

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6938178号
(P6938178)

(45) 発行日 令和3年9月22日 (2021.9.22)

(24) 登録日 令和3年9月3日 (2021.9.3)

(51) Int. Cl. F I
G03G 21/00 (2006.01) G O 3 G 21/00 3 7 0
G03G 21/14 (2006.01) G O 3 G 21/14

請求項の数 10 (全 31 頁)

(21) 出願番号	特願2017-51599 (P2017-51599)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成29年3月16日 (2017.3.16)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2017-198976 (P2017-198976A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成29年11月2日 (2017.11.2)	(74) 代理人	110003133
審査請求日	令和2年3月12日 (2020.3.12)		特許業務法人近島国際特許事務所
(31) 優先権主張番号	特願2016-87853 (P2016-87853)	(72) 発明者	鈴木 彩衣
(32) 優先日	平成28年4月26日 (2016.4.26)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国 (JP)		ヤノン株式会社内
		(72) 発明者	田中 正志
			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
		(72) 発明者	池上 祥一郎
			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

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】

感光体と、

前記感光体を画像情報に応じて露光し、前記感光体に潜像を形成する露光部と、

前記潜像をトナーで現像する現像部と、

記録材を収容するトレイと、

前記トレイから記録材を給紙するフィードローラと、

前記感光体から記録材へトナー画像を転写する転写部と、

記録材を挟持搬送する定着ニップ部を形成する一対の回転体を有し、記録材に転写され
たトナー画像を記録材に定着する定着部と、

前記感光体の表面移動速度を制御する制御部と、

を有し、記録材にトナー画像を形成する画像形成装置において、

記録材が前記定着ニップ部に進入し前記定着ニップ部で搬送されることによって前記転
写部における記録材の移動速度が上がる第1の所定のタイミング、よりも所定時間前のタ
イミングで、前記制御部は前記感光体の表面移動速度を下げ、

記録材が前記定着ニップ部で搬送されている状態で記録材の後端が前記フィードローラ
によって形成されている圧接部を抜けることにより前記転写部における記録材の移動速度
が上がる第2の所定のタイミング、よりも前記所定時間前のタイミングで、前記制御部は
前記感光体の表面移動速度を更に下げること

【請求項 2】

10

20

前記感光体を駆動するモータを更に有し、

前記制御部は、前記転写部における記録材の移動速度が変化する所定のタイミングに対して前記所定時間前のタイミングで、前記モータの回転速度を変更することにより、前記感光体の表面移動速度を変更し、前記感光体に形成するトナー画像の副走査方向の倍率を変更することを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記制御部は、プリント信号が入力され前記フィードローラで記録材の給紙を始める時の前記モータの速度を、所定のプロセス速度よりも早い速度に設定することを特徴とする請求項 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記所定時間は、トナー画像を形成する時に、前記感光体の表面が前記露光部から前記転写部へ移動するのに要する時間であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記フィードローラと共に前記圧接部を形成するパッドを更に有す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。

【請求項 6】

前記感光体に対向する記録材の面を反転させる反転機構を更に有し、

記録材の両面にトナー画像を形成する場合、前記第 1 の所定のタイミングよりも前記所定時間前のタイミングから始まる前記感光体の表面移動速度の減速期間の加速度が、記録材の一面目にトナー画像を形成する時と記録材の二面目にトナー画像を形成する時と、で異なることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記転写部から前記定着ニップ部への記録材の移動を案内するガイド部材を更に有し、
記録材が前記定着ニップ部に進入する前のタイミングであって記録材が前記ガイド部材に接触することによって記録材の移動速度が下がる第 3 の所定のタイミング、よりも前記所定時間前のタイミングで、前記制御部は前記感光体の表面移動速度を上げることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記感光体と前記フィードローラと前記一對の回転体とに動力を与える共通のモータを有することを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 9】

前記一對の回転体は、筒状のフィルムと加圧ローラであることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 10】

前記定着部は、前記フィルムの内面に接触する加熱部材を有し、前記フィルムを介して前記加熱部材と前記加圧ローラで前記フィルムと前記加圧ローラの間に前記定着ニップ部を形成していることを特徴とする請求項 9 に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子写真複写機や電子写真プリンタ等の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の一例を、図 13 を参照しつつ説明する。図 13 は電子写真方式の画像形成装置（モノクロプリンタ）の一例の概略構成を示す断面図である。

【0003】

画像形成装置 100 において、回転動作中の感光ドラム 1 の外周面（表面）は帯電ローラ 2 によって所定の電位・極性に一様に帯電される。

【0004】

3はレーザースキャナ方式の露光部3である。露光部3では、レーザ発振器から出力されるレーザ光Lを回転動作中のポリゴンミラーに照射する。そのポリゴンミラーはミラー1面分で横1ライン分の画素(=1走査)を感光ドラム1の主走査方向(母線方向)に走査露光(照射)する。この走査露光によって回転動作中の感光ドラム1表面の帯電処理面に目的の画像情報に応じた静電潜像が形成される。

【0005】

現像部4は感光ドラム1表面の潜像にトナーを付着させてトナー画像に現像する。

【0006】

給紙部25は分離パッド26を圧接させたローラ12によってトレイ11上の最上位の記録材Pを転写ニップPbに供給する。転写ニップPbは、感光ドラム1と転写ローラ5とによって形成されている。その記録材Pは転写ニップPbで挟持搬送され、その搬送過程で転写ローラ5によって感光ドラム1表面からトナー画像が記録材上に転写される。

10

【0007】

未定着のトナー画像を担持した記録材Pは定着部6の定着ニップPdに搬送される定着ニップPdは、ヒータ(不図示)と接触しながら回転する筒状のフィルム24と加圧ローラ23とによって形成されている。記録材Pは定着ニップPdで挟持搬送されながら加熱され、これによってトナー画像は記録材上に加熱定着される。

【0008】

定着ニップPdを出た記録材はローラ14によって装置外に排出される。

【0009】

20

画像形成装置100では、不図示のイメージスキャナや、コンピュータ等の外部機器から入力される目的の画像情報を、イメージ通りに出力することが求められる。そのためには、感光ドラム1表面の転写ニップPbにおける周速と、そのトナー画像を転写させるべき記録材Pの転写ニップにおける移動速度と、を一致させる必要がある。

【0010】

ポリゴンミラーの走査による副走査方向(周方向)の走査間隔は常に一定に保たれる。そのため、感光ドラム1が常に一定の速度 V_{drum} で回転していれば感光ドラム1に形成されるトナー画像の副走査方向の倍率は常に一定となる。

【0011】

ところが、転写ニップPbにおける記録材Pの移動速度 V_{paper} が遅くなってしまうと、その記録材に感光ドラム1表面のトナー画像が感光ドラムの回転に伴い次々と転写されていくので、そのトナー画像は縮んだ状態となってしまう。

30

【0012】

例えば、感光ドラム1表面にトナー画像が副走査方向に関して10mm間隔で現像されているとする。これに対し、転写ニップPbにおいて記録材Pが0.2%遅く移動していると、感光ドラム1が10mm進む間に、記録材は9.8mmしか移動しない。そのため、実際に記録材上に転写されるトナー画像の間隔は副走査方向に関して9.8mmとなり、目的の画像情報よりも記録材Pの搬送方向に0.2%縮んだ画像を得ることになる。

【0013】

逆に、記録材Pが0.2%速く移動している場合は、転写ニップPbにおいて感光ドラム1表面が10mm進む間に、記録材は10.2mm移動する。そのため、実際に記録材上に転写されるトナー画像の間隔は副走査方向に関して10.2mmとなり、目的の画像情報よりも0.2%伸びた画像を得ることになる。

40

【0014】

実際の転写ニップPbにおける記録材Pの移動速度 V_{paper} は一定にならない場合がある。これは転写ニップPbで挟持搬送されるときに記録材に、さまざまな外力が働くことに因る。

【0015】

記録材Pに働く外力には、給紙部25から受ける摩擦抵抗、入口ガイド28から受ける摺動抵抗、定着部6から受ける引っ張り力などがある。

50

【 0 0 1 6 】

給紙部 2 5 では、記録材に分離パッドが摩擦抵抗を与える。また、記録材 P の搬送方向において、転写ニップ P b の上流側に設けられた入口ガイド 2 8 は、記録材に摺動抵抗を与える。記録材 P の搬送方向において、定着ニップ P d の上流側に設けられた入口ガイド 2 7 は、記録材に摺動抵抗を与える。これらの摩擦抵抗と摺動抵抗は何れも記録材 P の搬送を阻害する方向に働く外力である。

【 0 0 1 7 】

定着部 6 では、加圧ローラ 2 3 が熱膨張して加圧ローラの表面移動速度が記録材 P の移動速度に対して相対的に速くなることがある。このとき記録材 P の先端が定着ニップ P d に進入した瞬間に記録材は加圧ローラ 2 3 の搬送力による引っ張り力を受ける。

10

【 0 0 1 8 】

摩擦抵抗や摺動抵抗のように、記録材 P の搬送を阻害する方向に力が働いている場合、転写ニップ P b における記録材の移動速度 V_{paper} は徐々に遅くなり、記録材に転写されるトナー画像は縮んでいく。逆に、記録材 P に引っ張り力が働き、転写ニップ P b における記録材の移動速度 V_{paper} が速くなる場合は、記録材に転写されるトナー画像は伸びる。

【 0 0 1 9 】

このように、記録材へかかる外力が変化する度、記録材上に転写されるトナー画像が伸びたり縮んだりする。

【 0 0 2 0 】

20

このような問題に対して、転写ニップにおける記録材の搬送速度の変化を検知し、その検知結果に基づき、転写ローラを駆動するためのモータの駆動速度を変更させて、記録材の移動速度を一定に保つことが考えられる。このように記録材の移動速度を一定に維持することによって、常に一定速度で回転する感光ドラムの表面移動速度と、記録材の搬送速度と、のズレを解消することができる。この方法であれば、記録材に転写されるトナー画像の伸縮は発生しない。

【 0 0 2 1 】

しかし、上記の方法を実現するためには、少なくとも、感光ドラムを駆動するためのモータと、転写ローラを駆動するためのモータが必要になる。露光部 3 がレーザースキャナ方式である場合には、ポリゴンミラーを回転させるモータ（スキャナモータ）も必要である。画像形成装置において、小型化、軽量化の需要に対応し、かつコストダウンを達成するために、モータの数は少なくすることが求められている。

30

【 0 0 2 2 】

特許文献 1 には、感光ドラム表面の周速と、そのトナー画像を転写させるべき記録材の移動速度と、をおおよそ合わせることができ画像形成装置が開示されている。この画像形成装置はメインモータとスキャナモータを有しているが、次のような現象を前提とした装置である。即ち、記録材の先端が定着部に進入するタイミングで記録材の移動速度が速くなり、記録材の先端が定着ニップに進入した以降から記録材の後端部にかけて、記録材上に転写されるトナー画像が副走査方向に徐々に伸びていく装置を前提としている。

【 先行技術文献 】

40

【 特許文献 】

【 0 0 2 3 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 2 - 9 8 5 9 0 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 2 4 】

近年、画像形成装置では、画像形成装置の更なる高速化に伴い、転写ニップにおいて感光ドラム 1 表面から記録材上に転写されるトナー画像の飛び散りの抑制や、ドット再現性の向上を図ることが求められている。感光ドラム表面の周速と、記録材の移動速度にズレがあると、目的の画像情報よりも画像が伸び縮みするだけでなく、画像の濃淡も変化して

50

しまう。画像の濃淡が変化すると、画像ムラとなってしまう場合がある。

【 0 0 2 5 】

図 1 4 (a) ~ (c) に、画像が伸びたり縮んだりすることによって画像の濃淡が変化の様子を示す。解像度の違いで、画像の伸縮による画像ムラの影響度が異なる。図 1 4 の (a) に解像度が低い場合、図 1 4 の (b) と (c) に解像度が高い場合の様子を示した。数値 (%) は画像の濃度を表す。

【 0 0 2 6 】

まず、図 1 4 の (a) と (b) を比較する。イメージスキャナや、コンピュータ等の外部機器から 5 0 % のハーフトーン画像を出力しようとしても、図に示すように実際には飛び散り等が発生して濃い画像となる。図 1 4 (a) のように解像度の低い画像の場合は、マス目の大きさが図 1 4 の (b) の高解像度の場合よりも大きい。そのため、感光ドラム表面の周速と、記録材の移動速度と、が多少ずれたとしても白部が残り、画像濃淡の違いは目立たない。

【 0 0 2 7 】

しかし、近年の細線や小さい文字を出力する需要に対応して、図 1 4 の (b) のように高解像度の画像を出力しようとする場合、マス目の大きさが図 1 4 の (a) の低解像度の場合よりも小さくなる。図 1 5 (a) ~ (d) に示すように、画像の解像度や画像の倍率に拘らず、トナー画像の飛び散り具合 (幅) は変わらない。そのため、高解像度印字で、転写時に画像が縮んだ場合、白部がトナーで埋まってしまい、濃度が濃く見える。

【 0 0 2 8 】

トナーの飛び散り等による、外部機器からの転送画像と、実際に記録材上に出力される画像の濃度誤差は、補正によりある程度解消できる。具体的には、あらかじめ、外部機器からの転送画像濃度に対する実際の出力画像濃度 (通称、カーブ) を測定しておく。そして外部機器から転送されてくる画像情報に対して補正をかける、という方法である。

【 0 0 2 9 】

そのため、外部機器から図 1 4 の (a) の場合と同じ画像情報が転送された場合、実際には図 1 4 の (c) のように補正される。具体的には、図 1 4 (a) のように画像濃度 5 0 % で低解像度の画像情報が転送されてきた場合、図 1 4 (c) のように解像度を高解像度に変換しつつ画像濃度を 3 7 . 5 % に下げる。このような補正により、実際に出力される画像の濃度を図 1 4 (a) の場合と同じく 6 0 % に合わせることができる。しかしながら、図 1 4 (c) の画像は高解像度なので、画像の伸びや縮みが生じると、画像濃度に与える影響が大きい。

【 0 0 3 0 】

図 1 4 (a) の場合、伸縮がない画像の濃度が 6 0 % で、縮んだ画像の濃度が 6 5 % 、伸びた画像の濃度が 5 5 % である。一方、図 1 4 (c) の場合、伸縮がない画像の濃度が 6 0 % で、縮んだ画像の濃度が 7 5 % 、伸びた画像の濃度が 4 5 % である。図 1 4 (a) と図 1 4 (c) に示した伸縮のない画像は共に濃度 6 0 % であるにも拘らず、伸縮が生じると図 1 4 (c) の画像は図 1 4 (a) の画像よりも濃度が大きく変動することが判る。

【 0 0 3 1 】

特許文献 1 の方法では、記録材を搬送する際の細かい速度変化に、感光ドラム表面に形成されるトナー画像の伸縮をぴったり合わせることができない。そのため、これまで以上に高解像度の画像を形成しようとする、濃度ムラが生じてしまうことがあった。

【 0 0 3 2 】

本発明の目的は、記録材へかかる外力が変化することによって生じる画像の伸縮を抑制することができ、濃度ムラのない画像の出力が可能な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 3 3 】

上記の目的を達成するために、本発明に係る画像形成装置は、感光体と、前記感光体を

10

20

30

40

50

画像情報に応じて露光し、前記感光体に潜像を形成する露光部と、前記潜像をトナーで現像する現像部と、記録材を収容するトレイと、前記トレイから記録材を給紙するフィードローラと、前記感光体から記録材へトナー画像を転写する転写部と、記録材を挟持搬送する定着ニップ部を形成する一対の回転体を有し、記録材に転写されたトナー画像を記録材に定着する定着部と、前記感光体の表面移動速度を制御する制御部と、を有し、記録材にトナー画像を形成する画像形成装置において、記録材が前記定着ニップ部に進入し前記定着ニップ部で搬送されることによって前記転写部における記録材の移動速度が上がる第1の所定のタイミング、よりも所定時間前のタイミングで、前記制御部は前記感光体の表面移動速度を下げ、記録材が前記定着ニップ部で搬送されている状態で記録材の後端が前記フィードローラによって形成されている圧接部を抜けることにより前記転写部における記録材の移動速度が上がる第2の所定のタイミング、よりも前記所定時間前のタイミングで、前記制御部は前記感光体の表面移動速度を更に下げることの特徴とする。

10

【発明の効果】

【0035】

本発明によれば、記録材へかかる外力が変化することによって生じる画像の伸縮を抑制することができ、濃度ムラのない画像の出力が可能な画像形成装置の提供を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】実施例1における画像形成装置の構成を説明するための図

【図2】給紙部の構成を示す断面図

20

【図3】感光ドラムと転写ローラの関係、及び定着部の構成を示す断面図

【図4】感光ドラムの表面移動速度を変更するときのタイミングを説明するための図

【図5】実施例1と比較例の画像形成装置について、感光ドラムの表面移動速度の変更タイミングを示すタイミングチャート

【図6】実施例1と比較例の画像形成装置について、出力画像の画像濃淡ムラの比較結果を示す図

【図7】実施例2における画像形成装置の構成を説明するための図

【図8】実施例2の画像形成装置について、感光ドラムの表面移動速度の変更タイミングを示すタイミングチャート

【図9】実施例3における画像形成装置の構成を説明するための図

30

【図10】実施例3の画像形成装置について、感光ドラムの表面移動速度の変更タイミングを示すタイミングチャート

【図11】実施例4における画像形成装置の構成を説明するための図

【図12】実施例5における画像形成装置の構成を説明するための図

【図13】従来の画像形成装置の構成を説明するための図

【図14】解像度の違いによる画像伸縮の濃度ムラへの影響を示す図

【図15】低解像度、高解像度、及び画像伸縮ときの濃度ムラを説明するための図

【発明を実施するための形態】

【0037】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら説明する。本発明の好適な実施形態は、本発明における最良の実施形態の一例ではあるものの、本発明は以下の実施例により限定されるものではなく、本発明の思想の範囲内において種々の構成を他の構成に置き換えることは可能である。

40

【0038】

[実施例1]

(画像形成装置)

図1の(a)は電子写真記録技術を用いた画像形成装置(本実施例ではモノクロプリンタ)50の一例の概略構成を示す断面図である。(b)は露光部3の概略構成を示す平面図である。(c)はメインモータ22、及びスキャナモータ20の駆動系を示すブロック図である。

50

【 0 0 3 9 】

本実施例に示す画像形成装置の構成について、図 1 を参照しつつ説明する。(a) において破線は記録材 P の搬送経路 (記録材 P パス) である。

感光ドラム (感光体) 1 は、画像形成装置 5 0 の駆動制御を司る制御装置 (C P U) 2 1 によってメインモータ 2 2 (図 1 (c) 参照) が駆動されることにより回転される。感光ドラム 1 の外径は 2 0 m m である。通常のメインモータ 2 2 の駆動速度の時、感光ドラム 1 の外周面 (表面) の移動速度 (プロセス速度) V_{drum} は 200 mm / sec である。

【 0 0 4 0 】

感光ドラム 1 表面は回転動作中に帯電ローラ (帯電部) 2 によって所定の極性・電位に
10 一様に帯電処理される。

【 0 0 4 1 】

3 はレーザースキャナ方式の露光部である。この露光部 3 は、不図示のイメージスキャナや、コンピュータ等の外部機器から入力する目的の画像情報に対応してオン / オフを
20 変調したレーザー光 L を出力する。図 1 (b) に示すレーザー発振器 5 2 から出射されるレーザー光 L は、ポリゴンミラー 5 1 で反射され、 f レンズ 5 3 により屈折されて反射ミラー 5 4 を介して感光ドラム 1 へ至る。ポリゴンミラー 5 1 は、スキャナモータ 2 0 (図 1 (c) 参照) により駆動される。ポリゴンミラー 5 1 で反射したレーザー光 L は、感光ドラム 1 を主走査方向 (感光ドラム 1 の母線方向) に走査露光 (照射) する。

【 0 0 4 2 】

スキャナモータ 2 0 の回転数とレーザー光 L の出力タイミングは、制御装置 2 1 によ
て、所定の解像度を得られるように制御される。本実施例では、主走査方向、及び副走
20 査方向 (感光ドラム 1 の周方向) の解像度は共に 1200 dpi となるよう制御されている。

【 0 0 4 3 】

露光部 3 による走査露光により感光ドラム 1 表面に目的の画像情報に対応した静電潜像
が形成される。感光ドラム 1 表面の露光位置 P e は、後述する転写ニップ (転写位置) P
b よりも感光ドラムの回転方向の上流側に位置している。感光ドラム 1 表面の周方向に
30 いて、転写ニップ P b の中心 P b 1 から露光位置 P e までの距離 D b e は 31.4 mm (図 1 (a) 参照) である。

【 0 0 4 4 】

現像部 4 は、トナー容器 4 a に収納されているトナー (現像剤) を現像スリーブ 4 b を
用いて感光ドラム 1 表面の潜像に付着させて潜像をトナー画像に現像する。

【 0 0 4 5 】

感光ドラム 1 と帯電ローラ 2 と現像部 4 はフレーム (不図示) に保持されてカートリッ
ジ (以後、 C R G と称する) として一体化されている。この C R G は画像形成装置本体 5
0 a に取り外し可能に装着されており、必要に応じて新品と交換することも可能である。

【 0 0 4 6 】

パッド方式の給紙部 2 5 のローラ 1 2 は、スタート信号に基づき回転する。このローラ
1 2 は分離パッド (分離部材) 2 6 と協同して、トレイ 1 1 に積載されている記録材 P の
40 束から記録材を一枚ずつ分離して装置内に供給する。その記録材 P は入口ガイド 2 8 によ
って転写ニップ P b に導入される。入口ガイド 2 8 は、記録材 P の転写ニップ P b への進
入を補助するためのガイドである。転写ニップ P b は、感光ドラム 1 と、感光ドラムに圧
接させた転写ローラ (転写部) 5 と、によって形成されている。

【 0 0 4 7 】

給紙部 2 5 において、位置 P a はバネ S によってローラ 1 2 表面に加圧された分離パ
ッド 2 6 とローラ 1 2 によって形成された圧接部を示している。圧接部 P a の出口から転
写ニップ P b の中央 P b 1 までの距離は、高速化に対応するため、なるべく短い方がよい。
本実施例では、圧接部 P a の出口 - 転写ニップ P b の中央 P b 1 間の距離 (直線距離) D
a b を 40 mm としている (図 1 (a) 参照) 。
50

【 0 0 4 8 】

転写ニップ P b に記録材 P の先端が進入する時、感光ドラム 1 表面のトナー画像も転写ニップに到達する。転写ニップ P b に進入した記録材 P は、転写ニップで挟持されつつ感光ドラム（表面の移動速度（周速）は V_{drum} ）によって移動速度 V_{paper} で搬送される。その搬送過程において、転写ローラ 5 には不図示の転写バイアス印加電源から所定の転写電圧（転写バイアス）が印加される。転写ローラ 5 に転写バイアスが印加されることによって転写ニップ P b で感光ドラム 1 表面からトナー画像が記録材 P 上に静電的に順次転写されていく。

【 0 0 4 9 】

本実施例では、転写ローラ 5 として、直径 5 mm のニッケルメッキ鋼棒に、抵抗値を 5×10^7 に調整した NBR（ニトリル・ブタジエンゴム *Nitrile butadiene rubber*）の発泡スポンジを覆設したローラを用いた。抵抗値は NBR にヒドリン *hydri*n やカーボン等の導電材を混入させることにより調整可能である。発泡スポンジの外径は 13 mm である。発泡スポンジにおける記録材 P の搬送方向と直交する方向（長手方向）の幅は、装置に用いられる最大サイズの記録材としてレターサイズを想定して 216 mm としてある。

【 0 0 5 0 】

転写ローラ 5 の感光ドラム 1 への圧接力が高いほど、転写ニップ P b における記録材 P の移動速度 V_{paper} が感光ドラム 1 の表面移動速度 V_{drum} に倣いやすくなる。しかし、CRG を交換する際はユーザーが感光ドラム 1 を転写ローラ 5 に当接させなければならないため、圧接力が高すぎると CRG の装置本体 50 a への装着が困難となってしまう。そのため、圧接力は (4.9 ~ 12.74 N) (500 ~ 1300 gf) が好ましい。本実施例では、圧接力を 9.8 N (1000 gf) とした。記録材 P の搬送方向において、転写ニップ P b の幅は約 1 mm である。

【 0 0 5 1 】

転写ニップ P b でトナー画像の転写を受けた記録材 P は、感光ドラム 1 表面から分離され、未定着のトナー画像を記録材上に定着させるための定着部 6 へ向かって搬送される。未定着のトナー画像 T（図 3 参照）を担持した記録材 P は入口ガイド 27 によって定着ニップ P d に導入される。入口ガイド 27 は、記録材 P の定着ニップ P d への進入を補助するためのガイドである。

【 0 0 5 2 】

定着ニップ P d は、加熱体としてのヒータ 241（図 3 参照）を内包する筒状のフィルム 24 と、フィルムを介してヒータに加圧された加圧ローラ 23 と、よって形成されている。フィルム 24 はヒータ 241 によって加熱されている。そしてその記録材 P は定着ニップ P d で加圧、加熱されながら挟持搬送され、これによってトナー画像は記録材上に加熱定着される。

【 0 0 5 3 】

転写ニップ P b から定着ニップ P d までの距離 D_{bd} は、高速化のために短くするほうが良い。しかし、転写ニップ P b から定着ニップ P d までの距離を短くしすぎると、定着部 6 の熱で CRG が昇温して CRG の構成部材の耐久性低下や、構成部材の電気的特性を変化させてしまい、上述の帯電、露光、現像、転写の各工程に支障を来す可能性がある。

【 0 0 5 4 】

本実施例では、転写ニップ P b - 定着ニップ P d 間の距離 D_{bd} を、直線 L_a と、直線 L_b と、を合計した距離 (= 50 mm) としている。ここで、直線 L_a は、感光ドラム 1 の転写ニップ P b の中央 P b 1 における接線と、定着入口ガイド 27 と交差する交点 P c と、を結んだ線である。直線 L_b は、その交点 P c と、搬送方向における定着ニップ P d の中央と、を結んだ線である。

【 0 0 5 5 】

先行する記録材 P と、その先行する記録材の次に供給される後続の記録材 P の間隔は、プロセス速度 200 mm / sec でレターサイズ紙が 1 分間に 35 枚が出力されるように

10

20

30

40

50

、45mm（時間にして0.9sec）としている。そのため、先行記録材Pの後端が転写ニップPbを抜ける一方で、感光ドラム1は直ちに後続記録材Pのための帯電、露光、現像、転写の各工程に備える。

【0056】

定着部6を通った記録材Pはローラ14によって装置外に排出される。

【0057】

以上が画像形成装置50のプリント処理動作である。

【0058】

次に、転写ニップPbにおける記録材Pの移動速度Vpaperに影響を与える外力について説明する。ここで、外力として、給紙部25の分離パッド（分離部材）26による摩擦抵抗と、定着部6の加圧ローラ23の熱膨張時の搬送力による引っ張り力がある。

10

【0059】

（分離パッド26による摩擦抵抗）

まず、給紙部25の構成について、図2を参照しつつ説明する。

【0060】

給紙部25では、分離パッド26をローラ12表面に対向して配置している。そしてその分離パッド26をバネSによって加圧してローラ12表面に圧接している。

【0061】

分離パッド26の大きさは、記録材Pの搬送方向の幅が10mmであり、記録材Pの搬送方向と直交する長手方向の幅が40mmである。ローラ12の外径は20mmである。ローラ12、及び分離パッド26の表面にはゴム等の摩擦性を有する材料を用いている。そのため、記録材Pをローラ12で供給する際、ローラによって複数枚の記録材Pが同時に供給されても2枚目以降の記録材は圧接部Paで分離パッド26との摩擦抵抗により搬送が阻止される。このために、ローラ12によって最上位の1枚の記録材Pのみを供給することができる。

20

【0062】

分離パッド26のローラ12に対する当接圧は、トレードオフの関係にある、記録材Pを供給できない状態と、記録材が重なって送り出される重送の状態と、のバランスを考慮すると、0.98～4.9N（100～500gf）が好ましい。本実施例では、当接圧を3.43N（350gf）とした。

30

【0063】

分離パッド26は、2枚目以降の記録材Pが1枚目の記録材につられて装置内へ供給されてしまうことを抑制するために、バネSによってローラ12に圧接されている。そのため、装置内へ供給されていく1枚目の記録材Pに分離パッド26によって直接摩擦抵抗を与える構成である。或いは、その1枚目の記録材Pに分離パッド26によって2枚目の記録材を介して間接的に摩擦抵抗を与える構成である。

【0064】

転写ニップPbにおける記録材Pの移動速度Vpaperは、記録材が転写ニップPbで挟持搬送されるので、感光ドラム1の表面移動速度Vdrumと一致するはずである。しかし、転写ローラ5と感光ドラム1が記録材Pを挟持して搬送するときの摩擦抵抗は分離パッド26が記録材に与える摩擦抵抗よりも小さい。そのため、分離パッド26が記録材Pに与える摩擦抵抗が影響して、転写ニップPbにおける記録材の移動速度Vpaperが感光ドラム1の表面移動速度Vdrumよりも遅くなってしまう。

40

【0065】

この影響により、記録材上に転写されるトナー画像が縮んだ状態になってしまう。

【0066】

（加圧ローラ23の熱膨張時の搬送力による引っ張り力）

次に、定着部6の加圧ローラ23が熱膨張することによって、記録材Pが定着ニップPdに進入した瞬間に生じる引っ張り力について説明する。

【0067】

50

まず、定着部 6 の構成について、図 3 を参照しつつ説明する。

【 0 0 6 8 】

ヒータ 2 4 1 は、記録材 P の搬送方向の幅が 6 mm、記録材の搬送方向と直交する長手方向の幅が 2 7 0 mm、厚さが 1 mm の直方体状のアルミナ製の基板 2 4 1 a を有する。基板 2 4 1 a のフィルム 2 4 側の面に、通電により発熱する A g / P d (銀パラジウム) 等の抵抗発熱体 2 4 1 b を基板の長手方向に沿ってスクリーン印刷により塗工した。抵抗発熱体 2 4 1 b の厚さは 1 0 μ m である。この抵抗発熱体 2 4 1 b は保護層 2 4 1 c としてのガラスで覆われている。保護層 2 4 1 c の厚みは 5 0 μ m である。

【 0 0 6 9 】

2 4 0 は保持部材としてのヒータホルダーである。耐熱性樹脂の液晶ポリマー (L C P) からなるヒータホルダー 2 4 0 は、ヒータ 2 4 1 の熱を奪わないよう低熱容量であることが好ましい。ヒータ 2 4 1 はヒータホルダー 2 4 0 に設けられた溝に嵌め込まれて保持されている。

10

【 0 0 7 0 】

フィルム 2 4 は、フィルムが変形していない筒状の状態では外径が 1 8 mm である。フィルム 2 4 は多層構成であり、フィルムの強度を保つための基層 (不図示) と、その基層の表面に設けられた離型層 (不図示) と、を有する。基層の材質は、耐熱性と耐摺動性を併せ持つポリイミド樹脂と、そのポリイミド樹脂に熱伝導率と強度を向上させるために添加されたカーボン系のフィラーと、からなる。離型層の材質は、フッ素樹脂の中でも離型性と耐熱性に優れるパーフルオロアルコキシ樹脂 (P F A) である。

20

【 0 0 7 1 】

加圧ローラ 2 3 はフィルム 2 4 を挟んでヒータ 2 4 1 と対向して配置されている。ヒータホルダー 2 4 0 は、記録材 P の搬送方向と直交する長手方向の両端部を不図示の加圧機構によってフィルムの母線方向と直交する方向に加圧され、これによってフィルム 2 4 の内周面 (内面) はヒータの保護層 2 4 1 c に圧接されている。

【 0 0 7 2 】

加圧ローラ 2 3 は、 1 1 mm の鉄製の芯金 2 3 0 と、その芯金の表面に設けられたシリコンゴムから成る厚さ 3 . 5 mm の弾性層 2 3 2 と、を有する。加圧ローラ 2 3 の外径は小さい方が熱容量を抑えられる。しかし、加圧ローラ 2 3 の外径が小さすぎると定着ニップ P d の記録材 P の搬送方向の幅が狭くなってしまうので適度な径が必要である。本実施例では、加圧ローラ 2 3 の外径を 1 8 mm とした。弾性層 2 3 2 の表面には P F A からなる離型層 2 3 1 を設けている。

30

【 0 0 7 3 】

加圧ローラ 2 3 の表面硬度は低いほど小さい加圧力で定着ニップ P d の幅を得ることができるが、表面硬度が低すぎると加圧ローラの耐久性が低下する。実施例では、加圧ローラ 2 3 の表面硬度を A s k e r - C 硬度 (4 . 9 N (5 0 0 g 荷重)) で 4 0 ° とした。

【 0 0 7 4 】

加圧ローラ 2 3 に対するヒータホルダー 2 4 0 の加圧力は強いほど定着ニップ P d の幅が大きくなり定着性は良化するが、加圧ローラの弾性層 2 3 2 の変形量が大きくなり、弾性層 2 3 2 の耐久を短くしてしまう可能性がある。そのため加圧力は 4 9 N ~ 2 9 4 N (5 ~ 3 0 k g f) 程度が好ましい。本実施例では、加圧力を 1 4 7 N (1 5 k g f) とした。この時の定着ニップ P d の記録材 P の搬送方向の幅は 7 mm である。

40

【 0 0 7 5 】

加圧ローラ 2 3 はメインモータ 2 2 によって矢印方向へ回転される。フィルム 2 4 は加圧ローラ 2 3 の回転に追従してフィルム内面をヒータ 2 4 1 の保護層 2 4 1 c に摺動させながら矢印方向へ回転する。

【 0 0 7 6 】

加圧ローラ 2 3 の弾性層 2 3 2 にはフィルム 2 4 を介してヒータ 2 4 1 の熱が伝わり、これによって弾性層は熱膨張する。弾性層 2 3 2 が熱膨張すると、加圧ローラ 2 3 の外径は大きくなる (図 3 の 2 3 ' 参照) 。そのため、弾性層 2 3 2 が熱膨張した加圧ローラ 2

50

3 による記録材 P の搬送速度は、弾性層が熱膨張する前の加圧ローラによる記録材の搬送速度よりも速くなる。

【0077】

プリントを続けていくと加圧ローラ 23 の弾性層 232 に熱量が与えられるので、弾性層 232 の熱膨張量はさらに大きくなっていく。その弾性層 232 の熱膨張量に応じて、加圧ローラの表面移動速度も速くなる。熱膨張して表面移動速度が速くなった加圧ローラ 23 とフィルム 24 とで形成される定着ニップ P d w の幅は、熱膨張する前の加圧ローラとフィルムとで形成される定着ニップ P d の幅よりも広くなる。その幅広の定着ニップ P d w に記録材 P が進入した瞬間にその記録材には加圧ローラ 23 の搬送力による引っ張り力が働くようになる。

10

【0078】

また、加圧ローラ 23 が熱膨張したときの定着ニップ P d w の幅は熱膨張する前の転写ニップ P b よりも広いので、その幅広の定着ニップで記録材 P へかかる加圧力は転写ニップよりも強い。そのため、加圧ローラ 23 が定着ニップ P d w で記録材 P をグリッブする力は転写ニップ P b よりも強い。

【0079】

そのため、転写ニップ P b における記録材 P の移動速度 V_{paper} は、その記録材の先端が定着ニップ P d w に進入した後は、加圧ローラ 23 の表面移動速度（周速）に支配されるようになる。つまり、記録材 P が定着ニップ P d w に進入した瞬間からその記録材の移動速度 V_{paper} は感光ドラム 1 の表面移動速度 V_{drum} よりも速くなる。この場合、転写ニップ P b における感光ドラム 1 表面の周速に対して記録材 P の移動速度 V_{paper} が速くなり、記録材上に転写されるトナー画像が伸びた状態になってしまう。

20

【0080】

（回転駆動制御）

図 1 の（c）に示すように、本実施例に示す画像形成装置 50 の有するモータの数は、スキャナモータ 20 とメインモータ 22 の 2 つである。このモータ 20、22 は何れも制御装置（CPU）21 によって回転駆動される。

【0081】

ポリゴンミラーを回転させるスキャナモータ 20 は制御装置 21 によって一定速度を保つように制御される。

30

【0082】

一方、メインモータ 22 の駆動速度は制御装置 21 によって変速可能である。メインモータ 22 の回転駆動力は、ローラ 12、感光ドラム 1、加圧ローラ 23、及びローラ 14 にそれぞれ不図示の動力伝達機構を介して伝達される。つまり、感光ドラム 1 の表面移動速度 V_{drum} を減速するためにメインモータ 22 の駆動速度を減速させると、ローラ 12、加圧ローラ 23、ローラ 14 はメインモータ 22 と同じ比率で減速される。

【0083】

転写ローラ 5 は、転写ニップ P b に記録材 P が無い場合は感光ドラム 1 の回転に追従して回転する。そのため、転写ローラ 5 によって転写ニップ P b における記録材 P の移動速度 V_{paper} が変化してしまうことを抑制できる。ところが、転写ニップ P b に記録材 P が在る場合、転写ローラ 5 は感光ドラム 1 の回転によって搬送される記録材の移動速度 V_{paper} に追従して回転する。

40

【0084】

（メインモータ 22 の回転速度変更とそのタイミング）

前述したように、転写ニップ P b における記録材 P の移動速度 V_{paper} は、記録材 P へかかる外力によって変化して、記録材上に転写されるトナー画像に伸び縮み、濃度ムラを発生させる。記録材 P へかかる外力によって発生するトナー画像の伸縮、及び濃度ムラを抑制するためには、感光ドラムの周速と記録材の移動速度を一致させる必要がある。

【0085】

その方法を、記録材 P の搬送方向において 10 mm 間隔の横線を記録材上に画く場合を

50

例に説明する。

【 0 0 8 6 】

例えば、記録材 P へかかる外力が記録材の搬送を障害する方向の力であり、転写ニップ P b における記録材の移動速度 V_{paper} が通常速度（プロセス速度 200 mm/sec ）よりも常に 2 % 遅い速度であったとする。この場合、感光ドラム 1 表面が 10 mm 移動する間に、記録材 P は 9.8 mm しか移動しないので、記録材上に転写されるトナー画像は 9.8 mm となり、本来の画像よりも縮んでしまう。

【 0 0 8 7 】

この現象に対して、転写ニップ P b における感光ドラム 1 の表面移動速度 V_{drum} を 2 % 速くする。すると、露光部 3 のポリゴンミラー 5 1 の走査露光間隔が一定であるので、感光ドラム 1 表面に形成される副走査方向の潜像間隔は 10.2 mm （通常速度の場合は 10 mm ）となる。この潜像は現像部 4 によってトナー画像に現像されるので、感光ドラム 1 表面のトナー画像の間隔は 10.2 mm に伸びた状態となる。また、感光ドラム 1 の表面移動速度 V_{drum} を 2 % 速くさせても、感光ドラムの表面移動速度 V_{drum} に対する記録材 P の相対速度は 2 % 遅い状態である。

10

【 0 0 8 8 】

メインモータ 2 2 の回転駆動速度を 2 % 上げれば、ローラ 1 2、加圧ローラ 2 3、及びローラ 1 4 の速度も同じ比率で上がることになるため、転写ニップ P b における記録材 P の移動速度 V_{paper} も 2 % 速くなる。つまり、転写ニップ P b における感光ドラム 1 の表面移動速度 V_{drum} と記録材 P の移動速度 V_{paper} の相関関係は変わらない。

20

【 0 0 8 9 】

転写ニップ P b における記録材 P の移動速度 V_{paper} が変化することで、その記録材へ与える外力の大きさが変化する可能性はある。しかし、その外力の変化は小さいと考えられ十分無視できる。したがって、感光ドラム 1 表面に形成するトナー画像の間隔をあらかじめ 10.2 mm に伸ばしておくことで、転写ニップ P b において感光ドラム表面が 10.2 mm 移動する間に、記録材 P はほぼ 10 mm 移動する。そのため、記録材 P には目的の 10 mm 間隔の横線を描くことが可能となる。

【 0 0 9 0 】

ここで注意したいのは、転写ニップ P b における感光ドラム 1 の表面移動速度 V_{drum} を変更するタイミングは、記録材 P へかかる外力が変化したタイミングと同じではないことである。感光ドラム 1 表面の副走査方向のトナー画像の画像間隔を変更するためには、感光ドラム表面に潜像を形成する時点で、その潜像の形成間隔を変更する必要がある。

30

【 0 0 9 1 】

図 4 に、感光ドラム 1 の表面移動速度 V_{drum} を変更するタイミングのイメージを示す。

【 0 0 9 2 】

例えば、外力によって転写ニップ P b における記録材 P の移動速度 V_{paper} が変化するタイミングが、記録材の先端から距離 $K a$ 離れた記録材位置 P K a が転写ニップ P b を移動している時である場合を考える（図 4 の（ a ）参照）。

【 0 0 9 3 】

この場合、上記の記録材位置 P K a と重なる感光ドラム表面の位置が、露光位置 P e を通過するよりも前のタイミングで、あらかじめ、感光ドラムの表面移動速度 V_{drum} を変更しておく必要がある（図 4 の（ b ）参照）。ここで、感光ドラムの表面移動速度 V_{drum} の変更は、露光部 3 における感光ドラム 1 表面の露光開始時点を基準とする。即ち、感光ドラム 1 の表面移動速度 V_{drum} を変更するタイミングは、記録材 P へかかる外力が実際に変化するタイミングよりも、転写ニップ P b の中心 P b 1 から露光位置 P e までの距離分前のタイミングである（図 4 の（ c ）参照）。

40

【 0 0 9 4 】

（感光ドラム 1 の表面移動速度 V_{drum} の変更）

図 5 に、感光ドラム 1 の表面移動速度 V_{drum} の変化を表すタイミングチャートを示

50

す。図5では、2枚のXerox Multi-purpose White Papers (LTRサイズ、75g) P1、P2に連続プリントする場合を示している。

図5に示すように、感光ドラム1の表面移動速度に対する記録材P1の相対移動速度は、図中 v_1' 、 v_2' 、 v_3' のように徐々に速くなっていく。

【0095】

プリンタがプリントレディー状態(RDY=ON)になり、プリント信号が入力(PRINT=ON)すると、給紙部25から記録材の給紙が始まる。上述したように、給紙後の記録材には、分離パッド26による摩擦抵抗が作用している。そのため、記録材P1が転写ニップPbに到達しても、感光ドラム1の表面移動速度に対する記録材P1の相対移動速度はマイナスである(v_1')。この状態は記録材P1の先端が定着ニップPdに到達するまで続く。

10

【0096】

なお、圧接ニップPaの出口と転写ニップPbの入口の距離は、距離Dab(40mm)-転写ニップPbの幅1mmの半分の長さ(0.5mm)=39.5mmである。転写ニップPbの入口と定着ニップPdの入口の距離は、距離Dbd(50mm)+転写ニップPbの幅1mmの半分の長さ(0.5mm)-定着ニップPdの幅7mmの半分の長さ(3.5mm)=47mmである。

【0097】

タイミング t_1' で記録材P1の先端が定着ニップPdに進入する。この時、記録材P1は圧接部Pa及び転写ニップPbにも挟まれている。また、加圧ローラ23は弾性層232の膨張によって周速がアップした状態であると仮定する。

20

【0098】

記録材P1の先端が定着ニップPdに突入するタイミング t_1' では、定着ニップにおける加圧ローラ23の表面移動速度と転写ニップPbにおける記録材P1の移動速度の相対速度差によって、加圧ローラが瞬間的に記録材に引っ張り力を与える。これによって転写ニップPbにおける感光ドラム1の表面移動速度に対する記録材P1の相対移動速度は、タイミング t_1' から定常状態となるタイミング t_2' まで徐々に速くなり、速度 v_1' から速度 v_2' へ変化する。

【0099】

タイミング t_1' で加速し始めてからタイミング t_2' で定常状態になるまでの時間は、記録材Pを挟持する部材の摩擦係数、及び記録材挟持力だけでなく、記録材の坪量と摩擦係数にも依存する。ここで、記録材Pを挟持する部材とは、分離パッド26とローラ12、感光ドラム1と転写ローラ5、加圧ローラ23とフィルム24を指す。本実施例では、上記時間はXerox Multi-purpose White Papers (LTRサイズ、75g)を用いた場合で0.3sec(距離にして60mm分)であった。

30

【0100】

次に、記録材Pの後端が給紙部25を抜けて分離パッド26の摩擦抵抗がなくなるタイミング t_3' では、記録材の搬送を阻害する方向の力が急に無くなるため、記録材には搬送方向に力が働いたようになる。即ち、ここでも記録材Pに引っ張り方向の力を与える。転写ニップPbにおける記録材Pの感光ドラム1の表面移動速度に対する相対移動速度は、 t_3' からタイミング t_4' (記録材の後端が転写ニップPbを抜ける直前のタイミング)まで徐々に速くなり、速度 v_2' から速度 v_3' に変化する。

40

【0101】

タイミング t_3' で加速し始めてからタイミング t_4' で定常状態になるまでの時間は0.1sec(距離にして20mm分)であった。ここで、タイミング t_4' は記録材Pの後端が転写ニップPbを抜ける直前のタイミングである。

【0102】

このように、記録材Pへかかる外力の変化によって感光ドラム1の表面移動速度に対する記録材の相対移動速度は変化する。

【0103】

50

比較例の画像形成装置では、上記のタイミング t_1' に対応するタイミング t_{k1} でメインモータ 22 の駆動速度を変更している。同様に、上記のタイミング t_2' 、 t_3' 、 t_4' にそれぞれ対応するタイミング t_{k2} 、 t_{k3} 、 t_{k4} でメインモータ 22 の駆動速度を変更している。

【0104】

比較例の画像形成装置は、記録材の先端が定着ニップに進入した以降から記録材の後端部にかけて感光ドラムの表面移動速度を連続的に減速させることにより、感光ドラム表面に形成されるトナー画像を副走査方向に徐々に縮ませている。元々、副走査方向に伸びる傾向にあった記録材上の画像に対して、感光ドラム表面に形成されるトナー画像を副走査方向に縮ませることにより、画像の伸び現象を抑制することができる。

10

【0105】

本実施例の画像形成装置 50 の特徴は以下の点にある。即ち、記録材 P へかかる外力が変化するタイミング t_1' よりも、露光部 3 における感光ドラム 1 表面の露光位置 P e から転写ニップ P b の幅方向中心までの距離 31.4 mm 分手前のタイミング t_1 で感光ドラムの表面移動速度を変更する。

【0106】

そのために、あらかじめ、タイミング t_1' よりも距離 31.4 mm 分手前のタイミング t_1 から、メインモータ 22 の駆動速度を変更しておく。こうすることで、記録材 P が加速し始めるタイミング t_1' 時点で記録材上に転写されるトナー画像の副走査方向の画像間隔（画像の大きさ）は、既に感光ドラム表面に静電潜像が形成される露光のタイミングで適切に縮められていることになる。

20

【0107】

同様に、記録材 P の移動速度が変化するタイミング t_2' 、 t_3' 、 t_4' についても、それぞれ、距離 31.4 mm 分手前のタイミング t_2 、 t_3 、 t_4 で、あらかじめ、感光ドラム 1 の表面移動速度を変更しておく。つまり、記録材 P の先端が転写ニップ P b に進入したタイミング基準で記録材へかかる外力が変化するタイミング $t_1' \sim t_4'$ を、露光開始時のタイミング基準で考えたタイミング $t_1 \sim t_4$ で、メインモータ 22 の駆動速度をそれぞれ変更すればよい。

【0108】

タイミング t_1' は、記録材 P の先端が定着ニップ P d に進入するタイミングであり、記録材の先端が転写ニップ P b の入口を通過してから 47 mm 進んだタイミングである。メインモータ 22 の駆動速度を変更し始めるタイミング t_1 は、タイミング t_1' よりも 31.4 mm 前のタイミングであり、露光開始から 0.235 sec 後である。

30

【0109】

記録材移動速度が定常状態になるタイミング t_2' は、上述したようにタイミング t_1' から 0.3 sec（距離にして 60 mm）後のタイミングである。メインモータ 22 の駆動速度を定常状態にし始めるタイミング t_2 は、タイミング t_2' よりも 31.4 mm 分手前のタイミングであり、露光開始から 0.535 秒後である。

【0110】

タイミング t_3' は、記録材 P の後端が給紙部 25 を抜けるタイミングであり、記録材の後端が転写ニップ P b の出口に到達するまでの距離が 39.5 mm となるタイミングである。記録材 P として、記録材の搬送方向の長さ 279 mm である LTR サイズ紙を用いた場合は、その LTR サイズ紙の先端が転写ニップ P b の入口を通過してから 239.5 mm 進んだタイミングである。タイミング t_3 はタイミング t_3' よりも 31.4 mm 分手前のタイミングであり、露光開始から 1.193 sec 後である。

40

【0111】

記録材移動速度が定常状態になるタイミング t_4' は、上述したようにタイミング t_3' から 0.1 sec（距離にして 20 mm）後のタイミングである。メインモータ 22 の駆動速度を定常状態にし始めるタイミング t_4 は、タイミング t_4' よりも 31.4 mm 分手前のタイミングであり、露光開始から 1.243 sec 後である。

50

【 0 1 1 2 】

因みに、連続プリントの2枚目のプリントに備えて、1枚目分の露光工程が終了したタイミング（記録材P1の後端が転写ニップPbを抜けるタイミングの転写ニップ - 露光位置間距離分手前のタイミング）で、感光ドラムの表面移動速度を通常速度（200mm/sec）に戻してよい。

【 0 1 1 3 】

露光部3によって先行する記録材P1の後端分の潜像形成が終わってから後続の記録材P2の先端分の潜像形成を開始するまでの間隔は45mmある。その間隔45mmの間に、感光ドラム1の表面移動速度を通常速度に戻しておくことで、再び図中Cにて示すタイミングから帯電、露光、現像、転写の各工程を繰り返すことが可能となる。

10

【 0 1 1 4 】

（本実施例の効果）

比較例の画像形成装置では、転写ニップPbにおける感光ドラムの表面移動速度を、記録材へかかる外力が変化するタイミングt1'で変更していた。

【 0 1 1 5 】

比較例のように、記録材へかかる外力が変化して、転写ニップPbにおける記録材の移動速度が変化するタイミングt1'時点で感光ドラム1の表面移動速度を減速させたとする。この場合、既に感光ドラム表面の露光位置 - 転写ニップ間の距離31.4mmの領域に既に形成されているトナー画像の倍率を変更することができない。

20

【 0 1 1 6 】

従って、比較例の制御方法では、感光ドラム表面の移動速度と記録材の移動速度が合わない期間が存在する。そしてその期間に対応する領域で記録材上の画像の濃淡が変化してしまう。

【 0 1 1 7 】

本実施例と比較例の画像形成装置における感光ドラムの表面移動速度の制御方法について、以下に説明する。比較する基準は、レターサイズ用の紙全面に50%のハーフトーン画像を600dpi、1200dpiで出力したときの画像濃淡と、画像濃淡ムラの違いである。表1に、画像濃淡の比較結果を示す。濃淡の変化がほとんどない場合を○、濃淡の変化が目立つ場合を×とする。

【 0 1 1 8 】

30

【表1】

解像度	600dpi	1200dpi
比較例の駆動速度制御	○	×
本実施例の駆動速度制御	○	○

【 0 1 1 9 】

図6に、画像濃淡ムラの比較結果を示す。600dpiの解像度では、目立たなかった画像濃淡ムラも、1200dpiでは濃淡差が大きくなる。そのため、感光ドラムの周速と記録材の移動速度が合わない領域において画像濃淡ムラが目立つようになる。

40

【 0 1 2 0 】

本実施例の方法によれば、記録材P全域で、画像倍率の変動を抑えることが可能となる。そのため、高解像度の画像であっても、画像濃淡ムラをほとんど無くすることができる。

【 0 1 2 1 】

本実施例の画像形成装置50は、記録材Pへかかる外力の変化に先んじて、感光ドラムの表面移動速度を変更する。感光ドラム1の表面移動速度を変更するタイミングは、外力が変化するタイミングt1'～t4'よりも、露光位置 - 転写ニップ間の距離分手前のタイミングt1～t4である。

【 0 1 2 2 】

つまり、記録材へかかる外力が変化して転写ニップにおける記録材の移動速度が変化し

50

始める $t_1' \sim t_4'$ よりも手前の $t_1 \sim t_4$ から、感光ドラム 1 の表面移動速度を変更する。

【0123】

これにより、記録材 P へかかる外力が変化することによって生じる画像伸縮を抑制することができ、濃度ムラのない画像を出力することができる。

【0124】

感光ドラム 1 の表面移動速度を変更するタイミングは、露光位置 - 転写ニップ間の距離分手前のタイミングに限らない。例えば、記録材 P は、記録材の種類、及び画像形成装置の構成によっては、装置本体内で湾曲する場合がある。特開 2000 - 181262 号公報のように、定着部 6 による記録材 P のシワや画像乱れの発生を抑制するために、入口ガイド 27 の記録材 P の搬送経路への侵入量を大きくして、その搬送経路を定着部 6 のフィルム 24 側に歪ませるような構成がある。このような構成においては、記録材 P のコシにより、記録材が湾曲しやすい。

【0125】

このように、入口ガイド 27 の記録材 P の搬送経路への侵入量が多いことによって、転写ニップ P b から定着部 6 までの搬送経路内で記録材に湾曲が生じていた場合を想定する。

【0126】

この場合、記録材の先端が定着ニップ P d に進入しても、加圧ローラ 23 の記録材を引っ張る力は、すぐには転写ニップの記録材の移動速度に変化を与えない。湾曲が解消した後初めて、転写ニップ P b における記録材 P の移動速度が加速する。つまり、記録材 P の先端が定着ニップ P d に進入すると想定されるタイミング（図 5 中 t_1' ）よりも、少し遅いタイミングで転写ニップ P b における記録材の移動速度が変化することになる。

【0127】

このような場合においては、タイミング t_1 よりも少し遅いタイミングで、感光ドラム 1 の表面移動速度を変更し始めても良い。

【0128】

このように、感光ドラム 1 の表面移動速度を変更するタイミングは、画像形成装置の構成や記録材の種類によって適切に変更して良い。そのタイミングは、タイミング t_1 付近のタイミングであって、実際に記録材 P への外力が変化するタイミング t_1' よりも手前のタイミングであれば良い。これによって、転写ニップ P b における感光ドラム 1 の表面移動速度と記録材 P の移動速度のズレによる画像伸縮を抑制することが可能となる。

【0129】

[実施例 2]

画像形成装置 50 の他の例を説明する。本実施例に示す画像形成装置 50 の特徴は、記録材 P の表裏を反転する反転機構（反転部）17 を用いて記録材の両面印字が可能である点、及び感光ドラム 1 の表面移動速度の変化が記録材の 1 面目と 2 面目で異なることにある。

【0130】

以下、本実施例の画像形成装置 50 の構成について、図 7 を参照しつつ説明する。図 7 の（a）は本実施例の画像形成装置 50 の概略構成を示す断面図である。（b）はメインモータ 22、及びスキヤナモータ 20 の駆動系を示すブロック図である。本実施例においては、実施例 1 と同じ部材には同一符号を付して、その部材の説明を省略する。

【0131】

反転機構 17 は、定着部 6 とローラ 14 との間に設けられた導入ガイド 18 と、この導入ガイドからの記録材 P を反転するための搬送路 U を形成する搬送ガイド 16 と、この搬送ガイド 16 の搬送路内で記録材を挟持搬送するローラ 19 と、を有する。

【0132】

記録材 P に両面印字する場合には、1 面目の印字が終了して記録材 P の後端が導入ガイ

10

20

30

40

50

ド 18 の先端 Q を通過した後、ローラ 14 が逆転し、記録材 P を搬送ガイド 16 の搬送路 U に沿ってローラ 19 に案内する。

【0133】

ローラ 19 はメインモータ 22 の駆動によって回転される。ローラ 19 の表面移動速度は感光ドラム 1 の表面移動速度と同じになるように設定されている。ローラ 19 によって挟持搬送される記録材 P は、トナー画像を記録材の 2 面目（1 面目の非印字面側）に転写するために、搬送ガイド 16 の搬送路 U に設けられた略 U 字形状の反転路 U1 を通る。そしてその記録材 P は、2 面目を感光ドラム 1 側にして、再び入口ガイド 28 によって転写ニップ P b に導入される。

【0134】

その記録材 P は転写ニップ P b で挟持搬送され、その搬送過程で転写ローラ 5 に所定の転写電圧が印加されることによって感光ドラム 1 表面のトナー画像が 2 面目に転写される。

【0135】

2 面目に未定着のトナー画像 T を担持した記録材 P は入口ガイド 27 によって定着部 6 の定着ニップ P d に導入される。その記録材 P は定着ニップ P d で挟持搬送され、これによって記録材の 2 面目のトナー画像は記録材上に加熱定着される。

【0136】

定着部 6 を出た記録材 P はローラ 14 によって装置外部に排出される。

【0137】

このように、記録材 P に両面印字する場合、記録材の 1 面目プリント時と 2 面目プリント時では搬送経路が異なる。そして、転写ニップ P b における記録材 P の移動速度に影響を与える外力も 1 面目プリント時と 2 面目プリント時で異なる。

【0138】

記録材 P の 2 面目プリント時は記録材が給紙部 25 を通らないため、記録材は分離パッド 26 による摩擦抵抗を受けない。そのため、1 面目プリント時では、転写ニップ P b における記録材 P の移動速度は記録材の先端が定着ニップ P d に進入するまで、感光ドラム 1 の表面移動速度よりも遅かった。しかしながら、2 面目プリント時は、記録材の先端が定着ニップ P d に進入するまで、感光ドラム 1 の表面移動速度と記録材 P の移動速度は一致する。

【0139】

また、1 面目プリント時では、記録材 P の先端が加圧ローラ 23 に進入した後も、しばらくの間、記録材に給紙部 25 による力が作用していた。しかしながら、2 面目プリント時には、記録材にその力は作用しない。さらに、2 面目プリント時は、1 面目プリント時に記録材にかかっていた分離パッド 26 による摩擦抵抗がないため。そのため、2 面目プリント時、記録材先端が定着ニップに進入した時点における転写ニップ P b における記録材 P の移動速度は、1 面目プリント時よりも速くなる。

【0140】

したがって、1 面目プリントと 2 面目プリント時では感光ドラム 1 の表面移動速度を変更する必要がある。

【0141】

図 8 に、本実施例の画像形成装置 50 について、感光ドラム 1 の表面移動速度 V_{drum} の変化を表すタイミングチャートを示す。図 8 では、Xerox Multi-purpose White Papers (LTR サイズ、75 g) を両面プリントする場合を示している。

【0142】

感光ドラム 1 の表面移動速度に対する記録材 P の相対移動速度は、図 8 に示す通りであり、1 面目プリント時と 2 面目プリント時に記録材にかかる外力の違いにより異なる。転写ニップ P b における、1 面目プリント時の記録材 P の相対移動速度の変化と、感光ドラム 1 の表面移動速度の変化は実施例 1 と同じである。2 面目プリント時には、記録

10

20

30

40

50

材 P の相対移動速度が変化するのはタイミング t_5' と定常速度になるタイミング t_6' である。本実施例において、タイミング t_6' は、タイミング t_5' から 0.2 sec 後（距離にして 40 mm 分）であった。

【0143】

1 面目プリント中の記録材が転写ニップ P b を抜けて、その記録材が表裏反転されて再び転写ニップに進入するまでの間の間隔（1 面目 - 2 面目間隔）は 100 mm である。

【0144】

感光ドラムの表面移動速度を変更するべきタイミングは、記録材の相対移動速度が変化する t_5' 、 t_6' よりも、感光ドラム表面の露光位置 - 転写ニップ間の距離 31.4 mm 手前の t_5 、 t_6 である。このように、1 面目プリント時と 2 面目プリント時では、感光ドラム 1 の表面移動速度を変更するタイミングを変える。

10

【0145】

また、前述の通り、2 面目プリント時、記録材は給紙部 25 を通らないため、分離パッド 26 による摩擦抵抗を受けない。そのため、1 面目プリント時と 2 面目プリント時では、露光開始タイミングにおける感光ドラム 1 の表面移動速度も異なる。

【0146】

1 面目プリント時では、転写ニップ P b における記録材 P の移動速度は、記録材が加圧ローラ 23 に進入するまで、感光ドラム 1 の表面移動速度よりも遅かった。しかしながら、2 面目プリント時は、記録材が加圧ローラ 23 に進入するまで、感光ドラムの表面移動速度と記録材の移動速度は一致する。本例の装置は、このような記録材 P の 1 面目プリント時と 2 面目プリント時の移動速度の変化に対応させることができる。

20

【0147】

さらに、1 面目プリント時では、記録材が加圧ローラ 23 に進入した後も、しばらくの間、記録材に給紙部 25 による力が作用していた。しかしながら、2 面目プリント時には、記録材にその力は作用しない。この外力の有無によって、タイミング t_1' とタイミング t_2' 間の相対速度変化の傾きと、タイミング t_5' とタイミング t_6' 間の相対速度変化の傾きが異なる。つまり、感光ドラムの表面移動速度に対する記録材の相対移動速度の変化が 1 面目プリント時と 2 面目プリント時で異なる。

【0148】

そこで、タイミング t_1 から t_2 への加速度と、タイミング t_5 から t_6 への加速度を変えている。

30

【0149】

本実施例のように両面プリントを行う場合でも、感光ドラムの表面移動速度を、実際に外力が変化するタイミングよりも手前のタイミングで、外力の大きさに応じて適切に変更すれば、実施例 1 と同様の効果を得ることができる。

【0150】

〔実施例 3〕

画像形成装置 50 の他の例を説明する。装置本体 50 a 内で記録材 P へかかる外力は、実施例 1 及び実施例 2 で示した、給紙部 25 の分離パッド 26 による摩擦抵抗や、加圧ローラ 23 の引っ張り力に限られない。実施例 1 の画像形成装置 50 では、記録材 P の先端が定着ニップ P d に進入した後、外力として記録材 P を引っ張る方向に記録材に力を与えている例であった。このため、感光ドラム 1 の表面移動速度を徐々に減速させる装置を示した。本実施例においては、感光ドラム 1 の表面移動速度を加速させる例を挙げる。

40

【0151】

図 9 (a) に示す装置は、転写ニップ P b への入口ガイド 281 を感光ドラム 1 側に侵入させた構成である。この構成により、記録材に転写されるトナー画像の乱れを抑制できる。この構成の場合、記録材 P と入口ガイド 281 の摺擦が大きくなる。つまり、記録材 P の転写ニップ P b への進入を補助するための入口ガイド 281 は、記録材が入口ガイドに接触している間、その記録材に摺動抵抗を与える。

【0152】

50

この装置は更に、感光ドラム 1 表面から分離した後の記録材を定着部 6 に向かうよう記録材の搬送方向を規制するフレーム 2 8 2 を有する。このフレーム 2 8 2 も、記録材に摺動抵抗を与える。

【 0 1 5 3 】

これらの摺擦抵抗がバックテンションとなって、転写ニップ P b における記録材 P の移動速度 V_{paper} が低下してしまう。

【 0 1 5 4 】

本実施例の画像形成装置 5 0 の構成について、図 9 を参照しつつ説明する。図 9 の (a) は本実施例の画像形成装置 5 0 の概略構成を示す断面図である。(b) はメインモータ 2 2、及びスキャナモータ 2 0 の駆動系を示すブロック図である。

10

【 0 1 5 5 】

本実施例においても、実施例 1 と同じ部材に同一の符号を付して、その部材の説明を省略する。

【 0 1 5 6 】

入口ガイド 2 8 1 は、給紙部 2 5 の圧接部 P a と、転写ニップ P b の上流端 (図 3 参照) と、を結ぶ直線 B に対して感光ドラム 1 側に大きく侵入している。

【 0 1 5 7 】

この入口ガイド 2 8 1 の侵入量 b は、大きいほど転写によるトナー画像乱れが良化する。しかし、侵入量 b が大きすぎると、入口ガイド 2 8 1 と感光ドラム 1 表面との間の間口 c が狭くなって記録材 P が転写ニップ P b へ安定して搬送されにくくなる。本実施例では、侵入量 b を 1 . 6 mm とし、間口 c を 2 mm とした。

20

【 0 1 5 8 】

また、入口ガイド 2 8 1 の感光ドラム 1 表面側の頂点と、転写ニップの中心 P b 1 と、を結んだ直線 C 上の長さが 5 mm となるように、入口ガイド 2 8 1 が設けられている。

【 0 1 5 9 】

転写ニップ P b と入口ガイド 2 7 との間には、記録材 P を定着部 6 に向かうように記録材の搬送経路を規制する必要があるため、フレーム 2 8 2 を設けている。転写ニップ P b を抜けた記録材 P は、直線 C に沿って直進して、その直線とフレーム 2 8 2 との交点 P f でフレーム 2 8 2 にぶつかり、それ以降、フレームに摺動しながら定着部 6 へ向かう。

30

【 0 1 6 0 】

記録材 P の搬送方向において、転写ニップ P b の中心 P b 1 から交点 P f までの距離は 1 0 mm である。また、交点 P f から入口ガイド 2 7 の頂点 P g までの距離と、その頂点から定着ニップ P d の中心 P d 1 までの距離と、の合計が 4 0 mm である。

【 0 1 6 1 】

図 1 0 に、本実施例の画像形成装置 5 0 について、感光ドラム 1 の表面移動速度 V_{drum} を変更するタイミングチャートを示す。図 1 0 では、2 枚の X e r o x M u l t i - p u r p o s e W h i t e P a p e r s (L T R サイズ、7 5 g) に連続プリントする場合を示している。

【 0 1 6 2 】

40

感光ドラム 1 の表面移動速度 V_{drum} に対する記録材 P の相対移動速度は、記録材が分離パッド 2 6 及び入口ガイド 2 8 1 から摩擦抵抗を受けるため、感光ドラムの表面移動速度よりも遅い。そのため、記録材 P は感光ドラム 1 の表面移動速度よりも遅い速度で転写ニップ P b に進入する。

【 0 1 6 3 】

その後、記録材 P は、転写ニップ P b の記録材の搬送方向の下流端 (図 3 参照) から 9 . 5 mm の直線距離にあるフレーム 2 8 2 上の交点 P f に向かい、その記録材の先端がフレーム上の交点 P f にぶつかったタイミング t_7' からフレーム 2 8 2 の摩擦抵抗を受け始める。そのため、タイミング t_7' 以降、記録材 P の移動速度は徐々に減速を始める。

【 0 1 6 4 】

50

転写ニップ P b から定着ニップ P d までの距離は 47 mm である。この距離は、転写ニップ P b の記録材 P の搬送方向の下流端と交点 P f を結ぶ直線と、その交点と入口ガイド 27 の頂点 P g を結ぶ直線と、その頂点と定着ニップ P d の記録材の搬送方向の上流端（図 3 参照）を結ぶ直線と、を合計した距離である。転写ニップ P b - 定着ニップ P d 間の距離が 47 mm と短いので、タイミング t 7' で減速し始めてから定常状態になる前に、記録材 P の先端は定着ニップ P d に進入し（タイミング t 8'）、加圧ローラ 23 によって搬送されるようになる。

【0165】

表面移動速度が感光ドラム 1 の表面移動速度よりも速い加圧ローラ 23 によって記録材 P が搬送されるようになった後、フレーム 282 に沿って湾曲していた記録材 P は、その湾曲が徐々に解消されて、フレームから離れる。記録材 P の相対移動速度は、この湾曲が解消されたのち、加圧ローラ 23 の搬送力による引っ張り力によって加速される。本実施例において、湾曲が解消されたタイミング t 8' は、実際に記録材 P の先端が加圧ローラ 23 に進入したタイミング t 8' より 0.075 sec 後（距離にして 15 mm 分）のタイミングであった。

10

【0166】

タイミング t 8' を過ぎてから、加圧ローラ 23 の表面移動速度が支配的である定常状態で記録材 P が搬送されるようになるタイミング t 9' は、0.2 sec 後（距離にして 40 mm 分）であった。

【0167】

20

その後、記録材 P の相対移動速度は、入口ガイド 281 の摺動抵抗が無くなるタイミング t 10' と、分離パッド 26 の摩擦抵抗が無くなるタイミング t 11' で、徐々に加速し、タイミング t 12' で定常状態となった。

【0168】

このように、記録材 P へかかる外力がタイミング t 7' ~ t 12' で変わっていくことに応じて、記録材の相対移動速度は変化していく。本実施例では、この記録材 P の相対移動速度の変化に先んじて、感光ドラム 1 の表面移動速度を変化させる。

【0169】

そこで、記録材 P の相対移動速度が変化するタイミングよりも、感光ドラム 1 表面の露光位置 - 転写ニップ間の距離 31.4 mm 分手前のタイミングで、あらかじめ、感光ドラム 1 の表面移動速度を変更しておく。ここで、記録材 P の相対移動速度が変化するタイミングは t 7'、t 8'、t 9'、t 10'、t 11'、t 12' であり、感光ドラム 1 表面の露光位置 - 転写ニップ間の距離 31.4 mm 分手前のタイミングは t 7、t 8、t 9、t 10、t 11、t 12 である。

30

【0170】

実際に記録材 P へ与える外力が変わるのはタイミング t 8' であるが、ループが解消して記録材の相対移動速度が変わるのはタイミング t 8' であるので、タイミング t 8 はタイミング t 8' より 31.4 mm 分前で変更するのが良い。タイミング t 8' に対しては、 $(t 8' - t 8) = 0.082 \text{ sec}$ （距離にして 16.4 mm 分）手前のタイミングである。

40

【0171】

このように、実際に記録材 P へ与える外力が変化するタイミングよりも 31.4 mm 分手前のタイミングで感光ドラム 1 の表面移動速度を外力の大きさに応じて適切に変更すれば、実施例 1 と同様の効果を得ることができる。

【0172】

[実施例 4]

画像形成装置 50 の他の例を説明する。本実施例の画像形成装置 50 は、露光部 3 として LED プリントヘッド方式の装置を用いている。

【0173】

露光部 3 はレーザースキャナ方式に限らない。特開 2012-101497 号公報のよ

50

うに、露光部 3 として L E D (発光ダイオード) 光源を配置する L E D プリントヘッド方式の装置を用いてよい。この場合、一定速度で回転する感光ドラム 1 に対して L E D 光源の発光タイミングを変更することにより、実施例 1 と同様の効果を得ることも可能である。L E D プリントヘッド方式の露光部 3 は、レーザースキャナ方式に比べてポリゴンミラーを回転するためのスキャナモータや、レーザ光を走査するためのポリゴンミラー等の機構を無くすることができるため、画像形成装置 5 0 の小型化が可能となる。

【 0 1 7 4 】

本実施例の画像形成装置 5 0 の特徴は、感光ドラム 1 の表面移動速度を一定速度として、L E D プリントヘッド方式である露光部 3 の発光間隔を、従来よりも手前のタイミングで変更することにある。露光部 3 において、発光間隔を変更するタイミングとは、記録材 P へかかる外力が変化するタイミングよりも、感光ドラム 1 表面の露光位置 P e から転写ニップ P b の中心 P b 1 までの距離 (= 3 1 . 4 m m) 分だけ手前のタイミングである必要がある。

10

【 0 1 7 5 】

本実施例の画像形成装置 5 0 の構成について、図 1 1 を参照しつつ説明する。図 1 1 の (a) は本実施例の画像形成装置 5 0 の概略構成を示す断面図である。(b) は露光部 3 の発光源 7 2 を示す正面図である。(c) は信号発生回路 7 4 と、メインモータ 2 2 の駆動系を示すブロック図である。

【 0 1 7 6 】

本実施例においても、実施例 1 と同じ部材に同一符号を付して、その部材の説明を省略する。

20

【 0 1 7 7 】

露光部 3 は、発光素子 (L E D) 7 1 を備える発光源 7 2 と、発光源から出射された光 L a を感光ドラム 1 表面に結像するレンズ (光学手段) を複数備えるプリントヘッド 7 3 と、を有する。この露光部 3 は信号発生回路 7 4 によって制御される。信号発生回路 7 4 は、不図示のイメージスキャナや、コンピュータ等の外部機器から入力される目的の画像情報に基づき、画像データの並び替えや光量の補正等の処理を行う。解像度は、主走査方向、及び副走査方向共に 1 2 0 0 d p i となるよう制御される。信号発生回路 7 4 は制御装置 2 1 によって制御される。

【 0 1 7 8 】

30

本実施例の画像形成装置 5 0 のように、露光部 3 が L E D プリントヘッド方式である場合、信号発生回路 7 4 で発光源 7 2 の発光間隔を変更することによって、感光ドラム 1 表面の副走査方向の潜像間隔を変更することができる。例えば、感光ドラム 1 の表面移動速度 V d r u m を一定にした状態で、発光間隔を長くすると、感光ドラム表面の副走査方向に形成される潜像は、通常よりも伸びた状態となる。

【 0 1 7 9 】

記録材 P の搬送方向 1 0 m m 間隔の横線を記録材上に画く時、記録材へかかる外力が記録材の搬送を阻害する方向の力である場合を例に説明する。

【 0 1 8 0 】

転写ニップ P b における記録材 P の移動速度 V p a p e r が通常速度 (プロセス速度 2 0 0 m m / s e c) よりも 2 % 遅かった場合、感光ドラム 1 表面が 1 0 m m 移動する間に、記録材は 9 . 8 m m しか移動しない。そのため、記録材 P 上に転写されるトナー画像は 9 . 8 m m となり、本来の画像よりも縮んでしまう。

40

【 0 1 8 1 】

この現象に対して、一定速度である感光ドラム 1 の表面移動速度 V d r u m (= プロセス速度 2 0 0 m m / s e c) に対して、発光源 7 2 の発光間隔を 2 % 長くする。そうすると、感光ドラム 1 表面の副走査方向の潜像間隔は、通常の発光間隔だと 1 0 m m であったのに対して、1 0 . 2 m m 間隔となる。感光ドラム 1 表面の潜像は現像部 4 でトナー画像に現像されるので、感光ドラム表面のトナー画像の画像間隔は、1 0 . 2 m m に伸びた状態となる。

50

【0182】

記録材Pの移動速度V_{paper}は感光ドラム1の表面移動速度V_{drum}よりも2%遅いので、感光ドラム1表面のトナー画像の画像間隔(画像の大きさ)をあらかじめ10.2mmに伸ばしておく。これにより、転写ニップPbにおいて感光ドラム表面が10.2mm移動する間に、記録材Pは約10mm移動することができる。従って、記録材Pには目的の10mm間隔の横線を描くことが可能となる。発光源72の発光間隔を変更するタイミングは、記録材Pへかかる外力が変化するタイミングから、露光位置Pe - 転写ニップPb間の距離31.4mm分遡ったタイミングである。

【0183】

このように、記録材Pへかかる外力の変化に応じて、感光ドラム1の表面移動速度V_{drum}を一定にした状態で露光部3における発光源72の発光間隔を変更すれば、実施例1と同様の効果を得ることができる。

【0184】

[実施例5]

画像形成装置の他の例を説明する。画像形成装置は、実施例1乃至実施例4のモノクロプリンタに限らず、特開2008-309906号公報に示すような中間転写ベルト(像担持体)を用いた装置であってもよい。

【0185】

本実施例の画像形成装置60の構成について、図12を参照しつつ説明する。図12の(a)は電子写真技術を用いた画像形成装置(本実施例ではフルカラープリンタ)60の一例の概略構成を示す断面図である。(b)はメインモータ22、及びスキャナモータ20の駆動系を示すブロック図である。

【0186】

本実施例においても、実施例1と同じ部材に同一符号を付して、その部材の説明を省略する。

【0187】

本実施例に示す画像形成装置60は、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各色成分に分解された画像情報に従って形成した各色のトナー画像を中間転写ベルト(中間転写部)105の外周面(表面)に一次転写してフルカラーのトナー画像を形成する。そしてそのフルカラーのトナー画像を記録材Pに二次転写する。プロセス速度は100mm/secであり、装置に用いられる最大サイズの記録材としてのレターサイズを1分間に4枚出力する仕様となっている。

【0188】

画像形成装置60において、感光ドラム1は外径が20mmである。通常の駆動速度の時、感光ドラム1の表面移動速度はプロセス速度100mm/secである。露光部3は実施例1に示した露光部と同じレーザースキャナ方式のものである。露光部3において、スキャナモータ20の回転数とレーザ光Lの出力タイミングは、制御装置21によって、所定の解像度を得られるように制御される。本実施例では、感光ドラム1の主走査方向(母線方向)、及び副走査方向(周方向)の解像度は共に1200dpiとなるよう制御されている。

【0189】

104はロータリー方式の現像部である。現像部104は、装置本体60aに回転可能に設けられたカートリッジ収容部を有する。カートリッジ収容部には、イエロー色の現像カートリッジ104aと、マゼンタ色の現像カートリッジ104bと、シアンの現像カートリッジ104cと、ブラック色の現像カートリッジ104dが、それぞれ、取り外し可能に装着されている。

【0190】

カートリッジ収容部はメインモータ22によって矢印方向へ回転される。このカートリッジ収容部の回転によって各色の現像カートリッジ104a~104dは感光ドラム1表面に形成された潜像をトナー画像に現像するための現像位置Phに順次切り替え搬送され

10

20

30

40

50

る。

【0191】

感光ドラム1の回転方向において現像位置Phより下流側には、感光ドラム表面に形成されたトナー画像を転写させるためのエンドレスの中間転写ベルト（中間転写部）105が配置されている。中間転写ベルト105は、中間転写ベルトを回転するための駆動ローラ116と、中間転写ベルトにテンションを与えるためのテンションローラ117と、に張架された無端ベルト状のフィルムである。この中間転写ベルト105は、駆動ローラ116がメインモータ22によって駆動されることにより、感光ドラム1と同じ表面移動速度で矢印方向へ移動（回転）される。

【0192】

本実施例では、中間転写ベルト105として、離型性が良くかつ耐久性を有する樹脂、P V D F（ポリフッ化ビニリデン）で形成された、厚さ100 μ m、体積抵抗率が 10^{10} cmの無端ベルト状のフィルムを用いた。また、駆動ローラ116としては、アルミニウム製の芯金にカーボンを導電剤として分散した抵抗値が 10^4 、肉厚が0.5 mmのE P D M（エチレン・プロピレン・ジエンゴム）を被覆した、直径25 mmのローラを用いた。テンションローラ117としては、直径25 mmのアルミニウム製の金属棒を用いた。

【0193】

テンションローラ117は、記録材Pの搬送方向と直交する長手方向の両端部を駆動ローラ116から離れる方向へ付勢することによって中間転写ベルト105にテンションを与えている。本実施例では、中間転写ベルト105に与えるテンションを39.2 N（4 kg f）とした。

【0194】

中間転写ベルト105を挟んで感光ドラム1と対向する位置に、転写ブラシ（第1の転写部）108を配置して、感光ドラム1の表面と、中間転写ベルト105の外周面（表面）と、によって一次転写ニップ（第1の転写位置）Piを形成している。そして、感光ドラム1、及び中間転写ベルト105の回転に伴い、転写ブラシ108には不図示の転写バイアス電源から一次転写電圧（一次転写バイアス）が印加される。これによって、一次転写ニップPiで感光ドラム1表面からトナー画像が中間転写ベルト105表面に一次転写される。

【0195】

以上の転写工程を現像カートリッジ104a（イエロー色）、104b（マゼンタ色）、104c（シアン色）、104d（ブラック色）について行うことによって、中間転写ベルト105表面に複数色のトナー画像が重ねて形成される。例えばフルカラー画像の場合は、イエロー色、マゼンタ色、シアン色、ブラック色の4色のトナー画像が重ねて形成される。

【0196】

中間転写ベルト105を挟んで駆動ローラ116と対向する位置に、二次転写ローラ（第2の転写部）109を配置して、中間転写ベルト105表面と、二次転写ローラ109の外周面（表面）と、によって二次転写ニップ（第2の転写位置）Pjを形成している。二次転写ニップPjには、給紙部25のローラ12によって装置内に記録材Pが所定のタイミングにて供給される。

【0197】

その記録材Pは入口ガイド28によって二次転写ニップPjに導入される。その二次転写ニップPjへの記録材Pの導入と同時に、二次転写ローラ109には不図示の二次転写バイアス電源から二次転写電圧（二次転写バイアス）が印加される。これによって、二次転写ニップPjで中間転写ベルト105表面からトナー画像が記録材P上に二次転写される。

【0198】

本実施例では、二次転写ローラ109として、直径6 mmのニッケルメッキ鋼棒に、抵

10

20

30

40

50

抗値を 5×10^{-7} に調整した NBR の発泡スポンジを覆設した直径 18 mm のローラを用いた。発泡スポンジの外径は 13 mm である。発泡スポンジの記録材 P の搬送方向と直交する長手方向の幅は、装置に用いられる最大サイズの記録材としてレターサイズを想定して 216 mm してある。また、二次転写ローラ 109 は、中間転写ベルト 105 に対して 58.8 N (6 kgf) の当接圧で当接させてあり、中間転写ベルトの回転に追従して回転する。

【0199】

二次転写ニップ Pj においてトナー画像の転写を受けた記録材 P は、中間転写ベルト 105 表面から分離され、定着部 6 へ向かって搬送される。未定着のトナー画像を担持した記録材 P は入口ガイド 27 によって定着ニップ Pd に導入される。入口ガイド 27 は、記録材 P の定着ニップ Pd への進入を補助するためのガイドである。そしてその記録材 P は定着ニップ Pd で挟持搬送され、これによってトナー画像は記録材上に加熱定着される。

10

【0200】

定着部 6 を通った記録材 P は、ローラ 14 によって記録材 P は装置外に排出される。

【0201】

本実施例の画像形成装置 60 において、モータの数は、メインモータ 22 とスキャナモータ 20 の 2 つである。本実施例においても、露光部 3 のポリゴンミラー 51 の副走査方向の露光間隔は一定である。一方、メインモータ 22 の駆動速度は制御装置 (CPU) 21 によって変速可能である。

【0202】

20

メインモータ 22 の回転駆動力は、感光ドラム 1、給紙部 25 のローラ 12、現像部 104 のカートリッジ収容部、中間転写ベルト 105 の駆動ローラ 116、定着部 6 の加圧ローラ 23、ローラ 14 にそれぞれ不図示の動力伝達機構を介して伝達される。つまり、感光ドラム 1 の表面移動速度 V_{drum} を減速させるためにメインモータ 22 の駆動速度を減速させる。すると、給紙部 25 のローラ 12、現像部 104 のカートリッジ収容部、中間転写ベルト 105 の駆動ローラ 116、加圧ローラ 23、ローラ 14 は同じ減速比率で減速される。

【0203】

例えば、感光ドラム 1 の表面移動速度を 1 % 減速すると、感光ドラム 1、給紙部 25 のローラ 12、現像部 104 のカートリッジ収容部、中間転写ベルト 105 の駆動ローラ 116、加圧ローラ 23、ローラ 14 は 99 mm/sec で動作する。二次転写ローラ 109 は、二次転写ローラの外周長によって二次転写ニップ Pj における記録材 P の搬送速度が変化してしまうことを抑制するため、中間転写ベルトの回転に追従して回転する。

30

【0204】

本実施例の画像形成装置 60 においても、二次転写ニップ Pj における記録材 P の移動速度 V_{paper} は、実施例 1 と同様、記録材へかかる外力によって変化することがある。この場合、中間転写ベルト 105 表面に転写されたトナー画像が二次転写ニップ Pj に到達するタイミングと、そのトナー画像が転写されるべき記録材 P 上の画像位置が二次転写ニップに到達するタイミングにズレを生じて、画像伸縮が発生する。

【0205】

40

画像伸縮を発生させないようにするには、記録材 P へかかる外力によって変化する二次転写ニップ Pj における記録材の移動速度 V_{paper} と、中間転写ベルト 105 表面の移動速度を合わせる必要がある。

【0206】

そのためには、各色の露光工程において、露光部 3 におけるポリゴンミラー 51 の副走査方向の一定の露光間隔に対して、感光ドラム 1 の表面移動速度 V_{drum} を変更すればよい。感光ドラム 1 の表面移動速度の変更に伴い感光ドラム表面の副走査方向の潜像間隔が変化することで、中間転写ベルト 105 表面に転写されるトナー画像の倍率を変化させることができる。これにより、二次転写ニップ Pj に到達するトナー画像の大きさを変更することが可能となる。

50

【0207】

つまり、メインモータ22の回転速度を変更して感光ドラムに形成するトナー画像の副走査方向の倍率を変更する。これに伴い中間転写ベルト105に転写されるトナー画像の倍率が変更される。

【0208】

感光ドラム1の表面移動速度 V_{drum} を変更するタイミングは、二次転写ニップ P_j における記録材Pの移動速度 V_{paper} の変化のタイミングよりも前のタイミングである。つまり、記録材へかかる外力が変化して二次転写ニップにおける記録材の移動速度が変化し始めるタイミングよりも手前のタイミングから、中間転写ベルトの表面移動速度を変更する。

10

【0209】

ここで、手前のタイミングとは、記録材Pへかかる外力が変化するタイミングよりも、下記の距離分手前のタイミングである。その距離分とは、感光ドラム1の露光位置 P_e から一次転写ニップ P_i まで感光ドラムの表面が回転する回転移動距離分と、一次転写ニップから二次転写ニップ P_j まで中間転写ベルト105の表面が回転する回転移動距離分を足した距離である。

【0210】

このように、外力により二次転写ニップにおける記録材の移動速度が変動するタイミングに先んじて中間転写ベルトに形成するトナー画像の倍率を変更しておけば、実施例1と同様の効果を得ることができる。

20

【0211】

本実施例の画像形成装置60は、駆動ローラ116のみをメインモータ22とは別のモータ（不図示）で駆動する構成としてよい。この場合、感光ドラム1の表面移動速度 V_{drum} を一定にし、その状態で制御装置21により別のモータの駆動を制御して中間転写ベルト105の移動（回転）速度を変更する。露光部3におけるポリゴンミラー51の副走査方向の露光間隔は一定であり、感光ドラム1表面の副走査方向のトナー画像の倍率も一定である。

【0212】

そのため、例えば、中間転写ベルト105の移動速度を遅くした場合は、感光ドラム1表面の移動速度に対して一次転写ニップ P_i での中間転写ベルト105の表面移動速度が遅くなる。これによって中間転写ベルト105表面に転写されるトナー画像の画像間隔を縮ませる（画像倍率を縮小する）ことができる。

30

【0213】

感光ドラム1表面に形成された1色分のトナー画像を感光ドラムから中間転写ベルト105表面に転写を行う度に、あらかじめ、中間転写ベルトの移動速度を変更して、中間転写ベルト表面のトナー画像を伸縮させておけばよい。

【0214】

このように、記録材へかかる外力の変化に応じて、記録材へかかる外力が変化するタイミングよりも手前の適切なタイミングで、中間転写ベルトの表面移動速度と、一次転写ニップにおける感光ドラムの表面移動速度の相対速度を変化させる。これにより、記録材へかかる外力が変化することによって生じる画像の伸縮を抑制することができ、濃度ムラのない画像の出力が可能となる。

40

【0215】

〔他の実施例〕

前述した画像形成装置50において、定着部6の加圧ローラ23をメインモータ22とは別のモータ（不図示）で駆動する構成としてよい。この場合、加圧ローラ23による記録材Pの搬送速度と、感光ドラム1による記録材の搬送速度がほぼ一定になるように、その別のモータとメインモータ22は制御装置21によって駆動される。その場合には、加圧ローラ23が熱膨張しても、記録材Pには引っ張り力がかからない。

【0216】

50

そのため、記録材 P の移動速度は、記録材の先端が定着ニップ P d に進入しても給紙部 25 の分離パッド 26 による摩擦抵抗によって遅い状態を保つ。そして記録材の後端が給紙部を抜けて摩擦抵抗がなくなった瞬間、記録材 P の移動速度は、記録材に引っ張り方向の力が一瞬働いて加速する。その後、記録材 P の移動速度は、感光ドラム 1 の表面移動速度に一致する。

【0217】

このように記録材 P の移動速度が変化する場合には、あらかじめ、副走査方向の露光間隔と感光ドラムの表面移動速度の相対速度を、通常の状態に戻すように変更すれば、実施例 1 と同様の効果を得ることができる。

【0218】

また、前述した画像形成装置 50 において、給紙部の分離パッドによる摩擦抵抗により記録材の移動速度が遅くなる現象を解消するために、記録材の搬送方向において給紙部の下流側に記録材を搬送するためのローラを設ける構成としてよい。このローラの表面移動速度はプロセス速度よりも速く設定される。

【0219】

この場合、記録材 P の後端が給紙部 25 を抜けて摩擦抵抗が無くなったとき、ローラによる搬送力によって記録材は加速される。このときの記録材 P の移動速度はローラの表面移動速度に依存するため、転写ニップ P b における記録材の移動速度は通常の移動速度（＝プロセス速度）よりも速くなる。そして、記録材 P の後端がローラを抜けた途端に、通常の移動速度よりも速く記録材を送っていたローラのアシストが無くなるため、記録材を減速させる方向の力が一瞬働いた後、記録材は通常の移動速度となる。

【0220】

このような場合においても、記録材 P へかかる力が変化するタイミングよりも手前の適切なタイミングで、副走査方向の露光間隔と感光ドラムの表面移動速度の相対速度を連続的に変更する。これにより、記録材 P へかかる外力の変化に応じて変わる記録材の移動速度に従って、感光ドラム 1 表面のトナー画像の倍率を変更することができる。よって、実施例 1 と同様の効果を得ることができる。

【0221】

各実施例の画像形成装置 50、60 に示すプロセス速度や、各部材の大きさ、材質、形状、定着部 6、及び給紙部 25 の構成は、一例であり、これに限定されない。

【符号の説明】

【0222】

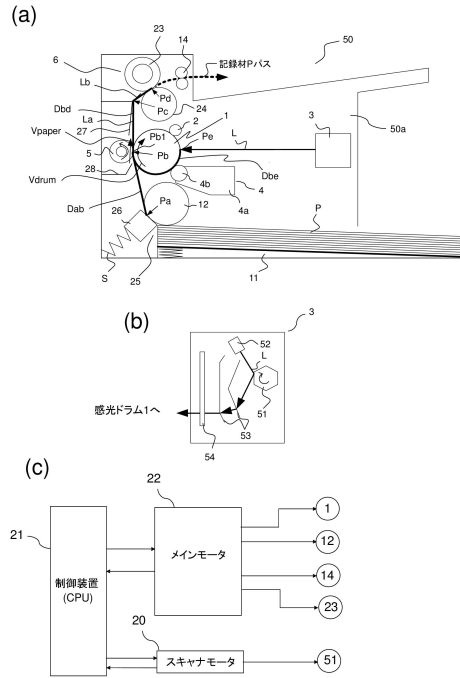
- 1 感光ドラム、3 露光部、4 現像部、5 転写ローラ（転写部）、
22 メインモータ

10

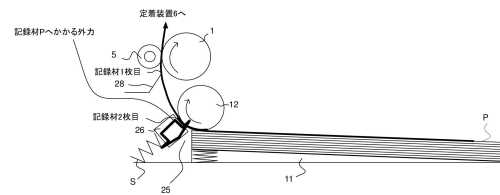
20

30

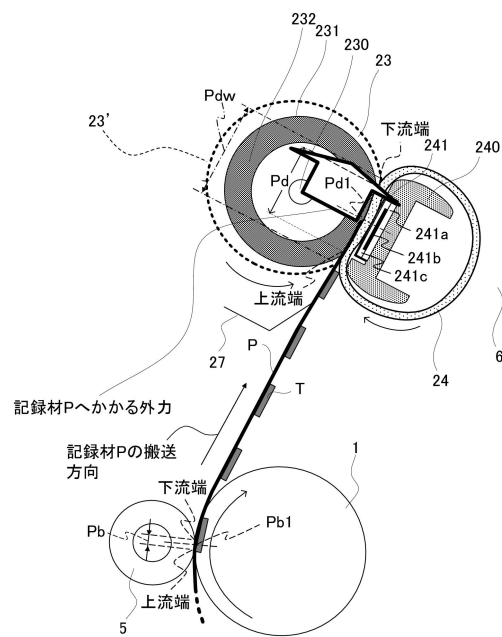
【図 1】



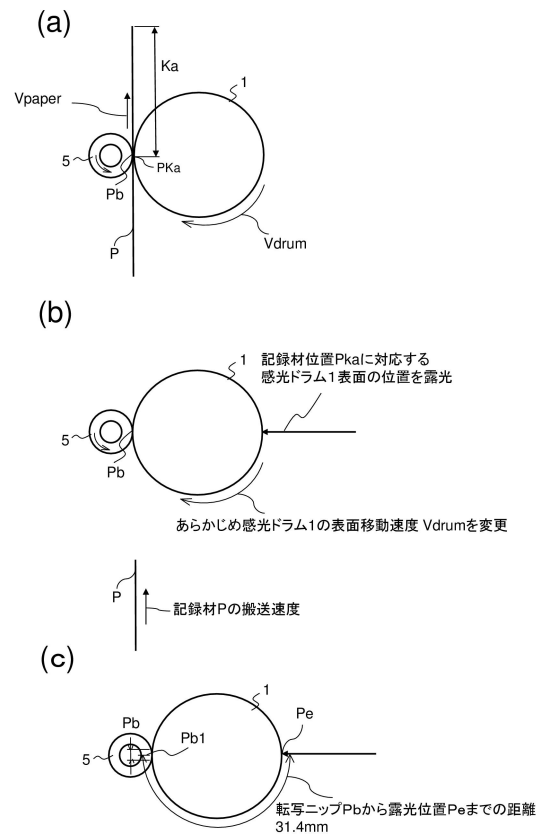
【図 2】



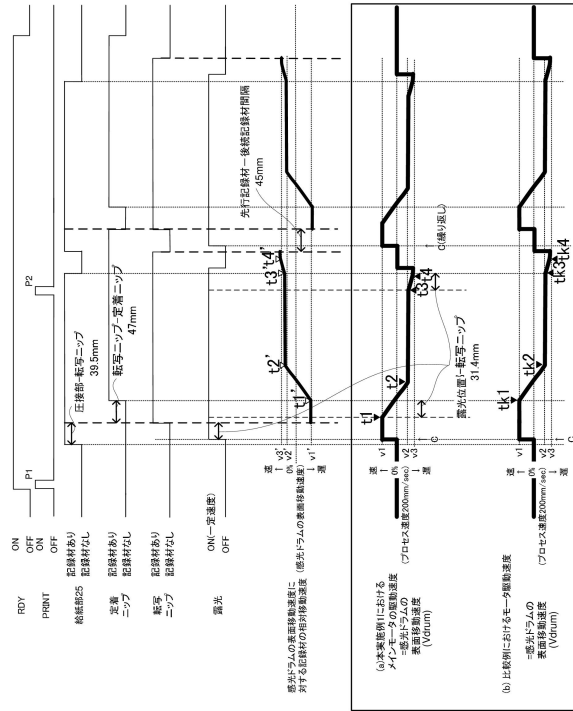
【図 3】



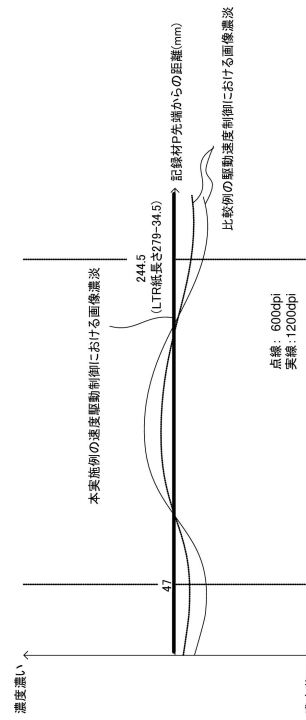
【図 4】



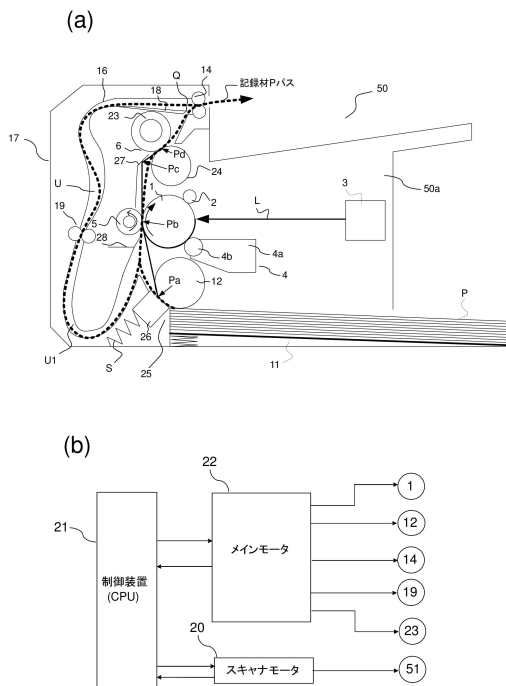
【図 5】



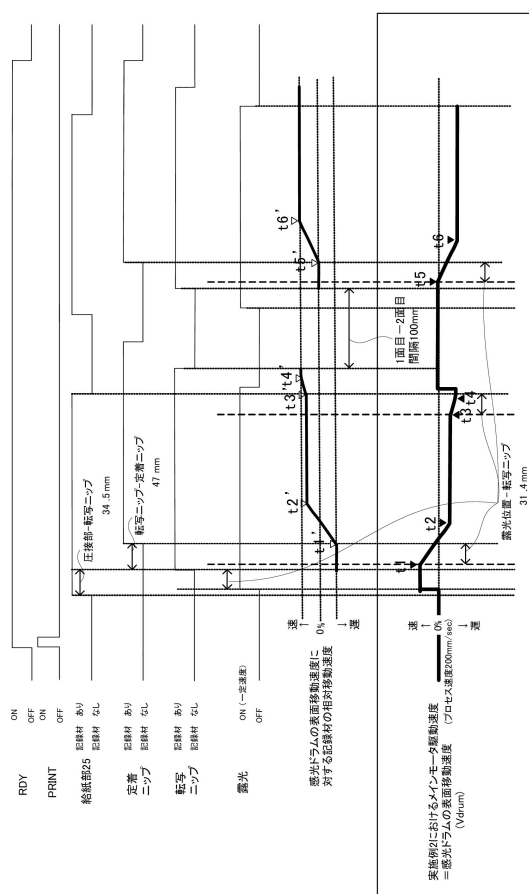
【図 6】



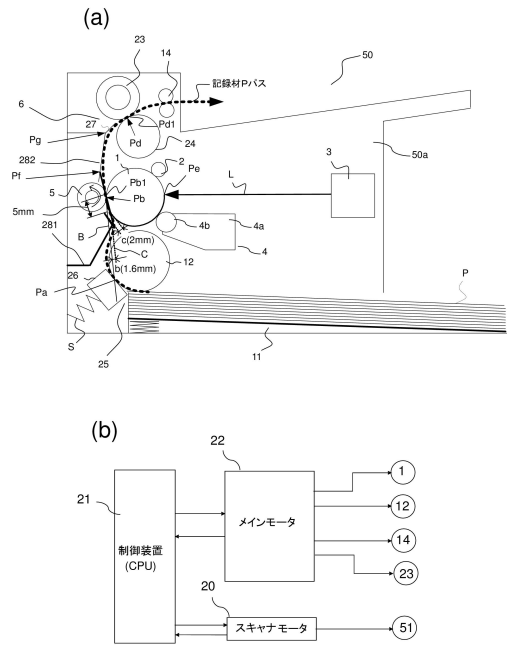
【図 7】



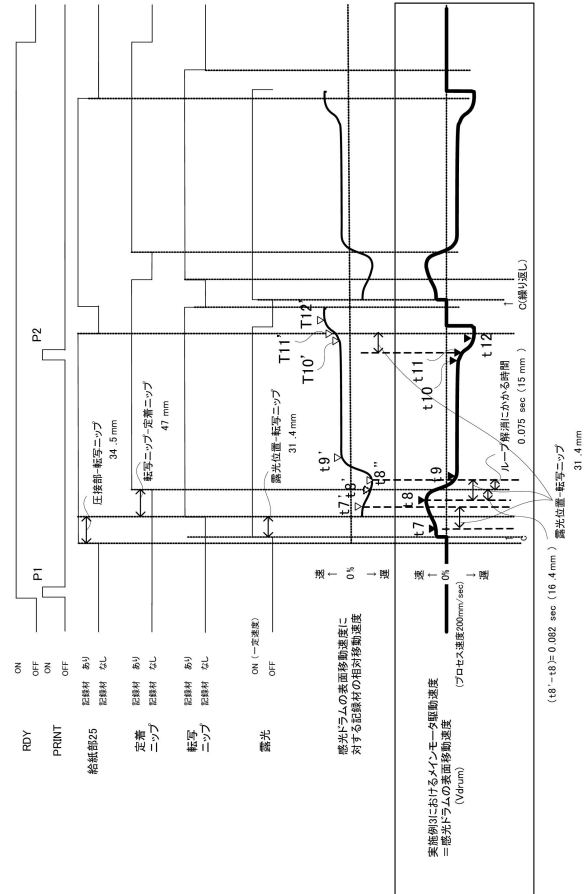
【図 8】



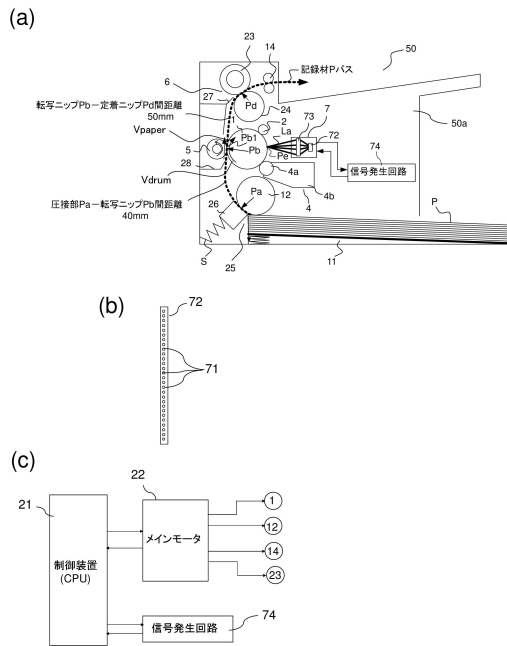
【 図 9 】



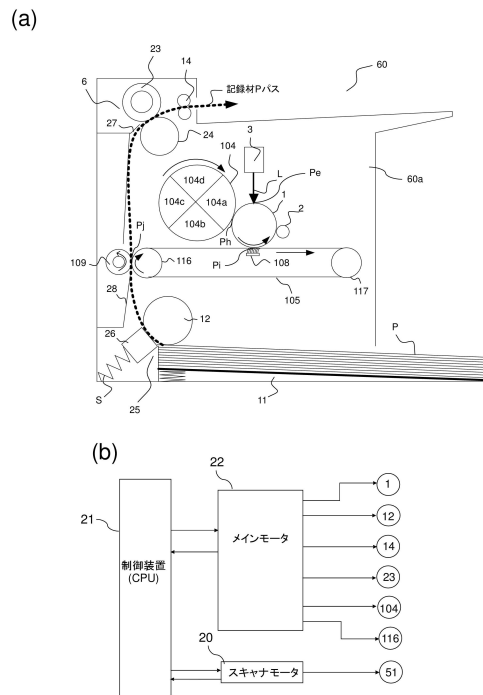
【 図 1 0 】



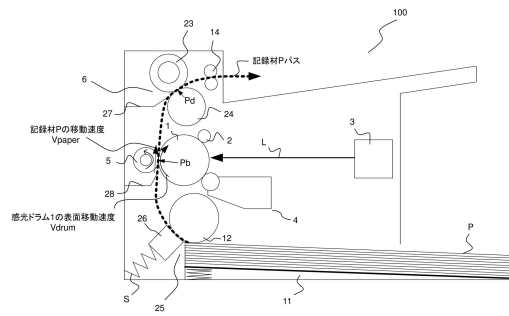
【 図 1 1 】



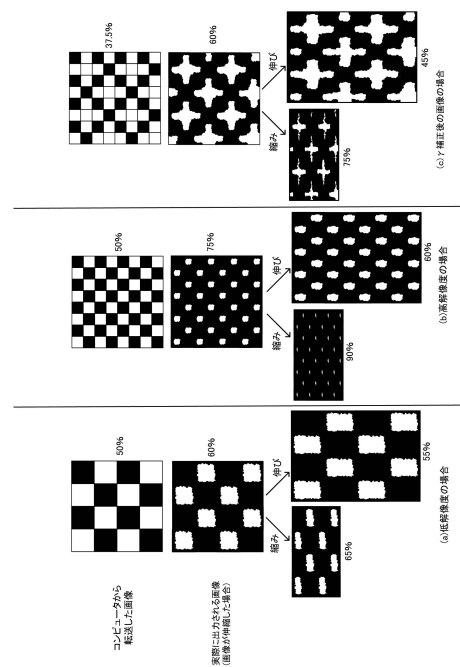
【圖 12】



【図 13】



【図 14】



【図 15】

トナー画像の飛び散り具合



(a)低解像度 (b)高解像度

トナー画像の飛び散り具合



(c)伸縮なし (d)縮んだ場合

フロントページの続き

- (72)発明者 梅田 健介
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
- (72)発明者 田口 祥
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 市川 勝

- (56)参考文献 特開2013-164558(JP,A)
特開2015-108655(JP,A)
特開2003-307989(JP,A)
特開2002-278204(JP,A)
特開2003-316229(JP,A)
特開2006-317730(JP,A)
特開平10-333525(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03G 21/00