031] モーター制御装置 58 は、集積回路（ASIC）などの電子回路及び内部メモリーなどを有する。なお、モーター制御装置 58 は、制御部 90 と同様に CPU 等を有するマイクロコンピュータであってもよい。

[0032] モーター制御装置 58 は、速度制御部 591 として機能する。速度制御部 591 は、制御部 90 から入力される後述のパルス信号と回転速度検出部 99 から出力される前記速度信号とを用いて PWM 方式（パルス幅変調方式）により前記駆動電流を生成して駆動モーター 57 に供給するフィードバック制御を実行する。前記パルス信号は、駆動モーター 57 に対する指令速度を示す制御信号である。この指令速度については後述する。

[0033] 速度制御部 591 は、位相比較部 592 と、PWM 制御部 593 と、ドライブ回路部 594 とを有する。

[0034] 位相比較部 592 は、制御部 90 から入力される前記パルス信号と回転速度検出部 99 から入力される前記速度信号との位相差に基づいて、例えば周知の PID（Proportional-Integral-Derivative）制御を行う。

[0035] PWM 制御部 593 は、位相比較部 592 による前記 PID 制御によって得られる制御量に応じたデューティ比の PWM 信号を生成する。

[0036] ドライブ回路部 594 は、PWM 制御部 593 から出力される PWM 信号のデューティ比に比例した電圧を駆動モーター 57 に印加して、駆動モータ

ー 5 7 に前記駆動電流を供給する。

[0037] 制御部 9 0 は、例えば CPU、ROM、及び RAM などがある一つの集積回路に格納されたマイクロコンピュータである。前記 CPU は、各種の演算処理を実行するプロセッサである。前記 ROM は、前記 CPU に各種の処理を実行させるための制御プログラムのような情報が予め記憶される不揮発性の記憶部である。前記 RAM は、前記 CPU が実行する各種の処理の一次記憶メモリー（作業領域）として使用される揮発性の記憶部である。制御部 9 0 は、前記 CPU が前記 ROM に記憶されているプログラムを実行することにより、画像形成装置 1 0 の動作を統括的に制御する。

[0038] 制御部 9 0 の前記 ROM には、前記 CPU に各種処理を実行させる為の処理プログラムが記憶されている。制御部 9 0 は、前記 CPU を用いてプログラムを実行することにより、パルス信号出力部 9 0 2 として機能する。また、制御部 9 0 では、前記 ROM に指令速度記憶部 9 0 1 が含まれる。

[0039] 駆動モーター 5 7 の回転速度は、モーター制御装置 5 8 によって所謂台形制御がなされる。すなわち、駆動モーター 5 7 の回転速度が制御される期間には、加速制御期間 H 1 と、定速制御期間 H 2 と、減速制御期間 H 3 とが含まれる（図 4 参照）。加速制御期間 H 1 において、駆動モーター 5 7 の回転速度は、速度零から予め定められた目標回転速度まで徐々に増大される。これにより、搬送ローラー 1 5 0 は、予め定められた搬送速度でシート部材 P 1 を搬送する予め定められた搬送速度まで加速する。加速制御期間 H 1 の後の定速制御期間 H 2 において、駆動モーター 5 7 の回転速度は、前記目標回転速度に維持される。これにより、搬送ローラー 1 5 0 は、前記搬送速度でシート部材 P 1 を搬送する状態に維持される。その後、減速制御期間 H 3 において、駆動モーター 5 7 の回転速度が前記目標回転速度から速度零まで徐々に減少される。これにより、搬送ローラー 1 5 0 は、前記搬送速度から減速して停止する。

[0040] モーター制御装置 5 8 がこのような駆動モーター 5 7 の回転速度の制御を実行するために、モーター制御装置 5 8 には各期間 H 1 ～ H 3 において制御

部 90 から駆動モーター 57 の回転速度が指令される。

[0041] ここで、図 4 に示されるように、加速制御期間 H1 においては、駆動モーター 57 の回転速度が前記目標回転速度に達するまで、駆動モーター 57 の回転速度が徐々に増大するように、制御部 90 からモーター制御装置 58 へ前記回転速度が複数回に亘って指令される。すなわち、制御部 90 からモーター制御装置 58 への指令速度が段階的に大きくなる。また、定速制御期間 H2 においては、モーター制御装置 58 は、制御部 90 から一定の回転速度で駆動モーター 57 を回転させるように繰り返し指令される。また、減速制御期間 H3 においては、駆動モーター 57 の回転速度が速度零になるまで、駆動モーター 57 の回転速度が徐々に減少するように、制御部 90 からモーター制御装置 58 へ前記回転速度が複数回に亘って指令される。すなわち、制御部 90 からモーター制御装置 58 への指令速度が段階的に小さくなる。

[0042] 制御部 90 からモーター制御装置 58 への駆動モーター 57 の回転速度の指令は、パルス信号出力部 902 からモーター制御装置 58 に出力される前記パルス信号によって行われる。前記パルス信号は、矩形波信号である。本明細書においては、1つの矩形波、すなわち立ち上がりエッジ E1（図 5 の中段図参照）からその後の立ち下がりエッジ E2（図 5 の中段図参照）までの波形部分である H1GH レベル信号を制御パルスといい、前記パルス信号とは、この制御パルスを複数含んだものをいう。前記制御パルスは、本発明のパルスに相当する。

[0043] 本実施形態では、前記パルス信号のデューティ比は、前記指令速度の大きさに拘わらず、予め定められた一定の値であり、前記パルス信号の周期、すなわち前記制御パルスのパルス幅によって前記指令速度が指令されるようになっている。例えば、図 5 の上段図に示されるように、前記指令速度が段階的に大きくなる加速制御期間 H1 にパルス信号出力部 902 から出力される前記パルス信号は、前述のように駆動モーター 57 の回転速度を加速させるための信号である。このパルス信号の周期及び前記制御パルスのパルス幅は徐々に短くなる。すなわち、加速制御期間 H1 における前記パルス信号は、

速度零から前記目標回転速度に至るまで、前記パルス幅が徐々に小さくなる複数の制御パルスを有する矩形波信号である。この加速制御期間H 1における前記パルス信号の各制御パルスそれぞれのパルス幅が、前記指令速度、すなわち駆動モーター5 7が一周期経過後に回転すべき回転速度を示す。本実施形態では、加速制御期間H 1では、前記パルス幅が徐々に小さくなっており、これは、駆動モーター5 7が一周期経過後に回転すべき回転速度が直前の制御パルスのパルス幅が示す回転速度よりも速いことを示す。

[0044] 前記指令速度が段階的に小さくなる減速制御期間H 3にパルス信号出力部9 0 2から出力される前記パルス信号は、前述のように駆動モーター5 7の回転速度を減速させるための信号である。このパルス信号の周期及び前記制御パルスのパルス幅は徐々に長くなる。すなわち、減速制御期間H 3における前記パルス信号は、前記目標回転速度から速度零に至るまで、前記パルス幅が徐々に大きくなる複数の制御パルスを有する矩形波信号である。この減速制御期間H 3における前記パルス信号の各制御パルスそれぞれのパルス幅が、前記指令速度、すなわち前記駆動モーター5 7が一周期経過後に回転すべき回転速度を示す。本実施形態では、減速制御期間H 3では、前記パルス幅が徐々に大きくなっており、これは、駆動モーター5 7が一周期経過後に回転すべき回転速度が直前の制御パルスのパルス幅が示す回転速度よりも遅いことを示す。

[0045] 前記指令速度が一定の定速制御期間H 2にパルス信号出力部9 0 2から出力される前記パルス信号は、駆動モーター5 7の回転速度を前記目標回転速度に維持するための信号であり、このパルス信号の周期及び前記制御パルスのパルス幅は変化しない。すなわち、定速制御期間H 2における前記パルス信号は、パルス幅が同一の複数の制御パルスを有する矩形波信号である。

[0046] このように、前記制御パルスのパルス幅と前記指令速度とが対応する。指令速度記憶部9 0 1は、このような各期間H 1～H 3における各制御パルスの前記パルス幅を、各期間H 1～H 3における駆動モーター5 7に対する指令速度の情報として予め記憶している。そして、パルス信号出力部9 0 2は

、指令速度記憶部 901 に記憶されている前記指令速度の情報に基づいて前記パルス信号を生成してモーター制御装置 58 に出力する。これにより、モーター制御装置 58 の速度制御部 591 は、前記加速制御、前記定速制御及び前記減速制御を行う。

[0047] ここで、減速制御期間 H3 における加速度の絶対値の大きさは、加速制御期間 H1 における加速度の絶対値の大きさと同一である。したがって、パルス信号出力部 902 は、減速制御期間 H3 においては、加速制御期間 H1 において前記指令速度を零から前記目標回転速度まで増加させる時間と同じ時間で、前記指令速度を前記目標回転速度から零になるまで減少させる。

[0048] この場合、パルス信号出力部 902 は、減速制御期間 H3 においては、加速制御期間 H1 で出力する前記パルス信号に含まれる前記各制御パルスと同じパルス幅の制御パルスを、加速制御期間 H1 とは逆の順序で出力する。したがって、加速制御期間 H1 における前記パルス信号は、前記指令速度の漸増に伴って前記パルス幅が漸減し、減速制御期間 H3 における前記パルス信号は、前記指令速度の漸減に伴って前記パルス幅が漸増する。また、減速制御期間 H3 でパルス信号出力部 902 が最後に出力する前記制御パルスのパルス幅は、加速制御期間 H1 でパルス信号出力部 902 が最初に出力する前記制御パルスのパルス幅と同一のパルス幅となる。なお、前記パルス幅が同一とは、前記パルス幅が完全に一致する場合のみならず、予め定められた誤差範囲内である場合も含む。

[0049] ところで、駆動モーター 57 の回転を停止させる場合に制御部 90 のパルス信号出力部 902 が実行する処理としては、モーター制御装置 58 への前記パルス信号の出力を停止する処理がある。しかしながら、モーター制御装置 58 は、前記制御パルスのパルスエッジを検出できなくなったことが駆動モーター 57 への前記駆動電流の供給を停止する指示であると判定することはできない。そのため、パルス信号出力部 902 がモーター制御装置 58 への前記パルス信号の出力を停止するだけでは、前記駆動電流の供給をモーター制御装置 58 に停止させることができない。

- [0050] 予め定められた待機時間の間に前記パルスエッジをモーター制御装置 58 が検出できないことを条件として、駆動モーター 57 への駆動電流の供給を停止する指示がパルス信号出力部 902 によりなされたと判定するようにモーター制御装置 58 が構成されることがある。しかしながら、前記駆動電流の供給を停止させるために、前記待機時間の間、モーター制御装置 58 に待機させなければならないため、前記駆動電流の供給を停止するタイミングが、本来停止させるべきタイミングから遅延する。
- [0051] 前記駆動電流の供給の停止を指示する停止信号を前記パルス信号とは別にパルス信号出力部 902 がモーター制御装置 58 に出力する構成であればこのような問題は発生しない。しかしながら、前記停止信号用の信号線が新たに必要となり、回路基板の大型化の要因となる。これに対し、本実施形態では、次のような構成により、回路基板の大型化を防止しつつ、駆動モーター 57 への駆動電流の供給を停止させるべきタイミングで停止させる対策が施されている。
- [0052] 図 2 に示されるように、モーター制御装置 58 は、パルス幅検出部 595 と、パルス幅記憶部 596 と、同一パルス検出部 597 と、停止処理部 598 とを有する。
- [0053] パルス幅検出部 595 は、制御部 90 から入力される前記パルス信号に含まれる前記制御パルスのパルス幅を検出する。パルス幅検出部 595 は、エッジ検出部 571 と、クロック出力部 572 と、カウント部 573 とを有する。以下、駆動モーター 57 の駆動制御を開始してから k ($k = 1, 2, \dots$; 以下同様) 番目に出力される制御パルスを P_k と表す。また、制御パルス P_k のパルス幅を W_k と表す。
- [0054] エッジ検出部 571 は、制御パルス P_k の立ち上がりエッジ E_1 及び立ち下がりエッジ E_2 を検出する。クロック出力部 572 は、図 5 の下段図に示されるように、制御パルス P_k より周期が短い基準クロック信号を出力する。ここで、前記基準クロック信号は、不図示の水晶発振子により生成される高周波（例えば 10 MHz など）の矩形波信号である。以下、前記基準クロ

ック信号のうち、立ち上がりエッジからその後の立ち下がりエッジまでの波形部分、すなわちH I G Hレベル信号をクロックパルスという。カウント部573は、エッジ検出部571により前記制御パルスの立ち上がりエッジE1が検出されてから立ち下がりエッジE2が検出されるまでの間にクロック出力部572から出力される前記基準クロック信号に含まれるクロックパルスの数をカウントする。前記基準クロック信号に含まれる前記クロックパルスの数は、例えばそのクロックパルスの立ち上がりエッジの数と同数であるため、カウント部573は、前記クロックパルスの立ち上がりエッジの数を前記クロックパルスの数としてカウントする。

[0055] カウント部573によるカウント値 C_k は、制御パルス P_k のパルス幅 W_k に対応する値である。パルス幅検出部595は、カウント部573によるカウント値 C_k を、制御パルス P_k のパルス幅 W_k として検出する。

[0056] また、パルス幅検出部595は、加速制御期間H1に最初に入力される制御パルス P_1 についてのカウント値 C_1 を、制御パルス P_1 のパルス幅 W_1 としてパルス幅記憶部596に格納する。

[0057] 同一パルス検出部597は、前記最初の制御パルス P_1 の後に入力される制御パルス P_k ($k = 2, 3, \dots$) についてパルス幅検出部595により検出されるパルス幅が、前記最初の制御パルス P_1 のパルス幅 W_1 と同一のパルス幅であるか否かを判定する。同一パルス検出部597は、この判定を行うことにより、前記最初の制御パルス P_1 の後に入力される制御パルスのうち、前記最初の制御パルス P_1 のパルス幅 W_1 と同一のパルス幅の制御パルス P_n (図5の中段図参照) を検出する。

[0058] 停止処理部598は、同一パルス検出部597により前記最初の制御パルス P_1 のパルス幅 W_1 と同一のパルス幅の制御パルス P_n が検出されると、速度制御部591による駆動モーター57の回転速度の制御を停止させる。

[0059] 次に、図6を用いて、モーター制御装置58によるモーター制御処理について説明する。以下の処理は、駆動モーター57が停止している状態でエッジ検出部571によって前記最初の制御パルス P_1 の立ち上がりエッジE1

が検出された場合に行われる。なお、図6のフローチャートにおいてステップS601、S602、・・・は処理手順（ステップ番号）を表している。

[0060] <ステップS601>

エッジ検出部571によって前記最初の制御パルスP1の立ち上がりエッジE1が検出されると、カウント部573は、前記基準クロック信号に含まれる前記クロックパルスのカウントを開始する。

[0061] <ステップS602>

エッジ検出部571は、前記最初の制御パルスP1の立ち下がりエッジE2を検出したか否かを判定する。エッジ検出部571は、前記最初の制御パルスP1の立ち下がりエッジE2を検出していないと判定した場合（ステップS602でNO）、再度ステップS602の処理を実行する。一方、エッジ検出部571は、前記最初の制御パルスP1の立ち下がりエッジE2を検出したと判定した場合（ステップS602でYES）、ステップS603の処理を実行する。

[0062] <ステップS603>

カウント部573は、前記基準クロック信号に含まれる前記クロックパルスのカウントを終了する。また、速度制御部591は、制御部90から入力される前記パルス信号と回転速度検出部99から入力される前記速度信号とを用いてPWM方式（パルス幅変調方式）により前記駆動電流を生成して駆動モーター57に供給するフィードバック制御の実行を開始する。

[0063] <ステップS604>

パルス幅検出部595は、カウント部573によるカウント値C1を前記最初の制御パルスP1のパルス幅W1としてパルス幅記憶部596に格納する。

[0064] <ステップS605>

エッジ検出部571は、前記最初の制御パルスP1の後の制御パルスについて立ち上がりエッジE1を検出したか否かを判定する。エッジ検出部571は、前記制御パルスの立ち上がりエッジE1を検出していないと判定した

場合（ステップS 6 0 5でN O）、再度ステップS 6 0 5の処理を実行する。一方、エッジ検出部5 7 1は、前記制御パルスの立ち上がりエッジE 1を検出したと判定した場合（ステップS 6 0 5でY E S）、ステップS 6 0 6の処理を実行する。

[0065] <ステップS 6 0 6>

カウント部5 7 3は、前記基準クロック信号に含まれる前記クロックパルスのカウントを開始する。

[0066] <ステップS 6 0 7>

エッジ検出部5 7 1は、前記制御パルスの立ち下がりエッジE 2を検出したか否かを判定する。エッジ検出部5 7 1は、前記制御パルスの立ち下がりエッジE 2を検出していないと判定した場合（ステップS 6 0 7でN O）、再度ステップS 6 0 7の処理を実行する。一方、エッジ検出部5 7 1は、前記制御パルスの立ち下がりエッジE 2を検出したと判定した場合（ステップS 6 0 7でY E S）、カウント部5 7 3は、ステップS 6 0 8の処理を実行する。

[0067] <ステップS 6 0 8>

カウント部5 7 3は、前記基準クロック信号に含まれる前記クロックパルスのカウントを終了する。これにより、パルス幅検出部5 9 5によって前記制御パルスのパルス幅が検出される。

[0068] <ステップS 6 0 9>

同一パルス検出部5 9 7は、ステップS 6 0 8において検出された前記パルス幅と、パルス幅記憶部5 9 6に格納された前記最初の制御パルスP 1のパルス幅W 1とを比較する。

[0069] <ステップS 6 1 0>

同一パルス検出部5 9 7は、ステップS 6 0 8で検出された前記パルス幅が前記最初の制御パルスP 1のパルス幅W 1と同一のパルス幅では無いと判定した場合には（ステップS 6 1 0でN O）、ステップS 6 0 5の処理に戻る。一方、同一パルス検出部5 9 7がステップS 6 0 8で検出された前記パ

ルス幅がパルス幅W 1 と同一であると判定した場合には（ステップS 6 1 0 でY E S）、モーター制御装置5 8は、ステップS 6 1 1の処理を行う。

[0070] <ステップS 6 1 1>

停止処理部5 9 8は、速度制御部5 9 1によるフィードバック制御を停止させる。

[0071] 以上のように、加速制御期間H 1 に最初にモーター制御装置5 8に入力される前記最初の制御パルスP 1 のパルス幅W 1 と同一のパルス幅の制御パルスがモーター制御装置5 8に入力されると、駆動モーター5 7の速度制御が停止される。また、前記駆動電流の供給の停止を指示する停止信号を前記パルス信号とは別に制御部9 0がモーター制御装置5 8に出力する構成のように、前記停止信号用の信号線が新たに必要となって回路基板の大型化の要因となることが無い。

[0072] よって、回路基板の大型化を防止しつつ、駆動モーター5 7への駆動電流の供給を停止させるべきタイミングで、駆動モーター5 7への駆動電流の供給を停止させることができる。

請求の範囲

[請求項1] 駆動モーターに対する指令速度に応じたパルス幅のパルスを複数含むパルス信号が入力された場合に前記パルス信号に含まれる前記パルスのパルス幅を検出するパルス幅検出部と、

前記指令速度が予め定められた目標回転速度まで漸増するように前記パルス幅が設定された前記パルス信号に基づいて前記駆動モーターの回転速度を零から前記目標回転速度まで加速させる加速制御と、前記指令速度が前記加速制御時と同じ加速度の大きさに前記目標回転速度から漸減するように前記パルス幅が設定された前記パルス信号に基づいて前記駆動モーターの回転速度を零まで減速させる減速制御とを行う速度制御部と、

前記加速制御時に入力される前記パルス信号に含まれる最初のパルスについて前記パルス幅検出部により検出された前記パルス幅を記憶するパルス幅記憶部と、

前記減速制御時に入力される前記パルス信号に含まれる前記パルスのうち、前記パルス幅検出部により検出される前記パルス幅が、前記パルス幅記憶部に記憶された前記最初のパルスのパルス幅と同一のパルス幅であるパルスを検出する同一パルス検出部と、

前記同一パルス検出部により前記最初のパルスのパルス幅と同一のパルス幅のパルスが検出されると、前記速度制御部による前記駆動モーターの回転速度の制御を停止させる停止処理部と、

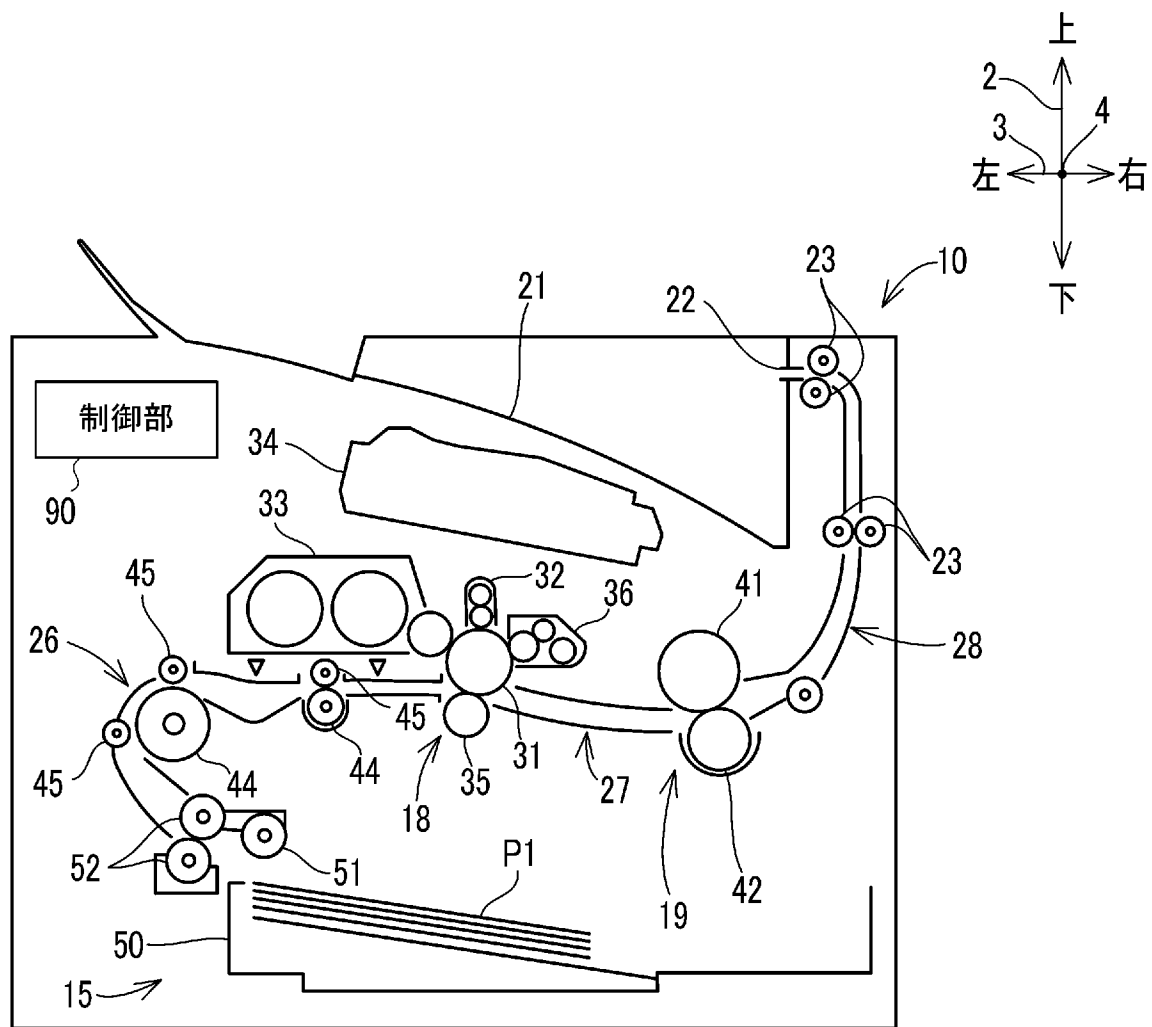
を備えるモーター制御装置。

[請求項2] 前記加速制御時における前記パルス信号は、前記指令速度の漸増に伴って前記パルス幅が漸減し、前記減速制御時における前記パルス信号は、前記指令速度の漸減に伴って前記パルス幅が漸増する請求項1に記載のモーター制御装置。

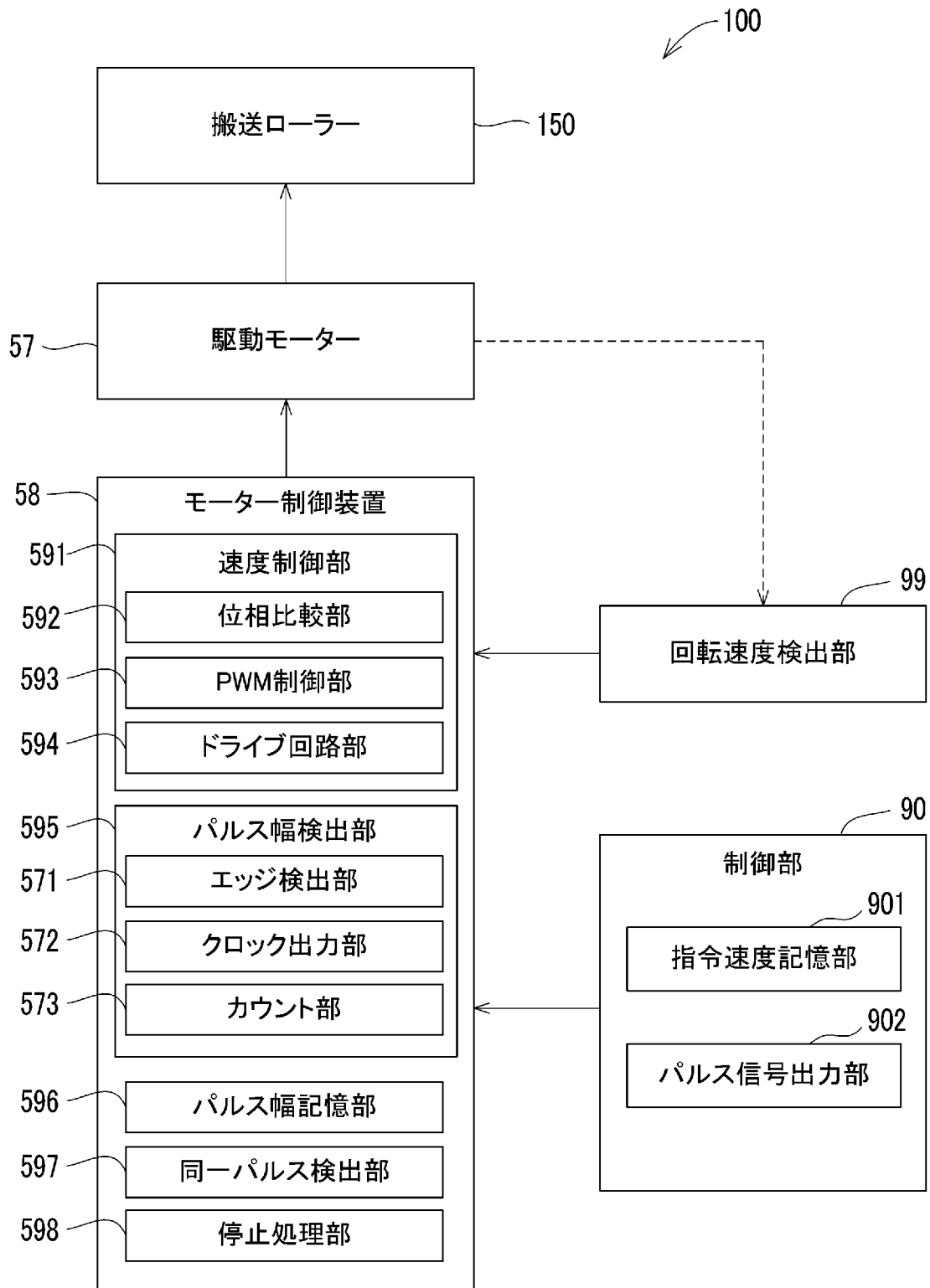
[請求項3] 前記パルス信号のデューティ比は一定である請求項1に記載のモーター制御装置。

- [請求項4] 前記速度制御部は、前記パルス信号と前記駆動モーターの実回転速度を示す速度信号とを用いて、前記駆動モーターに供給される駆動電流のフィードバック制御を実行する請求項1に記載のモーター制御装置。
- [請求項5] 請求項1に記載のモーター制御装置と、
前記モーター制御装置により制御される前記駆動モーターから伝達される駆動力を用いて回転してシート部材を搬送する搬送ローラーと、
、
を備えるシート搬送装置。
- [請求項6] 請求項5に記載のシート搬送装置と、
前記シート搬送装置により搬送される前記シート部材に画像を形成する画像形成部と、
を備える画像形成装置。

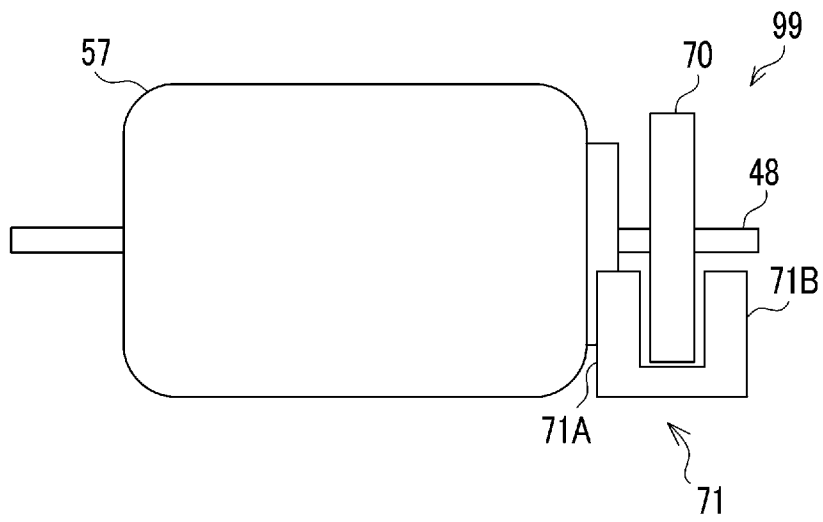
[図1]



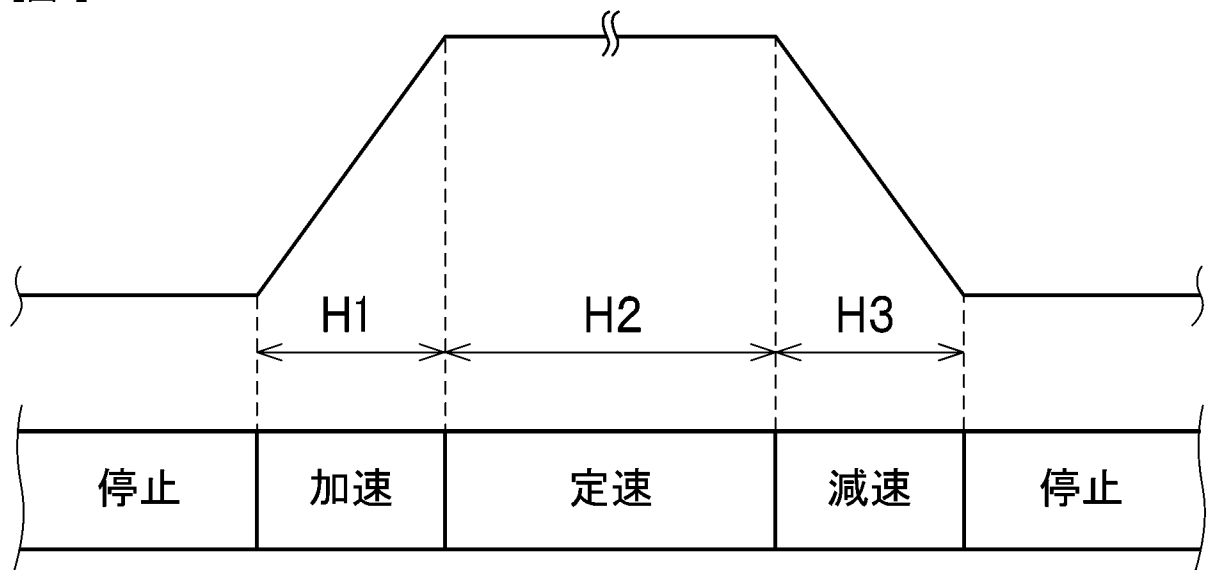
[図2]



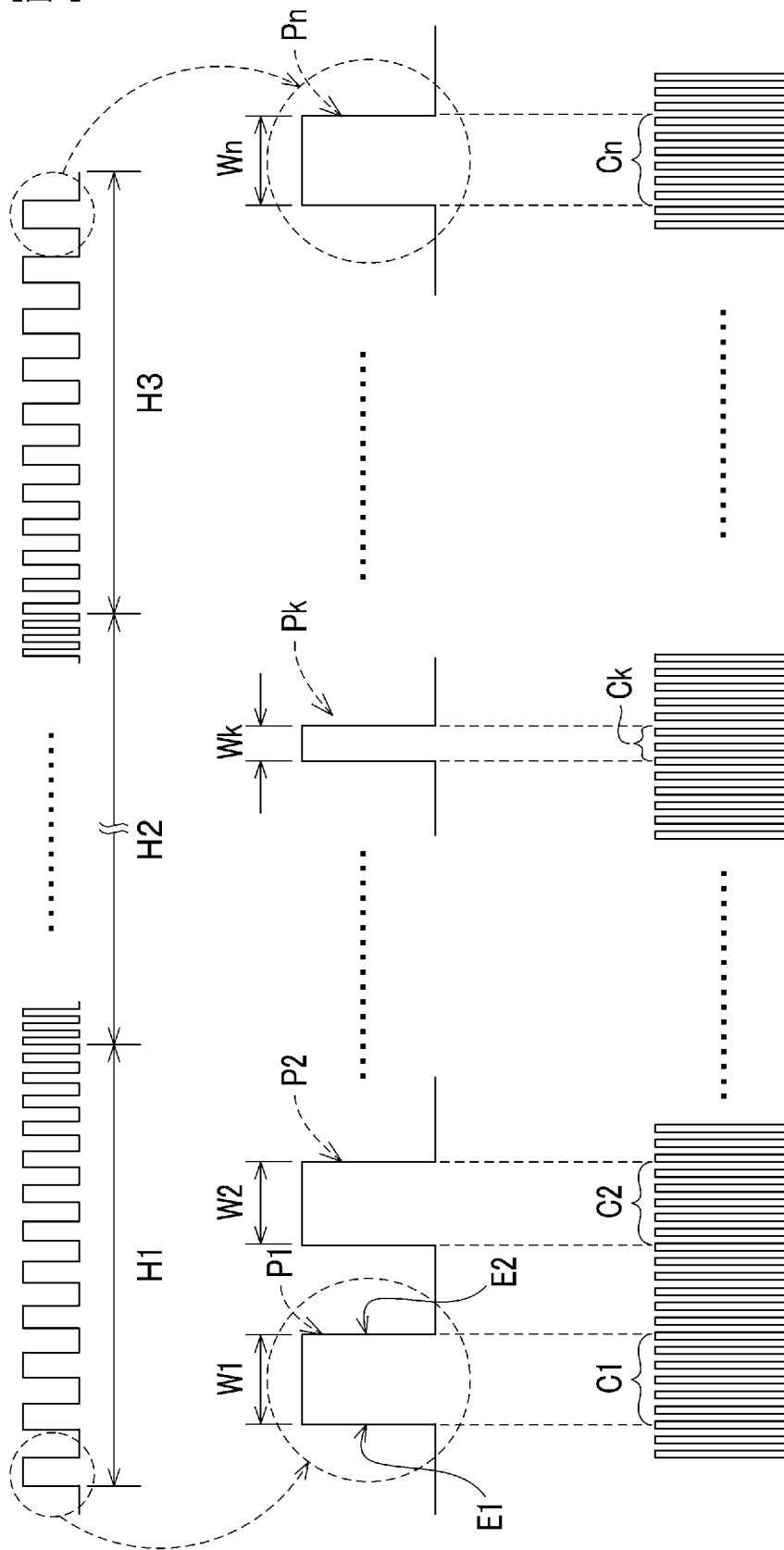
[図3]



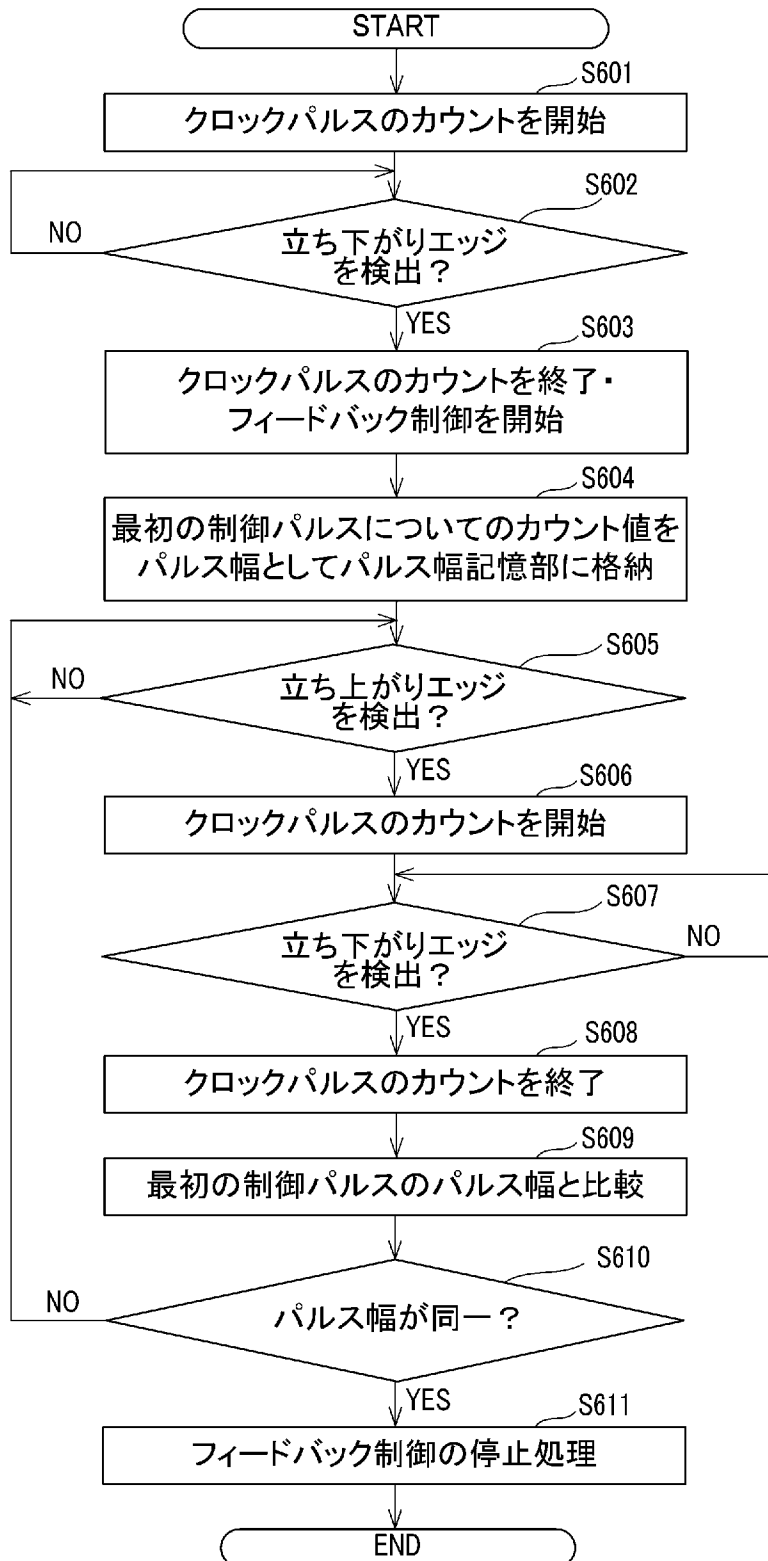
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/051406

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02P29/00(2016.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02P29/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-99056 A (Ricoh Co., Ltd.), 20 May 2013 (20.05.2013), paragraphs [0076] to [0081] (Family: none)	1-6
A	JP 2000-245192 A (Fujitsu Ltd.), 08 September 2000 (08.09.2000), paragraphs [0028] to [0031] & US 6040674 A column 4, line 46 to column 5, line 19 & DE 19935601 A1	1-6
A	JP 2008-259321 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 23 October 2008 (23.10.2008), paragraph [0015] (Family: none)	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
01 March 2016 (01.03.16)

Date of mailing of the international search report
15 March 2016 (15.03.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/051406

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2008/0111511 A1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 15 May 2008 (15.05.2008), paragraphs [0015] to [0043] & CN 101181876 A entire text	1-6
A	US 2004/0245953 A1 (William A. PETERSON), 09 December 2004 (09.12.2004), paragraphs [0037] to [0067] (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H02P29/00 (2016.01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H02P29/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2013-99056 A (株式会社リコー) 2013.05.20, 段落[0076]-[0081] (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2000-245192 A (富士通株式会社) 2000.09.08, 段落[0028]-[0031] & US 6040674 A, 第4欄第46行-第5欄第19行 & DE 19935601 A1	1-6
A	JP 2008-259321 A (松下電器産業株式会社) 2008.10.23, 段落[0015] (ファミリーなし)	1-6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

01.03.2016

国際調査報告の発送日

15.03.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

池田 貴俊

3 V

9 2 5 6

電話番号 03-3581-1101 内線 3357

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	US 2008/0111511 A1 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO. LTD.) 2008.05.15, 段落[0015]-[0043] & CN 101181876 A, 全文	1-6
A	US 2004/0245953 A1 (William A. PETERSON) 2004.12.09, 段落[0037]-[0067] (ファミリーなし)	1-6