

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5566167号
(P5566167)

(45) 発行日 平成26年8月6日 (2014.8.6)

(24) 登録日 平成26年6月27日 (2014.6.27)

(51) Int.Cl.

F I

G O 3 G 15/00 (2006.01)

G O 3 G 21/14 (2006.01)

G O 3 G 15/01 (2006.01)

B 4 1 J 29/38 (2006.01)

G O 3 G 15/00 3 O 3

G O 3 G 21/00 3 7 2

G O 3 G 15/01 Y

G O 3 G 15/01 1 1 4 A

B 4 1 J 29/38 Z

請求項の数 7 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2010-86068 (P2010-86068)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成22年4月2日 (2010.4.2)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2011-215542 (P2011-215542A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成23年10月27日 (2011.10.27)	(74) 代理人	100125254
審査請求日	平成25年3月29日 (2013.3.29)		弁理士 別役 重尚
		(72) 発明者	齋田 忠明
			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
		審査官	三橋 健二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像形成速度を切り替える切替手段と、
第 1 の画像形成速度で実行可能な第 1 の調整動作と、前記第 1 の画像形成速度及び前記第 1 の画像形成速度よりも遅い第 2 の画像形成速度のいずれでも実行可能な第 2 の調整動作とを実行する調整手段と、
(1) 前記第 2 の画像形成速度でのプリント動作と当該プリント動作に続いて実行される前記第 2 の画像形成速度でのプリント動作との間において前記第 1 の調整動作を実行し、且つ、前記第 2 の調整動作を実行しない場合は、前記切替手段により前記第 2 の画像形成速度から前記第 1 の画像形成速度に切り替えて前記第 1 の調整動作を実行し、
(2) 前記第 2 の画像形成速度でのプリント動作と当該プリント動作に続いて実行される前記第 2 の画像形成速度でのプリント動作との間において前記第 2 の調整動作を実行する場合は、前記第 2 の画像形成速度のままで前記第 2 の調整動作を実行し、
(3) 前記第 2 の画像形成速度でのプリント動作と当該プリント動作に続いて実行される前記第 2 の画像形成速度でのプリント動作との間において前記第 1 の調整動作と前記第 2 の調整動作の両方を実行する場合は、前記切替手段により前記第 2 の画像形成速度を前記第 1 の画像形成速度に切り替えた後、前記第 1 の調整動作と前記第 2 の調整動作とを実行するように、前記調整手段を制御する制御手段と、を備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記画像形成装置の画像形成方式は、感光体に形成された静電潜像をトナーで現像し、該現像されたトナー像を転写体を介して用紙に転写することで画像形成を行う電子写真方式であり、

前記第１の調整動作は、前記転写体上にトナーを用いてパッチ像を形成し、前記形成されたパッチ像を測定することによって、トナー像の形成位置を修正する画像レジストレーション調整動作であり、

前記第２の調整動作は、前記転写体上にトナーを用いてパッチ像を形成し、当該パッチ像の濃度を測定し、トナー像の濃度を調整するトナー濃度調整動作であることを特徴とする請求項１記載の画像形成装置。

【請求項３】

10

前記画像形成装置の画像形成方式は、感光体に形成された静電潜像をトナーで現像し、該現像されたトナー像を転写体を介して用紙に転写することで画像形成を行う電子写真方式であり、

前記第１の調整動作は、前記転写体上にトナーを用いてパッチ像を形成し、前記形成されたパッチ像を測定することによって、トナー像の形成位置を修正する画像レジストレーション調整動作であり、

前記第２の調整動作は、前記感光体に形成されたトナー像を前記転写体に転写する際の転写電圧を調整する転写電圧調整動作であることを特徴とする請求項１記載の画像形成装置。

【請求項４】

20

前記第１の画像形成速度にて前記第２の調整動作の実行に要する時間は、前記第１の画像形成速度にて前記第１の調整動作の実行に要する時間よりも短時間であることを特徴とする請求項１乃至３の何れか１項に記載の画像形成装置。

【請求項５】

前記画像形成装置は、プリント動作により記録材上に形成されたトナー像を前記記録材に定着する定着手段を備え、

前記第１の画像形成速度にて前記トナー像が形成された前記記録材が前記定着手段を搬送される搬送速度と、前記第２の画像形成速度にて前記トナー像が形成された前記記録材が前記定着手段を搬送される搬送速度とは異なることを特徴とする請求項１乃至４のいずれか１項に記載の画像形成装置。

30

【請求項６】

前記画像形成装置は、トナー像を形成する複数の画像形成部を備え、

前記画像レジストレーション調整動作は、前記複数の画像形成部により形成される複数のトナー像の各々の位置のずれを修正する動作であることを特徴とする請求項２又は３に記載の画像形成装置。

【請求項７】

前記切替手段は、前記画像形成速度を前記第１の画像形成速度よりも遅く、且つ、前記第２の画像形成速度よりも速い第３の画像形成速度に切り替え可能であり、

前記制御手段は、

(４)前記第３の画像形成速度でのプリント動作と当該プリント動作に続いて実行される前記第３の画像形成速度でのプリント動作との間において前記第２の調整動作を実行する場合は、前記第３の画像形成速度のままで前記第２の調整動作を実行するように、前記調整手段を制御することを特徴とする請求項１乃至６のいずれか一項に記載の画像形成装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、電子写真方式或いは静電記録方式で画像形成を行う画像形成装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

50

近年、カラーの画像形成が可能な画像形成装置（複写機やプリンタ等）においては、複数種類の用紙に高速で且つ高画質の画像形成を行うことが要望されている。画像形成の高速化の方法としては、色毎（イエロー（Ｙ）、マゼンタ（Ｍ）、シアン（Ｃ）、ブラック（Ｋ））に画像形成部を備えた画像形成装置により連続して画像形成を行う方法がある。

【０００３】

電子写真方式の画像形成装置は、ポリゴンモータで回転駆動したポリゴンミラーを介してレーザビームを感光ドラムに照射して静電潜像を形成し、静電潜像をトナーで現像したトナー像を中間転写ベルトに転写し更に用紙に転写することで画像形成を行う。電子写真方式の画像形成装置（カラープリンタ）を高速に動作させるには次の方法がある。即ち、画像形成（作像）に必要な全プロセス（感光ドラムの帯電、レーザビームによる感光ドラムの露光、静電潜像のトナー現像、用紙へのトナー像の転写、用紙への定着等）を高速化する方法、連続画像形成時の画像のページ間隔を狭くする方法がある。

10

【０００４】

電子写真方式の画像形成装置で高画質の画像形成を行うためには、用紙に対して画像を形成する位置を合わせる技術、中間転写ベルトに複数色の画像を重ね合わせる際の色ずれを小さくする技術、形成画像の画像濃度の変動を抑える技術が要求される。

【０００５】

通常、電子写真方式の画像形成装置では、各色毎に設けた感光ドラムや中間転写ベルトの温度／経時変化等の環境変動を要因とした色ずれを小さくするため、レジストパッチを中間転写ベルトに作像し、センサで該パッチを読み取って画像の位置ずれ量を測定する。そして、測定結果に基づき、以後の画像形成において感光ドラムに対する静電潜像の書込タイミングを補正している。また、連続画像形成中の画像濃度を一定にするために画像濃度測定用パッチを中間転写ベルトに作像し、センサで該パッチを読み取って測定した濃度に応じて画像濃度を補正し、環境変動を要因とした画像濃度の変動を抑制する制御を行っている。

20

【０００６】

高画質の画像形成のために、上記のような各種の変動を補正する制御を行う必要もある一方で、画像形成の高い生産性を達成するために、上記のような各種の補正動作は、極力、画像形成の生産性に影響の無いようにして行う必要がある。

【０００７】

30

他方、色ずれの補正やトナー濃度の補正に関わる調整動作を効率的に実行し終了するために、その実行順序を制御する方法が提案されている（例えば、特許文献１参照）。特許文献１に記載の技術では、画像形成を行う際の画像形成速度（プロセス速度）を複数有する製品（画像形成装置）において、等速（最高速度）のみで実行する調整と、各速度で実行する調整がある。等速でのみ実行する調整を行う場合には、まず等速に切り替えて各速度で実行する調整を順番に実行する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００８】

【特許文献１】特開２００４－１２５９８８号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００９】

上述した画像形成装置では、画像形成を行う用紙に応じて画像形成速度を切り替えている。その際、各画像形成速度での各種調整を行う際にその画像形成速度では実行できない調整動作が入ると変速が必要となり、調整時間が長くなる。そのため、大半の各種調整では各画像形成速度で実行可能としているが、一部の調整では等速でしか実行できない。その結果、画像形成装置が等速ではない画像形成速度で動作中に調整が入ると、変速動作をして調整を実行し、その後再び変速を行うため、調整時間が長くなってしまいう問題があった。

50

【 0 0 1 0 】

本発明の目的は、変速が必要な調整動作と変速が不要な調整動作が重なった時に調整動作にかかる時間を短縮することを可能とした画像形成装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

上記目的を達成するために、本発明の画像形成装置は、画像形成速度を切り替える切替手段と、第 1 の画像形成速度で実行可能な第 1 の調整動作と、前記第 1 の画像形成速度及び前記第 1 の画像形成速度よりも遅い第 2 の画像形成速度のいずれでも実行可能な第 2 の調整動作とを実行する調整手段と、(1) 前記第 2 の画像形成速度でのプリント動作と当該プリント動作に続いて実行される前記第 2 の画像形成速度でのプリント動作との間において前記第 1 の調整動作を実行し、且つ、前記第 2 の調整動作を実行しない場合は、前記切替手段により前記第 2 の画像形成速度から前記第 1 の画像形成速度に切り替えて前記第 1 の調整動作を実行し、(2) 前記第 2 の画像形成速度でのプリント動作と当該プリント動作に続いて実行される前記第 2 の画像形成速度でのプリント動作との間において前記第 2 の調整動作を実行する場合は、前記第 2 の画像形成速度のままで前記第 2 の調整動作を実行し、(3) 前記第 2 の画像形成速度でのプリント動作と当該プリント動作に続いて実行される前記第 2 の画像形成速度でのプリント動作との間において前記第 1 の調整動作と前記第 2 の調整動作の両方を実行する場合は、前記切替手段により前記第 2 の画像形成速度を前記第 1 の画像形成速度に切り替えた後、前記第 1 の調整動作と前記第 2 の調整動作とを実行するように、前記調整手段を制御する制御手段と、を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

本発明によれば、基準の画像形成速度とは異なる画像形成速度での動作中に、第 1 の調整動作と第 2 の調整動作を続けて行う場合、基準の画像形成速度へ変更後に第 1 の調整動作と第 2 の調整動作を続けて行う。即ち、変速が必要な調整動作を実行する時に、変速が不要な調整動作も合わせて実行することで、変速が必要な調整動作と変速が不要な調整動作が重なった時に調整動作にかかる時間を短縮でき、画像形成全体に掛かる時間を短縮できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 3 】

【図 1】本発明の実施の形態に係る画像形成装置の構成を示す構成図である。

【図 2】画像形成装置の制御系の構成を示すブロック図である。

【図 3】画像形成装置の画像調整用テストパッチパターンと画像濃度測定用パターンを示す図である。(a) は、基準色であるマゼンタのパターンとその他の色のパターンの例を示す図、(b) は、画像濃度測定用パターンを示す図、(c) は、基準色であるマゼンタに対する主走査方向のずれ量を求める方法を示す図である。

【図 4】画像形成装置の調整動作時の速度切り替えを説明する図である。

【図 5】画像形成装置の調整動作時の速度切り替えを説明する図である。

【図 6】画像形成装置の調整動作時の速度切り替えを説明する図である。(a) は、等速でしかできない色ずれ補正動作と 1 / 3 速でしかできない調整動作を同期して行う場合を示す図、(b) は、色ずれ補正動作とトナー濃度補正制御を同期して行う場合を示す図である。

【図 7】画像形成装置の調整動作制御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】

【 0 0 1 4 】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【 0 0 1 5 】

図 1 は、本発明の実施の形態に係る画像形成装置の構成を示す構成図である。

【 0 0 1 6 】

図 1 において、画像形成装置は、原稿給送部 1 1 7、イメージリーダ部 1 1 8、プリン

10

20

30

40

50

タ部 119 を備えたデジタル複写機として構成されている。画像形成装置は、感光ドラム 10 (Y、M、C、K) (感光体) に静電潜像を形成してトナーで現像した後、トナー像を中間転写ベルト 104 (転写体) に転写し、更に中間転写ベルト 104 からトナー像を用紙に転写し定着させる電子写真方式で画像形成を行う。

【0017】

原稿給送部 117 は、原稿台にセットされた原稿を先頭の頁から順に 1 枚ずつ湾曲したパスを介してプラテンガラス上を図の左から右へ向けて搬送し、その後、排紙トレイへ排出する。尚、搬送した原稿をプラテンガラス上に停止させ、後述のリーダスキャナユニットを図の左から右へ移動させ原稿の読み取りを行うこともできる。

【0018】

イメージリーダ部 118 は、リーダスキャナユニット、イメージセンサ (以上不図示) 等を備えている。リーダスキャナユニットは所定の位置に保持された状態にあり、このリーダスキャナユニット上を原稿が左から右へ通過することにより原稿の読み取りが行われる。原稿の通過時、リーダスキャナユニットのランプの光が原稿に照射され、その原稿からの反射光がミラーを介してイメージセンサに導かれ電気信号に変換される。

【0019】

プリンタ部 119 は、色毎 (Y、M、C、K) に、感光ドラム 10 (Y、M、C、K)、トナー補給部 101 (Y、M、C、K)、現像器 102 (Y、M、C、K)、露光制御部 103 (Y、M、C、K) を備えている。以後の説明では符号の後の (Y、M、C、K) を省略する。イメージリーダ部 118 のイメージセンサにより読み取られた原稿の画像データは、画像処理が施されて露光制御部 103 へ送られる。露光制御部 103 は、レーザ光をそれぞれ感光ドラム 10 に照射することで、感光ドラム 10 上に静電潜像が形成される。

【0020】

現像器 102 は、それぞれ感光ドラム 10 上の静電潜像をトナーにより現像することで、感光ドラム 10 上にトナー像が形成される。感光ドラム 10 上のトナー像は、それぞれ 1 次転写部 105 で中間転写ベルト 104 に転写される。尚、中間転写ベルト 104 には YMC K 4 色の画像調整用テストパッチパターン (後述) が形成される。

【0021】

中間転写ベルト 104 上のトナー像は、カセット 109、カセット 110、手差し給紙部 111、両面搬送パス 112 のいずれかから給送された用紙に 2 次転写部 106 で転写される。定着部 107 は、加圧ローラ 113、加熱ローラ 114 を備えており、搬送されてくる用紙上のトナー像の定着処理を行う。

【0022】

片面印刷の場合、定着部 107 を通過した用紙は、フラッパ 121 により一旦パス 122 に導き、用紙の後端がフラッパ 121 を抜けた後に用紙をスイッチバックさせてフラッパ 121 により排出口ローラ 123 へ導く。これにより、トナー像が転写された片面を下向きの状態で排出口ローラ 123 により用紙を機外へ排出する。尚、両面印刷の場合は、用紙をパス 122 及び両面搬送パス 112 により 2 次転写部 106 に搬送し、用紙の別の片面にトナー像を転写し、定着部 107 で定着処理を行った後、排出する。

【0023】

図 2 は、画像形成装置の制御系の構成を示すブロック図である。

【0024】

図 2 において、画像形成装置は、CPU 201、ROM 202、RAM 203、外部インタフェース (I/F) 部 204、操作部 205、表示部 206、センサ類 207 を備えている。CPU 201 は、画像形成装置全体を制御すると共に、制御プログラムに基づき図 7 のフローチャートに示す処理を実行する。また、CPU 201 は、色ずれ補正実行カウンタ、濃度補正実行カウンタを用いて後述の画像形成速度切り替え制御を行う。ROM 202 は、CPU 201 により実行される制御プログラム等を格納している。

【0025】

10

20

30

40

50

R A M 2 0 3 は、C P U 2 0 1 が画像形成装置の制御を行う際に用いる作業領域を有する。また、R A M 2 0 3 は、イメージリーダ部 1 1 8 により原稿から読み取られたデジタル画像データ、画像形成装置外部から外部 I / F 部 2 0 4 を経由して送信されるデジタル画像データ等を記憶する記憶領域を有する。また、R A M 2 0 3 は、上記デジタル画像データに画像処理を行う作業領域としても利用される。

【 0 0 2 6 】

R A M 2 0 3 には、色ずれ補正実行カウンタと濃度補正実行カウンタが展開される。色ずれ補正実行カウンタは、カラー画像形成時に複数色の画像を重ね合わせる際の色ずれを小さくするための色ずれ補正制御を実行するか否かの判断に用いるものであり、該カウンタで計数したプリント枚数が規定値以上の場合に色ずれ補正を実行する。濃度補正実行カウンタは、現像に用いるトナーの濃度を補正するためのトナー濃度補正制御を実行するか否かの判断に用いるものであり、該カウンタで計数したプリント枚数が規定値以上の場合にトナー濃度補正を実行する。詳細は図 7 により後述する。

10

【 0 0 2 7 】

外部 I / F 2 0 4 は、T C P / I P 等に対応したネットワークに接続されたコンピュータから送信されるプリントジョブの実行指示の受信、コンピュータに対する画像形成装置内部の情報の送信を行う。操作部 2 0 5 は、ユーザが実行させたいコピージョブ、プリントジョブ等の設定等に用いる。操作部 2 0 5 からの設定以外にも、画像形成装置外部から外部 I / F 部 2 0 4 を経由してプリントジョブを実行することも可能である。表示部 2 0 6 は、操作部 2 0 5 から設定された情報等の各種情報を表示する。センサ類 2 0 7 には、Y M C K 4 色の画像調整用テストパッチパターン（図 3 ）の画像を読み取るレジストセンサ等がある。

20

【 0 0 2 8 】

C P U 2 0 1 は、操作部 2 0 5 からのコピージョブ（片面印刷／両面印刷）の設定に基づき、原稿台に載置された原稿の画像をイメージリーダ部 1 1 8 により読み取ってデジタル化したデジタル画像データを R A M 2 0 3 に格納する。また、C P U 2 0 1 は、操作部 2 0 5 からのコピージョブ（片面印刷／両面印刷）の設定と、イメージリーダ部 1 1 8 による原稿の読取画像の内容に応じて、デジタル画像データに必要な画像処理を施し、画像形成すべきデジタル画像データを R A M 2 0 3 に格納する。

【 0 0 2 9 】

次に、上記の構成を備える本実施の形態の画像形成装置の動作について図 3 乃至図 7 を参照しながら説明する。

30

【 0 0 3 0 】

< 複数の画像形成速度についての説明 >

本実施の形態では、画像形成装置は、用紙の厚みによって画像形成速度を切り替える。画像形成速度は、帯電、露光、現像、転写、定着等からなる画像形成プロセスを実行する際の速度である。画像形成装置は、複数種類の画像形成速度（基準速度となる等速、等速の 1 / 2 の速度である 1 / 2 速、等速の 1 / 3 の速度である 1 / 3 速の 3 種類）を有している。その主な理由は、定着部 1 0 7 において用紙の厚みが厚くなると用紙に転写されているトナー像を定着する能力が不足するため、用紙の厚みに応じて定着部 1 0 7 における用紙の搬送速度を切り替える必要があるためである。

40

【 0 0 3 1 】

画像形成速度は、基準速度となる等速（第 1 の画像形成速度）が一番早く、この基準速度に対して、1 / 2 速、1 / 3 速という、整数分の 1 の速度（第 2 の画像形成速度）を設定している。これは、画像形成制御において、感光ドラム 1 0 上に形成する静電潜像を間引くことで速度変更を行った場合にも、感光ドラム 1 0 の回転速度と画像データの相関関係が崩れないようにするためである。このようにすることで、色ずれ補正のデータに関しては、基準速度となる等速におけるデータ（調整値）のみを持ち、画像形成速度が違ってても同一の調整値での色ずれ補正が可能な制御を実現している。

【 0 0 3 2 】

50

< 等速のみで調整を行う動作の説明 >

次に、画像形成装置でカラー画像形成を行う場合の色ずれ補正制御動作（画像レジストレーション調整動作）について説明する。本実施の形態では、色ずれ補正制御動作は基準速度となる等速（基準の画像形成速度）のみにて実行可能な調整動作（第1の調整動作）である。そのため、用紙が厚いものであって、1/2速、1/3速でのカラー画像形成を行っていたとしても、色ずれ補正制御を行う場合には、一旦、1/2速、1/3速を基準速度となる等速に切り替えた後に色ずれ補正制御を行う。色ずれ補正制御の終了後に、再度、1/2速、1/3速に速度を戻して画像形成を再開する。必ず基準速度となる等速で調整を行い、色ずれ補正制御に用いる等速での補正値を計算する。

【0033】

10

本実施の形態では、1/2速、1/3速でカラー画像形成を行っていた場合の色ずれ補正制御については、等速での補正値を基準に色ずれ補正制御を行い、画像データ（感光ドラム10上に形成する静電潜像）を間引く。これにより、画像形成装置は、画像形成速度（等速、1/2速、1/3速）と画像データが整合する設計となっている。

【0034】

図4は、画像形成装置の調整動作時の速度切り替えを説明する図である。

【0035】

図4において、画像形成速度が1/3速でのプリント動作とプリント動作の間における、基準速度となる等速での色ずれ補正の調整動作（調整A）を示している。画像形成装置では、ユーザが介入することなく自動で（画像形成装置側の制御で）Y M C K 4色の色ずれを補正するために、各色の画像調整用テストパッチパターン（図3参照）を中間転写ベルト104上に形成する。画像調整用テストパッチパターンの画像をレジストセンサで読み取り、その結果として得られた調整値によって、露光制御部103に対する露光制御に関わる設定を変更する。

20

【0036】

図3は、画像形成装置の画像調整用テストパッチパターンと画像濃度測定用パターンを示す図である。（a）は、基準色であるマゼンタのパターンとその他の色のパターンの例を示す図、（b）は、画像濃度測定用パターンを示す図、（c）は、基準色であるマゼンタに対する主走査方向のずれ量を求める方法を示す図である。

【0037】

30

図3において、図3（a）に示すように、画像調整用テストパッチパターン（レジストパッチ）は、基準色であるマゼンタのパターンR1と、他の色（本例ではシアン）のパターンR2から構成されている。テストパッチパターンをレジストセンサで読み取ることで、基準色であるマゼンタに対する他の色のずれ量を測定することができる。テストパッチパターンは、マゼンタと他の1色をセットとして、ページ間（当該ページと次のページの間）で順次形成される。図3（b）は、画像濃度測定用パターンである。

【0038】

基準色であるマゼンタに対する他の色のずれ量を求める方法を図3（c）を用いて説明する。中間転写ベルト104に形成されたテストパッチパターンは、レジストセンサによってA1、A2、B1、B2で示す距離が検出される。A1、A2、B1、B2は、用紙の搬送経路とテストパッチパターンとが交差する交差箇所と交差箇所との間の搬送方向の距離に相当する。基準色であるマゼンタに対する主走査方向のずれ量をH、副走査方向のずれ量をVとすると、次の演算式により、主走査方向のずれ量Hと副走査方向のずれ量Vを算出する。

40

【0039】

$$H = \{ (B2 - B1) / 2 - (A2 - A1) / 2 \} / 2$$

$$V = \{ (B2 - B1) / 2 + (A2 - A1) / 2 \} / 2$$

上記演算式で算出したずれ量を次からの画像形成で反映させる。

【0040】

< 各画像形成速度にて行う調整を行う動作の説明 >

50

次に、画像形成装置におけるトナー濃度補正制御動作について説明する。本実施の形態では、トナー濃度補正制御動作は複数の画像形成速度（等速、1/2速、1/3速）で実行可能な調整動作（第2の調整動作）である。本実施の形態の画像形成装置は現像器内にトナーの濃度を測定するためのセンサを装備していない。そのため、用紙に印刷した画像データに対応するビデオ信号を計数したビデオカウント数を基にトナーの消費量を計算し、これをもってトナーカートリッジから現像器102へのトナー補給量とする。

【0041】

トナーカートリッジには、不図示のスクリュウが装備されている。このスクリュウを一定時間回転させた際のトナー補給量Gがあらかじめ分かっており、トナー補給量Xとスクリュウ回転時間tの関係は、 $X = Gt$ という一次式で表される。現像器102へのトナー補給時にトナーが現像器102に均一に補給されるようにするため、補給動作は現像器102が動作している時間内に行わなければならない。トナー補給に伴うスクリュウの回転時間が1回の現像時間を上回る場合、補給動作は2回の現像動作に渡って行われることになる。

【0042】

ビデオカウントに基づくトナー補給動作は、短期間にはほぼ正しいトナー補給量を維持できるが、誤差があり、実際に現像されたトナー像が正しいトナー濃度になっているかどうかを制御できない。そのため、本実施の形態では、所定枚数の用紙に対するプリントを終了した後、中間転写ベルト104にテストパッチパターンを作像し、テストパッチパターンの濃度を測定することで、測定結果をトナー補給量を計算する系にフィードバックする。これにより、ビデオカウントに基づくトナー補給で発生したトナー補給量の誤差を補填する。

【0043】

中間転写ベルト104に対するテストパッチパターンの作像は、基本的には、画像形成速度が等速の状態のままで行う。つまり、基準速度となる等速でプリント動作中に調整を行う場合には、等速のままでテストパッチパターンを中間転写ベルト104に作像し、その濃度を読み取ってフィードバックする。

【0044】

図5は、画像形成装置の調整動作時の速度切り替えを説明する図である。

【0045】

図5において、画像形成速度が基準速度となる等速の1/3速でのプリント動作とプリント動作の間における、1/3速でのトナー濃度補正の調整動作（調整B）を示している。トナー濃度補正制御は、色ずれ補正制御とは異なり、等速、1/2速、1/3速のいずれの場合でもそれぞれの画像形成速度で実行が可能な調整動作である。その理由は、トナー濃度の検知は画像形成速度への依存がないためである。そのため、基準速度となる等速でのプリント動作中に調整が必要になれば、そのまま等速でトナー濃度補正の調整動作を行う。また、画像形成速度が1/2速、1/3速でのプリント動作中に調整が必要になれば、その画像形成速度のまま調整動作を行う。

【0046】

< 調整の同期制御 >

次に、上述した色ずれ補正動作とトナー濃度補正制御動作を同期して行う場合について説明する。

【0047】

図6は、画像形成装置の調整動作時の速度切り替えを説明する図である。図6(a)は、等速でしかできない色ずれ補正動作と1/3速でしかできない調整動作を同期して行う場合を示す図、図6(b)は、色ずれ補正動作とトナー濃度補正制御を同期して行う場合を示す図である。

【0048】

図6(a)において、本実施の形態には対応する動作はないが比較のための図を示しており、画像形成速度が1/3速で用紙にプリント動作を行っていた場合に調整動作が入っ

10

20

30

40

50

た場合を示している。画像形成速度が基準速度の1/3速でプリント動作していたものを、まず色ずれ補正制御を行うために1/3速から等速への速度切り替えを行う。等速に切り替わった後、色ずれ補正制御（調整A）を行う。続いて、1/3速での調整を行うために、等速から1/3速への速度切り替えを行い、速度が再度1/3速となったところで調整動作（調整B）を行う。調整動作が終了した後、プリント動作に復帰する。

【0049】

図6（b）において、図6（a）と同様に、画像形成速度が1/3速で用紙にプリント動作を行っていた場合に調整動作が入った場合を示している。画像形成速度切り替えと調整動作の順序が図6（a）とは異なっている。上述したように、トナー濃度補正制御の調整動作は、基準速度となる等速で行っても1/3速で行っても同様の調整が可能であるため、順序を入れ替えて制御する。画像形成速度が基準速度の1/3速でプリント動作していたものを、まず色ずれ補正のために1/3速から等速への速度切り替えを行う。等速に切り替わった後、色ずれ補正制御を行う。続いて、速度を切り替えずにトナー濃度補正制御を行う。調整動作（調整A、調整B）が終了した後、速度を再度1/3速に変更し、プリント動作に復帰する。

【0050】

図7は、画像形成装置の調整動作制御を示すフローチャートである。

【0051】

図7において、本処理は、画像形成速度が基準速度となる等速（第1の速度）以外の速度（第2の速度）の場合に実行される。その理由は、等速でのプリント動作中に調整が入る場合は画像形成速度切り替えが発生しないためである。まず、画像形成装置のCPU201は、色ずれ補正実行カウンタの計数値が規定値以上であるかどうかを判断する（ステップS101）。色ずれ補正実行カウンタの計数値が規定値以上であり色ずれ補正を実行すると判断した場合は、CPU201は、濃度補正実行カウンタの計数値が規定値以上であるかどうかを判断する（ステップS102）。

【0052】

濃度補正実行カウンタの計数値が規定値以上でありトナー濃度補正を実行すると判断した場合は、CPU201は、画像形成速度を低速から等速に切り替える（ステップS111）。次に、CPU201は、色ずれ調整動作を行い（ステップS112）、続いてトナー濃度調整動作を行う（ステップS113）。その後、CPU201は、調整動作終了後に画像形成速度を等速から低速に切り替え（ステップS114）、本処理を終了する。

【0053】

ステップS102で濃度補正実行カウンタの計数値が規定値未満でありトナー濃度補正を実行しないと判断した場合は、CPU201は、画像形成速度を低速から等速に切り替える（ステップS121）。次に、CPU201は、色ずれ補正動作を行う（ステップS122）。その後、CPU201は、調整動作終了後に画像形成速度を等速から低速に切り替え（ステップS123）、本処理を終了する。

【0054】

ステップS101で色ずれ補正実行カウンタの計数値が規定値未満であり色ずれ補正を実行しないと判断した場合は、CPU201は、濃度補正実行カウンタの計数値が規定値以上であるかどうかを判断する（ステップS103）。濃度補正実行カウンタの計数値が規定値未満でありトナー濃度補正を実行しないと判断した場合は、そのまま本処理を終了する。濃度補正実行カウンタの計数値が規定値以上でありトナー濃度補正を実行すると判断した場合は、CPU201は、画像形成速度の切り替えを行わず、トナー濃度補正動作のみを行い（ステップS131）、本処理を終了する。

【0055】

以上詳細に説明したように、本実施の形態によれば、基準の画像形成速度とは異なる画像形成速度での動作中に、第1の調整動作と第2の調整動作を続けて行う場合、基準の画像形成速度へ変更後に第1の調整動作と第2の調整動作を続けて行う。即ち、画像形成速度の変速が必要な調整動作を実行する時に、画像形成速度の変速が不要な調整動作も合わ

10

20

30

40

50

せて実行する。これにより、変速が必要な調整動作と変速が不要な調整動作が重なった時に調整動作にかかる時間を短縮することができ、プリントジョブ全体に掛かる時間を短縮することができる。

【 0 0 5 6 】

〔他の実施の形態〕

上記実施の形態では、複数の画像形成速度（等速、1 / 2 速、1 / 3 速）のいずれかで実行が可能な調整動作としてトナー濃度補正制御を例に挙げたが、これに限定されるものではない。前記調整動作として感光ドラムに形成したトナー像を中間転写ベルトに転写する際の転写電圧を調整する転写電圧調整動作に適用してもよい。

【 0 0 5 7 】

上記実施の形態では、画像形成方式として電子写真方式で画像形成を行う画像形成装置を例に挙げたが、これに限定されるものではない。画像形成方式として静電記録方式で画像形成を行う画像形成装置に適用してもよい。

【 0 0 5 8 】

また、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア（プログラム）を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（または CPU や MPU 等）がプログラムを読み出して実行する処理である。

【符号の説明】

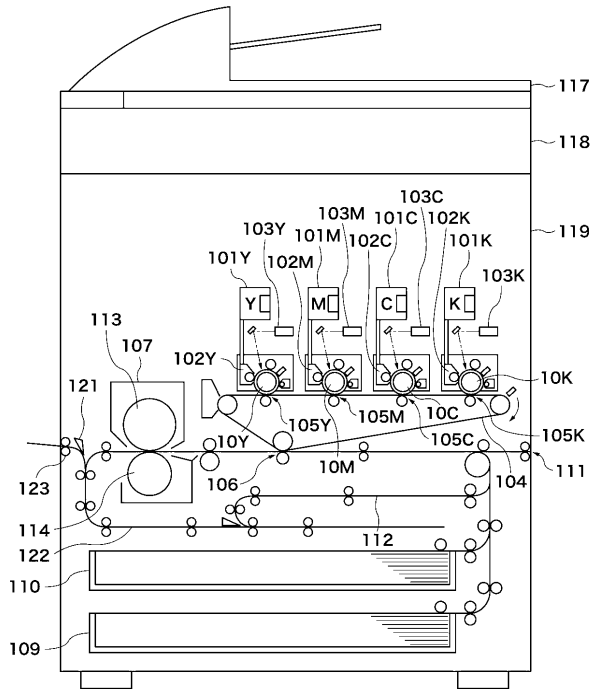
【 0 0 5 9 】

- 1 0 感光ドラム
- 1 0 2 現像器
- 1 0 3 露光制御部
- 1 0 4 中間転写ベルト
- 1 1 9 プリンタ部
- 2 0 1 C P U

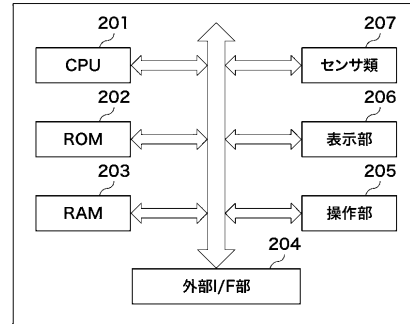
10

20

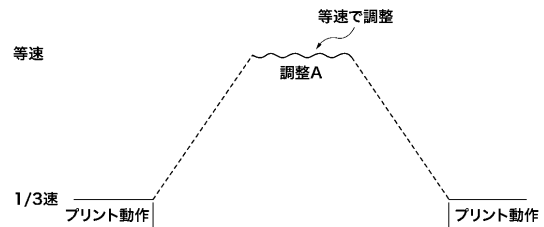
【図 1】



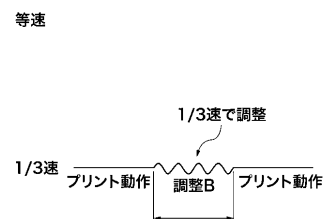
【図 2】



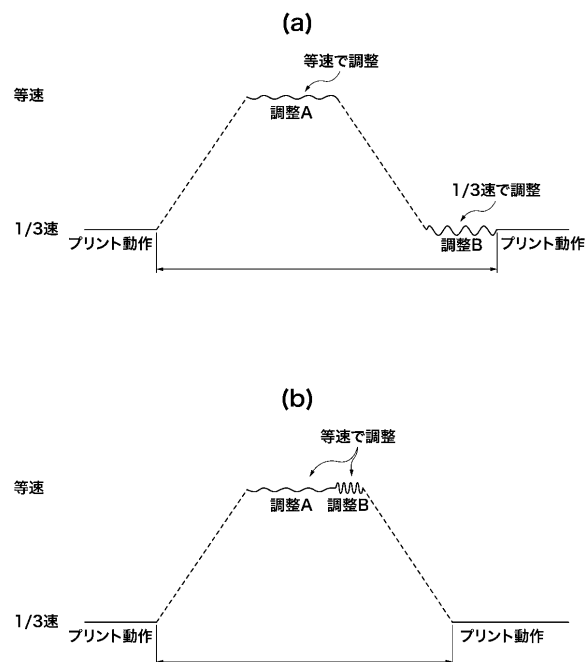
【図 4】



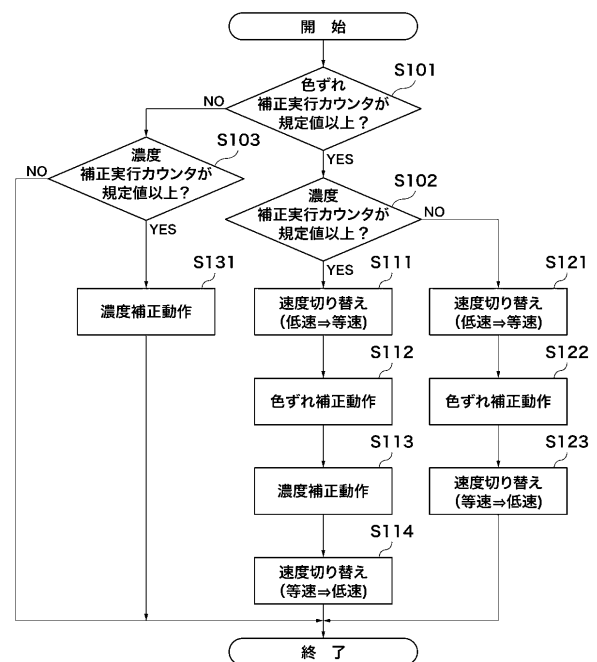
【図 5】



【図 6】

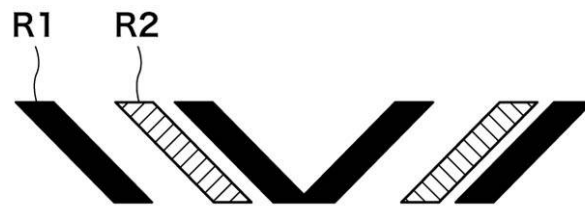


【図 7】

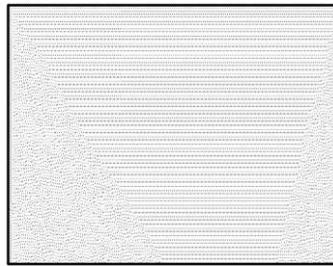


【図 3】

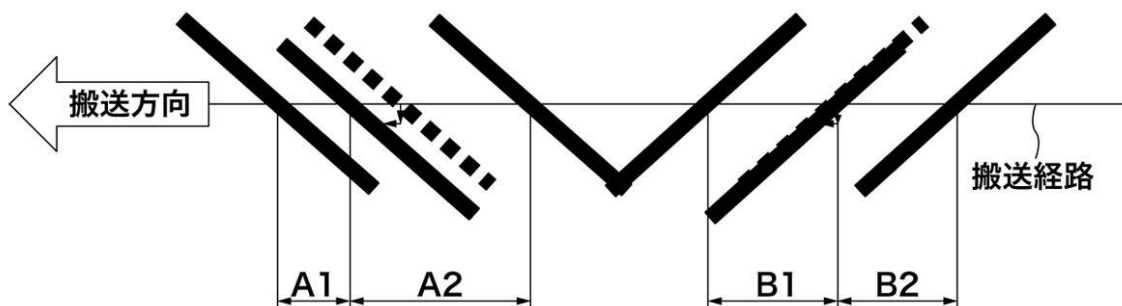
(a)



(b)



(c)



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2001-092202(JP,A)
特開2004-102145(JP,A)
特開2004-117734(JP,A)
特開2007-163802(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03G 15/00
G03G 15/01
G03G 21/14
B41J 29/38