

(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2012-242780

(P2012-242780A)

(43) 公開日 平成24年12月10日(2012.12.10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G03G 21/00 (2006.01)	G03G 21/00 370	2H200
G03G 15/16 (2006.01)	G03G 15/16	2H270
G03G 15/01 (2006.01)	G03G 15/01 Y	2H300
	G03G 15/01 J	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2011-115802 (P2011-115802)	(71) 出願人	303000372
(22) 出願日	平成23年5月24日 (2011. 5. 24)		コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社
			東京都千代田区丸の内二丁目7番2号
		(74) 代理人	100105050
			弁理士 鷲田 公一
		(74) 代理人	100155620
			弁理士 木曾 孝
		(74) 代理人	100131587
			弁理士 飯沼 和人
		(72) 発明者	平田 勝行
			東京都千代田区丸の内一丁目6番1号 コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社内

最終頁に続く

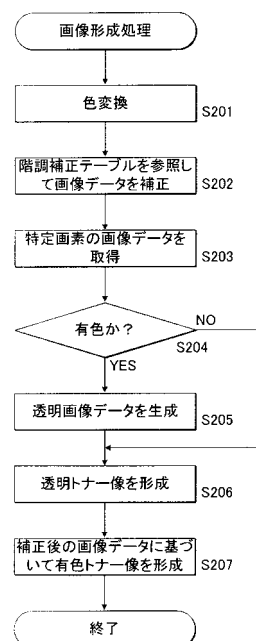
(54) 【発明の名称】 画像形成装置及び画像形成方法

(57) 【要約】

【課題】 所望の階調特性を有する出力画像を容易に形成できるとともに、ランニングコストの低減を図ることができる画像形成装置及び画像形成方法を提供する。

【解決手段】 中間転写方式の画像形成装置において、画像形成部を、感光体上に有色トナー像を形成する第1の画像形成部と、この第1の画像形成部の上流側に配置され、感光体上に透明トナー像を形成する第2の画像形成部と、を有する構成とする。また、第2の画像形成部が中間転写体上に透明トナー像を形成した後、第1の画像形成部が階調補正部による階調補正後の画像データ（補正階調値）に基づいて透明トナー像に重ね合わせて有色トナー像を形成する。

【選択図】 図9



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

入力画像データに基づいて、露光装置により感光体に静電潜像を形成させ、現像装置により前記感光体にトナーを付着させることにより前記静電潜像を現像してトナー像を形成する画像形成部と、

前記感光体に形成された前記トナー像を中間転写体に転写させ、この中間転写体に転写されたトナー像を用紙に転写させる中間転写部と、

階調補正データに基づいて階調補正を行う階調補正部と、を備える中間転写方式の画像形成装置であって、

前記画像形成部が、前記感光体上に有色トナー像を形成する第 1 の画像形成部と、この第 1 の画像形成部の上流側に配置され、前記感光体上に透明トナー像を形成する第 2 の画像形成部と、を有し、

前記第 2 の画像形成部が前記中間転写体上に前記透明トナー像を形成した後、前記第 1 の画像形成部が前記階調補正部による階調補正後の画像データに基づいて前記透明トナー像に重ね合わせて前記有色トナー像を形成することを特徴とする画像形成装置。

10

【請求項 2】

階調補正用の画像データに基づいて前記第 1 の画像形成部により前記中間転写体上に形成された、単色のトナーパターンの濃度を検出する濃度検出部と、

用紙に転写される前の前記トナーパターンを前記濃度検出部で検出した結果に基づいて階調補正データを生成する階調補正データ生成部と、を備え、

前記階調補正部は、前記階調補正データ生成部により生成された階調補正データに基づいて前記階調補正を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

20

【請求項 3】

前記第 2 の画像形成部が、前記濃度検出部による用紙に転写された後の前記トナーパターンの検出結果に応じて、前記透明トナー像を形成する際のトナー量を決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】

前記第 2 の画像形成部が、前記第 1 の画像形成部により形成される前記有色トナー像に一致させて、前記透明トナー像を形成することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

30

【請求項 5】

前記第 1 の画像形成部が、複数の色に対応して複数設けられていることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

感光体に形成されたトナー像を中間転写体に転写させ、この中間転写体に転写されたトナー像を用紙に転写させる中間転写方式の画像形成装置における画像形成方法であって、

階調補正データに基づいて階調補正を行う工程と、

前記中間転写体上に透明トナー像を形成する工程と、

前記階調補正後の画像データに基づいて前記透明トナー像に重ね合わせて有色トナー像を形成する工程と、を備えることを特徴とする画像形成方法。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、中間転写方式の画像形成装置及び画像形成方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、電子写真プロセス技術を利用したカラー画像形成装置（複写機、プリンタ、ファクシミリ等）においては、中間転写ベルト等の中間転写体を用いた中間転写方式が主流となっている。中間転写方式とは、感光体ドラム上に形成された C（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）、K（ブラック）の各色トナー像を中間転写体に転写（一次転写）

50

させ、中間転写体上で４色のトナー像を重ね合わせた後、用紙に転写（二次転写）させる方式である。

【０００３】

このような画像形成装置では、感光体ドラム、現像剤等の経時的な劣化や、装置周辺の環境（温湿度の変動）等によって、出力画像（用紙に形成された画像）の画質が低下するという問題がある。具体的には、入力画像の階調が出力画像に忠実に再現されないという現象が生じる。そこで、従来の画像形成装置では、入力画像の階調等を出力画像に安定して再現させるための画像安定化制御が行われるようになってきている（例えば特許文献１）。

画像安定化制御としては、例えば、中間転写体に形成されたＣＭＹＫの各色トナーパターンの濃度を光センサで検出し、この検出結果（階調特性）に基づいて階調補正データ（いわゆるガンマ補正曲線）を生成し、帯電電位、現像電位、露光量等の画像形成条件にフィードバックさせる階調補正等がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【特許文献１】特開２００６－２５９２６１号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

中間転写方式の画像形成装置における画像安定化制御（階調補正）は、ＣＭＹＫの各色トナーパターンの検出結果に基づいて実施される制御である。そのため、階調補正を行うことにより、一次色（Ｃ、Ｍ、Ｙ、Ｋの原色）の入力画像（単色画像）は忠実に出力画像に再現される（階調再現性が保証される）。

図１に示すように、単色画像（図１ではマゼンタ（Ｍ）からなる単色画像）を形成する場合、二次転写時にＭトナーの一部は用紙に転写されず、中間転写体に残トナーとして残存する。すなわち、二次転写時のＭトナーの転写率（用紙に転写されるトナーの割合）は１００％とならない。そのため、画像安定化制御において、二次転写時に残存する残トナーを考慮して、本来の画像形成に必要な適正量（所望の濃度（階調値）で画像を再現するために用紙に転写させるべき量）のトナーが中間転写体に転写されるように画像形成条件が制御される。この画像安定化制御を行うことにより、二次転写時に残トナーが発生しても、用紙には適正量のトナーが転写されるため、出力画像において設計通りの階調特性が得られる。

【０００６】

一方、実際に画像形成の対象となる入力画像は、ＲＧＢやＰｋ（プロセスブラック、混色で作られる黒）等の二次色、三次色を含む多色画像（複数の色トナーを重ね合わせて再現される画像）である場合も多い。図２に示すように、多色画像（図２ではマゼンタ（Ｍ）にシアン（Ｃ）を重ね合わせた多色画像）を形成する場合、中間転写体と接触する最下層のトナー（Ｍ）の一部は二次転写時に残トナーとして残存するが、中間転写体と直接接しない最下層以外のトナー（Ｃ）には残トナーが発生しない。すなわち、二次転写時の最下層のトナー（Ｍ）の転写率は１００％とならないが、最下層以外のトナー（Ｃ）の転写率は１００％となる。

【０００７】

しかしながら、上述した画像安定化制御では、単色画像の階調再現性が保証されるように画像形成条件が設定される、すなわち多色画像を形成する場合の転写率の差が考慮されていない。最下層以外のトナーについては、適正量より過剰なトナーが用紙に転写される（濃度が高くなる）ことになる。そのため、出力画像において所望の色合いが得られない、具体的には最大濃度や中間調濃度が設計値からずれてしまい、設計通りの階調特性が得られない。

【０００８】

このような不具合を解消するために、画像安定化制御において、最下層となるトナーの

10

20

30

40

50

量だけが残トナー量分多くなるように画像形成条件を設定することで、多色画像の再現性を向上させることが考えられる。しかし、この技術を適用しても、最下層となる有色トナーが中間転写体上に残存することになり、有色トナーが画像形成に使用されずに廃棄されることになるので、さらなる改善の余地がある。

【 0 0 0 9 】

本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、所望の階調特性を有する出力画像を容易に形成できるとともに、ランニングコストの低減を図ることができる画像形成装置及び画像形成方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

本発明に係る画像形成装置は、入力画像データに基づいて、露光装置により感光体に静電潜像を形成させ、現像装置により前記感光体にトナーを付着させることにより前記静電潜像を現像してトナー像を形成する画像形成部と、

前記感光体に形成された前記トナー像を中間転写体に転写させ、この中間転写体に転写されたトナー像を用紙に転写させる中間転写部と、

階調補正データに基づいて階調補正を行う階調補正部と、を備える中間転写方式の画像形成装置であって、

前記画像形成部が、前記感光体上に有色トナー像を形成する第1の画像形成部と、この第1の画像形成部の上流側に配置され、前記感光体上に透明トナー像を形成する第2の画像形成部と、を有し、

前記第2の画像形成部が前記中間転写体上に前記透明トナー像を形成した後、前記第1の画像形成部が前記階調補正部による階調補正後の画像データに基づいて前記透明トナー像に重ね合わせて前記有色トナー像を形成することを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

本発明に係る画像形成方法は、感光体に形成されたトナー像を中間転写体に転写させ、この中間転写体に転写されたトナー像を用紙に転写させる中間転写方式の画像形成装置における画像形成方法であって、

階調補正データに基づいて階調補正を行う工程と、

前記中間転写体上に透明トナー像を形成する工程と、

前記階調補正後の画像データに基づいて前記透明トナー像に重ね合わせて有色トナー像を形成する工程と、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、中間転写体上において、透明トナー像の上に有色トナー像が形成されるので、二次転写時に有色トナーは完全に用紙上に転写され、中間転写体上には透明トナーが残存することになる。したがって、二次転写時に、中間転写体上に有色トナーが残存することを考慮して階調補正を行う必要はないので、所望の階調特性を有する出力画像を容易に形成することができる。また、有色トナーが残トナーとして廃棄されないため、ランニングコストの低減を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 3 】

【図1】単色画像を形成するときの中間転写体上のトナー状態を示す模式図である。

【図2】多色画像を形成するときの中間転写体上のトナー状態を示す模式図である。

【図3】本発明の実施の形態に係る画像形成装置の全体構成を概略的に示す図である。

【図4】実施の形態に係る画像形成装置の制御系の主要部を示す図である。

【図5】階調補正データ生成処理の一例を示すフローチャートである。

【図6】階調補正データ生成処理で用いられるトナーパターンの一例を示す図である。

【図7】実施の形態で採用される階調補正曲線を示す図である。

【図8】従来採用されていた階調補正曲線を示す図である。

【図9】画像形成部における画像形成処理の一例を示すフローチャートである。

10

20

30

40

50

【図 10】実施の形態に係る画像形成装置で多色画像を形成するときの中間転写体上のトナー状態を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

図 3 は本発明の実施の形態に係る画像形成装置 1 の全体構成を概略的に示す図で、図 4 は実施の形態に係る画像形成装置 1 の制御系の主要部を示すである。

図 3、4 に示す画像形成装置 1 は、電子写真プロセス技術を利用した中間転写方式のカラー画像形成装置（例えばデジタルカラープリンタ）である。すなわち、画像形成装置 1 は、感光体上に形成された C（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）、K（ブラック）の各色トナー像を中間転写体に転写（一次転写）し、中間転写体上で 4 色のトナー像を重ね合わせた後、用紙に転写（二次転写）することにより、画像を形成する。

また、画像形成装置 1 には、C M Y K の 4 色に対応する感光体を中間転写体の走行方向に直列配置し、中間転写体に一回の手順で各色トナー像を順次転写させるタンデム方式が採用されている。

【0015】

図 3、4 に示すように、画像形成装置 1 は、制御部 10、操作表示部 20、画像処理部 30、画像形成部 40、搬送部 50、定着部 60、記憶部 70、及び通信部 80 を備えている。

【0016】

制御部 10 は、C P U（Central Processing Unit）11、R O M（Read Only Memory）12、R A M（Random Access Memory）13 等を備えている。C P U 11 は、R O M 12 から処理内容に応じたプログラムを読み出して R A M 13 に展開し、展開したプログラムと協働して画像形成装置 1 の各ブロックの動作を集中制御する。このとき、記憶部 70 に格納されている各種データが参照される。記憶部 70 は、例えば不揮発性の半導体メモリ（いわゆるフラッシュメモリ）やハードディスクドライブで構成される。

【0017】

制御部 10 は、通信部 80 を介して、L A N（Local Area Network）、W A N（Wide Area Network）等の通信ネットワークに接続された外部の装置（例えばパーソナルコンピュータ）との間で各種データの送受信を行う。制御部 10 は、例えば、外部の装置から送信された画像データを受信し、この画像データ（入力画像データ）に基づいて用紙に画像を形成させる。通信部 80 は、例えば L A N カード等の通信制御カードで構成される。

【0018】

また、制御部 10 は、画像処理部 30 を制御して階調補正データに基づく階調補正を行う階調補正部 14、階調補正に用いられる階調補正データを生成する階調補正データ生成部 15、透明トナー像を形成させるための透明画像データを生成する透明画像データ生成部 16 として機能する。

【0019】

操作表示部 20 は、例えばタッチパネル付の液晶ディスプレイ（L C D : Liquid Crystal Display）で構成され、表示部 21 及び操作部 22 として機能する。表示部 21 は、制御部 10 から入力される表示制御信号に従って、各種操作画面、画像の状態表示、各機能の動作状況等の表示を行う。操作部 22 は、テンキー、スタートキー等の各種操作キーを備え、ユーザによる各種入力操作を受け付けて、操作信号を制御部 10 に出力する。

【0020】

画像処理部 30 は、入力画像データに対して、初期設定又はユーザ設定に応じたデジタル画像処理を行う回路等を備えている。画像処理部 30 は、制御部 10 の制御下で、階調補正データ（階調補正テーブル）に基づいて階調補正を行う。また、画像処理部 30 は、入力画像データに対して、階調補正の他、色補正等の各種補正処理、及び圧縮処理等を施す。これらの処理が施されたデジタル画像データに基づいて、画像形成部 40 が制御される。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

画像形成部 4 0 は、入力画像データに基づいて、Y 成分、M 成分、C 成分、K 成分の各有色トナーによる画像を形成するための画像形成ユニット 4 1 Y、4 1 M、4 1 C、4 1 K、透明成分のトナー（透明トナー）による画像を形成するための画像形成ユニット 4 1 C L R、中間転写ユニット 4 2、及び濃度検出センサ 4 3 等を備えている。

【 0 0 2 2 】

Y 成分、M 成分、C 成分、K 成分、及び透明成分用の画像形成ユニット 4 1 Y、4 1 M、4 1 C、4 1 K、4 1 C L R は、同様の構成を有する。図示及び説明を簡略化するため、共通する構成要素は同一の符号で示し、それぞれを区別する場合には符号に Y、M、C、K 又は C L R を添えて示すこととする。図 3 では、Y 成分用の画像形成ユニット 4 1 Y の構成要素についてのみ符号が付され、その他の画像形成ユニット 4 1 M、4 1 C、4 1 K、4 1 C L R の構成要素については符号が省略されている。

10

【 0 0 2 3 】

画像形成ユニット 4 1 は、露光装置 4 1 1、現像装置 4 1 2、感光体ドラム 4 1 3、帯電装置 4 1 4、及びクリーニング装置 4 1 5 等を備えている。

【 0 0 2 4 】

画像形成ユニット 4 1 において、帯電装置 4 1 4 は、感光体ドラム 4 1 3 を帯電させる。露光装置 4 1 1 は、例えば半導体レーザで構成され、感光体ドラム 4 1 3 に対して各成分に対応するレーザ光を照射する。これにより、感光体ドラム 4 1 3 の表面に各色成分（透明成分を含む）の静電潜像が形成される。

20

現像装置 4 1 2 は、各色成分の現像剤（例えば、小粒径のトナーと磁性体とからなる二成分現像剤）を収容しており、感光体ドラム 4 1 3 の表面に各色成分のトナーを付着させることにより、静電潜像を現像する（トナー像の形成）。

また、クリーニング装置 4 1 5 は、一次転写後に感光体ドラム 4 1 3 の表面に残存する残トナーを除去する。

【 0 0 2 5 】

透明成分用の画像形成ユニット 4 1 C L R は、有色成分用の画像形成ユニット 4 1 Y、4 1 M、4 1 C、4 1 K よりも中間転写ベルト 4 2 1 の走行方向上流側に設けられる。すなわち、透明成分用の画像形成ユニット 4 1 C L R により、中間転写ベルト 4 2 1 上に有色トナー像の下層として透明トナー像を形成できるようになっている。画像形成ユニット 4 1 C L R は、透明画像データ生成部 1 6（制御部 1 0）によって生成された透明画像データに基づいて透明トナー像を形成する。

30

【 0 0 2 6 】

中間転写ユニット 4 2 は、中間転写体となる中間転写ベルト 4 2 1、一次転写ローラ 4 2 2、二次転写ローラ 4 2 3、駆動ローラ 4 2 4、従動ローラ 4 2 5、及びクリーニング装置 4 2 6 等を備えている。

【 0 0 2 7 】

中間転写ベルト 4 2 1 は無端状ベルトで構成され、駆動ローラ 4 2 4 及び従動ローラ 4 2 5 に張架される。中間転写ベルト 4 2 1 は、駆動ローラ 4 2 4 の回転により矢印 A 方向に一定速度で走行する。一次転写ローラ 4 2 2 によって、中間転写ベルト 4 2 1 が感光体ドラム 4 1 3 に圧接されると、中間転写ベルト 4 2 1 に各色トナー像が順次重ねて一次転写される。そして、中間転写ベルト 4 2 1 が二次転写ローラ 4 2 3 によって用紙 S に圧接されると、中間転写ベルト 4 2 1 に一次転写されたトナー像が用紙 S に二次転写される。

40

また、クリーニング装置 4 2 6 は、二次転写後に中間転写ベルト 4 2 1 に残存する残トナーを除去する。

【 0 0 2 8 】

濃度検出センサ 4 3 は、トナー像が用紙 S に二次転写される二次転写位置よりも中間転写ベルト 4 2 1 の走行方向下流側に、中間転写ベルト 4 2 1 に対向して配置される。濃度検出センサ 4 3 は、例えば中間転写ベルト 4 2 1 の幅方向（中間転写ベルト 4 2 1 の走行方向と直交する方向）の両側部に対向して 2 つ配置される。

50

濃度検出センサ４３は、階調補正データを生成する際に用いられ、中間転写ベルト４２１の非画像形成領域（中間転写ベルト４２１の幅方向両側部）に形成された階調補正用のトナーパターンの濃度を検出する。

【００２９】

濃度検出センサ４３には、例えば発光ダイオード（ＬＥＤ：Light Emitting Diode）などの発光素子と、フォトダイオード（ＰＤ：Photodiode）などの受光素子を備え、トナーパターンの反射濃度を検出する反射型の光センサを適用することができる。トナーパターンの反射濃度は、測定対象物への入射光量を I_0 、測定対象物からの反射光量を I としたとき、 $- \log(I / I_0)$ で表される。

また、中間転写ベルト４２１が透光性の材料で構成されている場合には、濃度検出センサ４３として、発光素子と受光素子が中間転写ベルト４２１を挟んで対向配置される透過型の光センサを適用することができる。

【００３０】

定着部６０は、用紙Ｓを挟持して搬送するためのニップ部を形成する加圧部、トナー像が転写された用紙Ｓに接触して定着温度で加熱する加熱部等を備えている。定着部６０には、公知の技術を適用することができる。定着部６０は、搬送されてきた用紙Ｓをニップ部で加熱加圧することにより、用紙Ｓにトナー像を定着させる。

【００３１】

搬送部５０は、給紙装置５１、搬送機構５２、及び排紙装置５３等を備えている。給紙装置５１を構成する２つの給紙トレイユニット５１ａ、５１ｂには、用紙の坪量やサイズ等に基づいて識別された規格用紙や特殊用紙Ｓが予め設定された種類ごとに収容される。

【００３２】

給紙トレイユニット５１ａ、５１ｂに収容されている用紙Ｓは、最上部から一枚ずつ送出され、レジストローラ５２ａ等の複数の搬送ローラを備えた搬送機構５２により画像形成部４０に搬送される。このとき、レジストローラ５２ａが配設されたレジスト部により、給紙された用紙Ｓの傾きが補正されるとともに搬送タイミングが調整される。

そして、画像形成部４０において、中間転写ベルト４２１のトナー像が用紙Ｓの一方の面に一括して二次転写され、定着部６０において定着工程が施される。画像形成された用紙Ｓは、排紙ローラ５３ａを備えた排紙装置５３により機外に排紙される。

【００３３】

このように、画像形成装置１は、入力画像データに基づいて、露光装置４１１により感光体ドラム４１３（感光体）に静電潜像を形成させ、現像装置４１２により感光体ドラム４１３にトナーを付着させることにより静電潜像を現像してトナー像を形成する画像形成ユニット４１（画像形成部）と、感光体ドラム４１３に形成されたトナー像を中間転写ベルト４２１（中間転写体）に転写させ、この中間転写ベルト４２１に転写されたトナー像を用紙Ｓに転写させる中間転写ユニット４２（中間転写部）を備えている。また、階調補正データに基づいて階調補正を行う階調補正部１４を備えている。

さらに、画像形成ユニット４１は、感光体ドラム４１３上に有色トナー像を形成する画像形成ユニット４１Ｙ、４１Ｍ、４１Ｃ、４１Ｋ（第１の画像形成部）と、この第１の画像形成部の上流側に配置され、前記感光体ドラム４１３上に透明トナー像を形成する画像形成ユニット４１ＣＬＲ（第２の画像形成部）と、を有している。

【００３４】

ここで、「第１の画像形成部の上流側」とは、第１の画像形成部よりも先に中間転写体に対してトナー像を形成できる側であり、本実施の形態では中間転写ベルト４２１の走行方向上流側である。

【００３５】

図５は、階調補正データ生成処理の一例を示すフローチャートである。図５に示す階調補正データ生成処理は、例えば画像形成装置１の電源が投入されることに伴い、ＣＰＵ１１がＲＯＭ１２に格納されている所定のプログラムを実行することにより実現される。

また、この階調補正データ生成処理は、前回の階調補正データ生成後、所定時間経過し

10

20

30

40

50

たとき、所定枚数の画像形成が完了したとき、又は現像装置 4 1 2 のトナーが交換されたとき等、定期的に行われるのが望ましい。

【 0 0 3 6 】

図 5 のステップ S 1 0 1 において、制御部 1 0 は、中間転写ベルト 4 2 1 から二次転写ローラ 4 2 3 を離間させる。画像形成ユニット 4 1 により中間転写ベルト 4 2 1 上に形成されたトナーパターンが、二次転写ローラ 4 2 3 に転写されるのを防止するためである。

【 0 0 3 7 】

ステップ S 1 0 2 において、制御部 1 0 は、階調補正用の画像データに基づいて、各色のトナーパターンを画像形成ユニット 4 1 Y、4 1 M、4 1 C、4 1 K により中間転写ベルト 4 2 1 上に形成させる。階調補正用の画像データは、例えば R O M 1 2 に記憶されている。

10

【 0 0 3 8 】

中間転写ベルト 4 2 1 上に形成されるトナーパターンの一例を図 6 に示す。図 6 において、画像形成領域は画像形成ユニット 4 1 によりトナー像が形成され得る領域であり、非画像形成領域は画像形成ユニット 4 1 によりトナー像が形成されない領域である。

図 6 に示すように、C M Y K 各色のトナーパターン T P 1 ~ T P 4 は、中間転写ベルト 4 2 1 の非画像形成領域、すなわち中間転写ベルト 4 2 1 の幅方向両側部に形成される。テストパターン T P 1 ~ T P 4 は、中間転写ベルト 4 2 1 の走行方向に沿って連続して配列され、階調値が段階的に変化する複数のパッチ（例えば濃淡変化を 2 5 6 階調で表現したとき、階調値が 0、3 0、6 0、9 0、1 2 0、1 5 0、1 8 0、2 1 0、2 4 0 のパッチ）で構成される。トナーパターン T P 1 ~ T P 4 を構成する 1 つのパッチの幅は、各パッチの濃度が濃度検出センサ 4 3 で精度良く検出されるように、濃度検出センサ 4 3 の検出幅以上に設定される。

20

【 0 0 3 9 】

図 5 のステップ S 1 0 3 において、制御部 1 0 は、濃度検出センサ 4 3 による検出結果に基づいて、トナーパターン T P 1 ~ T P 4 を構成する各パッチの反射濃度を検出する。中間転写ベルト 4 2 1 上に形成されたトナーパターンは、濃度検出センサ 4 3 の検出領域を通過した後、クリーニング装置 4 2 6 で除去される。

【 0 0 4 0 】

ステップ S 1 0 4 において、制御部 1 0 は、各パッチの階調値（各パッチを形成するための入力画像の階調値、入力階調値）と、ステップ S 1 0 3 で検出された反射濃度を対応付けて、階調特性曲線を生成する。この階調特性曲線は、例えば図 7 の曲線 L 1 で表される。なお、検出された反射濃度を正規化（例えば 2 5 6 階調で正規化）して、入力階調値に対する出力階調値（出力画像の階調値）で階調特性曲線を表すこともできる。

30

本実施の形態では、中間転写ベルト 4 2 1 上において、有色トナー像の下層に透明トナー像が形成されるため、有色トナーの用紙 S への転写率は 1 0 0 % となる。すなわち、ステップ S 1 0 4 で生成された階調特性曲線 L 1 が、用紙 S 上に再現される出力画像の階調特性曲線となる。

【 0 0 4 1 】

ステップ S 1 0 5 において、制御部 1 0 は、ステップ S 1 0 4 で生成された階調特性曲線 L 1 に基づいて、入力画像の階調を出力画像に忠実に再現させる、すなわち図 7 に示す目標階調特性 L 0 が得られるように入力画像の階調値を補正するための階調補正曲線（ガンマ補正曲線）L 2 を生成する。この階調補正曲線 L 2 は、目標階調特性 L 0 に関して階調特性曲線 L 1 と線対称な曲線で表される。入力階調値を x 、出力階調値を y とし、階調特性曲線 L 1 を $y = f(x)$ で表した場合、目標階調特性 L 0 は $y = x$ となるので、階調補正曲線 L 2 は階調特性曲線 L 1 の逆関数（ $y = f^{-1}(x)$ ）となる。

40

【 0 0 4 2 】

ステップ S 1 0 6 において、制御部 1 0 は、ステップ S 1 0 5 で生成された階調補正曲線 L 2 に基づいて、入力階調値と、この入力階調値が補正されるべき補正階調値を対応付けた階調補正データ（階調補正テーブル）を生成する。生成された階調補正データは、例

50

えば R A M 1 3 に記憶される。

画像形成時には、階調補正データを参照して階調補正が行われ、補正階調値に基づいて画像形成条件が決定されることとなる。

【 0 0 4 3 】

従来は、二次転写時に中間転写ベルト 4 2 1 上にトナーが残存することを考慮するため、階調補正データは以下のようにして生成されていた。図 8 は、階調補正データを生成するために従来採用されていた階調補正曲線を示す図である。

【 0 0 4 4 】

すなわち、本実施の形態と同様に中間転写ベルト 4 2 1 上にトナーパターン（正規トナーパターン）が形成され、正規トナーパターンの濃度に基づいて階調特性曲線 L 1 が生成される。この階調特性曲線 L 1 は、二次転写時に中間転写ベルト 4 2 1 上に残存する残トナーによる濃度も含まれるので、実際に用紙 S に転写された出力画像の階調特性とは異なる。

【 0 0 4 5 】

そのため、中間転写ベルト 4 2 1 に二次転写ローラ 4 2 3 を圧接させた状態とし、正規トナーパターンを二次転写ローラ 4 2 3 に故意に転写させる。そして、転写後に中間転写ベルト 4 2 1 に残存したトナーパターン（残トナーパターン）の濃度に基づいて残トナーパターンの階調特性曲線 L 3 が生成される。

【 0 0 4 6 】

階調特性曲線 L 1 から階調特性曲線 L 2 を減算することにより、実際に用紙 S に転写されると考えられる出力画像の階調特性を示す実階調特性曲線 L 1 1 が生成される。そして、この実階調特性曲線 L 1 1 に基づいて階調補正曲線 L 2 1、すなわち階調補正データが生成される。

【 0 0 4 7 】

このように、本実施の形態における階調補正に用いる階調補正データは、従来用いられていた階調補正データに比較して容易に生成することができる。また、この階調補正データは、正規トナーパターンの検出結果から直接的に求められる（残トナーパターンの濃度を考慮する必要がない）ので、誤差の少ないものとなる。したがって、階調補正の精度が向上する。

【 0 0 4 8 】

図 9 は、画像形成部 4 0 における画像形成処理の一例を示すフローチャートである。図 9 に示す画像形成処理は、例えば画像形成装置 1 に対して外部の機器から入力画像データとともに印刷指示命令が送信されてきたことに伴い、C P U 1 1 が R O M 1 2 に格納されている所定のプログラムを実行することにより実現される。

【 0 0 4 9 】

図 9 のステップ S 2 0 1 において、制御部 1 0 は、画像処理部 3 0 を制御して入力画像データの色変換処理を行う。この処理により、C、M、Y、K のそれぞれに色分解された入力画像データ（階調値）が生成される。

【 0 0 5 0 】

ステップ S 2 0 2 において、制御部 1 0 は、画像処理部 3 0 を制御して階調補正を行う。具体的には、図 5 に示す階調補正データ生成処理により生成された階調補正データを参照して、1 画素ごとに入力階調値が補正階調値となるように補正される。画素が一次色である場合も、二次色又は三次色である場合も、同じ階調補正データが参照される。

【 0 0 5 1 】

ステップ S 2 0 3 において、制御部 1 0 は、特定画素の画像データを取得する。画素ごとに透明トナー像を形成するか否かを判断するためである。

【 0 0 5 2 】

ステップ S 2 0 4 において、制御部 1 0 は、その特定画素が有色であるか否かを判定する。そして、制御部 1 0 は、特定画素が有色であると判定した場合にはステップ S 2 0 5 の処理に移行し、特定画素が有色でない（無色である）と判定した場合にはステップ S 2

10

20

30

40

50

06の処理に移行する。

【0053】

ステップS205において、制御部10は、当該画素に対して透明トナー像を形成するための透明画像データを生成する。このとき、透明トナー像を形成するためのトナー量（階調値に相当）は、透明トナーに重ねて形成される有色トナーの転写率が100%となるように設定されていればよい。例えば、透明トナーと有色トナーの転写効率が同程度であれば、透明トナー像が形成されない場合に中間転写ベルト421に残存することとなる有色トナー（有色残トナー）の量を参考にすることができる。透明トナーの量を有色残トナーの量と同程度に設定すれば、有色トナーの転写率は100%になると考えられる。

また、透明トナーの量は、画像が形成される用紙の紙種や、画像形成が行われる環境（温度、湿度）に応じて適宜に変更されるようにしてもよい。

10

【0054】

透明トナーの量を有色残トナーの量と同程度に設定した場合、顔料が含まれていない分だけ透明トナーの方が安価となるので、ランニングコストが低減される。また、透明トナーの転写効率が有色トナーの転写効率よりも高ければ、透明トナーの量は有色残トナーの量より少なく設定することができるので、ランニングコストはさらに低減される。

【0055】

制御部10は、入力画像を構成する全画素に対してステップS203～S205の処理を行い、入力画像データに対応する透明画像データを生成する。

【0056】

20

ステップS206において、制御部10は、ステップS206で生成された透明画像データに基づいて画像形成ユニット41CLRを制御し、感光体ドラム413CLRに透明トナー像を形成させる。入力画像を構成する全画素のうち、有色画素だけに対応して透明トナー像が形成される。感光体ドラム413CLRに形成された透明トナー像は中間転写ベルト421上に一次転写される。

【0057】

ステップS207において、制御部10は、ステップS202で階調補正された補正後の画像データ（補正階調値）に基づいて各画像形成ユニット41Y、41M、41C、41Kにおける画像形成条件を設定し、感光体ドラム413Y、413M、413C、413Kに有色トナー像を形成させる。それぞれの感光体ドラム413Y、413M、413C、413Kに形成された有色トナー像は、中間転写ベルト421上に形成された透明トナー像に重ね合わせて形成されることになる。

30

一次色の画素の場合、透明トナーに、一色の有色トナーが階調値に応じたトナー量で積層される。一方、二次色、三次色の画素の場合、透明トナーに、複数の有色トナーがそれぞれの階調値に応じたトナー量で積層される。

【0058】

このようにして中間転写ベルト421上に形成されたトナー像（有色トナー像／透明トナー像）は、用紙Sに二次転写される。このとき、有色トナーは全色転写率100%で転写され、透明トナーの全部又は一部だけが中間転写ベルト421上に残存する（図10参照）。したがって、有色トナー像は、設計されたとおりの階調値（濃度）で用紙S上に形成される（入力画像が忠実に再現される）。なお、透明トナーの一部が用紙Sに二次転写されても、出力画像の階調特性は何ら影響を受けない。

40

【0059】

上述したように、本実施の形態の画像形成装置1においては、画像形成ユニット41CLR（第2の画像形成部）が中間転写ベルト421（中間転写体）上に透明トナー像を形成した後（図9のステップS206）、画像形成ユニット41Y、41M、41C、41K（第1の画像形成部）が階調補正部による階調補正（図9のステップS202）後の画像データに基づいて透明トナー像に重ね合わせて有色トナー像を形成する（図9のステップS207）。

【0060】

50

画像形成装置 1 によれば、中間転写ベルト 4 2 1 上において、透明トナー像の上に有色トナー像が形成されるので、二次転写時に有色トナーは完全に用紙上に転写され、中間転写ベルト 4 2 1 上には透明トナーが残存することになる。したがって、二次転写時に、中間転写ベルト 4 2 1 上に有色トナーが残存することを考慮して階調補正を行う必要はないので、所望の階調特性を有する出力画像を容易に形成することができる。また、有色トナーが残トナーとして廃棄されないので、ランニングコストの低減を図ることができる。

【 0 0 6 1 】

また、画像形成装置 1 は、階調補正用の画像データに基づいて画像形成ユニット 4 1 Y、4 1 M、4 1 C、4 1 K（第 1 の画像形成部）により中間転写ベルト 4 2 1（中間転写体）上に形成された、単色のトナーパターン T P 1 ～ T P 4 の濃度を検出する濃度検出センサ 4 3（濃度検出部）と、用紙 S に転写される前のトナーパターン（正規トナーパターン）を濃度検出センサ 4 3 で検出した結果（図 7 の階調特性曲線 L 1）に基づいて階調補正データを生成する階調補正データ生成部 1 5（図 5 のフローチャート）と、を備えている。そして、階調補正部（制御部 1 0、画像処理部 3 0）は、階調補正データ生成部 1 5 により生成された階調補正データに基づいて階調補正を行う。

10

【 0 0 6 2 】

つまり、画像形成装置 1 においては、有色トナーの転写率が 1 0 0 % になるため、中間転写ベルト 4 2 1 上に形成されたトナーパターンの濃度を用紙 S 上の濃度とみなすことができる。したがって、適切な階調補正データを上記のように容易に生成することができる。また、多色画像を形成する場合において、何れの有色トナーについても適正なトナー量となる（従来のように最下層色以外のトナー量が過剰とならない）ので、所望の階調特性を有する出力画像を容易に形成できるとともに、ランニングコストの低減を図ることができる。

20

【 0 0 6 3 】

また、画像形成装置 1 においては、画像形成ユニット 4 1 C L R（第 2 の画像形成部）が、画像形成ユニット 4 1 Y、4 1 M、4 1 C、4 1 K（第 1 の画像形成部）により形成される有色トナー像に一致させて、透明トナー像を形成する（図 9 のステップ S 2 0 3 ～ S 2 0 7）。

すなわち、有色の画素についてのみ透明トナー像が形成される。これにより、全画素に対して透明トナー像を形成させる場合に比較して透明トナーの使用量が抑制されるので、ランニングコストをさらに低減することができる。逆に、全画素に対して透明トナー像を形成させることにより、出力画像に均一な光沢を付与することもできる。

30

【 0 0 6 4 】

以上、本発明者によってなされた発明を実施の形態に基づいて具体的に説明したが、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で変更可能である。

例えば、実施の形態で示したように、本発明は複数の有色トナーを重ね合わせて多色画像を形成するカラーの画像形成装置に特に有用であるが、単色画像を形成するモノクロの画像形成装置に本発明を適用することもできる。

40

【 0 0 6 5 】

また、一つの感光体ドラム上に有色トナー像を形成させた後、用紙に一括して転写させる画像形成装置、すなわち中間転写体が感光体ドラムで構成された画像形成装置に本発明を適用することもできる。さらにいえば、中間転写方式の画像形成装置であれば本発明を適用することができ、中間転写部の構成は特に制限されない。

【 0 0 6 6 】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

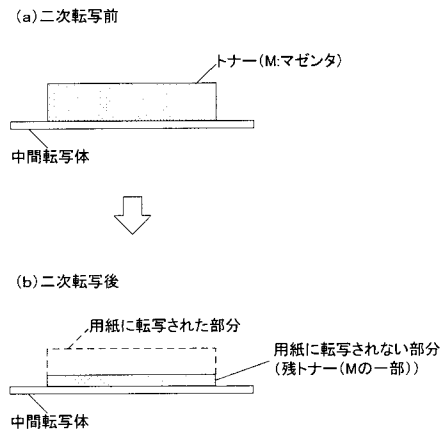
50

【 符号の説明 】

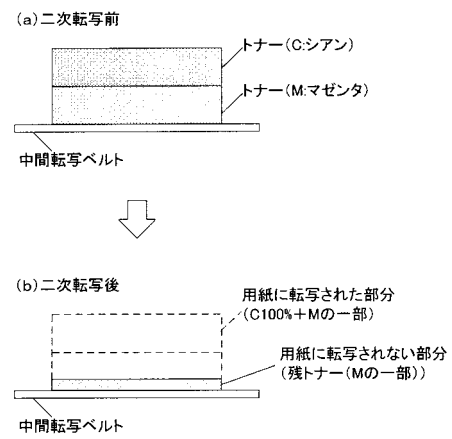
【 0 0 6 7 】

1	画 像 形 成 装 置	
1 0	制 御 部	
1 1	C P U	
1 2	R O M	
1 3	R A M	
1 4	階 調 補 正 部	
1 5	階 調 補 正 デ ー タ 生 成 部	
1 6	透 明 画 像 デ ー タ 生 成 部	
2 0	操 作 表 示 部	10
3 0	画 像 処 理 部	
4 0	画 像 形 成 部	
4 1	画 像 形 成 ユ ニ ッ ト (画 像 形 成 部)	
4 1 Y、4 1 M、4 1 C、4 1 K	第 1 の 画 像 形 成 ユ ニ ッ ト	
4 1 C L R	第 2 の 画 像 形 成 ユ ニ ッ ト	
4 1 1	露 光 装 置	
4 1 2	現 像 装 置	
4 1 3	感 光 体 ド ラ ム	
4 1 4	帯 電 装 置	
4 1 5	ク リ ー ニ ン グ 装 置	20
4 2	中 間 転 写 ユ ニ ッ ト	
4 2 1	中 間 転 写 ベ ル ト	
4 2 2	一 次 転 写 ロ ー ラ	
4 2 3	二 次 転 写 ロ ー ラ	
4 2 4	駆 動 ロ ー ラ	
4 2 5	従 動 ロ ー ラ	
4 2 6	ク リ ー ニ ン グ 装 置	
4 3	濃 度 検 出 セ ン サ (濃 度 検 出 部)	
5 0	搬 送 部	
6 0	定 着 部	30
7 0	記 憶 部	
8 0	通 信 部	

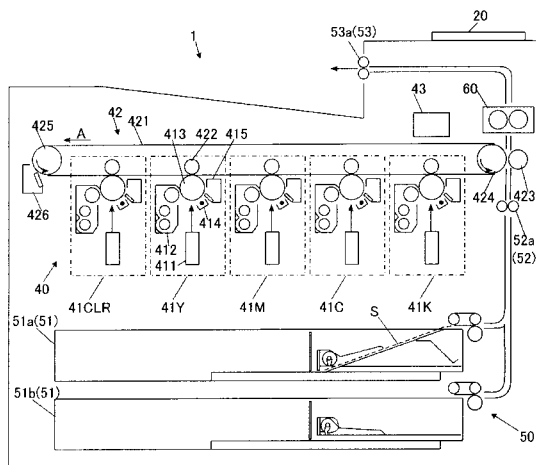
【図 1】



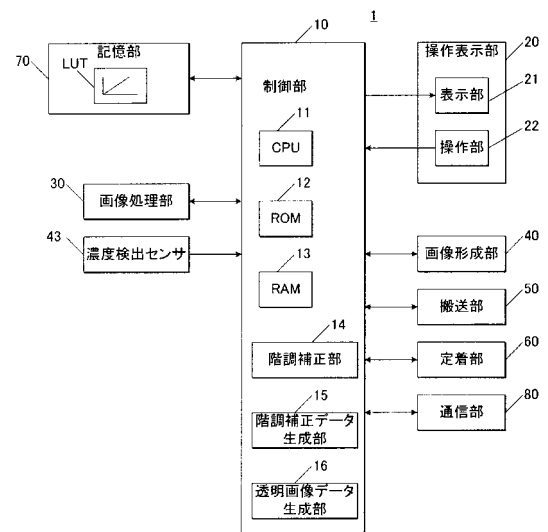
【図 2】



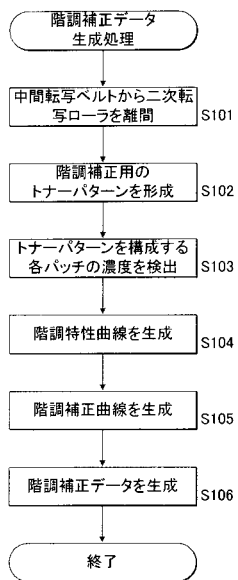
【図 3】



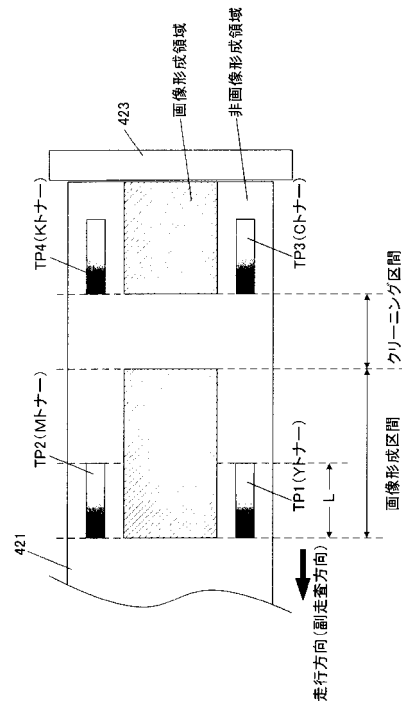
【図 4】



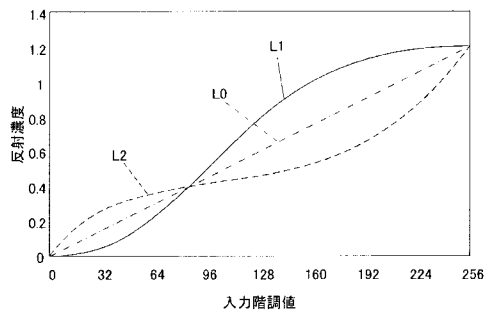
【図 5】



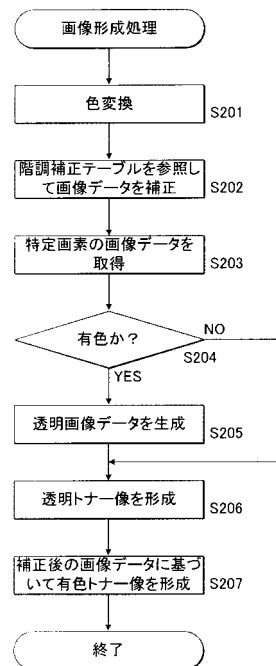
【図 6】



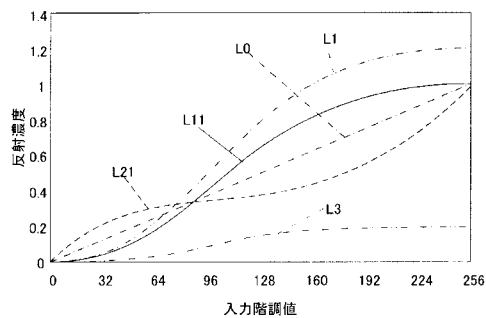
【図 7】



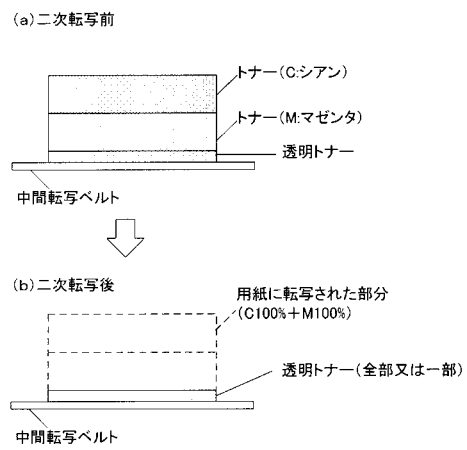
【図 9】



【図 8】



【図 10】



フロントページの続き

- (72)発明者 田中 秀明
東京都千代田区丸の内一丁目6番1号 コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社内
- (72)発明者 山口 徹
東京都千代田区丸の内一丁目6番1号 コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社内
- (72)発明者 原島 隆
東京都千代田区丸の内一丁目6番1号 コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社内
- (72)発明者 郡谷 尚知
東京都千代田区丸の内一丁目6番1号 コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社内

Fターム(参考) 2H200 FA16 GA15 GA34 GA47 JC04 JC19 JC20 PA21 PB13 PB16
PB18 PB33 PB39
2H270 KA32 LA09 LA52 LD03 LD08 MA26 MB14 MB23 MB27 MB39
MC40 MH10
2H300 EB04 EB08 EB12 EC06 EC11 EF06 EF08 EF19 EH16 EH33
EJ09 EJ49 EK03 EL10 FF05 GG01 GG02 GG14 QQ26 QQ28
RR32 RR37 RR50