(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2020-201313
(P2020-201313A)
(43)公開日　令和2年12月17日(2020.12.17)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
G03G 21/00	(2006.01)	G03G	21/00	384	2H077
G03G 15/08	(2006.01)	G03G	15/08	220	2H200
G03G 15/02	(2006.01)	G03G	15/02	102	2H270

審査請求 未請求　請求項の数 6　ＯＬ　（全 14 頁）

(21)出願番号　特願2019-106375 (P2019-106375)
(22)出願日　令和1年6月6日 (2019.6.6)

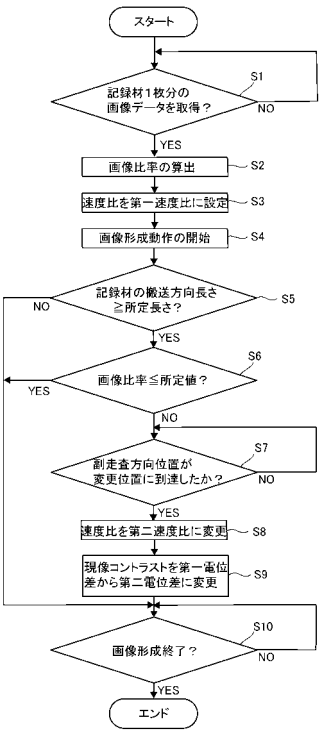
(71)出願人　000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
(74)代理人　110003133
特許業務法人近島国際特許事務所
(72)発明者　森田　浩
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号　キヤノン株式会社内

Ｆターム(参考)　2H077 AC04 AD02 AD13 AD36 AE03 DB08 DB12 DB14
2H200 FA18 GA02 GA47 GA56 HA02 HB12 HB22 HB48 JB10 JC03 JC12 NA02 NA09 PA05 PA11 PA19 PA26 PA27 PB14 PB25

最終頁に続く

(54)【発明の名称】画像形成装置

(57)【要約】
【課題】長尺の記録材の搬送方向全域に亘って均一な濃度で画像形成することと、現像ローラや感光ドラムの劣化を抑制することとを両立させる。
【解決手段】制御部は速度比を第一速度比に設定し（Ｓ３）、画像形成動作を開始する（Ｓ４）。記録材の搬送方向長さが所定長さ以上で（Ｓ５のＹＥＳ）、画像比率が所定値より大きい場合（Ｓ６のＮＯ）、副走査方向位置が変更位置に到達したら（Ｓ７のＹＥＳ）、制御部は周速比を第一速度比から第一速度比よりも大きい第二速度比に変更する（Ｓ８）。周速比を大きくすることで、例え画像形成動作中に現像ローラへのトナー供給不足が生じても、記録材の搬送方向後端に至るまでに、画像濃度はユーザが目視にて濃度差を判別できる濃度を下回らない。こうして、長尺の記録材の搬送方向全域に亘って均一な濃度で画像形成することと、現像ローラや感光ドラムの劣化を抑制することとを両立できる。
【選択図】図４



【特許請求の範囲】
【請求項１】
回転する像担持体と、
前記像担持体の表面を帯電する帯電手段と、
帯電された前記像担持体を露光して静電潜像を形成する露光手段と、
トナーを担持して回転し、前記像担持体に形成された静電潜像をトナーによりトナー像に現像する現像剤担持体と、
搬送される記録材に前記像担持体上のトナー像を転写する転写手段と、
トナーを収容する現像容器と、
回転して前記現像剤担持体に前記現像容器内のトナーを供給する供給手段と、
前記像担持体を駆動する第一駆動手段と、
前記現像剤担持体を駆動する第二駆動手段と、
搬送方向長さが所定長さ以上の記録材に転写するトナー像を前記現像剤担持体に形成する際に、当該記録材の画像比率が所定値よりも大きい場合には、当該記録材の搬送方向先端から変更位置までは前記像担持体の回転速度と前記現像剤担持体の回転速度との速度比を第一速度比とし、当該記録材の前記変更位置から搬送方向後端までは前記速度比を前記第一速度比よりも大きい第二速度比とする制御手段と、を備える、
ことを特徴とする画像形成装置。
【請求項２】
前記制御手段は、記録材の画像比率が第一比率の場合に、第一変更位置で前記第一速度から前記第二速度比に変更し、記録材の画像比率が前記第一比率よりも大きい第二比率の場合に、前記第一変更位置よりも前記搬送方向先端に近い第二変更位置で前記第一速度比から前記第二速度比に変更する、
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】
前記制御手段は、前記速度比を大きくする場合に前記現像剤担持体の回転速度を速くする、
ことを特徴とする請求項１又は２に記載の画像形成装置。
【請求項４】
前記制御手段は、前記速度比を大きくする場合に前記像担持体の回転速度を遅くする、
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】
前記現像剤担持体に現像電圧を印加する電圧印加手段を備え、
前記制御手段は、前記速度比が第一速度比である場合に、前記露光手段により露光される前記像担持体の露光部電位と、前記電圧印加手段により前記現像剤担持体に印加される現像電圧との差分の絶対値を第一電位差とし、前記速度比が前記第二速度比である場合に、前記露光手段により露光される前記像担持体の露光部電位と、前記電圧印加手段により前記現像剤担持体に印加される現像電圧との差分の絶対値を、前記第一電位差よりも小さい第二電位差とする、
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】
前記供給手段は、前記第二駆動手段によって前記現像剤担持体とともに回転駆動される、
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。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、プリンタ、複写機、ファクシミリあるいは複合機などの電子写真技術を用いた画像形成装置に関する。
【背景技術】

【０００２】
最近では、電子写真技術を用いた画像形成装置により、例えば販売促進のためのＰＯＰ広告（Ｐｏｉｎｔ　Ｏｆ　Ｐｕｒｃｈａｓｅ　ａｄｖｅｒｔｉｓｉｎｇ）などが記録材に印刷されている。ＰＯＰ広告を印刷する場合、記録材として定形紙よりも搬送方向長さの長い長尺紙（例えば、９００ｍｍ～１２００ｍｍ）が用いられ、この長尺紙に画像比率が高い画像（例えば、ベタ画像）が形成される。ただし、長尺紙に対しベタ画像を形成するような場合に特に顕著であるが、搬送方向に関し先に画像形成される長尺紙の前半部に比べて、その後に続けて画像形成される後半部で画像の濃度が徐々に薄くなることがあった。そこで、長尺紙への画像形成時に搬送方向全域に亘って均一な画像濃度が得られるようにした画像形成装置が提案されている（特許文献１）。特許文献１に記載の装置では、長尺紙に画像形成する場合、定形紙に画像形成する場合よりも感光ドラムの回転速度（周速）と現像ローラの回転速度（周速）との周速比を大きくしてから、画像形成動作が開始される。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２０１６－１０９９５１号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
上記の特許文献１に記載の装置では、画像の濃度が徐々に薄くならない場合であっても、長尺紙であれば上記のように周速比を大きくしてから画像形成動作が開始されていた。しかし、周速比を大きくした場合には、現像ローラや感光ドラムの劣化が早まり、特に現像ローラが劣化して現像ローラによるトナーの搬送性が低下しやすい。それ故、長尺紙への画像形成を主に行う装置の場合は定形紙への画像形成を主に行う装置の場合に比べて、現像ローラに関し使用開始から比較的に短い期間で画像濃度が十分に確保できなくなるので、その結果、現像ローラを交換する頻度が多くなり得る。
【０００５】
本発明は上記問題に鑑みてなされたもので、長尺の記録材の搬送方向全域に亘って均一な濃度で画像形成することと、現像ローラや感光ドラムの劣化を抑制することとを両立可能な画像形成装置の提供を目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
本発明に係る画像形成装置は、回転する像担持体と、前記像担持体の表面を帯電する帯電手段と、帯電された前記像担持体を露光して静電潜像を形成する露光手段と、トナーを担持して回転し、前記像担持体に形成された静電潜像をトナーによりトナー像に現像する現像剤担持体と、搬送される記録材に前記像担持体上のトナー像を転写する転写手段と、トナーを収容する現像容器と、回転して前記現像剤担持体に前記現像容器内のトナーを供給する供給手段と、前記像担持体を駆動する第一駆動手段と、前記現像剤担持体を駆動する第二駆動手段と、搬送方向長さが所定長さ以上の記録材に転写するトナー像を前記現像剤担持体に形成する際に、当該記録材の画像比率が所定値よりも大きい場合には、当該記録材の搬送方向先端から変更位置までは前記像担持体の回転速度と前記現像剤担持体の回転速度との速度比を第一速度比とし、当該記録材の前記変更位置から搬送方向後端までは前記速度比を前記第一速度比よりも大きい第二速度比とする制御手段と、を備える、ことを特徴とする。
【発明の効果】
【０００７】
本発明によれば、搬送方向長さが所定長さ以上である記録材の搬送方向全域に亘って均一な濃度で画像形成することと、現像剤担持体や像担持体の劣化を抑制することとを両立することが容易に実現できる。

【図面の簡単な説明】
【０００８】
【図１】本実施形態に係る画像形成装置の構成を示す概略図。
【図２】現像装置を説明するための模式図。
【図３】制御部を説明するための制御ブロック図。
【図４】本実施形態の濃度調整処理を示すフローチャート。
【図５】本実施形態の濃度調整処理について説明するためのグラフ。
【図６】従来例を示すグラフであり、（ａ）は副走査方向位置に応じた画像の濃度変化、（ｂ）は副走査方向位置に応じたトナー供給量と必要トナー量。
【発明を実施するための形態】
【０００９】
［画像形成装置］
まず、本実施形態の画像形成装置の構成について、図１を用いて説明する。図１に示す画像形成装置１００は、中間転写ベルト１０の移動方向に沿って、複数の画像形成部ＰＹ、ＰＭ、ＰＣ、ＰＫを並べた中間転写方式のフルカラープリンタである。図１に示すように、画像形成装置１００の内部には、４個の画像形成部ＰＹ、ＰＭ、ＰＣ、ＰＫが中間転写ベルト１０の移動方向上流側から、イエロー（Ｙ）、マゼンタ（Ｍ）、シアン（Ｃ）、黒（Ｋ）の順に配置されている。画像形成装置１００は、図示を省略したが、装置本体１００Ａに接続された原稿読取装置や、装置本体１００Ａに対し通信可能に接続されたパーソナルコンピュータ等の外部機器等から送られる画像データに従って、記録材Ｓにフルカラー画像を形成可能である。なお、記録材Ｓとしては、普通紙、厚紙、ラフ紙、凹凸紙、コート紙、光沢紙、印画紙等の用紙、プラスチックフィルム、布など、といった様々な種類のシート材が挙げられる。
【００１０】
画像形成部ＰＹ～ＰＫはそれぞれ、感光ドラム１Ｙ、１Ｍ、１Ｃ、１Ｋを有する。像担持体としての感光ドラム１Ｙ～１Ｋは、例えばアルミニウム製シリンダの外周面に感光層が形成された電子写真感光体であり、第一駆動手段としてのドラム駆動モータＭ２（図２参照）により図中矢印Ｒ１方向に所定のプロセススピードで回転される。まず、画像形成動作が開始されると、回転する感光ドラム１Ｙ～１Ｋの表面が帯電ローラ２Ｙ、２Ｍ、２Ｃ、２Ｋによりそれぞれ一様に帯電される。次いで、帯電された感光ドラム１Ｙ～１Ｋの表面には、露光装置３Ｙ、３Ｍ、３Ｃ、３Ｋにより静電潜像が形成される。帯電手段としての帯電ローラ２Ｙ～２Ｋは、感光ドラム１Ｙ～１Ｋの表面をトナーと同極性の帯電電位（例えば、－６００Ｖ）に帯電する。露光手段としての露光装置３Ｙ～３Ｋは、例えば各色の画像を展開した走査線画像信号をＯＮ－ＯＦＦ変調したレーザ光を不図示の回転ミラーで走査して、感光ドラム１Ｙ～１Ｋの表面に照射可能なレーザスキャナである。露光装置３Ｙ～３Ｋはレーザ光を照射することにより、感光ドラム１Ｙ～１Ｋの表面に露光部電位（例えば、－１００Ｖ）の静電潜像を形成する。露光装置３Ｙ～３Ｋは、レーザ電源Ｖ２（図２参照）によりレーザ光の光量が可変される。
【００１１】
感光ドラム１Ｙ～１Ｋ上（像担持体上）の静電潜像は、各色のトナーが収容された現像装置４Ｙ、４Ｍ、４Ｃ、４Ｋによりトナー像に現像される。現像装置４Ｙ～４Ｋについては後述する（図２参照）。
【００１２】
中間転写ベルト１０を挟んで感光ドラム１Ｙ～１Ｋと対向する位置には、一次転写ローラ５Ｙ、５Ｍ、５Ｃ、５Ｋが中間転写ベルト１０の内周面に当接するように配置され、それぞれ一次転写部Ｔ１を形成している。感光ドラム１Ｙ～１Ｋに形成された各色のトナー像は、一次転写ローラ５Ｙ～５Ｋにトナーの帯電極性と逆極性の電圧である一次転写電圧が印加されることにより、一次転写部Ｔ１で中間転写ベルト１０に一次転写される。なお、一次転写後に感光ドラム１Ｙ～１Ｋ上に残ったトナーは、ドラムクリーニング装置６Ｙ、６Ｍ、６Ｃ、６Ｋにより除去される。

【００１３】
中間転写ベルト１０は、上記のように感光ドラム１Ｙ～１Ｋから一次転写されたトナー像を担持して回転する。本実施形態の場合、中間転写ベルト１０は、複数の張架ローラ１２と二次転写内ローラ１３とにより張架されている。張架ローラ１２の一方は中間転写ベルト１０に対し一定の張力を付与するテンションローラであり、張架ローラ１２の他方は不図示のモータにより回転駆動されて中間転写ベルト１０を図中矢印Ｒ２方向に回転させる駆動ローラである。
【００１４】
画像形成ジョブの開始に応じて収納カセット（不図示）などから１枚ずつ適宜に記録材Ｓが取り出され、取り出された記録材Ｓはトナー像の形成タイミングにあわせて二次転写部Ｔ２へと搬送される。二次転写部Ｔ２は、中間転写ベルト１０を挟んで対向配置された二次転写内ローラ１３及び二次転写外ローラ１４により形成される転写ニップ部である。転写手段としての二次転写外ローラ１４は、二次転写内ローラ１３に支持された中間転写ベルト１０に当接して二次転写部Ｔ２を形成する。この二次転写外ローラ１４への二次転写電圧の印加により、中間転写ベルト１０上のトナー像が二次転写部Ｔ２で挟持搬送される記録材Ｓに二次転写される。
【００１５】
なお、二次転写部Ｔ２で転写しきれずに中間転写ベルト１０に残留したトナーや紙粉などは、ベルトクリーニング装置１５により除去される。ベルトクリーニング装置１５は、中間転写ベルト１０の移動方向に関して、二次転写部Ｔ２よりも下流側、かつ画像形成部ＰＹよりも上流側の位置で、中間転写ベルト１０を挟んで張架ローラ１２に対向して配置されている。ベルトクリーニング装置１５は、この位置で不図示のブレードやファーブラシなどを中間転写ベルト１０に当接させて、中間転写ベルト１０の表面をクリーニングする。
【００１６】
トナー像が転写された記録材Ｓは定着装置２００へ搬送され、定着装置２００によって記録材Ｓが加熱及び加圧されることにより、記録材Ｓ上にトナー像が定着される。その後、記録材Ｓは装置本体外に設けられた排出トレイ（不図示）などに排出される。
【００１７】
次に、現像装置４Ｙ～４Ｋについて、図２を用いて説明する。ただし、現像装置４Ｙ～４Ｋは、用いるトナーの色がイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックと異なる以外、ほぼ同一に構成される。そこで、以下では代表してイエローの現像装置４Ｙを例に説明し、その他の現像装置４Ｍ、４Ｃ、４Ｋについては説明を省略する。
【００１８】
図２に示すように、現像装置４Ｙは現像容器４１、現像ローラＪ１、トナー供給ローラＪ２、現像ブレードＪ３を有する。現像容器４１には、例えば帯電極性が負極性の一成分磁性トナーが現像剤として収容されている。本実施形態の場合、現像剤は一成分トナーであればよく、磁性であっても非磁性であってもよい。現像容器４１は感光ドラム１Ｙに対向する上部が開口しており、この開口部に一部が露出するようにして現像ローラＪ１が回転可能に設けられている。現像剤担持体としての現像ローラＪ１はトナーを担持した状態で、第二駆動手段としてのローラ駆動モータＭ１により感光ドラム１Ｙとの対向面において同一方向に回転される（矢印Ｒ３方向）。現像ローラＪ１は、例えばエステル系ウレタンゴムなどにより形成された弾性を有する弾性ローラである。
【００１９】
供給手段としてのトナー供給ローラＪ２は現像容器４１に回転可能に設けられ、回転して上記の現像ローラＪ１に現像容器４１内（現像容器内）に収容されているトナーを供給可能である。トナー供給ローラＪ２は例えばスポンジローラであり、ローラ駆動モータＭ１により現像ローラＪ１と同じ速度で図中矢印Ｒ４方向に回転可能である。本実施形態の場合、トナー供給ローラＪ２の回転速度を速くするほど、現像ローラＪ１に供給するトナー量（単位時間当たりのトナー供給量）を増やすことができる。

【００２０】
現像ブレードＪ３はゴム材で板状に形成され、現像ローラＪ１に対して一定の圧力で接触するように現像容器４１に設けられている。トナー供給ローラＪ２により供給され現像ローラＪ１に担持されたトナーは、現像ブレードＪ３によって均一な厚みに規制される。そして、現像ローラＪ１の回転に伴い、現像ローラＪ１に担持されているトナーが現像ブレードＪ３に摺擦されることによって、トナーは帯電される（例えば負極性に帯電される）。
【００２１】
現像ローラＪ１は感光ドラム１Ｙに当接した状態で、電圧印加手段としての現像電源Ｖ１により例えば「－４００Ｖ」の現像電圧が印加される。本実施形態では、現像電源Ｖ１により印加される現像電圧に応じて、感光ドラム１Ｙの露光部電位と現像電圧との差分の絶対値である電位差（現像コントラスト）が変更され得る。例えば露光部電位が「－１００Ｖ」であり、現像電圧が「－４００Ｖ」である場合、現像コントラストは「３００Ｖ」である。現像ローラＪ１に現像電圧が印加されると、負極性に帯電されたトナーが感光ドラム１Ｙに形成された静電潜像（露光部電位・約－１００Ｖ）に付着することから、静電潜像がトナー像に現像される。なお、現像コントラストの変更は、レーザ電源Ｖ２により印加されるレーザ電圧に応じて露光部電位を変えてもよいし、現像電圧とレーザ電圧の両方を変えてもよい。
【００２２】
［制御部］
図１に示すように、画像形成装置１００は制御部３００を有し、制御手段としての制御部３００は画像形成動作などの画像形成装置１００の各種制御を行うものである。制御部３００について、図３を用いて説明する。なお、制御部３００には図示した以外にも、例えば帯電ローラ２Ｙ～２Ｋ、一次転写ローラ５Ｙ～５Ｋ、定着装置２００、中間転写ベルト１０などを駆動するモータや電源等も接続されるが、ここでは発明の本旨でないので図示及び説明を省略する。
【００２３】
図３に示すように、制御手段としての制御部３００は、ＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ Ｕｎｉｔ）３０１とメモリ３０２とを有する。メモリ３０２は、ＲＯＭ（Ｒｅａｄ Ｏｎｌｙ Ｍｅｍｏｒｙ）やＲＡＭ（Ｒａｎｄｏｍ Ａｃｃｅｓｓ Ｍｅｍｏｒｙ）を有する。ＲＯＭには、例えば画像形成ジョブなどの各種プログラムや各種データ等が記憶されている。ＣＰＵ３０１は、ＲＯＭに記憶されている各種プログラムを実行して、画像形成装置１００を動作させ得る。また、ＲＡＭには、作業用データや入力データが記憶される。ＣＰＵ３０１は、各種プログラム等に基づいてＲＯＭやＲＡＭに記憶された各種データを参照し得る。
【００２４】
本実施形態の場合、制御部３００は上記したローラ駆動モータＭ１、ドラム駆動モータＭ２、現像電源Ｖ１、レーザ電源Ｖ２を制御可能である。即ち、制御部３００がローラ駆動モータＭ１を制御することにより、現像ローラＪ１及びトナー供給ローラＪ２の回転速度が調整される。制御部３００がドラム駆動モータＭ２を制御することにより、感光ドラム１Ｙの回転速度が調整される。制御部３００が現像電源Ｖ１を制御することにより現像ローラＪ１に印加する現像電圧が調整され、また制御部３００がレーザ電源Ｖ２を制御することにより感光ドラム１Ｙの露光部電位が調整される。つまり、制御部３００は現像電源Ｖ１やレーザ電源Ｖ２を制御して上記した現像コントラストを変更できる。
【００２５】
ところで、従来の上記した構成の画像形成装置１００では、例えば長尺紙などの記録材Ｓに対し画像比率が１００％の画像（ベタ画像）を形成させた場合に、記録材Ｓの搬送方向（副走査方向）の途中から画像の濃度が徐々に薄くなることがあった。これは、図２に示した現像装置４Ｙにおいて、トナー供給ローラＪ２による現像ローラＪ１へのトナー供給不足が生じ、現像ローラＪ１が感光ドラム１Ｙの静電潜像を現像するのに足る十分な量

のトナーを担持できていないからである。

【００２６】

一例として搬送方向長さ１２００ｍｍの長尺紙に対し画像比率が１００％の画像（ベタ画像）を形成した場合における従来の画像濃度の変化について、図６（ａ）及び図６（ｂ）を用いて説明する。図６（ａ）において、縦軸は画像濃度を示し、横軸は１枚の記録材Ｓにおける副走査方向位置を示す。図６（ｂ）において、縦軸はトナー量を示し、横軸は副走査方向位置を示す。そして、図６（ａ）において、実線は搬送方向（副走査方向）における副走査方向位置に応じた画像の濃度変化を示し、点線はユーザが目視にて濃度差を判別できる画像濃度（例えば、１．１）を示す。図６（ａ）では画像濃度として、不図示の光学センサにより検出される検出結果（反射濃度）を示している。図６（ｂ）において、実線は実験で得られたトナー供給ローラＪ２から現像ローラＪ１へ供給されるトナー供給量（累積値）を示す。点線は画像データ（詳しくはビデオカウント値）から求められる、記録材Ｓの搬送方向（副走査方向）全域に亘って画像濃度を一定に維持するのに必要とされる必要トナー量を示す。なお、ここでは現像コントラストが「３００Ｖ」である場合を例に示した。

【００２７】

なお、本実施形態において、長尺紙とは定形紙（例えば、Ａ３サイズなど）などと比べて搬送方向長さが長い、所定長さ以上（例えば、８００ｍｍ以上）の記録材Ｓのことを指す。また、記録材Ｓの画像比率とは、最大濃度の画像に換算した際の記録材Ｓの画像形成可能領域に占める画像の面積比率である。記録材Ｓの画像比率が低い場合、画像比率が高い場合（例えば、８０％以上）に比べて白紙部分の比率が高くなるので、記録材１枚当たりのトナー消費量は少なくなる。

【００２８】

図６（ａ）に示したＡ点は、搬送方向長さが４２０ｍｍ（Ａ３サイズ相当）の位置に形成された画像の濃度を表している。Ｂ点は、搬送方向長さが８００ｍｍの位置に形成された画像の濃度を表している。Ｃ点は、搬送方向長さが１０００ｍｍの位置に形成された画像の濃度を表している。図６（ａ）から理解できるように、記録材Ｓの先端（０ｍｍ）から８００ｍｍの位置までに形成されたベタ画像の濃度は「１．３」に維持されている。これは、図６（ｂ）に示すように、トナー供給ローラＪ２が現像ローラＪ１へ供給するトナー供給量（Ａ′点、Ｂ′点）が、画像濃度を維持するのに必要なトナー量（必要トナー量と呼ぶ、Ａ′′点、Ｂ′′点）を上回っているからである。

【００２９】

本実施形態の場合、記録材Ｓの先端から搬送方向の任意の位置（副走査方向位置）までに供給されるトナー供給量は、「Ｍ／Ｓ（単位面積あたりの現像ローラＪ１上のトナー重量）×現像ローラＪ１の軸方向長さ×副走査方向位置」で求められる。例えば記録材Ｓの先端から４２ｃｍ離れた副走査方向位置までのトナー供給量は、「Ｍ／Ｓ（１．３ｍｇ／ｃｍ^2）×現像ローラＪ１の回転軸線方向長さ（２９．７ｃｍ）×副走査方向位置（４２ｃｍ）＝１．６ｇ」である。このトナー供給量は、トナー供給ローラＪ２の現像ローラＪ１に対するトナー供給能力を表している。

【００３０】

これに対し、画像濃度を一定に維持するのに必要とされる必要トナー量は画像データから求められる。Ａ３サイズの記録材Ｓの１枚にベタ画像を形成する場合の必要トナー量は、「１．０５ｇ」であった。つまり、長尺紙の場合でも、副走査方向位置が記録材Ｓの先端から「４２０ｍｍ」（Ａ３サイズ相当）の位置までは、「トナー供給量（１．６ｇ）＞必要トナー量（１．０５ｇ）」となり、トナー供給量が必要トナー量を上回るので、画像濃度が維持される。

【００３１】

ただし、長尺紙の場合には、図６（ａ）に示すように、副走査方向位置が８００ｍｍ（Ｂ点）の位置を過ぎると画像濃度が低下し始める。そして、副走査方向位置が１０００ｍｍ（Ｃ点）の位置を過ぎると、ユーザが目視にて濃度差を判別できる濃度（例えば１．１

）を下回り始める。Ｂ点で画像濃度が低下し始める理由は、図６（ｂ）に示すように「トナー供給量＜必要トナー量」となるため（Ｂ´´点）、つまりは現像ローラＪ１に濃度を維持して画像形成できるだけのトナーを担持していないトナー不足の状態が生じるためである。「必要トナー量＞トナー供給量」のときの「必要トナー量」と「トナー供給量」との差分を、以下では「トナー不足量」と呼ぶ。本実施形態の場合、トナー不足量が「０．２５ｇ」以上になると、ユーザが目視にて判別できる程度の濃度差（例えば０．２以上）が生じる（Ｃ´´点）。

【００３２】

このように、長尺紙のような記録材Ｓに画像を形成する場合には、副走査方向位置が記録材Ｓの搬送方向後端に近付くにつれて、画像濃度が低下し始めて、ユーザが目視にて濃度差を判別できる濃度を下回り、画像の濃度が徐々に薄くなる虞がある。そこで、既に述べたように、長尺紙への画像形成時に搬送方向全域に亘って均一な画像濃度を得るために、従来では長尺紙に画像形成する場合に、感光ドラム１Ｙ～１Ｋと現像ローラＪ１との周速比を大きくしてから画像形成動作を開始している。しかしながら、周速比を大きくすると、現像ローラＪ１や感光ドラム１Ｙ～１Ｋの劣化が早まり、現像ローラＪ１や感光ドラム１Ｙ～１Ｋを交換する頻度が多くなり得る。なお、本明細書において、画像濃度が均一であるとは、実際には印刷物（画像形成した記録材）として僅かな濃度差が生じていたとしても、その濃度差がユーザが目視にて判別できない程度の濃度差であれば、画像濃度が均一であるものと看做す。

【００３３】

［濃度調整処理］

そこで、本実施形態では上記点に鑑み、長尺紙のような記録材Ｓへ画像形成する際に、画像形成動作の開始に先立って周速比を変更することなく、１枚の記録材Ｓへの画像形成動作中であっても周速比を変更できるようにした。これにより、画像形成動作の開始後、１枚の記録材Ｓにおいてユーザが目視によって把握できない程度に画像濃度が薄くなる前に周速比を変更することで、記録材Ｓの搬送方向全域に亘って均一な画像濃度を得ることができる。以下、第一実施形態の濃度調整処理について、図１及び図３を参照しながら図４及び図５を用いて説明する。濃度調整処理は、制御部３００により画像形成ジョブの開始にあわせて実行される。図４は、本実施形態の濃度調整処理を示すフローチャートである。

【００３４】

図４に示すように、制御部３００は記録材１枚分の画像データを取得したか否かを判定する（Ｓ１）。記録材１枚分の画像データを取得していない場合（Ｓ１のＮＯ）、制御部３００は記録材１枚分の画像データを取得するまで処理の進行を待機する。記録材１枚分の画像データを取得している場合（Ｓ１のＹＥＳ）、制御部３００は取得した画像データに基づき１枚ごとに記録材Ｓの画像比率を算出する（Ｓ２）。本実施形態の場合、記録材Ｓの画像比率は、露光装置３Ｙ～３Ｋが露光の際に用いた出力画像の画素数（ビデオカウント値）に従って、一回の作像動作でどれだけの画像データを使用したかにより取得できる。ビデオカウント値は、入力された画像データの１画素毎のレベル（０～２５５レベル）を出力画像の１面分積算した場合の積算値である。本実施形態では、記録材Ｓの１枚単位に形成する出力画像のビデオカウント値を求め、これを用いて画像比率を算出する。

【００３５】

そして、制御部３００は、感光ドラム１Ｙ（１Ｍ～１Ｋ）の回転速度（周速）と現像ローラＪ１の回転速度（周速）との速度比（周速比）を第一速度比に設定し（Ｓ３）、画像形成動作を開始する（Ｓ４）。ここで、画像形成装置１００において、感光ドラム１Ｙ（１Ｍ～１Ｋも同じ）が摩耗して感光層が薄くなると、帯電不良が発生し、感光ドラム１Ｙ上の露光されていない非露光部にトナーが付着する画像不良が生じ得る。また、現像ローラＪ１が摩耗して表面が不均一になると、現像ローラＪ１に担持されるトナーの厚みが不均一になり、スジや濃度ムラ等の画像不良を生じさせる原因になる。本実施形態では一例として、感光ドラム１Ｙや現像ローラＪ１ができる限り摩耗しないようにするために、画

像形成動作開始時、現像ローラＪ１の回転速度（周速）は感光ドラム１Ｙの回転速度（周速）と略同じに設定される。つまり、上記した周速比（第一速度比）は「１００％」に設定される。なお、本実施形態では、レーザ電源Ｖ２により露光部電位が「－１００Ｖ」に制御され、現像電源Ｖ１により現像電圧が「－４００Ｖ」に制御されて、現像コントラストを「３００Ｖ」（後述の第一電位差）に設定している。

【００３６】

制御部３００は、画像形成する記録材Ｓの搬送方向長さが所定長さ以上であるか否かを判定する（Ｓ５）。記録材Ｓの搬送方向長さが所定長さより小さい場合（Ｓ５のＮＯ）、制御部３００はステップＳ１０の処理にジャンプする。記録材Ｓの搬送方向長さが所定長さ以上である場合（Ｓ５のＹＥＳ）、制御部３００は上記で求めた記録材Ｓの画像比率が所定値以下であるか否かを判定する（Ｓ６）。記録材Ｓの画像比率が所定値以下である場合（Ｓ６のＹＥＳ）、制御部３００はステップＳ１０の処理にジャンプする。制御部３００はステップＳ１０の処理として、画像形成ジョブが終了したか否かを判定する（Ｓ１０）。画像形成ジョブが終了した場合（Ｓ１０のＹＥＳ）、制御部３００は濃度調整処理を終了する。画像形成ジョブが終了していない場合（Ｓ１０のＮＯ）、制御部３００は画像形成ジョブが終了するまでステップＳ１０の処理を繰り返す。

【００３７】

他方、記録材Ｓの画像比率が所定値より大きい場合（Ｓ６のＮＯ）、制御部３００は画像形成動作中の記録材Ｓにおける副走査方向位置が変更位置に到達したか否かを判定する（Ｓ７）。記録材Ｓにおける副走査方向位置が変更位置に到達していない場合（Ｓ７のＮＯ）、制御部３００は変更位置に到達するまでステップＳ７の処理を繰り返す。他方、記録材Ｓにおける副走査方向位置が変更位置に到達した場合（Ｓ７のＹＥＳ）、制御部３００は周速比を第一速度比から第一速度比よりも大きい第二速度比に変更して（Ｓ８）、画像形成動作を継続させる。例えば、制御部３００は周速比を「１００％」（第一速度比）から「１５０％」（第二速度比）に変更する。本実施形態では、例えばローラ駆動モータＭ１を制御して現像ローラＪ１の回転速度を上げる。その後、制御部３００は画像形成ジョブが終了するまで上記したステップＳ１０の処理を繰り返す。

【００３８】

上記の変更位置は、記録材Ｓの画像比率によって変わる。例えば、記録材Ｓの画像比率が第一比率の場合は第一変更位置とされ、記録材Ｓの画像比率が第一比率よりも大きい第二比率の場合は、第一変更位置よりも搬送方向先端に近い第二変更位置とされる。この変更位置は、ビデオカウント値を求める際に決められる。

【００３９】

即ち、制御部３００は画像比率の算出の際に（Ｓ２参照）、入力された画像データを画像形成するのに必要なトナー量を、記録材Ｓの副走査方向における画像形成１ライン毎に積算する。記録材Ｓの搬送方向において１画素（ドット）で画像形成可能な１ラインは、例えばＡ３サイズの記録材Ｓの場合、搬送方向長さが４２０ｍｍであるので、約９９２２ラインである（「４２０ｍｍ／１ドット当たりの長さ（２５．４ｍｍ／６００ｄｐｉ）」）。また、この場合の画像形成１ライン当たりのドット数（画素数）は、最大で約７０１６ドットである。そして、実際の画像形成１ライン当たりに画像形成するドット数を累算し、これに１ドット当たりのトナー使用量を乗算して、画像形成１ライン毎にトナー使用量を求める。この画像形成１ライン毎のトナー使用量を記録材Ｓの搬送方向先端から副走査方向に亘る複数のラインで積算したものが、記録材Ｓの途中位置において濃度維持に必要とされる「必要トナー量」に相当する（図６（ｂ）参照）。

【００４０】

そして、制御部３００は、画像形成ラインが増える度に、予めメモリ３０２（図３参照）に記憶されている副走査方向における「トナー供給量」（図６（ｂ）参照）と、上記「必要トナー量」とを比較する。その際に、「トナー供給量＜必要トナー量」となった画像形成ラインまでの搬送方向先端からの位置を「変更位置」に決定する。

【００４１】

なお、制御部３００は周速比を第二速度比に変更した場合（Ｓ８参照）、感光ドラム１Ｙ（１Ｍ～１Ｋ）の露光部電位と現像電圧との電位差（現像コントラスト）を、第一電位差から第一電位差よりも小さい第二電位差に変更してよい（Ｓ９）。一例として、制御部３００は露光部電位を「－１００Ｖ」に維持したまま、現像電源Ｖ１により現像電圧を「－３００Ｖ」に制御して、現像コントラストを「２００Ｖ」（第二電位差）に変更する。即ち、周速比を上げた場合には、現像ローラＪ１から感光ドラム１Ｙ（１Ｍ～１Ｋ）に対してトナーが吐き出されやすくなり、感光ドラム上にかぶりが生じやすくなる。このかぶりを防止するために、周速比を大きくする（つまりは第二速度比に変更する）ことに伴い現像コントラストを小さくして、現像ローラＪ１から感光ドラム１Ｙ（１Ｍ～１Ｋ）に対するトナーの吐き出しを抑制するのが好ましい。

【００４２】

上述のように、本実施形態では、記録材Ｓの搬送方向長さが所定長さより小さい場合（Ｓ５のＮＯ）や記録材Ｓの画像比率が所定値以下である場合（Ｓ６のＹＥＳ）、画像形成動作の開始前に設定された周速比が変更されることなく画像形成動作が継続される。これに対し、記録材Ｓの搬送方向長さが所定長さ以上であり（Ｓ５のＹＥＳ）、且つ、記録材Ｓの画像比率が所定値より大きい場合（Ｓ６のＮＯ）は、画像形成動作の開始後に、開始前に設定された周速比が記録材Ｓの途中の変更位置で変更される。

【００４３】

図５は、本実施形態の濃度調整処理について説明するためのグラフである。図５の縦軸はトナー量を示し、横軸は副走査方向位置を示す。図５において、実線は本実施形態を適用しない従来例における、トナー供給ローラＪ２から現像ローラＪ１へ供給されるトナー供給量（累積値）を示す（図６（ｂ）参照）。点線は画像データ（詳しくはビデオカウント値）から求められる、記録材Ｓの搬送方向（副走査方向）全域に亘って画像濃度を一定に維持するのに必要とされる必要トナー量を示す。そして、一点鎖線は、本実施形態を適用した場合、つまり変更位置（ここでは８００ｍｍ）で周速比を第一周速比から第二周速比に変更した場合における、トナー供給ローラＪ２から現像ローラＪ１へ供給されるトナー供給量（累積値）を示す。

【００４４】

上記のように周速比を大きくした場合には、トナー供給ローラＪ２から現像ローラＪ１へ供給される単位時間当たりのトナー量が増す。そのため、図５に示すように、副走査方向位置が８００ｍｍの変更位置で周速比が上げられると、それ以降の副走査方向位置では、トナー供給ローラＪ２から現像ローラＪ１へ供給されるトナー供給量（累積値）が従来例よりも増える。そして、図５に示した例の場合、副走査方向位置が８００ｍｍの位置を過ぎると、画像濃度が低下し始めるが、従来例と異なり、記録材Ｓの搬送方向後端に至るまでに、画像濃度がユーザが目視にて濃度差を判別できる濃度（例えば０．９５）を下回らない。即ち、画像濃度が低下するのは、上述したように「トナー供給量＜必要トナー量」となり、現像ローラＪ１にトナー不足の状態が生じるためである。ただし、本実施形態の場合は従来例と異なり、記録材Ｓの搬送方向後端に至っても、トナー不足量を「０．２５ｇ」以下に抑制することができる。つまり、ユーザが目視にて判別できる程度の濃度差が生じるトナー不足量（０．２５ｇ）が生じる前に、１枚の記録材Ｓへの画像形成が終了する。

【００４５】

なお、第二速度比は、図５において副走査方向位置が８００ｍｍの位置を過ぎても、画像濃度が低下しないように、つまり「トナー供給量＜必要トナー量」とならないようにトナー供給量（累積値）を増やすことが可能な、より大きい速度比に変更してもよい。

【００４６】

次に、本実施形態において、変更後の周速比（第二速度比）を「１５０％」にした理由を述べる。図６（ｂ）に示すように、画像形成動作開始時の周速比を「１００％」とした場合、副走査方向位置が「８００ｍｍ」の位置で、トナー供給量（Ｂ′）と必要トナー量（Ｂ′′）が同じ量（２．０ｇ）となる。そして、副走査方向位置が「１２００ｍｍ」の

位置で（記録材Ｓの搬送方向後端）、トナー供給量（Ｃ′）が「２．５ｇ」となり、必要トナー量（Ｃ′′）が「３．０ｇ」となっている。つまり、副走査方向位置が「８００ｍｍ」から「１２００ｍｍ」の間で、必要トナー量が「１．０ｇ」、供給トナー量が「０．５ｇ」増加している。そして、「１２００ｍｍ」の位置に到達するまで、ユーザが目視にて判別できる程度の濃度差（例えば、０．２）以下に濃度差を抑制するためには、トナー不足量（必要トナー量－トナー供給量）を「０．２５ｇ」以下にする必要がある。上記したように、「８００ｍｍ」から「１２００ｍｍ」の間で必要トナー量が「１．０ｇ」増加する。それ故、「１２００ｍｍ」の位置に到達するまでにトナー不足量が「０．２５ｇ」を超えないようにするためには、供給トナー量を「０．７５ｇ（１．０ｇ－０．２５ｇ）」増加させる必要がある。周速比が「１００％」である場合は、上記のように供給トナー量が「０．５ｇ」増加することから、これを「０．７５ｇ」の増加とするには、周速比を「１．５倍（０．７５÷０．５）」に変更する必要がある。

【００４７】

以上のように、本実施形態の場合、搬送方向長さが所定長さ以上である記録材Ｓの画像形成動作中に、当該記録材Ｓの画像比率の大小によっては、感光ドラムの回転速度と現像ローラの回転速度との周速比が記録材Ｓの途中から変更される。詳しくは、記録材Ｓの画像比率が所定値よりも大きい場合に、記録材Ｓの搬送方向先端から変更位置までは周速比を第一速度比として画像形成され、記録材Ｓの途中の変更位置からは第一速度比よりも大きい第二速度比で画像形成される。周速比を大きくすることで、現像ローラＪ１から感光ドラム１Ｙ（１Ｍ～１Ｋ）に吐き出させるトナーを増やすことができる。そのため、例え画像形成動作中にトナー供給ローラＪ２による現像ローラＪ１へのトナー供給不足が生じたとしても、記録材Ｓの搬送方向後端に至るまでに、画像濃度はユーザが目視にて濃度差を判別できる濃度を下回らないようにできる。これにより、長尺の記録材Ｓの搬送方向全域に亘って均一な濃度で画像形成することができる。また、トナー供給ローラＪ２による現像ローラＪ１へのトナー供給不足が生じ得る場合にのみ周速比が変更されるようにしので、感光ドラム１Ｙ～１Ｋや現像ローラＪ１の劣化を抑制できる。

【００４８】

＜他の実施形態＞

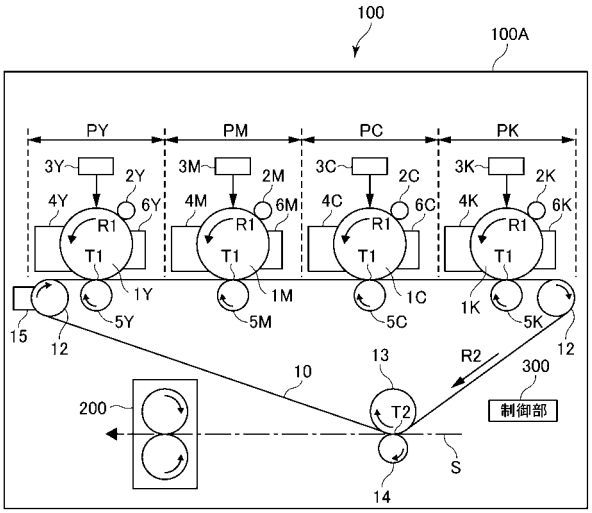
なお、上述した各実施形態では、各色の感光ドラム１Ｙ～１Ｋから中間転写ベルト１０に各色のトナー像を一次転写した後に、記録材Ｓに各色の複合トナー像を一括して二次転写する構成の画像形成装置を説明したが、これに限らない。例えば、感光ドラム１Ｙ～１Ｋから記録材Ｓに直接転写する直接転写方式の画像形成装置であってもよい。また、単色のトナー像を形成可能な画像形成装置（例えば、モノクロ機など）であってもよい。

【符号の説明】

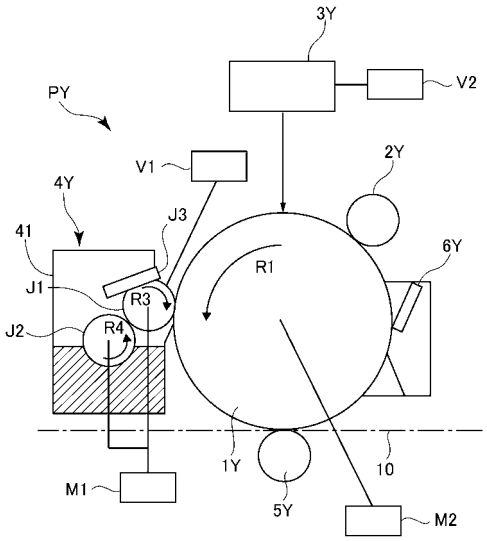
【００４９】

１Ｙ（１Ｍ、１Ｃ、１Ｋ）…像担持体（感光ドラム）、２Ｙ（２Ｍ、２Ｃ、２Ｋ）…帯電手段（帯電ローラ）、３Ｙ（３Ｍ、３Ｃ、３Ｋ）…露光手段（露光装置）、１４…転写手段（二次転写外ローラ）、４１…現像容器、１００…画像形成装置、３００…制御手段（制御部）、Ｊ１…現像剤担持体（現像ローラ）、Ｊ２…供給手段（トナー供給ローラ）、Ｍ１…第二駆動手段（ローラ駆動モータ）、Ｍ２…第一駆動手段（ドラム駆動モータ）、Ｖ１…電圧印加手段（現像電源）

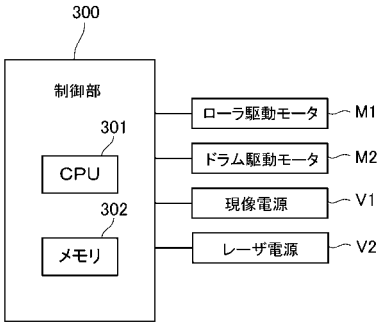
【図１】


100
100A
PY
PM
PC
PK
3Y
2Y
4Y
6Y
R1
T1
1Y
5Y
3M
2M
4M
6M
1M
5M
3C
2C
4C
6C
1C
5C
3K
2K
4K
6K
1K
5K
15
12
10
13
T2
14
R2
300
制御部
200
S

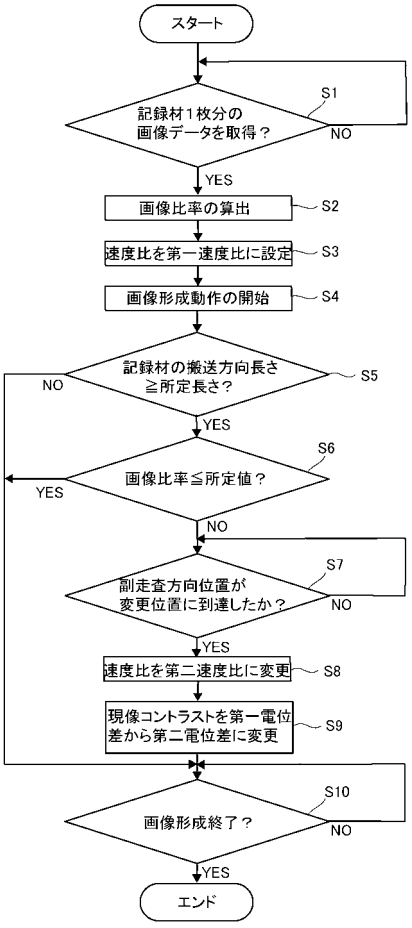
【図２】


3Y
V2
PY
V1
2Y
4Y
J3
41
J1
R3
R1
6Y
J2
R4
1Y
10
M1
5Y
M2

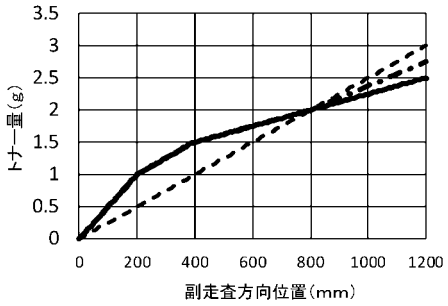
【図３】


300
制御部
301
CPU
302
メモリ
ローラ駆動モータ
M1
ドラム駆動モータ
M2
現像電源
V1
レーザ電源
V2

【図４】

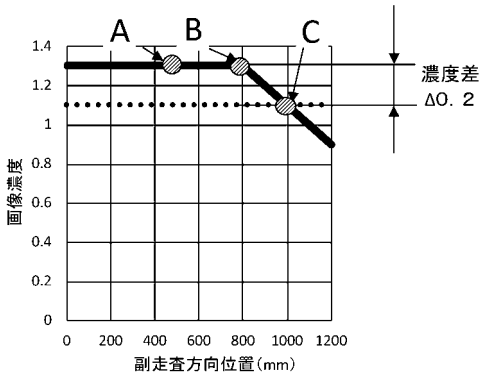

スタート
記録材1枚分の
画像データを取得？
S1
NO
YES
画像比率の算出
S2
速度比を第一速度比に設定
S3
画像形成動作の開始
S4
記録材の搬送方向長さ
≧所定長さ？
S5
NO
YES
画像比率≦所定値？
S6
YES
NO
副走査方向位置が
変更位置に到達したか？
S7
NO
YES
速度比を第二速度比に変更
S8
現像コントラストを第一電位
差から第二電位差に変更
S9
画像形成終了？
S10
NO
YES
エンド

【図５】

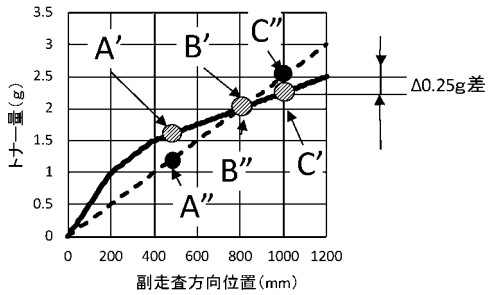

3.5
3
2.5
2
1.5
1
0.5
0
トナー量(g)
0
200
400
600
800
1000
1200
副走査方向位置(mm)

【図６】

(a)


A
B
C
濃度差
Δ0．2
1.4
1.2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
画像濃度
0
200
400
600
800
1000
1200
副走査方向位置(mm)

(b)


A′
B′
C″
A″
B″
C′
Δ0.25g差
3.5
3
2.5
2
1.5
1
0.5
0
トナー量(g)
0
200
400
600
800
1000
1200
副走査方向位置(mm)

フロントページの続き

Ｆターム(参考) 2H270 KA09 KA21 KA22 KA32 LA14 LA39 LB02 LC03 LC04 LC07
LD08 LD14 MA01 MA09 MA13 MA15 MA16 MB01 MB03 MB27
MB43 MB46 MC28 MD17 MD27 MH06 MH15 PA07 ZC03