

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5228418号
(P5228418)

(45) 発行日 平成25年7月3日 (2013.7.3)

(24) 登録日 平成25年3月29日 (2013.3.29)

(51) Int. Cl.	F I
GO3B 27/50 (2006.01)	GO3B 27/50 A
HO4N 1/04 (2006.01)	HO4N 1/04 I O 5
HO4N 1/10 (2006.01)	HO4N 1/10
HO4N 1/107 (2006.01)	GO3B 27/50 H

請求項の数 6 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2007-238825 (P2007-238825)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成19年9月14日 (2007.9.14)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2008-107805 (P2008-107805A)		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(43) 公開日	平成20年5月8日 (2008.5.8)	(74) 代理人	110000176
審査請求日	平成22年9月7日 (2010.9.7)		一色国際特許業務法人
(31) 優先権主張番号	特願2006-262318 (P2006-262318)	(72) 発明者	吉久 靖彦
(32) 優先日	平成18年9月27日 (2006.9.27)		長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		
		審査官	松岡 智也
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像読取装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

原稿の画像を読み取るためのイメージセンサと、
前記イメージセンサを移動させるための移動機構であって、駆動電流に応じて得られるトルクが静止摩擦力よりも小さいために回転できない不感帯を有するモータを含む移動機構と、
前記イメージセンサを、前記原稿が載置されている側から前記イメージセンサのホームポジションの方向に移動させ、前記ホームポジションを通過した後の折り返し位置において移動方向を反転させ、再び前記ホームポジションに移動させるように、前記移動機構を制御するためのコントローラと、
前記イメージセンサの読み取り感度を調整するための基準板であって、前記移動方向が反転されることにより前記移動機構内に生ずるバックラッシュが解消された後において、前記移動機構が前記バックラッシュを解消したときの影響を受けることなく前記イメージセンサを移動させることができるような位置に設定される基準板と、
を備え、
前記イメージセンサを前記折り返し位置から前記ホームポジションに移動させるときにおいて、前記不感帯の範囲よりも大きな駆動電流を前記モータに印加して前記イメージセンサを移動させた後、前記イメージセンサを停止させ、
前記モータに印加する駆動電流を増加させると共に前記イメージセンサが移動を開始すると前記駆動電流を不感帯の範囲内にすることを繰り返すことで、前記イメージセンサを

前記ホームポジションに移動させる、画像読取装置。

【請求項 2】

前記ホームポジションは、前記基準板に前記イメージセンサが対向する位置である、請求項 1 に記載の画像読取装置。

【請求項 3】

前記折り返し位置から前記ホームポジションまでの移動は、前記イメージセンサが該イメージセンサの読み取り感度を調整するための基準板を読み取った後に前記原稿の画像を読み取るための位置に移動されるとき速度よりも遅い速度になるように移動される、請求項 1 又は 2 に記載の画像読取装置。

【請求項 4】

前記折り返し位置から前記ホームポジションまでの移動は、前記イメージセンサが該イメージセンサの読み取り感度を調整するための基準板を読み取った後に前記原稿の画像を読み取るための位置に移動されるとき速度よりも遅い第 1 速度と、該第 1 速度よりも速い第 2 速度との 2 つの速度が用いられ、前記折り返し位置から所定位置までは前記第 2 速度になるように移動され、前記所定位置から前記ホームポジションまでは前記第 1 速度になるように移動される、請求項 1 又は 2 に記載の画像読取装置。

【請求項 5】

前記移動機構は、前記イメージセンサを移動させるための直流モータを含み、該直流モータは、該直流モータの出力軸が前記原稿の載置面に沿うように配置される、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の画像読取装置。

【請求項 6】

前記移動機構において、前記直流モータの出力軸には前記原稿の載置面に沿うようにウォームギアが取り付けられている、請求項 5 に記載の画像読取装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像読取装置、画像読取方法、及び、プログラムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、原稿面の画像を読み取る画像読取装置である、いわゆるスキャナ装置が知られている。このスキャナ装置は、透明なガラス板等から構成される原稿台上に原稿を載置し、原稿台を挟んで配置される一次元のイメージセンサを、原稿面に沿って走査し、このイメージセンサにより原稿面の画像を読み取る。

【0003】

イメージセンサは、原稿台に沿って往復移動し、移動開始位置であるホームポジションから往路を移動する間は、画像の読み取り走査を行う。画像の読み取りを終了した後は、復路を、読み取り走査を行なうことなくホームポジションに向かって引き返し、ホームポジションに停止し、次の画像読み取り走査に備えて待機する。

【0004】

スキャナ装置は、画像の読み取りを開始する前に、イメージセンサの各画素の感度を均一にするため、シェーディング補正を行う。この補正を行なうために、ホームポジションと画像の読み取り開始位置との間には、均一な白色の面をイメージセンサ側に向けて配設される白基準板が配設されている。スキャナ装置は、画像の読み取りを開始する前に、イメージセンサに、白基準板の白色面を走査させることにより、シェーディング補正を行うように構成されている。

【0005】

イメージセンサは、キャリッジに取り付けられ、このキャリッジが、駆動源である DC モータから、ギア列やプーリとタイミングベルト等から構成される動力伝達系を介して駆動力を得て往復移動することにより、イメージセンサは、往復移動する。

【0006】

ところで、ギア列やプーリとタイミングベルト等から構成される動力伝達系には、ギアとギアとの噛み合わせ部のがたや、タイミングベルトの弛み等を原因とする、いわゆるバックラッシュが発生する。動力伝達系が同じ方向に駆動し続ける間は、動力伝達系内の各部材同士（ギアとギア同士、あるいはプーリとタイミングベルト同士）は、駆動力を与える側から駆動力を受ける側に、常時、押力が働く状態で駆動されているため、バックラッシュが問題になることはない。

【 0 0 0 7 】

ところが、駆動する方向が変わる場合には、例えば、互いに噛み合うギアとギアにおいては、駆動側のギアは、バックラッシュ分空転した後、このギアの駆動力を受ける側のギアに噛み合い、駆動力が伝達されることになる。

10

【 0 0 0 8 】

駆動側のギアは、バックラッシュ分を空転する間は、負荷が軽い状態で回転するため、高速の回転となる。また、駆動力を受ける側のギアは、駆動側のギアとのバックラッシュが解消するまでは、回転が停止している。そのため、駆動側のギアは、駆動力を受ける側のギアに対して衝突するような状態で、噛み合いを始める。したがって、駆動力を受ける側のギアも、駆動源側のギアと噛み合いを開始した直後は、衝突の衝撃が収まるまでの一瞬の間、高速で動いてしまう。

【 0 0 0 9 】

イメージセンサが、ホームポジションに待機している状態は、画像の読み取りを終了した後、復路をホームポジションに引き返した状態で停止している。そのため、駆動伝達系には、イメージセンサを往路側に移動する方向に、バックラッシュが存在している。

20

【 0 0 1 0 】

すなわち、例えば、互いに噛み合うギアとギアにおいては、駆動側のギアが、イメージセンサを移動する方向に回転したときに、このギアの駆動力を受けるギアに対してバックラッシュが存在している。

【 0 0 1 1 】

そのため、この状態で、D C モータを回転してイメージセンサの移動を開始すると、バックラッシュが解消する際、例えば、駆動源側のギアと駆動力を受ける側のギアとが噛み合いを開始する際に衝撃が発生し、イメージセンサが、一瞬、高速で動いてしまう。

【 0 0 1 2 】

30

係る問題を解決する手段として、バックラッシュが解消するまでは、D C モータの回転を低速にして、バックラッシュ解消時の衝撃の発生を抑える手段が考えられる（特許文献1）。

【特許文献1】特開2005-237198号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 3 】

しかしながら、特許文献1に記載される手段による場合は、イメージセンサが移動を開始するまでの時間が遅くなるという問題がある。

【 0 0 1 4 】

40

そこで、本発明は、バックラッシュによる衝撃がない状態で、ホームポジションから、イメージセンサの移動を開始することができる画像読取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】

【 0 0 1 5 】

上記目的を達成するための主たる発明は、

原稿の画像を読み取るためのイメージセンサと、

前記イメージセンサを移動させるための移動機構であって、駆動電流に応じて得られるトルクが静止摩擦より小さいために回転できない不感帯を有するモータを含む移動機構と、

50

前記イメージセンサを、前記原稿が載置されている側から前記イメージセンサのホームポジションの方向に移動させ、前記ホームポジションを通過した後の折り返し位置において移動方向を反転させ、再び前記ホームポジションに移動させるように、前記移動機構を制御するためのコントローラと、

前記イメージセンサの読み取り感度を調整するための基準板であって、前記移動方向が反転されることにより前記移動機構内に生ずるバックラッシュが解消された後において、前記移動機構が前記バックラッシュを解消したときの影響を受けることなく前記イメージセンサを移動させることができるような位置に設定される基準板と、
を備え、

前記イメージセンサを前記折り返し位置から前記ホームポジションに移動させるときにおいて、前記不感帯の範囲よりも大きな駆動電流を前記モータに印加して前記イメージセンサを移動させた後、前記イメージセンサを停止させ、

前記モータに印加する駆動電流を増加させると共に前記イメージセンサが移動を開始すると前記駆動電流を不感帯の範囲内にすることを繰り返すことで、前記イメージセンサを前記ホームポジションに移動させる、画像読取装置である。

【 0 0 1 6 】

本発明の他の特徴については、本明細書及び添付図面の記載により明らかにする。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 7 】

本明細書及び添付図面の記載により、少なくとも、以下の事項が明らかとなる。

【 0 0 1 8 】

原稿の画像を読み取るためのイメージセンサと、

前記イメージセンサを移動させるための移動機構と、

前記イメージセンサを、前記原稿が載置されている側から前記イメージセンサのホームポジションの方向に移動させ、前記ホームポジションを通過した後の折り返し位置において移動方向を反転させ、再び前記ホームポジションに移動させるように、前記移動機構を制御するためのコントローラと、
を備える画像読取装置。

このように構成した場合には、イメージセンサを折返し位置からホームポジションに戻すことにより、折返し位置において、移動機構の前方への駆動側に生じたバックラッシュが低減される。そのため、移動機構にバックラッシュがない状態で、イメージセンサをホームポジションに待機させることができる。

【 0 0 1 9 】

かかる画像読取装置であって、前記イメージセンサの読み取り感度を調整するための基準板をさらに備え、前記基準板の位置は、前記移動方向が反転されることにより前記移動機構内に生ずるバックラッシュが解消された後において、前記移動機構が前記バックラッシュを解消したときの影響を受けることなく前記イメージセンサを移動させることができるような位置に設定されることが望ましい。

このようにすることで、基準板を読み取るときにはバックラッシュを解消したときの影響を受けることなくイメージセンサを移動させることができるので、適切に基準板の読み取りを行ってイメージセンサの感度補正をすることができるようになる。

【 0 0 2 0 】

かかる画像読取装置であって、前記ホームポジションは、前記基準板に前記イメージセンサが対向する位置であることが望ましい。

このようにすることで、読み取り始動時においてホームポジションから移動を開始しつつ基準板の読み取りを行う場合であっても、バックラッシュを解消したときの影響を受けることなくイメージセンサの移動を開始して適切に基準板の読み取りをすることができる。

【 0 0 2 1 】

かかる画像読取装置であって、前記イメージセンサの読み取り感度を調整するための基

10

20

30

40

50

準板をさらに備え、前記ホームポジションは、前記基準板と前記折り返し位置との間に位置し、前記基準板の位置は、前記移動方向が反転されることにより前記移動機構内に生ずるバックラッシュが解消された後において、前記移動機構が前記バックラッシュを解消したときの影響を受けることなく前記イメージセンサを移動させることができるような位置に設定されることが望ましい。

このようにすることで、バックラッシュを解消したときの影響を仮にホームポジションにおいて受けてしまう場合であっても、基準板の読み取りを行う位置ではバックラッシュを解消したときの影響を受けることなくイメージセンサを移動させることができるようになる。

【 0 0 2 2 】

10

かかる画像読取装置であって、前記折り返し位置から前記ホームポジションまでの移動は、前記イメージセンサが該イメージセンサの読み取り感度を調整するための基準板を読み取った後に前記原稿の画像を読み取るための位置に移動されるときに速度よりも遅い速度になるように移動されることが望ましい。

このように構成した場合には、イメージセンサを例えば極低速移動制御により移動制御することにより、微少な移動距離を移動させることができるので、折り返し位置とホームポジションとの間の距離を短くすることができる。

【 0 0 2 3 】

かかる画像読取装置であって、前記折り返し位置から前記ホームポジションまでの移動は、前記イメージセンサが該イメージセンサの読み取り感度を調整するための基準板を読み取った後に前記原稿の画像を読み取るための位置に移動されるときに速度よりも遅い第1速度と、該第1速度よりも速い第2速度との2つの速度が用いられ、前記折り返し位置から所定位置までは前記第2速度になるように移動され、前記所定位置から前記ホームポジションまでは前記第1速度になるように移動されることが望ましい。

20

このように構成した場合には、折返し位置からホームポジションまでの移動速度を終始低速にするのに比べて、移動時間を短くすることができる。

【 0 0 2 4 】

かかる画像読取装置であって、前記移動機構は、前記イメージセンサを移動させるための直流モータを含み、該直流モータは、該直流モータの出力軸が前記原稿の載置面に沿うように配置されることが望ましい。

30

このように構成した場合には、原稿載置面に沿って直流モータの長手方向が配設されることになるので、画像読取装置の薄型化を図ることができる。

【 0 0 2 5 】

かかる画像読取装置であって、前記移動機構において、前記直流モータの出力軸には前記原稿の載置面に沿うようにウォームギアが取り付けられていることが望ましい。

このように構成した場合には、移動機構において直流モータの駆動力を、出力軸を原稿載置面に沿うように配設されるウォームギアにて出力することができるため、画像読取装置の薄型化を図ることができる。

【 0 0 2 6 】

原稿の画像を読み取るためのイメージセンサを、前記原稿が載置されている側から前記イメージセンサのホームポジションの方向に移動させ、前記ホームポジションを通過した後の折り返し位置において移動方向を反転させるステップと、

40

前記イメージセンサを再び前記ホームポジションに移動させるステップと、を含む画像読取方法。

このようにイメージセンサを折返し位置からホームポジションに戻すことにより、折返し位置において、移動機構の前方への駆動側に生じたバックラッシュが低減される。そのため、移動機構にバックラッシュがない状態で、イメージセンサをホームポジションに待機させることができる。

【 0 0 2 7 】

画像読取装置を動作させるためのプログラムであって、

50

原稿の画像を読み取るためのイメージセンサを、前記原稿が載置されている側から前記イメージセンサのホームポジションの方向に移動させ、前記ホームポジションを通過した後の折り返し位置において移動方向を反転させるステップと、

前記イメージセンサを再び前記ホームポジションに移動させるステップと、
を前記読取装置に行わせるプログラム。

このようにイメージセンサを折返し位置からホームポジションに戻すことにより、折返し位置において、移動機構の前方への駆動側に生じたバックラッシュが低減される。そのため、移動機構にバックラッシュがない状態で、イメージセンサをホームポジションに待機させることができる。

【 0 0 2 8 】

10

以下、実施の形態について、図面を参照しながら説明をする。

【 0 0 2 9 】

(第1の実施の形態)

図1は、第1の実施の形態に係る画像読取装置としてのスキャナ装置1の外観を示す斜視図である。このスキャナ装置1は、スキャナ機能の他、コピー機能さらにプリンタ機能を備えるいわゆる複合機として構成され、また、パーソナルコンピュータ(以下、単にパソコンと呼ぶ)PCに接続されている。

【 0 0 3 0 】

スキャナ装置1は、原稿を載置する原稿載置面としての透明な原稿台2を備えるスキャナ構成部3と、原稿台2に載置された原稿Pを覆う原稿カバー4とを備えている。スキャナ構成部3には、キャリッジ5等の後述する種々の内部機構が備えられている。また、複合機として構成されるスキャナ装置1には、印刷媒体としての印刷用紙を供給する給紙装置1aと、印刷用紙に対して印刷を行う印刷部(不図示)とを備える。印刷された印刷用紙は、排出口1bから排出されるようになっている。このスキャナ装置1には、操作ボタン1cが備えられ、この操作ボタン1cにより、スキャナ装置1の機能の選択や動作の指令等を行う。

20

【 0 0 3 1 】

図2は、本実施の形態のスキャナ装置1におけるスキャナ構成部3の部分の機構の概略を示す図である。

【 0 0 3 2 】

30

図2に示すように、スキャナ装置1は、制御回路6と、イメージセンサ7およびLEDアレイ8を備えたキャリッジ5と、キャリッジ5の移動手段としてのキャリッジ移動機構9と、エンコーダ10等を備える。なお、制御回路6は、スキャナ構成部3の制御の他、プリンタ機能やコピー機能の制御部をも兼ねている。

【 0 0 3 3 】

キャリッジ移動機構9は、駆動源として直流モータ(以下、DCモータという。)11と、DCモータ11の出力軸11aに接合されたウォームギア12と、ウォームギア12と噛み合い所定の減速比で回転する平歯車13と、平歯車13に接合されたプーリ14aと、プーリ14aに対して原稿台2を挟んで配置されるプーリ14bと、プーリ14aとプーリ14bとの間に張設されるタイミングベルト15と、このタイミングベルト15の張設方向に沿って配設されるガイドレール16等を備える。

40

【 0 0 3 4 】

DCモータ11が駆動されると、ウォームギア12、平歯車13、プーリ14aを介してタイミングベルト15が回転する。タイミングベルト15は、その一部が、キャリッジ5に固定部15aにおいて固定(図3参照)されている。また、キャリッジ5は、ガイドレール16に対して摺動可能に連結されている。そのため、タイミングベルト15が回転することにより、キャリッジ5は、固定部分15aと共にガイドレール16に沿って移動する。

【 0 0 3 5 】

なお、キャリッジ5が移動する方向、言い換えれば、タイミングベルト15が張設され

50

る方向を副走査方向という。また、以下の説明において、プーリ 14 a からプーリ 14 b に向かう方向を前方（前側）とし、その反対方向を後方（後側）として説明を行う。また、原稿台 2 に対して原稿 P が載置される側を上側（上方）とし、その反対側を下側（下方）として説明する。

【0036】

ＤＣモータ 11 の筐体 11 b は、出力軸 11 a の方向に長い円柱体を呈している。そして、ＤＣモータ 11 は、出力軸 11 a を原稿台 2 の原稿を載置する面に対して平行になるように配設されている。すなわち、ＤＣモータ 11 の長手方向は、原稿台 2 に沿って配設される。そのため、スキャナ構成部 3 の厚さ、すなわち上下方向の大きさを小さくすることができる。また、ＤＣモータ 11 の長手方向を原稿台 2 に沿って配設することに加えて、ＤＣモータ 11 の出力軸 11 a と平歯車 13 との接続をウォームギア 12 により行っている。そのため、スキャナ構成部 3 の厚さ、すなわち上下方向の大きさをより小さくすることができる。スキャナ構成部 3 の厚さが薄く（小さく）なることにより、スキャナ装置 1 の厚さを薄くすることができる。

10

【0037】

エンコーダ 10 は、ロータリエンコーダであり、ＤＣモータ 11 の出力軸 11 a に接合された円盤 17 と、この円盤 17 を挟んで設置された発光ダイオード 18 およびフォトダイオード 19 とを備える。円盤 17 は、円周に沿って所定の間隔で刻まれた図示を省略するスリットを備えており、フォトダイオード 19 は、このスリット（図示省略）を介して発光ダイオード 18 の発する光を受光することができる。そのため、ＤＣモータ 11 の回転と共に円盤 17 が回転すると、フォトダイオード 19 は、発光ダイオード 18 の発する光を、スリット部分では受光し、また、スリット以外の部分では受光しない。その結果、フォトダイオード 19 は、ＤＣモータ 11 の回転数に応じた数のパルス（以下、「エンコーダパルス」と呼ぶ。）を生成し、エンコーダ 10 は、それを制御回路 6 に出力する。したがって、エンコーダパルスを計数することにより、ＤＣモータ 11 の回転量や回転速度を検出することができる。

20

【0038】

なお、図示を省略しているが、上述の発光ダイオード 18 およびフォトダイオード 19 は、２組ある。そして、各組の発光ダイオード 18 およびフォトダイオード 19 は、それぞれのフォトダイオード 19 から、互いに $\pi/2$ だけ位相がずれたエンコーダパルスを出力するように配設されている。これは、ＤＣモータ 11 の回転方向を検出すると共に、回転量の計測精度を向上させるためである。

30

【0039】

キャリッジ 5 は、上述したように、イメージセンサ 7 とＬＥＤアレイ 8 を備える。イメージセンサ 7 は、図示を省略する複数の受光素子（ＣＣＤ（Ｃｈａｒｇｅ Ｃｏｕｐｌｅｄ Ｄｅｖｉｃｅ））が、所定の画素密度で、キャリッジ 5 の移動方向である副走査方向に対して直交する方向となる主走査方向に、一列に配列されて構成されている。このイメージセンサ 7 は、いわゆる一次元のイメージセンサとして構成されている。受光素子（図示省略）には、受光素子の受光面が原稿面の結像位置となる図示を省略するレンズが備えられている。

40

【0040】

また、ＬＥＤアレイ 8 は、赤、緑、青の各色光のＬＥＤアレイが副走査方向に配列されて構成される。すなわち、赤色光のＬＥＤが主走査方向に配列される赤色光ＬＥＤアレイと、緑色光のＬＥＤが主走査方向に配列される緑色光ＬＥＤアレイと、青色光のＬＥＤが主走査方向に配列される青色光ＬＥＤアレイが、副走査方向に並んで配列されている。

【0041】

イメージセンサ 7 は、ＬＥＤアレイ 8 から原稿 P の原稿面に対して照射され、原稿面で反射された照明光を受光し、原稿面の画像に応じた電荷を蓄積し、電気信号としてパソコン P C に出力する。

【0042】

50

図 1 に示すように、原稿台 2 は、透明なガラス板 20 により構成されている。ガラス板 20 は、スキャナ構成部 3 の筐体 21 の上面に矩形に開口した開口部 22 に嵌め込まれている。原稿 P は、原稿面を、原稿台 2 (ガラス板 20) に向けた状態で、原稿台 2 (ガラス板 20) に載置される。したがって、LED アレイ 8 から照射された照明光は、ガラス板 20 を透過して原稿面を照明し、この反射光は、再びガラス板 20 を透過してイメージセンサ 7 に入射する。

【0043】

図 2 に示すように、開口部 22 のプーリ 14a 側の縁部とプーリ 14a との間には、白基準板 23 が配設されている。図 3 に、図 2 の切断線 A-A における、白基準板 23 の付近を拡大して示した断面図を示す。この白基準板 23 は、筐体 21 の上面の内側面に、白色面を下方に向けて取り付けられている。原稿 P の原稿面の読み取りを開始する前に、イメージセンサ 7 が、この白基準板 23 を走査することにより、シェーディング補正が行われる。

【0044】

白基準板 23 の後方には、キャリッジ 5 のホームポジション 24 が設定されている。ホームポジション 24 は、キャリッジ 5 が、原稿面の走査を開始する前に、イメージセンサ 7 の前端縁を、このホームポジション 24 に一致させて待機している初期位置である。

【0045】

図 4 は、本実施の形態の制御回路 6 の概略の構成を示す図である。図 4 に示すように、制御回路 6 は、CPU 25 と、メモリ 26、スキャナ装置 1 をパソコン PC と接続するための USB インターフェースを有する外部インターフェース部 27 と、供給される交流電流を直流電流に変換する整流回路 28 と、ASIC 29 と、を備える。

【0046】

メモリ 26 には、スキャナ装置 1 全体を制御するためのプログラムが格納されており、CPU 25 は、このプログラムを実行することによりスキャナ制御部 25a として機能する。

【0047】

ASIC 29 は、イメージセンサ制御部 30、エンコーダ制御部 31、およびモータ制御部 32 を備える。

イメージセンサ制御部 30 は、イメージセンサ 7 に対して原稿の読み取りを指示する信号 (以下、イメージセンサ駆動パルス、と言う。) を出力したり、イメージセンサ 7 から、読み取り結果の信号を入力して階調値 (画像データ) に変換する機能を有する。

エンコーダ制御部 31 は、エンコーダ 10 から出力されるエンコーダパルスが入力され、DC モータ 11 の回転量、回転方向および回転速度を検出する。

【0048】

モータ制御部 32 は、整流回路 28 から出力される直流電流を DC モータ 11 に供給すると共に、DC モータ 11 に印加する駆動電流を制御することにより、DC モータ 11 の回転速度を制御する。なお、モータ制御部 32 は、上述のエンコーダパルスおよびイメージセンサ駆動パルスが、それぞれ、エンコーダ制御部 31 およびイメージセンサ制御部から入力される。

【0049】

モータ制御部 32 は、図示を省略するレジスタを備える。そして、このレジスタには、副走査方向の解像度に応じて、デューティ比増加率、終了パルス数、不感帯デューティ比の各値が、予め記憶されている。なお、これらの値については、後述する。

【0050】

モータ制御部 32 は、さらに、図示を省略する電力制御用トランジスタを備え、このトランジスタのスイッチング周期に対するオン期間の割合 (デューティ比) を変化させる、いわゆる PWM (Pulse Width Modulation) 制御により駆動電流を制御する。すなわち、デューティ比を小さくすることでオン時間を短くして駆動電流を低くし、また、デューティ比を大きくすることでオン時間を長くして駆動電流を高くする

10

20

30

40

50

。

【 0 0 5 1 】

次に、上述の構成により、副走査方向に往復移動するキャリッジ 5 の動作について説明する。

【 0 0 5 2 】

キャリッジ 5 は、画像の読み取りの開始に際しては、イメージセンサ 7 の前端縁を、ホームポジション 2 4 に一致させた状態で待機している。そして、スキャナ装置 1 に対して、画像読み取り操作（例えば、スキャナ装置 1 に備えられるスタートスイッチのオン操作）が行われると、制御回路 6 のスキャナ制御部 2 5 a からモータ制御部 3 2 へ指令が出され、D C モータ 1 1 は駆動を開始する。これによって、キャリッジ 5 は、前方に向かって、原稿 P のサイズに応じた距離 D 1 とこの距離 D 1 を移動した後の所定の停止距離 D 2 を移動して停止する。

10

【 0 0 5 3 】

D C モータ 1 1 の回転量とこの回転量に対応するキャリッジ 5 の移動距離とは、予め対応付けられてメモリ 2 6 に記憶されている。また、原稿 P のサイズに対応させてキャリッジ 5 を移動すべき距離である距離 D 1 および停止距離 D 2 についても、メモリ 2 6 に記憶されている。したがって、図示を省略する原稿サイズ選択ボタンにより、原稿 P に対応した原稿サイズを選択すると、エンコーダ 1 0 により、D C モータ 1 1 の回転量を検出することで、キャリッジ 5 の移動距離を求め、距離 D 1 および停止距離 D 2 だけ前方にキャリッジ 5 が移動する。

20

【 0 0 5 4 】

キャリッジ 5 がホームポジション 2 4 から前方に向かって移動している間、L E D アレイ 8 は R、G、B の色光の時分割の照射を繰り返す。イメージセンサ 7 は、各色光の照射タイミングに合わせて、原稿面で反射される各色光の反射光を受光し、原稿面の画像に応じて蓄積された電荷を、電気信号として出力する。

【 0 0 5 5 】

モータ制御部 3 2 は、エンコーダ制御部 3 1 により検出される D C モータ 1 1 の回転量に基づき、キャリッジ 5 を、ホームポジション 2 4 から前方に距離 D 1 と停止距離 D 2 だけ移動させる。キャリッジ 5 が距離 D 1 を移動する間に、画像の読み取りが行われる。そして、キャリッジ 5 は、停止距離 D 2 を移動する間に減速され停止する。モータ制御部 3 2 は、キャリッジ 5 を、距離 D 1 を移動させ、さらに停止距離 D 2 を移動させ停止させた後、D C モータ 1 1 の回転方向を変え、キャリッジ 5 を、ホームポジション 2 4 へ向かって後方へ移動させる。

30

【 0 0 5 6 】

キャリッジ 5 は、ホームポジション 2 4 より後方に設定される折返し位置 3 3 に、イメージセンサ 7 の前端部が一致するまで移動し、この折返し位置 3 3 で、移動方向を前方に変え、ホームポジション 2 4 に戻る。すなわち、イメージセンサ 7 の前端部をホームポジション 2 4 に一致させる。ホームポジション 2 4 において、次の、画像読み取り操作に備えて待機する。なお、キャリッジ 5 が、画像の読み取りを完了し停止距離 D 2 を移動した位置から折返し位置 3 3 まで戻る距離 D 3 と、折返し位置 3 3 からホームポジション 2 4 まで折り返す距離 D 4 についても、予め、メモリ 2 6 に記憶されている。モータ制御部 3 2 は、エンコーダ 1 0 により検出される D C モータ 1 1 の回転量から求められるキャリッジ 5 の移動距離に基づいて、メモリ 2 6 に記憶されている距離 D 3 および距離 D 4 だけキャリッジ 5 を移動する。

40

【 0 0 5 7 】

キャリッジ 5 は、スキャナ装置 1 に対して画像読み取り操作が行われる度に、ホームポジション 2 4 から、前方に向かって、原稿面の画像の読み取りを行いながら、原稿 P のサイズに応じた距離 D 1 と停止距離 D 2 を移動する。距離 D 1 と停止距離 D 2 を移動した後は、移動方向を反転し、後方に向かって、距離 D 3 を移動し、ホームポジション 2 4 より後方に設定された折返し位置 3 3 まで引き返す。そして、この折返し位置 3 3 で、移動方

50

向を反転して、前方に距離 D 4 を移動し、ホームポジション 2 4 に停止する、という動作を行う。

【 0 0 5 8 】

画像の読み取りを完了した後、キャリッジ 5 を、直接、ホームポジション 2 4 に戻さず、一旦、ホームポジション 2 4 より後方に設定される折返し位置 3 3 まで移動させ、その後、ホームポジション 2 4 に戻す理由について説明する。

【 0 0 5 9 】

キャリッジ 5 の移動方向を変える際には、DC モータ 1 1 の回転方向を変え、ウォームギア 1 2、平歯車 1 3 等を逆回転させる。一方、キャリッジ移動機構 9 には、ウォームギア 1 2 と噛み合う平歯車 1 3、プーリ 1 4 a およびプーリ 1 4 b とこれらに張設されるタイ

10

ミングベルト 1 5 等のバックラッシュが存在する。したがって、キャリッジ 5 は、DC

モータ 1 1 が逆回転を開始し、キャリッジ移動機構 9 のバックラッシュが解消した後、逆

方向への移動を開始する。

【 0 0 6 0 】

ところで、DC モータ 1 1、ウォームギア 1 2 等は、バックラッシュ分を回転している間は、高速で回転する。つまり、例えば、ウォームギア 1 2 と平歯車 1 3 について見れば、DC モータ 1 1 の駆動力を伝達する側にあるウォームギア 1 2 は、駆動力を受ける側にある平歯車 1 3 との間のバックラッシュが解消するまでは、平歯車 1 3 から負荷を受けない。そのため、バックラッシュが解消した後の回転速度に比べて、高速で回転することになる。また、平歯車 1 3 は、ウォームギア 1 2 とのバックラッシュが解消するまでは、回

20

転が停止している。そのため、バックラッシュの解消時に、ウォームギア 1 2 は平歯車 1

3 に衝突するように噛み合いを開始する。そして、平歯車 1 3 は、衝突の衝撃が収まるま

での一瞬の間、高速で動いてしまう。

【 0 0 6 1 】

プーリ 1 4 a およびプーリ 1 4 b と、これらに張設されるタイミングベルト 1 5 についても、プーリ 1 4 a およびプーリ 1 4 b とタイミングベルト 1 5 との間のバックラッシュが解消した直後は、プーリ 1 4 a から駆動力を受けるタイミングベルト 1 5 は一瞬高速で回転をする。したがって、キャリッジ 5 は、ウォームギア 1 2、平歯車 1 3 等により構成されるキャリッジ移動機構 9 のバックラッシュが解消した直後に高速で移動してしまう。

【 0 0 6 2 】

スキャナ装置のホームポジションと白基準板との間の距離は、一般に、1 / 1 0 mm 前後に設定され、また、イメージセンサの移動方向の白基準板の幅は、1 mm 前後である。したがって、画像読み取りのために、イメージセンサをホームポジションから移動を開始させる際に、バックラッシュによる衝撃でイメージセンサが高速で動いてしまうと、シェーディング補正が十分に行われない状態で、白基準板を通過してしまうという問題がある。

30

【 0 0 6 3 】

本実施の形態のスキャナ装置 1 においては、ホームポジション 2 4 と白基準板 2 3 の後側の端部との距離 D 5 を、スキャナ装置 1 の小型化等の観点から、0 . 0 7 4 mm に設定している。また、白基準板 2 3 の前後方向の幅については、1 . 2 0 1 mm に設定してい

40

る。すなわち、ホームポジション 2 4 から、極めて短い距離を移動する間にシェーディ

ング補正のためのデータ取りを行なうように構成されている。

【 0 0 6 4 】

したがって、原稿面の画像の読み取りを終え、そのままホームポジション 2 4 に停止した場合には、キャリッジ 5 は、キャリッジ移動機構 9 にバックラッシュが存在したまま、待機することになる。そして、この状態で、画像の読み取り操作が行われると、キャリッジ 5 は、バックラッシュの影響により、移動開始当初一瞬高速で動いてしまう。

【 0 0 6 5 】

上述したように、シェーディング補正は、キャリッジ 5 がホームポジション 2 4 から移動を開始した直後にデータ取りを開始し、また、極めて短い距離でデータ取り行なうよう

50

に構成されている。そのため、キャリッジ 5 が、キャリッジ移動機構 9 のバックラッシュが解消した直後に高速で移動してしまうと、シェーディング補正のための正しいデータを取得できない虞がある。

【 0 0 6 6 】

そこで、画像の読み取りを終え、キャリッジ 5 がホームポジション 2 4 側に戻る際に、ホームポジション 2 4 に直接停止させるのではなく、ホームポジション 2 4 より後方に設定される折返し位置 3 3 まで移動し、この折返し位置 3 3 で移動方向を前方に変え、ホームポジション 2 4 まで移動させて停止することとする。

【 0 0 6 7 】

このように構成することにより、折返し位置 3 3 において、D C モータ 1 1 が逆転し、キャリッジ 5 が前方に移動を開始した状態において、キャリッジ移動機構 9 のバックラッシュは解消している状態となる。すなわち、折返し位置 3 3 で、移動方向を反転し、折返し位置 3 3 からホームポジション 2 4 まで移動し停止したキャリッジ移動機構 9 においては、キャリッジ 5 を前方に移動させる方向についてはバックラッシュが解消されている。このため、ホームポジション 2 4 に待機している状態で、スキャナ装置 1 に対して画像読み取り操作が行われた際に、所定の D C モータ 1 1 による所定の速度で、白基準板 2 3 を通過できるため、シェーディング補正のためのデータを正しく確実に取得することができる。

【 0 0 6 8 】

本実施の形態においては、上述のように、折返し位置 3 3 とホームポジション 2 4 との間の距離 D 4 が、0 . 9 2 6 m m に設定されている。この距離 D 4 は、キャリッジ移動機構 9 のバックラッシュが解消した後、わずかにキャリッジ 5 を移動させ、バックラッシュが確実に解消されるとともに、キャリッジ 5 の停止位置を正確に制御してホームポジション 2 4 に停止させることができる距離に設定されている。なお、この距離 D 4 は、キャリッジ 5 の移動速度、キャリッジ 5 の移動およびキャリッジ移動機構 9 の駆動時の慣性等を考慮して適宜に設定される。

【 0 0 6 9 】

ところで、本実施の形態においては、制御回路 6 は、ホームポジション 2 4 から前方に移動し画像の読み取りを行い、読み取りが終わった後、ホームポジション 2 4 に戻るまでの間については、キャリッジ 5 の移動制御を次のように行う。

【 0 0 7 0 】

まず、キャリッジ 5 は、ホームポジション 2 4 から前方に向かって、所定速度に近づくまで、すなわち、D C モータ 1 1 が所定回転速度に近づくまでは、オープンループ制御により加速を行う。そして、所定速度に近づいたところで、P I D (比例・積分・微分) 制御に移行し、キャリッジ 5 を P I D 制御により所定速度まで加速するとともに、所定速度にて前方に移動する。そして、画像の読み取りを終了する距離 D 1 を移動したところで、P I D 制御からオープンループ制御に切り替え所定速度まで減速を行う。そして、再度、P I D 制御に切り替え、停止距離 D 2 を移動した位置にキャリッジ 5 を停止させる。

【 0 0 7 1 】

次いで、移動方向を反転させ、キャリッジ 5 を折返し位置 3 3 に向けて移動する。この移動においても、上述のホームポジション 2 4 から前方に向けて移動する移動制御と同様に、所定速度に近づくまでは、オープンループ制御により加速を行う。そして、所定速度に近づいたところで、P I D (比例・積分・微分) 制御に以降し、キャリッジ 5 を P I D 制御により所定速度まで加速するとともに、所定速度にて後方に移動する。そして、折返し位置 3 3 に近づいたところで、オープンループ制御に切り替え所定速度まで減速を行う。そして、再度、P I D 制御に切り替え、キャリッジ 5 を折返し位置 3 3 に停止させる。

【 0 0 7 2 】

折返し位置 3 3 とホームポジション 2 4 とは、上述したように間隔が非常に狭い。そのため、極めて小さい駆動電流をモータに印加し、極めて遅い回転速度で D C モータ 1 1 を回転させ、キャリッジ 5 を移動させる必要がある。一方、D C モータ 1 1 は、駆動電流に

10

20

30

40

50

応じて得られるトルクが静止摩擦力よりも小さいために回転できない電流範囲（不感帯）を有する。従って、極めて小さな駆動電流をＤＣモータ１１に印加してＤＣモータ１１を回転させようとした場合、駆動電流がこの不感帯の範囲内に相当してしまいＤＣモータ１１が回転しない虞がある。

【００７３】

そこで、折返し位置３３からホームポジション２４までの間は、図５および図６に基づいて説明するように、ＤＣモータ１１を極低速回転制御により回転制御し、キャリッジ５を移動する。

【００７４】

図５は、本実施の形態における極低速移動制御の手順を示すフローチャートである。また、図６は、本実施の形態における極低速移動制御での、折返し位置３３とホームポジション２４との間の距離Ｄ４と、エンコーダパルスおよび駆動電流との相互の関係を示すタイミングチャートである。

【００７５】

図６において、上段（Ａ）は、折返し位置３３とホームポジション２４との間の距離Ｄ４を示し、中段（Ｂ）は、モータ制御部３２に入力するエンコーダパルスを、下段（Ｃ）は、モータ制御部３２がＤＣモータ１１に印加する駆動電流を、それぞれ示す。なお、中段（Ｂ）のエンコーダパルスは、／２だけずれた２つのエンコーダパルス（ａ）、（ｂ）を示している。

【００７６】

図５に示す極低速移動制御が開始されると、モータ制御部３２は、デューティ比増加率をレジスタ（図示省略）から読み出す。このデューティ比増加率は、時間経過に応じたデューティ比の増加度合いを示し、モータ制御部３２は、図示せざるタイマで計時しながらこのデューティ比増加率で徐々にデューティ比を増加させる（ステップＳ１１）。

【００７７】

そして、モータ制御部３２は、エンコーダパルスのエッジを検出したか否かを判定し（ステップＳ１２）、エッジを検出したと判定するまでデューティ比を増加させる。

【００７８】

このようにしてデューティ比増加率でデューティ比を徐々に増加させていくと、図６の駆動電流（Ｃ）の左端に示すように、駆動電流は徐々に上昇していく。そして、駆動電流が不感帯（ここでは、例えば、４ｍＡ）の範囲を脱すると、停止していたＤＣモータ１１が回転を始める。その結果、極低速移動制御を開始した時点でエンコーダパルス（ａ）がハイレベルであれば、エンコーダパルス（ａ）はハイレベルからローレベルに変化することになる。

【００７９】

そして、エンコーダパルス（ａ）がハイレベルからローレベルになると、モータ制御部３２はエッジを検出したと判定し、この場合、レジスタ（図示省略）から終了パルス数を読み出すと共に、極低速移動制御を開始した後に検出したエンコーダパルス（ａ）、（ｂ）のそれぞれのパルス数が、終了パルス数に達したか否かを更に判定する（ステップＳ１３）。

【００８０】

ここで、折返し位置３３とホームポジション２４との間の距離Ｄ４に対応する終了パルス数として、例えば、「３００」がレジスタ（図示省略）に記憶されているものとする。そして、検出したエッジが、極低速移動制御を開始した後の最初のエッジである場合、モータ制御部３２は、検出したパルス数が終了パルス数「３００」に達していないと判定することになる。

【００８１】

そして、この場合、モータ制御部３２は、レジスタから不感帯デューティ比を読み出し、デューティ比をこの不感帯デューティ比に減少させ（ステップＳ１４）、再びステップＳ１１～ステップＳ１４の処理を実行する。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 2 】

不感帯デューティ比とは、不感帯の範囲内の駆動電流に対応するデューティ比である。そして、折返し位置 3 3 とホームポジション 2 4 との間の距離 D 4 (0 . 9 2 6 mm) に対応する不感帯デューティ比として、駆動電流 2 m A に対応するデューティ比が、レジスタ (図示省略) に記憶されているものとする。

【 0 0 8 3 】

そして、2 回目のステップ S 1 1 の処理においてデューティ比を増加させると、駆動電流は、2 m A から徐々に上昇していき、不感帯を脱して 4 m A 以上となると、再び D C モータ 1 1 は回転を始める。そして、円盤 1 7 が回転することで、図 6 に示すように、今度はエンコーダパルス (b) がハイレベルからローレベルになる。

10

【 0 0 8 4 】

従って、モータ制御部 3 2 は、このエンコーダパルス (b) のエッジを検出することになる。そして、このエッジを検出した時点においても、極低速移動制御を開始した後に新たなエンコーダパルス (a) , (b) は検出されないので、モータ制御部 3 2 は、再度ステップ S 1 4 の処理を行い、デューティ比を不感帯デューティ比に減少させる。

【 0 0 8 5 】

このように、ステップ S 1 1 ~ ステップ S 1 4 の処理が繰り返して実行されると、D C モータ 1 1 は、回転と停止とを繰り返すこととなり、モータ制御部 3 2 は、新たなエンコーダパルス (a) , (b) を検出ようになる。そして、ステップ S 1 3 の処理において、検出したパルス数が終了パルス数に達したと判定した場合に、モータ制御部 3 2 はデューティ比を 0 にして (ステップ S 1 5) 、D C モータ 1 1 の回転を完全に停止させる。

20

【 0 0 8 6 】

以上説明したように、モータ制御部 3 2 は、デューティ比をデューティ比増加率で徐々に増加させ、エンコーダパルスのエッジを検出した場合で、かつ、終了パルス数に達していない場合にデューティ比を不感帯デューティ比に減少させることを繰り返し行う。その結果、駆動電流は不感帯の範囲内から不感帯の範囲外となるように変化し、また不感帯の範囲内に戻ることを繰り返すので、D C モータ 1 1 は、不感帯の近傍で回転と停止とを繰り返すこととなる。

【 0 0 8 7 】

それ故、折返し位置 3 3 からホームポジション 2 4 にキャリッジ 5 を移動させるに当たり、極めて遅い回転速度で D C モータ 1 1 を回転させることができる。その結果、キャリッジ 5 を、折返し位置 3 3 から極めて近い距離に設定されているホームポジション 2 4 に、イメージセンサ 7 の前端部を正確に一致させるように移動させることができる。

30

【 0 0 8 8 】

また、上述の実施形態によれば、ホームポジションから、バックラッシュによる衝撃がない状態で、イメージセンサの移動を開始することができる画像読取装置を提供することができる。

【 0 0 8 9 】

(第 2 の実施の形態)

次に、第 2 の実施の形態を、図 7 および図 8 を参照しながら説明する。上述した第 1 の実施の形態における極低速移動制御では、図 6 の中段 (B) に示すように、エンコーダパルスの間隔は一定である。すなわち、折返し位置 3 3 からホームポジション 2 4 までの間に印加される駆動電流の印加タイミングと印加電流の大きさは一定になっている。

40

【 0 0 9 0 】

これに対し、第 2 の実施の形態においては、以下に説明するように、キャリッジ 5 が折返し位置 3 3 からホームポジション 2 4 まで移動する距離 D 4 を、最初の所定距離である初期移動域 D 6 (図 7 参照) と最後の所定距離である終了移動域 D 7 (図 7 参照) とに分け、極低速移動制御において、初期移動域 D 6 と終了移動域 D 7 に対応して、印加電流の印加タイミングと印加電流の大きさを、2 段階に設定している。

【 0 0 9 1 】

50

すなわち、キャリッジ 5 が折返し位置 3 3 から移動を開始し、初期移動域 D 6 を移動する間は、キャリッジ 5 が、速い速度で移動するように、印加電流の印加タイミングおよび印加電流を設定する。そして、初期移動域 D 6 所定距離を通過した後、ホームポジション 2 4 まで移動する間の終了移動域 D 7 においては、キャリッジ 5 が、遅い速度で移動するように、印加電流の印加タイミングおよび印加電流の大きさを設定する。

【 0 0 9 2 】

なお、スキャナ装置 1 の概要構成、制御回路 6 の詳細構成、D C モータ 1 1 の特性は、上述した実施の形態の内容と同様であるのでその説明を省略する。ただし、モータ制御部 3 2 が備えるレジスタ（図示省略）には、デューティ比増加率、終了パルス数、不感帯デューティ比の他に、初期デューティ比及び初期パルス数の各値が、予め記憶されている。なお、これらの値については、後ほど説明する。

10

【 0 0 9 3 】

まず、第 2 の実施の形態における極低速移動制御の概要について、図 7 を用いて説明する。

図 7 は、第 2 の実施の形態における極低速移動制御での、折返し位置 3 3 とホームポジション 2 4 との間の距離 D 4、エンコーダパルス、および駆動電流との相互の関係を示すタイミングチャートである。

【 0 0 9 4 】

上段（A）は、折返し位置 3 3 とホームポジション 2 4 との間の距離 D 4 と、キャリッジ 5 が移動を開始してから速い速度で移動する初期移動域 D 6 に対応する距離 D 6 と、初期移動域 D 6 を通過した後、ホームポジション 2 4 まで遅い速度で移動する終了移動域 D 7 に対応する距離 D 7 とを示す。なお、図では、距離 D 6 が、距離 D 7 より短く示されているが、実際の距離は、距離 D 6 が距離 D 7 の数倍の長さに設定されている。中段（B）はモータ制御部 3 2 に入力するエンコーダパルスを、下段（C）はモータ制御部 3 2 が D C モータ 1 1 に印加する駆動電流を、それぞれ示す。なお、中段（B）のエンコーダパルスは、 $\frac{1}{2}$ だけずれた 2 つのエンコーダパルス（a）、（b）を示している。

20

【 0 0 9 5 】

極低速移動制御が開始されると、モータ制御部 3 2 は、図 7 の下段（C）に示すように、まず、不感帯の範囲よりも十分に大きな駆動電流（例えば、10 mA（アンペア））を D C モータ 1 1 に印加して D C モータ 1 1 を回転させる。そして、モータ制御部 3 2 は、D C モータ 1 1 を、初期パルス数として、エンコーダパルス 290 個分だけ回転させた後に、駆動電流を 0 A（アンペア）にして D C モータ 1 1 の回転を一時停止させる。その後、モータ制御部 3 2 は、上述の第 1 の実施の形態において説明した極低速回移動制御と同様に、駆動電流を徐々に増加させると共に、エンコーダパルス（a）またはエンコーダパルス（b）のエッジを検出した時点で、駆動電流を不感帯の範囲内（2 mA）とすることを繰り返して、D C モータ 1 1 を、終了パルス数として、エンコーダパルス 10 個分だけ回転させる。

30

【 0 0 9 6 】

このようにして、D C モータ 1 1 をエンコーダパルス 300 個分（290 個 + 10 個）だけ回転させて、キャリッジ 5 を折返し位置 3 3 からホームポジション 2 4 まで移動する。上述の第 1 の実施の形態において説明したように、折返し位置 3 3 とホームポジション 2 4 との間の距離、すなわち距離 D 4 に対応するパルス数として「300」が、レジスタ（図示省略）に記憶されている。

40

【 0 0 9 7 】

初期パルス数 290 個分の D C モータ 1 1 の回転量は、キャリッジ 5 の移動距離には正確に対応していない。これは、D C モータ 1 1 の回転当初は、バックラッシュ解消のため空転期間に当たり、キャリッジ 5 は、移動しないためである。一方、終了パルス数 10 個分の D C モータ 1 1 の回転量に相当する距離 D 7 は、キャリッジ 5 の移動距離に対応している。なお、図 7 においては、エンコーダパルスの形状を判り易くするため、距離 D 6、D 7 のスケールは実際のスケールとは異なって描かれている。

50

【 0 0 9 8 】

図 8 は、第 2 の実施の形態に係る極低速移動制御の手順を示すフローチャートである。図 8 に示す極低速移動制御が開始されると、モータ制御部 3 2 は、モータ制御部 3 2 が備えるレジスタ（図示省略）から、不感帯の範囲よりも十分に大きいが、通常の駆動の際の電流よりも小さい駆動電流に相当するように設定された初期デューティ比を読み出し、この初期デューティ比で駆動電流を制御する（ステップ S 2 1）。

【 0 0 9 9 】

ここでは、初期デューティ比として、駆動電流 1 0 m A に対応するデューティ比が、レジスタ（図示省略）に記憶されているものとする。この場合、駆動電流は 1 0 m A となる。駆動電流の 1 0 m A は、不感帯の範囲よりも十分に大きな駆動電流であるため、D C モータ 1 1 は、すばやく立ち上がり、速い回転速度で回転する。

10

【 0 1 0 0 】

駆動電流が 1 0 m A となり D C モータ 1 1 が回転を始めると、図 7 に示すように、モータ制御部 3 2 は、エンコーダ制御部 3 1 からエンコーダパルスを入力するようになる。そして、モータ制御部 3 2 は、レジスタ（図示省略）から初期パルス数を読み出すと共に、入力されるエンコーダパルス数が、初期パルス数に達したか否かを判定する（ステップ S 2 2）。そして、モータ制御部 3 2 は、入力されるエンコーダパルス数が初期パルス数（= 2 9 0 個）に達したと判定した場合に、デューティ比を 0 にして D C モータ 1 1 の回転を一時停止させる（ステップ S 2 3）。

20

【 0 1 0 1 】

ここで、折返し位置 3 3 からホームポジション 2 4 までキャリッジ 5 を移動する初期パルス数として、「2 9 0」がレジスタ（図示省略）に記憶されているものとする。この場合、図 7 に示すように、モータ制御部 3 2 がエンコーダパルス 2 9 0 個を受信した後に駆動電流が 0 A となる。

【 0 1 0 2 】

続く、ステップ S 2 4 ~ ステップ S 2 8 の処理は、それぞれ、上述した第 1 の実施の形態に係る極低速移動制御におけるステップ S 1 1 ~ ステップ S 1 5 の処理とほぼ同じであるので、以下、簡単に説明する。

【 0 1 0 3 】

モータ制御部 3 2 は、デューティ比増加率をレジスタ（図示省略）から読み出し、図示せざるタイマで計時しながらこのデューティ比増加率で徐々にデューティ比を増加させる（ステップ S 2 4）。

30

【 0 1 0 4 】

そして、モータ制御部 3 2 は、エンコーダパルスのエッジを検出したか否かを判定し（ステップ S 2 5）、エッジを検出したと判定するまでデューティ比を増加させる。

【 0 1 0 5 】

その結果、図 7 に示すように、ステップ S 2 3 の処理により D C モータ 1 1 が一時停止した時点で、エンコーダパルス（a）がローレベルであれば、円盤 1 7 が回転し始めることで、エンコーダパルス（a）はローレベルからハイレベルに変化することとなる。

【 0 1 0 6 】

40

そして、エンコーダパルス（a）がローレベルからハイレベルになると、モータ制御部 3 2 はエッジを検出したと判定することとなり、この場合、レジスタ（図示省略）から終了パルス数を読み出すと共に、エンコードパルス（a）、（b）のそれぞれのパルス数が、終了パルス数に達したか否かを更に判定する（ステップ S 2 6）。

【 0 1 0 7 】

本実施の形態では、終了パルス数として、「1 0」がレジスタ（図示省略）に記憶されているものとする。そして、検出したエッジが初期パルス数である 2 9 0 個を検出した後の最初のエッジである場合、すなわち 2 9 1 個目のパルスである場合、モータ制御部 3 2 は、検出したパルス数が終了パルス数「1 0」に達していないと判定することになる。

【 0 1 0 8 】

50

そして、この場合、モータ制御部 32 は、レジスタ（図示省略）から不感帯デューティ比を読み出し、デューティ比をこの不感帯デューティ比に減少させ（ステップ S 27）、再びステップ S 24～ステップ S 27 の処理を実行する。なお、終了移動域 D 7 に対応する不感帯デューティ比として、第 1 の実施の形態と同様に、駆動電流 2 mA に対応するデューティ比が、レジスタに記憶されているものとする。

【0109】

このようにして、ステップ S 24～ステップ S 27 の処理が繰り返し実行されると、DC モータ 11 は回転と停止とを繰り返しながらエンコーダパルス 10 個分だけ回転し、モータ制御部 32 は、ステップ S 26 の処理において終了パルス数に達したと判定することとなる。この場合、モータ制御部 32 は、デューティ比を 0 にして（ステップ S 28）、DC モータ 11 の回転を停止させる。

10

【0110】

以上説明した極低速移動制御の結果、図 7 に示すように、折返し位置 33 からホームポジション 24 までのキャリッジ 5 の移動を、初期移動域 D 6（ステップ S 21～ステップ S 23 の処理を実行しキャリッジ 5 を移動する領域）と終了移動域 D 7（ステップ S 24～ステップ S 27 処理を繰り返してキャリッジ 5 を移動する領域）に分けることにより、キャリッジ 5 が、折返し位置 33 からホームポジション 24 まで移動する時間を短くするとともに、正確に、イメージセンサ 7 の前端部をホームポジション 24 に停止できるようになる。

【0111】

20

すなわち、初期移動域 D 6 では、モータ制御部 32 は、DC モータ 11 を早い速度で回転させる。従って、バックラッシュをすばやく解消すると共に、キャリッジ 5 も速い速度で移動する。一方、キャリッジ 5 がホームポジション 24 に近づいた終了移動域 D 7 においては、キャリッジ 5 が、ホームポジション 24 に正確に停止できるように、モータ制御部 32 は、DC モータ 11 を遅い速度で回転させる。

【0112】

したがって、第 1 の実施の形態で説明したように、キャリッジ 5 が、折返し位置 33 からホームポジション 24 まで移動する間、終始、DC モータ 11 を不感帯の近傍で回転と停止を繰り返すのに比べて、キャリッジ 5 が、折返し位置 33 からホームポジション 24 まで移動する時間は短縮され、また、終了移動域 D 7 においては、DC モータ 11 を不感帯の近傍で回転と停止を繰り返すため、DC モータ 11 を極めて遅い速度で回転でき、キャリッジ 5 をホームポジション 24 に正確に移動することができる。

30

【0113】

（第 3 の実施の形態）

図 9 は、第 3 の実施の形態におけるイメージセンサ 7 の各移動範囲を説明するための図である。第 3 の実施の形態におけるイメージセンサ 7 のホームポジション 24 の位置は、第 1 の実施の形態におけるホームポジション 24 と異なった位置となっている。第 3 の実施の形態において、イメージセンサ 7 のホームポジション 24 は、白基準板 23 に対向する位置である。

【0114】

40

また、図には、目標画像の読み取り開始位置 50 が示されている。この目標画像の読み取り開始位置 50 は、原稿 P を読み取る直前にイメージセンサ 7 が一旦停止させられる位置である。そして、ホームポジション 24 から目標画像の読み取り開始位置 50 までの区間 D 0 が示されている。

【0115】

ところで、スキャナ装置 1 は画像の読み込みを行う直前にイメージセンサ 7 のシェーディング補正を行う。シェーディング補正は、1 回の画像の読み取りごとに行われる。シェーディング補正は、前述の通り白基準板 23 を読み取ることによって行われる。

【0116】

シェーディング補正では、後述するように黒シェーディング補正と白シェーディング補

50

正とが行われる。黒シェーディング補正はイメージセンサ7が停止させられたまま行われる。一方、白シェーディング補正は、イメージセンサ7が移動させられ、白基準板23を読み取りつつ行われる。

【0117】

しかしながら、このときイメージセンサ7の移動速度に変動があると、白シェーディング補正のためのデータを適切に取得することができない。移動速度に変動を生じさせる原因は、第1の実施の形態において説明を行ったように、キャリッジ移動機構9内に生ずるバックラッシュ解消直後にキャリッジ5が高速で動いてしまうことがある。第3の実施の形態において、イメージセンサ7のホームポジション24は、白基準板23に対向する位置である。そして、画像読み取り操作が行われると、すぐにシェーディング補正が行われる。よって、イメージセンサ7のホームポジション24の位置は、すでにバックラッシュが取り除かれ、さらに、バックラッシュを解消したときの影響を受けることなくイメージセンサ7を移動させることができることが望ましい。

10

【0118】

ここで、「バックラッシュを解消したときの影響を受けることなくイメージセンサ7を移動させることができる」とは、例えば次のようなことをいう。バックラッシュを解消しようとする一方の歯車が他方の歯車に接触する。このように一方の歯車が他方の歯車に接触した時点で一旦はバックラッシュが解消される。しかしながら、他方の歯車に接触した勢いで、一方の歯車は逆方向の反動を受ける。反動を受けつつも一方の歯車はDCモータ11に回転させられるため、再度両方の歯車同士が接触する。このように、接触と反発を繰り返すことで歯車間において力学的な振動が生ずることとなるが、これらの振動の振幅が徐々に小さくなって歯車間において滑らかな力の伝達が行われるようになる。このように歯車間において滑らかな力の伝達を行うことができるようになったとき、バックラッシュを解消したときの影響を受けることなくイメージセンサ7を移動させることができることとなる。尚、このとき、速度変動もほぼ最小にしつつイメージセンサ7の移動を開始することができるようになる。

20

【0119】

ここでは、キャリッジ移動機構9内に生ずるバックラッシュを解消し、さらにバックラッシュを解消したときの影響を受けることなくイメージセンサ7を移動させることができるような位置にホームポジション24の位置を設定している。

30

【0120】

図10は、イメージセンサ7の画像の読み取り動作を説明するためのフローチャートである。フローチャートには、ホームポジション24のイメージセンサ7が、原稿Pを読み取り、再びホームポジションに戻るまでの過程が示されている。

【0121】

最初にイメージセンサ7は、ホームポジション24に停止している。スキャナ装置1に対して画像読み取り操作が行われると、最初にスキャナ装置1は、イメージセンサ24のシェーディング補正を開始する。シェーディング補正には、前述の通り、黒シェーディング補正と白シェーディング補正とがある。ここでは、まず、黒シェーディングが行われる(S91)。

40

【0122】

黒シェーディング補正とは、主走査方向に並ぶイメージセンサ7の各受光素子について、「黒」を読み取ったときの個々の蓄積電荷の量を均一にするための補正である。つまり、この補正により、各受光素子の黒色に対する感度を均一にすることができる。

【0123】

黒シェーディング補正が行われるとき、イメージセンサ7はホームポジション24に停止させられている。つまり、ホームポジション24に停止させられている状態でイメージセンサ7の黒シェーディング補正が行われる。このとき、LEDアレイ8は消灯している。

【0124】

50

次に、スキャナ装置 1 は白シェーディング補正を行う (S 9 2)。白シェーディング補正とは、主捜査方向に並ぶイメージセンサ 7 の各受光素子について、「白」を読み取ったときの個々の蓄積電荷の量を均一にするための補正である。つまり、この補正により、各受光素子の白色に対する感度を均一にすることができる。

【 0 1 2 5 】

第 3 の実施の形態において使用される白基準板 2 3 は、副走査方向について約 1 c m の幅を有する。イメージセンサ 7 は、白基準板 2 3 の下を低速で移動しながら白基準板 2 3 を読み取り、これに基づいて各受光素子の感度が補正されることとなる。ここで、移動しながら白基準板 2 3 を読み取っているのは、白基準板 2 3 の一部にゴミなどが付着している場合を考慮してのことである。白基準板 2 3 にゴミが付着していた場合には、その箇所について「白」を読み取ることができない。そのため、ゴミが付着していた場合を補償するため、移動しつつ白基準板 2 3 を読み取り、蓄積される電荷量を平均化することとしている。さらに、この白シェーディング補正は、副走査方向について白基準板 2 3 を仮想的に 7 つの領域に区切って行われる。そして、各領域で取得された電荷量を平均化することにより、より正確なシェーディング補正が行われるようになっている。

【 0 1 2 6 】

上述のようにして、白シェーディング補正を完了すると、一旦、イメージセンサ 7 の移動は停止させられる。次に、イメージセンサ 7 が目標画像の読み取り開始位置 5 0 まで移動される (S 9 3)。この目標画像の読み取り開始位置 5 0 までの移動 (区間 D 0 における移動) は、画像を読み取るときに速度よりも高速で移動させられ、少なくとも前述の極低速移動制御時の移動速度よりも高速で移動される。これは、この移動の間、画像を読み取る必要がないため、移動速度に精度の正確さが要求されないためである。そして、このような状況下において、区間 D 0 における移動を高速で行うことにより、画像読み取り動作全体の所要時間を短くすることができる。尚、このとき、LED アレイ 8 は消灯させられている。

【 0 1 2 7 】

イメージセンサ 7 が目標画像の読み取り開始位置 5 0 まで移動させられると、原稿 P の画像の読み取りを開始する (S 9 4)。画像を読み取っている間、イメージセンサ 7 は PID 制御による速度制御が行われつつ所定の速度で移動させられる。また、このとき、LED アレイ 8 は点灯される。

【 0 1 2 8 】

画像の読み取りが完了すると、イメージセンサ 7 はホームポジション 2 4 に向かって移動させられる。ここでも、前述の第 1 の実施の形態のときと同様に、イメージセンサ 7 はホームポジション 2 4 を一旦通り過ぎる。そして、イメージセンサ 7 は、折り返し位置 3 3 にまで移動させられ、一旦停止させられる。

【 0 1 2 9 】

次に、イメージセンサ 7 が折り返し位置 3 3 からホームポジション 2 4 に移動させられるが、このときウォームギア 1 2 と平歯車 1 3 との間にバックラッシュが生じている。よって、このとき、バックラッシュが解消させられ、さらに、バックラッシュを解消することによる影響を受けることなく移動することができるようなホームポジション 2 4 にイメージセンサ 7 は移動させられる (S 9 5)。

【 0 1 3 0 】

折り返し位置 3 3 からホームポジション 2 4 に移動する際、DC モータ 1 1 の回転方向は反転させられる。折り返し位置ではモータ 1 1、ウォームギア 1 2、及び、円板 1 7 が反転方向に回転しつつも、バックラッシュのために平歯車 1 3 が回転させられない期間がある。その後、ウォームギア 1 2 と平歯車 1 3 とが接触し、前述のようにバックラッシュが一旦解消するとともに、平歯車 1 3 が回転を開始する。しかしながら、前述のようにウォームギア 1 2 と平歯車 1 3 との間には接触と反発とを繰り返す力学的な振動を生ずる。その後、距離 D 4 においてイメージセンサ 7 の移動が進むにつれて、この振動が徐々に小さくなり歯車間で滑らかな力の伝達を行うことが可能となる。そしてホームポジション 2

4の位置では、バックラッシュが解消したときの影響を受けることなくイメージセンサ7を移動させることができるようになっている。

【0131】

折り返し位置33からホームポジション24までの距離D4の移動において、第1の実施の形態にて図6を用いて説明がされた極低速移動制御にてイメージセンサ7が移動させられる。このときの距離D4における移動についての説明は既述であるので説明を省略する。尚、画像の読み取りが完了してから、ホームポジション24に移動するまでLEDアレイ8は消灯される。

【0132】

尚、距離D4の移動において、第2の実施の形態にて図7を用いて説明がされたように初期移動域D6における速度制御と終了移動域D7における速度制御が用いられイメージセンサ7が移動させられることとしてもよい。初期移動域D6と終了移動域D7における移動についての説明は既述であるので説明を省略する。尚、初期移動域D6におけるイメージセンサ7の速度は第2速度に相当し、終了移動域D7におけるイメージセンサ7の速度は第1速度に相当する。

【0133】

そして、イメージセンサ7がホームポジション24に移動させられると(S95)、イメージセンサ7はホームポジション24の位置で停止させられる。

【0134】

このようにすることで、イメージセンサ7がホームポジション24に停止させられているときにおいて、キャリッジ移動機構9に生ずるバックラッシュは取り除かれることとなる。そして、さらに、ホームポジション24において、バックラッシュを解消したときの影響を受けることなくイメージセンサ7の移動を開始させることができるようになる。そうすることで、始動直後に少ない速度変動でイメージセンサ7が移動させられることとなり、移動開始直後に白基準板23を適切に読み取ることができるようになる。

【0135】

実施の形態は、上述した第1、第2、及び第3の実施の形態に限られるものではない。例えば、第2の実施の形態においては、キャリッジ5が、折返し位置33からホームポジション24まで移動する間のエンコーダパルスの個数「300」のうち、「290」個を初期移動域D6とし、「10」個を終了移動域D7に割り振ったが、これに限らず、初期移動域D6に「250」、終了移動域D7に「50」を割り振るようにしてもよい。

【0136】

また、第2の実施の形態においては、初期移動域D6と終了移動域D7の2段階に、印加電流の印加タイミングと印加電流の大きさを設定して、最初に早い速度でキャリッジ5を移動し、停止位置となるホームポジション24の近くで遅い速度としている。これに対し、キャリッジ5が折返し位置33から移動を開始する際に、遅い速度で移動を開始し、その後、早い速度で移動し、停止位置となるホームポジション24の近くで再び遅い速度して、停止するようにしてもよい。このようにすることにより、キャリッジ5のスムーズな移動開始を行うことができる。

【0137】

また、上述の各実施の形態においては、折返し位置33からホームポジション24までの間は、極低速移動制御によりキャリッジ5を移動することとしたが、PID制御を含むいわゆるフィードバック制御による移動制御することとしてもよい。

【0138】

また、上述の各実施の形態においては、デューティ比を駆動電流に基づくものとしたが、電圧に基づくものとしてもよい。

【0139】

また、上述の各実施の形態においては、駆動源にDCモータ11を用いたが、同期モータなどのAC(交流)モータとしてもよい。

【0140】

また、上述の各実施の形態においては、ＤＣモータ１１の回転量等を光学式のロータリエンコーダを採用したが、その他の方式のエンコーダを採用してもよい。

【０１４１】

また、上述の各実施の形態においては、イメージセンサ７は受光素子としてＣＣＤを用いたが、ＣＭＯＳ（Ｃｏｍｐｌｅｍｅｎｔａｒｙ Ｍｅｔａｌ Ｏｘｉｄｅ Ｓｅｍｉｃｏｎｄｕｃｔｏｒ）を受光素子として用いてもよい。

【０１４２】

また、その他の実施形態として、ホームポジション２４が白基準板２３と折り返し位置３３との間に位置している状況下において、ホームポジション２４の位置が、バックラッシュが解消したときの影響を受けずにイメージセンサ７を移動させることができるような位置となっていない場合を考える。このとき、白基準板２３の位置を、バックラッシュを解消したときの影響を受けることなくイメージセンサ７を移動させることができるような位置に設定することとしてもよい。このようにすることによって、仮にホームポジション２４においてバックラッシュが解消したときの影響を受けずにイメージセンサ７を移動させることができないスキャナ装置１であっても、白基準板２３の位置に移動を完了するまでには、バックラッシュを解消したときの影響を受けることなくイメージセンサ７を移動させることができるようにして、適切に白基準板２３を読み取ることができるようになる。

【０１４３】

上述の技術は、例えばスキャナ、コピー機、スキャナとプリンタ等の複合機等に適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【０１４４】

【図１】第１の実施の形態に係るスキャナ装置の外観を示す斜視図である。

【図２】図１に示すスキャナ装置の内部機構の概略を示す図である。

【図３】図２の切断線Ａ－Ａにおける、白基準板の付近を拡大して示した断面図である。

【図４】図２に示す制御回路の概略を示す図である。

【図５】第１の実施の形態における極低速移動制御の手順を示すフローチャートである。

【図６】第１の実施の形態における極低速移動制御における、キャリッジの移動と、エンコーダパルスと、駆動電流との関係を示すタイミングチャートである。

【図７】第２の実施の形態における極低速移動制御における、キャリッジの移動と、エンコーダパルスと、駆動電流との関係を示すタイミングチャートである。

【図８】第２の実施の形態における極低速移動制御の手順を示すフローチャートである。

【図９】第３の実施の形態におけるイメージセンサ７の各移動範囲を説明するための図である。

【図１０】イメージセンサ７の画像の読み取り動作を説明するためのフローチャートである。

【符号の説明】

【０１４５】

１…スキャナ装置（画像読取装置）

２…原稿台（原稿載置面）

５…キャリッジ

７…イメージセンサ

９…キャリッジ移動機構

１１…ＤＣモータ（直流モータ）

１１ａ…出力軸

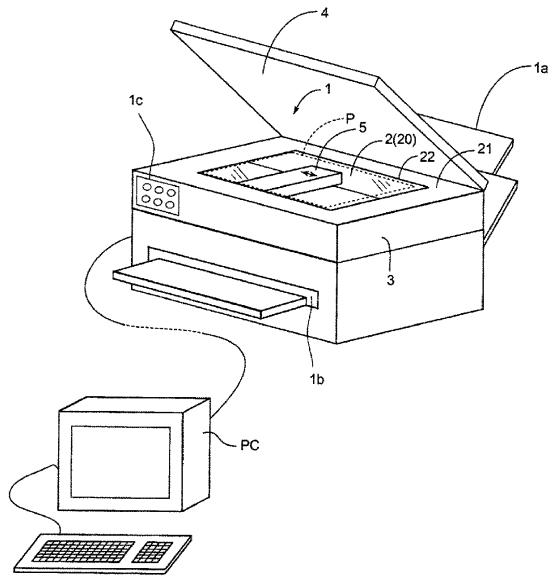
２４…ホームポジション

３３…折返し位置

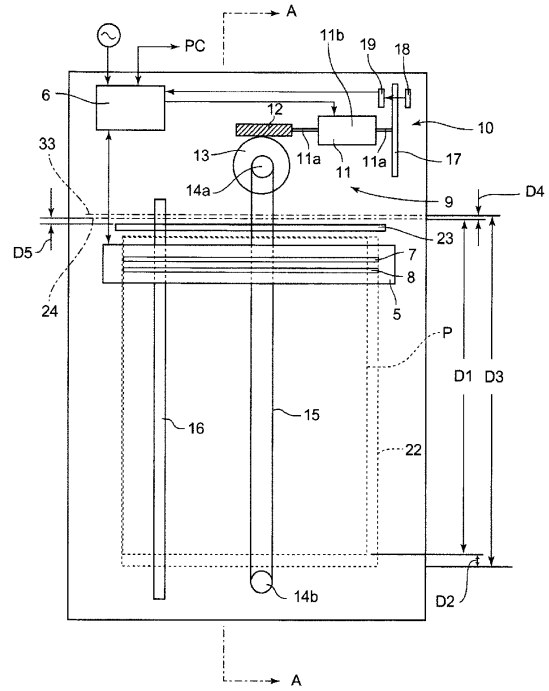
Ｄ６…最初の所定距離

Ｄ７…最後の所定距離

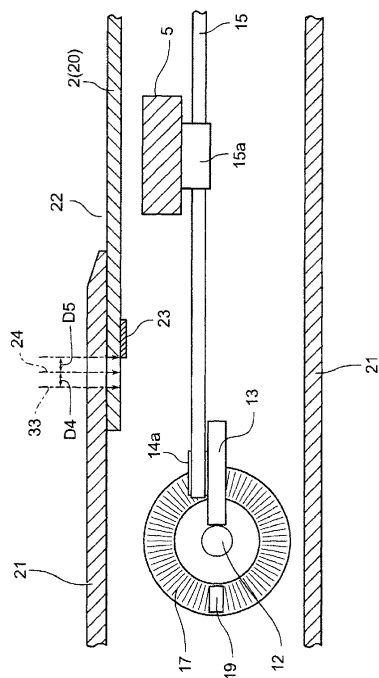
【図 1】



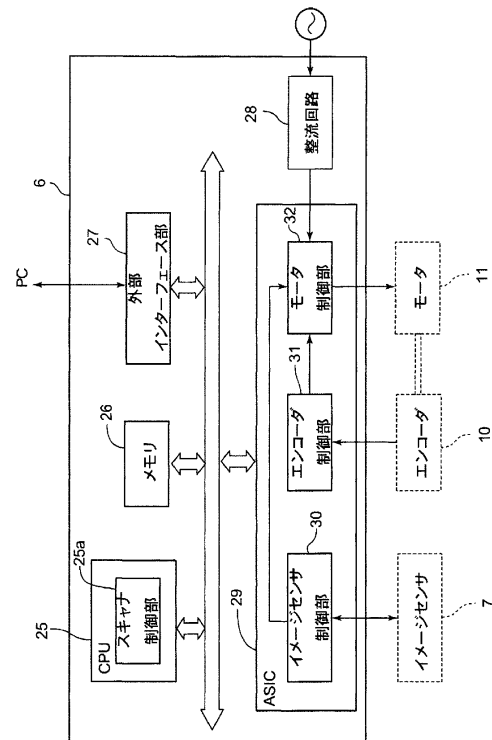
【図 2】



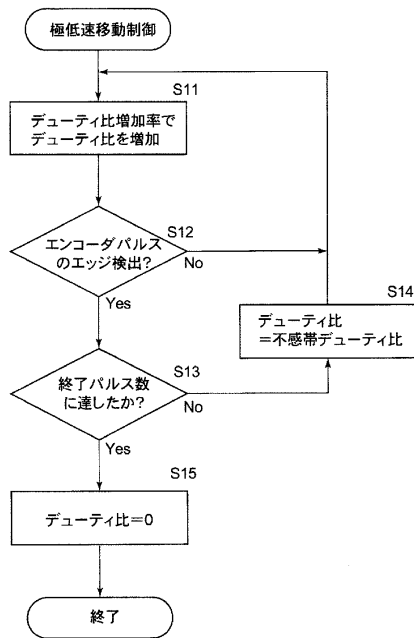
【図 3】



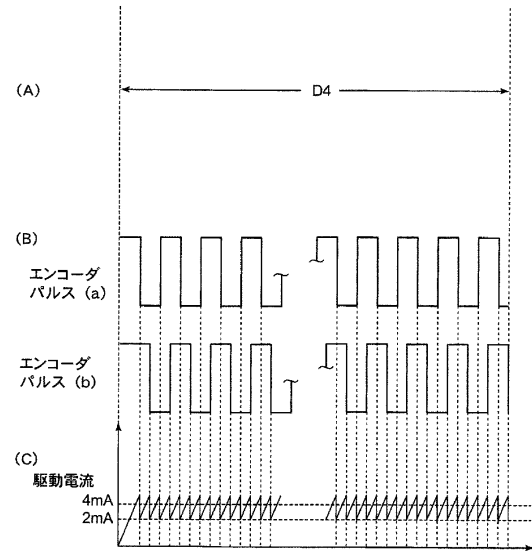
【図 4】



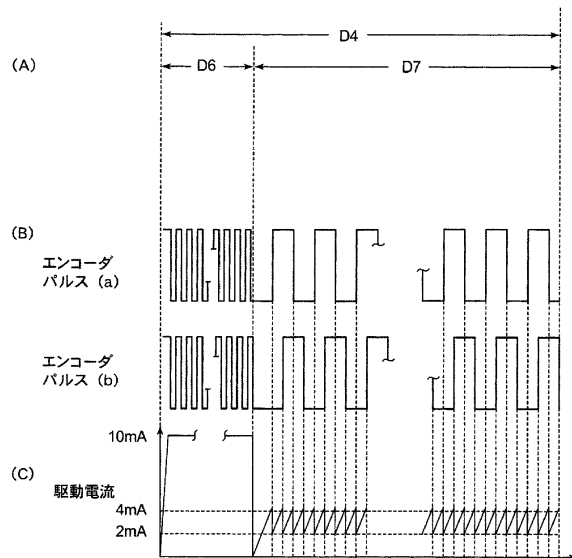
【図 5】



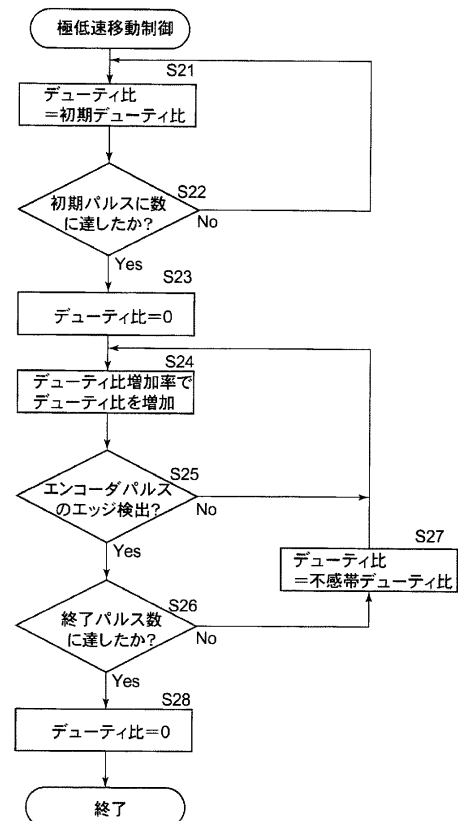
【図 6】



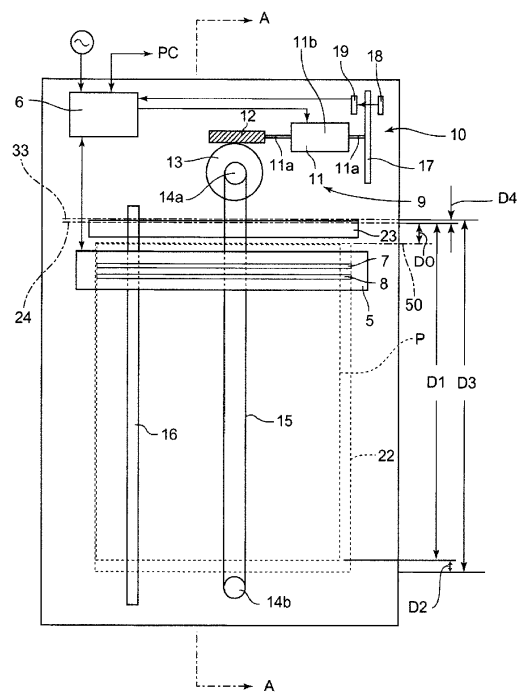
【図 7】



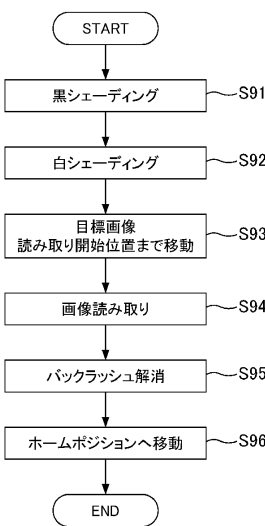
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-118726(JP,A)
特開2005-237198(JP,A)
特開平03-289644(JP,A)
特開平08-146532(JP,A)
特開平6-54136(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03B 27/50

H04N 1/04, 1/06-1/19, 1/203