

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-197172
(P2014-197172A)

(43) 公開日 平成26年10月16日(2014.10.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G03G 15/00 (2006.01)	G03G 15/00 303	2H270
G03G 21/14 (2006.01)	G03G 21/00 372	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2014-31428 (P2014-31428)	(71) 出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成26年2月21日 (2014.2.21)	(74) 代理人	100125254 弁理士 別役 重尚
(31) 優先権主張番号	特願2013-42006 (P2013-42006)	(72) 発明者	古田 泰友 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
(32) 優先日	平成25年3月4日 (2013.3.4)	Fターム(参考)	2H270 LA32 LA45 LA70 MA08 MB28 MC13 MD02 MD10 MD13 MD15 MH06 MH16 ZC03 ZC04 ZC06 ZC08 ZD02
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

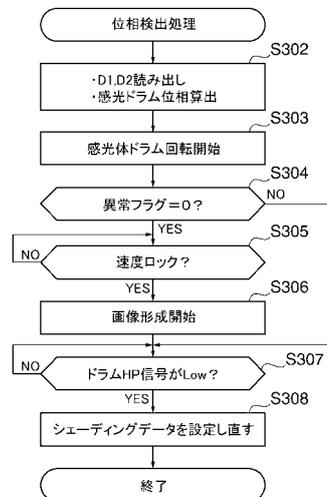
(54) 【発明の名称】 感光体ドラムの位相検出を行う画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】コストアップすることなく、感光体ドラムの位相検出に要する時間を低減することができる画像形成装置を提供する。

【解決手段】画像形成装置100は、感光体ドラムが予め定められた速度で回転しているときに、感光体ドラムの回転の基準となる基準位置を検出する検出手段と、感光体ドラムが予め定められた速度から減速したときに、検出手段により基準位置が検出されてから経過した第1時間を算出する第1時間算出手段と、感光体ドラムを回転させ、予め定められた速度に到達したときから検出手段により基準位置が検出されるまでに経過した第3時間を算出する第3時間算出手段と、第1時間算出手段により算出された第1時間、及び第3時間算出手段により算出された第3時間から制御を行う感光体ドラムの位相を算出する位相算出手段とを備える。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

感光体ドラムを備える画像形成装置であって、
感光体ドラムに画像を形成する像形成部と、
前記感光体ドラムが予め定められた速度で回転しているときに、感光体ドラムの回転の基準となる基準位置を検出する検出手段と、
前記感光体ドラムの回転の速度が前記予め定められた速度から減速したあと、前記検出手段により前記基準位置が検出されてから前記感光体ドラムの回転が停止するまでの第 1 時間を測定する第 1 時間測定手段と、
前記感光体ドラムの回転が再開されたあと、前記感光体ドラムの回転の速度が前記予め定められた速度に到達したときから前記検出手段により前記基準位置が検出されるまでに経過した第 3 時間を測定する第 3 時間測定手段と、
前記第 1 時間及び前記第 3 時間に基づいて、前記感光体ドラムの位相を決定する位相決定手段と、
前記位相決定手段により決定された感光体ドラムの位相に基づいて前記像形成部を制御する制御部と、
を備えることを特徴とする画像形成装置。

10

【請求項 2】

前記位相決定手段は、前記感光体ドラムの周長から、前記第 1 時間から定まる第 1 距離、及び前記第 3 時間から定まる第 3 距離を減算して得られた第 2 距離に基づいて前記感光体ドラムの位相を決定することを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

20

【請求項 3】

前記第 2 距離は、前記検出手段により前記基準位置が検出される度に求められ、新たに決定された第 2 距離と前回決定された第 2 距離との差分が予め定められた値より大きい場合には、前記位相決定手段は、前記第 2 距離を新たに求められた第 2 距離に更新することを特徴とする請求項 2 記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記差分が前記所定値より小さい場合、前記位相決定手段は、前記第 2 距離を新たに求められた第 2 距離に更新しないことを特徴とする請求項 3 記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記画像形成部は、前記感光体ドラムを露光する露光手段を有し、
前記制御部は、前記感光体ドラムの位相に応じて前記露光手段による露光量を調整することを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

30

【請求項 6】

感光体ドラムを備える画像形成装置であって、
感光体ドラムに画像を形成する像形成部と、
前記感光体ドラムが予め定められた速度で回転しているときに、感光体ドラムの回転の基準となる基準位置を検出する検出手段と、
前記感光体ドラムが前記予め定められた速度から減速したあと、前記検出手段により基準位置が検出されてから前記感光体ドラムの回転が停止するまでに前記感光体ドラムが回転した第 1 回転量を決定する第 1 回転量決定手段と、
前記感光体ドラムの回転速度が前記予め定められた速度に到達したときから前記検出手段により基準位置が検出されるまでに前記感光体ドラムが回転した第 3 回転量を決定する第 3 回転量決定手段と、
前記感光体ドラムの周長から、前記第 1 回転量、及び前記第 3 回転量を減算して得られた第 2 回転量を決定し、次に感光体ドラムの回転を前記予め定められた速度から減速する場合には、前記検出手段により基準位置が検出されてから前記感光体ドラムが前記第 2 回転量だけ回転したときに前記感光体ドラムの回転を減速させる減速制御手段と、
を備えることを特徴とする画像形成装置。

40

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子写真方式でシートに画像を形成する感光体ドラムの位相検出を行う画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

電子写真方式の画像形成装置では、感光体ドラム表面を一様に帯電させ、感光体表面を露光装置によって露光することで潜像形成を行う方式が一般に知られている。この電子写真方式の画像形成装置においては、感光体ドラムに形成された潜像電位に応じて画像形成される。

10

【0003】

そのため感光体ドラムの特性にばらつきがあると、感光体ドラム面内で均一な画像形成を行うことができず、画像劣化が発生する。画像劣化の要因としては、感光体表面上の帯電電位のばらつきによる濃度むらや、感光体ドラムの偏芯に起因する画像位置ずれ等がある。

【0004】

これらの濃度や位置ずれを補正するために、感光体ドラムの回転方向に対する位置（以下、「ドラム位相」という）に応じて、露光装置の露光光量や露光位置を制御し、濃度や画像位置のずれを補正する方式が従来から提案されている。

【0005】

一方、前述したように、ドラム位相に応じて露光装置を制御する場合、感光体ドラムの位相検出を行う必要がある。感光体ドラムの位相検出を行う方法としては、感光体ドラムにホームポジションセンサ（以下、「HPセンサ」という）を備えて、HPセンサにより感光体ドラムの基準位置を検出することにより位相検出を行う方法が知られている。

20

【0006】

例えば、感光体ドラムに2個以上のHPセンサを備え、感光体ドラムの位相検出する方法が開示されている（例えば、特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2006-215269号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、前述したHPセンサを用いて感光体ドラムの位相を検出する方法では、感光体ドラムが回転を開始してから基準位置がHPセンサ上を通過するまで位相検出ができないため、位相検出に時間がかかり、生産性を低下させるという課題がある。

【0009】

特許文献1に開示された方法では、HPセンサを2個以上備えることで、HPセンサ1個の構成に比べて位相検出時間を短縮することができるかとされているが、HPセンサを複数使用するため、コストアップしてしまうという課題があった。

40

【0010】

本発明は、コストアップすることなく、感光体ドラムの位相検出に要する時間を低減することができる画像形成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】

【0011】

上記目的を達成するために、請求項1記載の画像形成装置は、感光体ドラムを備える画像形成装置であって、感光体ドラムに画像を形成する像形成部と、前記感光体ドラムが予め定められた速度で回転しているときに、感光体ドラムの回転の基準となる基準位置を検出する検出手段と、前記感光体ドラムの回転の速度が前記予め定められた速度から減速し

50

たあと、前記検出手段により前記基準位置が検出されてから前記感光体ドラムの回転が停止するまでの第1時間を測定する第1時間測定手段と、前記感光体ドラムの回転が再開されたあと、前記感光体ドラムの回転の速度が前記予め定められた速度に到達したときから前記検出手段により前記基準位置が検出されるまでに経過した第3時間を測定する第3時間測定手段と、前記第1時間及び前記第3時間に基づいて、前記感光体ドラムの位相を決定する位相決定手段と、前記位相決定手段により決定された感光体ドラムの位相に基づいて前記像形成部を制御する制御部と、を備えることを特徴とする。

【0012】

また、上記目的を達成するために、請求項6記載の画像形成装置は、感光体ドラムを備える画像形成装置であって、感光体ドラムに画像を形成する像形成部と、前記感光体ドラムが予め定められた速度で回転しているときに、感光体ドラムの回転の基準となる基準位置を検出する検出手段と、前記感光体ドラムが前記予め定められた速度から減速したあと、前記検出手段により基準位置が検出されてから前記感光体ドラムの回転が停止するまでに前記感光体ドラムが回転した第1回転量を決定する第1回転量決定手段と、前記感光体ドラムの回転速度が前記予め定められた速度に到達したときから前記検出手段により基準位置が検出されるまでに前記感光体ドラムが回転した第3回転量を決定する第3回転量決定手段と、前記感光体ドラムの周長から、前記第1回転量、及び前記第3回転量を減算して得られた第2回転量を決定し、次に感光体ドラムの回転を前記予め定められた速度から減速する場合には、前記検出手段により基準位置が検出されてから前記感光体ドラムが前記第2回転量だけ回転したときに前記感光体ドラムの回転を減速させる減速制御手段と、を備えることを特徴とする。

10

20

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、コストアップすることなく、感光体ドラムの位相検出に要する時間を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の実施の形態に係る画像形成装置の概略図である。

【図2】図1における露光装置及び感光体ドラムの構成を示す図である。

【図3】図1における画像形成装置の感光体ドラムの駆動と露光装置の制御に係る電氣的構成を示すブロック図である。

30

【図4】本実施の形態に係る画像形成装置によるドラムシェーディング処理のタイミングチャートである。

【図5】CPUにより実行される第1移動距離算出処理のフローチャートである。

【図6】CPUにより実行される第2及び第3移動距離算出処理のフローチャートである。

【図7】CPUにより実行される位相検出処理のフローチャートである。

【図8】図3におけるメモリに記録された感光体ドラム位相に対するシェーディングデータを示す図である。

【図9】CPUにより実行されるシェーディングデータ設定処理のフローチャートである。

40

【図10】図9のシェーディングデータ設定処理のタイミングチャートである。

【図11】ドラム停止位置を調整した画像形成装置の実施形態の変形例によるドラムシェーディング処理のタイミングチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら詳述する。

【0016】

図1は、本発明の実施の形態に係る画像形成装置100の概略構成を示す図である。

【0017】

50

図1において、画像形成装置100は、スキャナ部500、露光装置501C, 501M, 501Y, 501K、感光体ドラム107C, 107M, 107Y, 107K、作像部503、及び定着部504を含む。以下の説明において、符号にCMYKが付されている露光装置及び感光体ドラムは、特に区別する必要がない場合には、それぞれ露光装置501、感光体ドラム107と表現する。

【0018】

スキャナ部500は、原稿台に置かれた原稿に対して、照明光を当てて原稿画像を光学的に読み取り、その像を電気信号に変換して画像データを作成する。露光装置501は、画像データに応じて発光し、感光体ドラム107に光を照射する。

【0019】

画像形成部としての作像部503は、感光体ドラム107を回転駆動し、不図示の帯電器によって帯電させた後、露光装置によって感光体ドラム107に形成された潜像を、トナーで現像する。

【0020】

その後、作像部503は、トナー像をベルト状の転写体511上のシートに転写し、その際に転写されずに感光体ドラム107上に残ったトナーは回収される。

【0021】

このように画像形成装置100は、一連の電子写真プロセスを実行するイエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、ブラック(K)の画像形成ユニット(画像形成ステーション)を有することで4色のトナー像を形成する。

【0022】

YMKの各色のトナー像が転写体511により搬送されるシートに順番に重ねられて転写されることで色ずれのないフルカラートナー像が形成される。定着部504は、ローラやベルトの組み合わせによって構成され、ハロゲンヒータ等の熱源を内蔵し、トナー像が転写されたシートのトナーを、熱と圧力によって溶解、定着させる。

【0023】

画像形成装置100には、以上説明した各部を制御する制御部としてのCPU101(図3参照)が設けられており、CPU101は前述のスキャナ、露光装置、作像、定着、給紙/搬送の各部の状態を管理しながら、画像形成動作の制御を行う。このCPU101については後述する。

【0024】

図2は、図1における露光装置501及び感光体ドラム107の構成を示す図である。

【0025】

図2において、露光装置501は、半導体レーザ401、コリメータレンズ402、絞り403、シリンダリカルレンズ404、ポリゴンミラー405、f-レンズ406、反射鏡409及びBDセンサ410を備える。

【0026】

半導体レーザ401は、不図示のシーケンスコントローラからの制御信号に基づいて所望の光量で発光し、この発光による光がコリメータレンズ402、絞り403、シリンダリカルレンズ404を通過することで、光束全体が光軸中心に対してほぼ平行光となる。そして、所定のビーム径でポリゴンミラー405に入射される。

【0027】

ポリゴンミラー405は矢印の様な方向に等角速度の回転を行っており、この回転に伴って、入射した光ビームが連続的に角度を変える偏向ビームとなって反射される。

【0028】

偏向ビームとなった光はf-レンズ406により感光体ドラム107の表面上を等速で走査する。

【0029】

感光体ドラム107の端面に対向して、HPセンサ103が配置されている。HPセンサ103は、発光素子と受光素子で構成され、感光体ドラム107の側面に光を出射し反

10

20

30

40

50

射光をモニタする。

【0030】

感光体ドラム107端面の基準位相となる位置には、不図示の反射部材が設けられており、感光体ドラム107の回転と同期して回転する。ここでHPセンサ103は、反射部材が通過するタイミングで反射率の違いにより基準位相検出を行う。

【0031】

図3は、図1における画像形成装置100の感光体ドラム107の駆動と露光装置の制御に係る電氣的構成を示すブロック図である。

【0032】

図3において、CPU101は、ドラム駆動部102、HPセンサ103、メモリ104、105、及び露光装置501と接続される。

【0033】

ドラム駆動部102はCPU101の指示に従い感光体ドラム107を駆動し、感光体ドラム107が予め定められた速度で回転している間、ドラム速度ロック信号をCPU101に出力する。

【0034】

感光体ドラム107の端面に対向して配置されたHPセンサ103は、感光体ドラム107回転時において感光体ドラム107が基準位相に到達した瞬間に、CPU101に対してパルス信号を出力する。

【0035】

露光装置501は、CPU101によって露光光量が制御される。メモリ104には、感光体ドラム107の起動・停止距離が格納されており、CPU101は感光体ドラム107の前の停止指示位置と、メモリ104に格納された起動・停止距離から、今回起動直後の位相を算出する。

【0036】

メモリ105には、感光体ドラム107の位相に応じた露光光量データ（以下、「シェーディングデータ」という）が格納されている。

【0037】

そして、CPU101は感光体ドラム107の位相検出後、位相に対応して露光装置501にシェーディングデータの設定を行い、感光体ドラム107の位相（回転方向の位置）に応じた露光光量制御（以下、「ドラムシェーディング」という）を行う。

【0038】

図4は、本実施の形態に係る画像形成装置によるドラムシェーディング処理のタイミングチャートを示す図である。

【0039】

図4におけるタイミングチャートには、CPU指示信号、ドラムHP信号、ドラム速度ロック信号、及びドラム回転速度が示されている。CPU指示信号は、CPU101がドラム駆動部102及び露光装置501に出力する信号である。

【0040】

CPU101の指示によりドラム駆動部102が感光体ドラム107を回転させ、露光装置501によりドラムシェーディングが実行される。感光体ドラム107が所定の速度で回転中はドラム速度ロック信号がHiになる。

【0041】

感光体ドラム107が基準位相に到達したタイミングでドラムHP信号が所定期間Lowになる。ここで、ドラムHP信号の検出タイミングからCPU101が感光体ドラム107の停止を指示するまでの感光体ドラム107の移動距離を第1移動距離D1とする。即ち、D1は、HP信号がLowになってからドラム速度ロック信号がLowになるまでに感光体ドラム107が移動する距離である。

【0042】

CPU101が感光体ドラム107の停止を指示してから感光体ドラム107が完全に

10

20

30

40

50

停止するまでの移動距離と、感光体ドラム 107 が停止状態になってから所定速度で回転するまでに移動するまでの移動距離とを足した移動距離を第 2 移動距離 D2 とする。即ち、D2 は、ドラムロック速度信号が Low になってから Hi になるまでに感光体ドラム 107 が移動する距離である。

【0043】

感光体ドラム 107 の回転速度が所定速度になった後、ドラム HP 信号が Low になるまでの移動距離を第 3 移動距離 D3 とする。なお、図中の T1, T3 はプログラムによって実現されるそれぞれのカウンタによるカウント値を示し、これらのカウント値は、後述する処理で用いられる。

【0044】

まず、CPU 101 は、A1 のタイミングで、第 1 移動距離 D1 の測定を行う。即ちカウント値 T1 に基づいて第 1 移動距離 D1 を決定する。次に、CPU 101 は、A3 のタイミングで第 3 移動距離 D3 の測定を行う。即ちカウント値 T3 に基づいて第 3 移動距離 D3 を決定する。第 1 移動距離 D1、第 2 移動距離 D2、第 3 移動距離 D3 の総和は、ドラム周長と等しいため、既知のドラム周長から第 1 移動距離 D1、第 3 移動距離 D3 を差し引くことによって、下記の式 1 により第 2 移動距離 D2 を算出する。

$$\text{第 2 移動距離 } D2 = \text{ドラム周長} - (\text{第 1 移動距離 } D1 + \text{第 3 移動距離 } D3) \cdots (1)$$

【0045】

例えばドラム径が 80 mm の場合、ドラム周長は約 251 mm になる。第 1 移動距離 D1、第 3 移動距離 D3 は、ジョブ終了後のドラム HP 信号からのドラム停止指示タイミングによって距離が変わり、毎回数値が異なるものである。従って、ドラム停止距離とドラム起動距離の和である第 2 移動距離 D2 については、一例を挙げると、10 ~ 50 mm のレンジで経時的に変動する。

【0046】

次に、CPU 101 は、A4 のタイミングで、第 1 移動距離 D1' の測定を行い、第 1 移動距離 D1' と第 2 移動距離 D2 から下記の式 (2) によって、感光体ドラム 107 の次回起動時のドラム位相を算出する。

$$\text{次回起動時のドラム位相} = \text{第 1 移動距離 } D1' + \text{第 2 移動距離 } D2 \cdots (2)$$

【0047】

本実施の形態では、前回の停止時の第 2 移動距離 D2 と、今回停止時の第 1 移動距離 D1' を基に、次回起動時のドラム位相が算出される。即ち、最新の D1', D2 に基づいて次回起動時のドラム位相が決定される。第 1 移動距離 D1、第 2 移動距離 D2、第 3 移動距離 D3 は、感光体ドラム 107 の停止起動タイミングの度に随時に測定算出され、メモリ 104 のデータはその都度更新される。このように、第 2 移動距離 D2 は、感光体ドラム 107 が回転及び停止する度に算出される。

【0048】

図 5 は、CPU 101 により実行される第 1 移動距離算出処理のフローチャートである。

【0049】

図 5 における第 1 移動距離測定処理は、画像形成中に実行される。まず、CPU 101 は、ドラム HP 信号が Low になったことを検出すると (ステップ S102 で YES)、時間測定するためのカウンタによりカウント値 T1 のカウントアップを開始する (ステップ S103)。

【0050】

次いで、CPU 101 は、カウント値 T1 が感光体ドラム 107 の一周分未満か否かを判別する (ステップ S104)。ステップ S104 の判別の結果、カウント値 T1 が感光体ドラム 107 の一周分未満ではないときは (ステップ S104 で NO)、CPU 101 は、カウント値 T1 をクリアし (ステップ S105)、ステップ S102 に戻る。

【0051】

一方、ステップ S104 の判別の結果、カウント値 T1 が感光体ドラム 107 の一周分

10

20

30

40

50

未満のときは（ステップS104でYES）、CPU101は、画像形成が終了したか否か判別する（ステップS106）。画像形成の終了の判断は、印刷ジョブの最後のシートが画像形成装置100から排出されることに基づいて行われる。なお、印刷ジョブの最後のトナー像がシートに転写され終わったことに基づいて画像形成の終了と判断されてもよい。

【0052】

ステップS106の判別の結果、画像形成が終了していないときは（ステップS106でNO）、ステップS104に戻る。

【0053】

一方、ステップS106の判別の結果、画像形成が終了したときは（ステップS106でYES）、CPU101は、ドラム駆動部102に感光体ドラム107の停止指示を行い、同時にカウント値T1のカウントアップを停止する（ステップS107）。 10

【0054】

次いで、CPU101は、カウント値T1と、既知のドラム回転時の表面速度vから下記の式（3）によって第1移動距離D1を算出する（ステップS108）。

$$\text{第1移動距離} D1 = \text{カウント値} T1 \times \text{ドラム回転時の表面速度} v \cdots (3)$$

【0055】

CPU101は、算出した第1移動距離D1をメモリ104に記憶し（ステップS109）、本処理を終了する。上記ステップS108は、感光体ドラム107が予め定められた速度から減速開始したときに、基準位置が検出されてから経過した第1時間を算出する第1時間算出手段（第1距離算出手段）の動作に対応する。この第1時間から第1距離が定まる。 20

【0056】

図6は、CPU101により実行される第2及び第3移動距離算出処理のフローチャートである。

【0057】

図6における第2及び第3移動距離算出処理は、画像形成を開始するときに実行される。まず、CPU101は、ドラム駆動部102に感光体ドラム107の回転を指示する（ステップS202）。次いで、CPU101は、ドラム速度ロック信号によって速度ロックされたことを検出すると（ステップS203でYES）、速度ロックしたタイミングで、時間をカウントするためのカウント値T3をカウントするカウンタでカウントアップを開始する（ステップS204）。 30

【0058】

そして、CPU101は、ドラムHP信号がLowになったことを検出すると（ステップS205でYES）、カウント値T3のカウントアップを停止する（ステップS206）。そして、CPU101は、第3移動距離D3、及び第2移動距離D2を算出する（ステップS207）。即ち、まず、カウント値T3により下記の式（4）によって第3移動距離D3を算出する（ステップS207）。

$$\text{第3移動距離} D3 = \text{カウント値} T3 \times \text{感光体ドラム表面速度} v \cdots (4)$$

【0059】

次に、CPU101は、算出した第3移動距離D3と、メモリ104から読み出した第1移動距離D1より、式（1）を用いて第2移動距離D2を算出する。このステップS207は、感光体ドラム107を回転開始させ、予め定められた速度に到達したときから基準位置が検出されるまでに経過した第3時間を算出する第3時間算出手段（第3距離算出手段）の動作に対応する。この第3時間から第3距離が定まる。 40

【0060】

次いで、CPU101は、前回算出（前回決定）した第2移動距離D2をメモリ104から読み出し、今回算出した第2移動距離D2の値と比較して、前回と今回の第2移動距離D2の差分が予め定められた所定値以下か否か判別する（ステップS208）。

【0061】

10

20

30

40

50

ステップS 2 0 8の判別の結果、前回と今回の第2移動距離D 2の差分が予め定められた値以下のときは(ステップS 2 0 8でYES)、CPU 1 0 1は、今回算出した第2移動距離D 2でメモリ1 0 4に記憶されている第2移動距離D 2を更新し(ステップS 2 0 9)、本処理を終了する。

【0062】

一方、ステップS 2 0 8の判別の結果、前回と今回の第2移動距離D 2の差分が予め定められた値以下ではないときは(ステップS 2 0 8でNO)、CPU 1 0 1は、異常か否かを示す異常フラグに異常であることを示す1をセットして(ステップS 2 1 0)、本処理を終了する。

【0063】

以上説明した第1移動距離算出処理のステップS 1 0 2、第2及び第3移動距離算出処理のステップS 2 0 5は、感光体ドラム1 0 7が予め定められた速度で回転しているときに、感光体ドラム1 0 7の回転の基準となる基準位置を検出する検出手段の動作に対応する。

【0064】

図7は、CPU 1 0 1により実行される位相検出処理のフローチャートである。

【0065】

図7における位相検出処理は、画像形成を開始するときに実行される。まず、CPU 1 0 1は、ドラム駆動部1 0 2に感光体ドラム1 0 7の回転を指示し(ステップS 3 0 1)、異常フラグが0か否かを判別する(ステップS 3 0 2)。異常フラグが0でないときは、感光体ドラム1 0 7の位相が判っているので、CPU 1 0 1は、メモリ1 0 4から第1移動距離D 1と第2移動距離D 2を読み出し、式(2)を用いて感光体ドラム速度が目標速度にロックするタイミングでのドラム位相を算出する(ステップS 3 0 3)。このステップS 3 0 3は、第1移動距離D 1、第2移動距離D 2を用いているが、それぞれカウント値T 1、T 2から定まる。従って、このステップS 3 0 3は、第1時間、及び第3時間から制御を行う感光体ドラム1 0 7の位相を算出する位相決定手段の動作に対応する。また、上述したように、CPU 1 0 1は、既知の感光体ドラム1 0 7の周長から、第1移動距離D 1、及び第3移動距離D 3を減算して得られた第2移動距離D 2から感光体ドラム1 0 7の位相を算出する。

【0066】

CPU 1 0 1は、ドラム速度ロック信号によって速度ロックされたことを検出すると(ステップS 3 0 4でYES)、ステップS 3 0 3で決定したドラム位相に対応したシェーディングデータから露光量制御が始まるように設定し(ステップS 3 0 5)、画像形成を開始する(ステップS 3 0 9)。

【0067】

一方、ステップS 3 0 2の判別の結果、異常フラグが0でないときは(ステップS 3 0 2でNO)、感光体ドラム1 0 7の位相が判らない。そこで、CPU 1 0 1は、ドラム速度ロック信号によって速度ロックされたことを検出し(ステップ、S 3 0 6でYES)、ドラムHP信号がLowになったことを検出すると(ステップS 3 0 7でYES)、ドラム位相が基準位置に到達したと判断し、基準位置に対応してシェーディングデータを設定して(ステップS 3 0 8)、画像形成を開始する(ステップS 3 0 9)。

【0068】

このように、新たに算出された第2距離第2移動距離D 2'と前回算出された第2距離第2移動距離D 2との差分が予め定められた値より大きい場合(異常フラグが0ではないとき)には、検出された基準位置により定まる位相を用いる露光制御が行われる。

【0069】

図8は、メモリ1 0 5に記録された感光体ドラム位相に対するシェーディングデータを示す図である。

【0070】

本実施の形態では、HPセンサ1 0 3の検出位置を基準に、感光体ドラム1 0 7表面を

10

20

30

40

50

副走査方向（回転方向）に8エリアに分割しており、図8に示されるようにメモリ105には各エリアに対するシェーディングデータが記録されている。

【0071】

このようにメモリ105には、各ドラム位相に応じたシェーディングデータが記憶されており、CPU101は感光体ドラム107の回転位相に応じてシェーディングデータを露光装置501に設定して、露光制御を行う。

【0072】

図9は、CPU101により実行されるシェーディングデータ設定処理のフローチャートである。

【0073】

図9における処理は、画像形成中に実行される処理である。まず画像形成が開始されると、CPU101はドラム速度ロック信号をモニタし、ドラム速度ロック信号がHiになると（ステップS402でYES）、ドラム位相情報を取得する（ステップS403）。

【0074】

ドラム位相情報は、前回のドラム停止タイミングにおいて式(2)の演算によって算出されている。

【0075】

次いで、CPU101は、8分割されたシェーディングブロックの中から補正対象のブロックを決定する（ステップS404）。例えばドラム起動直後の場合、ステップS403で算出された起動時ドラム位相に対応したブロックを決定することとなる。

【0076】

そして、CPU101は、決定したブロックに対応した光量補正データをメモリ105より読み出し、シェーディングデータを設定する（ステップS405）。次いで、CPU101は、1ブロック分だけ感光体ドラム107が移動するに要する時間が経過するのを待ち（ステップS406）、時間が経過すると、画像形成が終了したか否か判別する（ステップS407）。

【0077】

上記ステップS406では、感光体ドラム107のブロックサイズと回転速度1ブロック分の移動にかかる時間を算出し、この時間が経過したか否かをCPU101内部の時間計測結果と照らして判別するものとする。

【0078】

ステップS407の判別の結果、画像形成が終了したときは（ステップS407でYES）、本処理を終了する。

【0079】

一方、ステップS407の判別の結果、画像形成が終了していないときは（ステップS407でNO）、CPU101は、HPセンサ103の出力がLowか否か判別する（ステップS408）。

【0080】

ステップS408の判別の結果、HPセンサ103の出力がLowではないときは（ステップS408でNO）、次のブロックに感光体ドラム107が回転移動したので、CPU101は、次のブロック用のシェーディングデータに切り換えて（ステップS410）、ステップS404に進む。

【0081】

一方、ステップS408の判別の結果、HPセンサ103の出力がLowのときは（ステップS408でYES）、感光体ドラム107がHPセンサ103の検出ポイントに位置しているので、CPU101は、先頭ブロックのシェーディングデータに切り換えて（ステップS409）、ステップS404に進む。

【0082】

ここで、先頭ブロックとはHPセンサ出力がLowになる位置のブロックを指す。以上の処理により、各シェーディングブロックに応じてシェーディングデータが設定される。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 3 】

図 1 0 は、図 9 のシェーディングデータ設定処理のタイミングチャートである。

【 0 0 8 4 】

図 1 0 において、まず感光体ドラム 1 0 7 が回転され始めた後、回転速度が一定速度になったときに、ドラム速度ロック信号は、Low から Hi となる。前述したように、本実施の形態では感光体ドラム 1 0 7 の速度が一定速度になったところで感光体ドラム 1 0 7 の位相を検出するので、ドラム速度ロック信号が Hi になったところで検出した位相に対応したシェーディングデータをメモリ 1 0 5 から読み出し設定する。

【 0 0 8 5 】

その後、所定の時間間隔でシェーディングデータの読み出し設定を順次行い、ドラム位相に応じてシェーディングデータの切り換え、シェーディング動作を開始する。

10

【 0 0 8 6 】

以上述べたように、本実施の形態では HP センサ 1 0 3 の検出を 1 周分待たずに、生産性を落とすことなく画像形成を行うことができる。HP センサ 1 0 3 によって位相検出された後は、HP センサ 1 0 3 の検出タイミングを基に位相検出を行うため、連続して画像形成動作を行っても定期的に位相検出を行うことができる。

【 0 0 8 7 】

一方で、感光体ドラム 1 0 7 の回転を停止する指示が出てから回転が停止するまでの移動距離（停止距離）を、前回の結果と今回の結果とで比較し、突発的な負荷変動等の要因により停止距離の変動が大きかった場合は、ドラム HP 信号用いた従来の位相検出のシーケンスに切り換える。

20

【 0 0 8 8 】

これによって、位相検出の待ち時間は発生するが、突発的な誤動作を防ぐことができる。また、停止距離については、常に最新の測定、算出結果に更新することで、モータや摩擦量の経時変化による停止距離の変動分をキャンセルして、より高精度に位相検出が可能になる。

【 0 0 8 9 】

なお、本実施の形態では、感光体ドラム 1 0 7 の位相を用いた制御として露光制御の一例であるドラムシェーディング補正の手順について述べた。このドラムシェーディング以外にも、感光体ドラム 1 0 7 の位相に応じて動作させる制御全般に適用可能である。

30

【 0 0 9 0 】

例えば、感光体ドラム 1 0 7 の偏芯等の形状ばらつきに起因する色ずれを補正するため、感光体ドラム 1 0 7 の位相に応じて露光画像位置を補正する技術に対しても適用可能である。

【 0 0 9 1 】

例えば、感光体ドラムが軸中心に対して偏芯している等の要因によって、露光位置におけるドラム表面速度が回転周期で変動する場合、回転周期で副走査方向に画像倍率が変動する。

【 0 0 9 2 】

各色のドラム偏芯量は、製造ばらつきによってばらつきが生じるため、各感光ドラムの回転周期での画像倍率の変動も色毎に異なるため色ずれが発生する。

40

【 0 0 9 3 】

このような回転周期の画像倍率を補正するため、ドラム位相に対応して、副走査方向の露光タイミング、または、画像データ位置をシフトさせて画像位置を補正する技術がある。

【 0 0 9 4 】

こうしたドラム位相に応じて、画像位置を補正する技術を用いる上でも、ドラム位相を高精度に検出する本発明は有効となる。

【 0 0 9 5 】

また本実施の形態では、感光体ドラム 1 0 7 の位相検出する演算において、第 1 移動距

50

離 D 1、第 2 移動距離 D 2、第 3 移動距離 D 3 を用いたが、移動時間（回転時間）或いは回転角度を基に演算を行っても同様の結果が得られる。なお、ドラムの周長は、回転角度 360 度に相当する。

【0096】

なお、以上説明した実施の形態では、画像形成が終了する際に特に感光体ドラム 107 の停止位置を制御することなく終了している。この場合、前回の停止時間 T 1 から次回の起動時の位相検出を行うため、位相検出誤差が発生し易い。

【0097】

これに対し、次の画像形成を開始した時に、感光体ドラム 107 が回転し始めてドラム速度ロック信号が Hi になった直後にドラム HP 信号が検出されるように、その前の画像形成終了時のドラム停止位置を調整するようにしてもよい。

10

【0098】

図 11 は、ドラム停止位置を調整した画像形成装置の実施形態の変形例によるドラムシェーディング処理のタイミングチャートである。

【0099】

図 11 において、ドラム HP 信号検出後、感光体ドラム 107 の周長から第 2 移動距離 D 2 を差し引いた距離だけ回転したときに、感光体ドラム 107 の停止動作を開始する。これにより、感光体ドラム 107 回転開始後のドラム HP 信号の検出タイミングで、ドラム位相検出が行われ、ドラムシェーディングが開始される。このように、画像形成装置の変形例では、感光体ドラム 107 の周長から、第 1 移動距離 D 1、及び第 3 移動距離 D 3 を減算して第 2 移動距離 D 2 が算出され、次に感光体ドラムを予め定められた速度から減速する場合には、基準位置が検出されてから感光体ドラム 107 が第 2 移動距離 D 2 だけ回転したときに減速する減速制御が実行される。

20

【0100】

図 11 において、感光体ドラム 107 は、次回起動直後にドラム HP 信号が検出する位置で停止するため、起動直後から露光装置の制御を開始でき、生産性を落とすことなく画像形成を行うことができる。

【0101】

図 11 に示される方法では、感光体ドラム 107 を常に所定位置で停止させるため、停止が完了するまでに多少時間がかかるというデメリットはあるが、常に HP センサ 103 の出力を基に位相検出するため、高精度な位相検出が可能になる。

30

【0102】

なお、図 11 において、ドラム HP 信号が検出されてから感光体ドラム 107 の周長から第 2 移動距離 D 2 を差し引いた距離だけ回転したときに感光体ドラム 107 の停止動作を開始しているが、停止起動動作のばらつきを考慮した分だけ手前の位置で停止動作を開始してもよい。

【0103】

また、上記変形例においても、距離 D 2 の代わりに回転時間や回転角度を用いて停止位置の調整が行われてもよい。

【0104】

以上説明したように、本実施の形態及びその変形例によれば、感光体ドラム 107 の位相に応じて露光装置を制御し、濃度むらや画像位置ずれを補正する画像形成装置において、感光体ドラム起動直後に位相検出を行い、生産性を落とすことなく補正動作を行う画像形成装置を提供することができる。

40

【0105】

また、感光体ドラム 107 回転開始直後に感光体ドラム 107 の位相検出を行うことが可能になり、HP センサ 103 の信号検出タイミングを待たずに位相検出できる。

【0106】

また、HP センサ 103 による基準位置検出後は HP センサにより検出された基準位置を基準としてドラム位相検出する方式に切り替えることで、HP センサ 103 検出後の位

50

相検出精度を高めることができる。

【0107】

また、感光体ドラム107と感光体ドラム107に当接する部材の負荷変動等の変動要因によって、ドラム位相検出誤差が大きくなる場合、HPセンサ103を用いた基準位置検出による位相検出に切り替えることで、位相検出精度を維持する。

【0108】

上記に代わりあるいは組み合わせて、次回の感光体ドラム107起動直後に基準位置をHPセンサにより検出するように、感光体ドラム107の停止位置を制御する。感光体ドラム起動直後にHPセンサ検出することが可能であり、常にHPセンサ出力を基に位相検出を行うため高精度に位相検出ができる。

10

【0109】

また、感光体ドラム107の負荷が徐々に経時変化した場合でも、感光体ドラム107停止、起動時の移動量を毎回更新することで、経時変化によらず高精度にドラム位相検出が可能である。

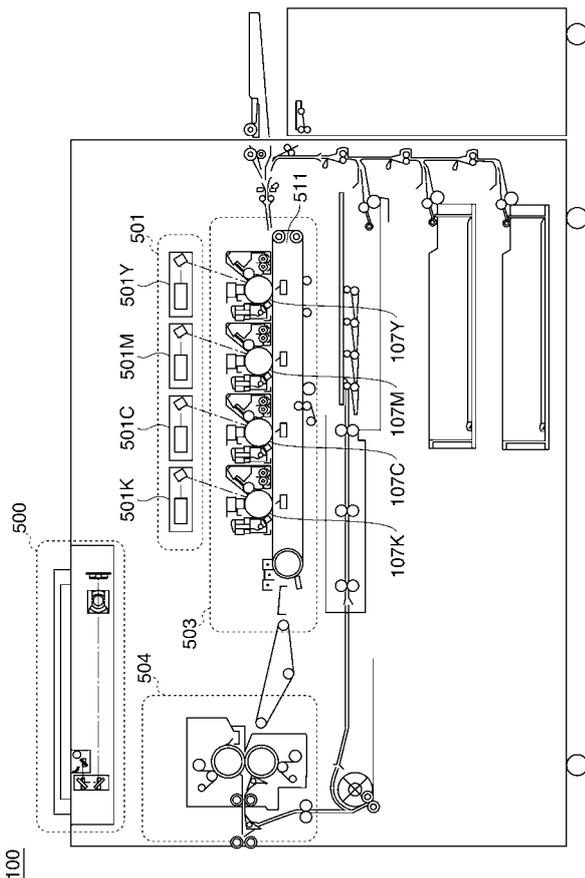
【符号の説明】

【0110】

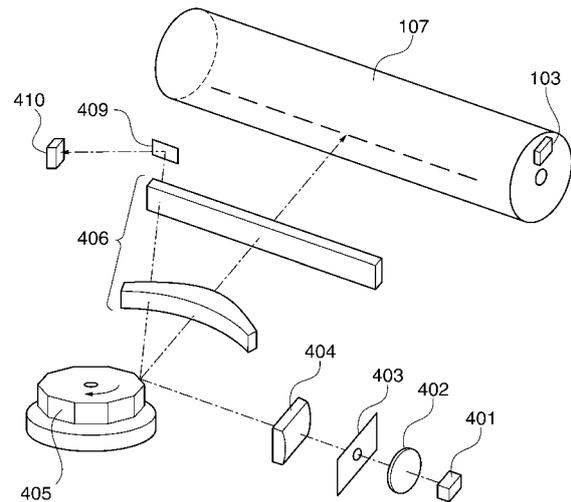
- 100 画像形成装置
- 101 CPU
- 103 HPセンサ
- 104, 105 メモリ
- 106 露光装置
- 107 感光体ドラム

20

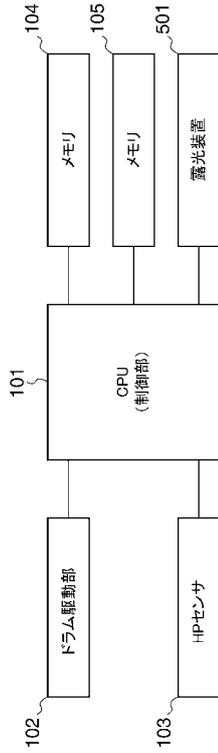
【図1】



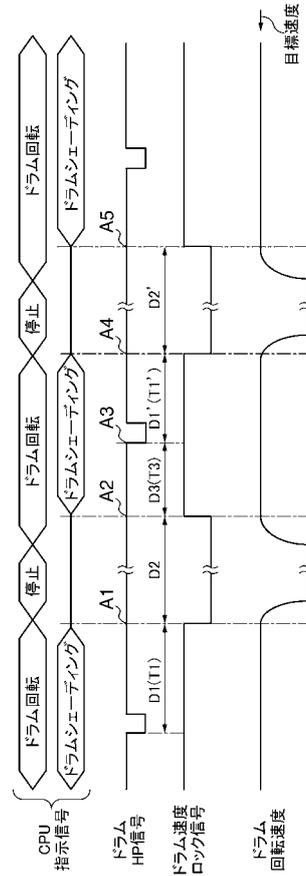
【図2】



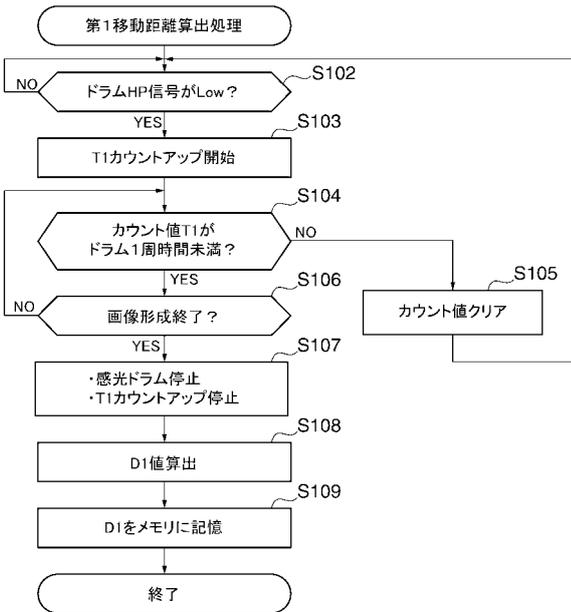
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

