

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6064334号  
(P6064334)

(45) 発行日 平成29年1月25日(2017.1.25)

(24) 登録日 平成29年1月6日(2017.1.6)

(51) Int.Cl. F 1  
**G03G 15/00 (2006.01)** G03G 15/00 303

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2012-29062 (P2012-29062)	(73) 特許権者	000005496
(22) 出願日	平成24年2月14日 (2012. 2. 14)		富士ゼロックス株式会社
(65) 公開番号	特開2013-167656 (P2013-167656A)		東京都港区赤坂九丁目7番3号
(43) 公開日	平成25年8月29日 (2013. 8. 29)	(74) 代理人	100079049
審査請求日	平成27年1月23日 (2015. 1. 23)		弁理士 中島 淳
		(74) 代理人	100084995
			弁理士 加藤 和詳
		(74) 代理人	100099025
			弁理士 福田 浩志
		(72) 発明者	浜津 誠
			神奈川県海老名市本郷2274番地 富士
			ゼロックス株式会社内
		(72) 発明者	岩波 徹
			神奈川県海老名市本郷2274番地 富士
			ゼロックス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置及び画像形成プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

像保持体と、  
 帯電電圧を印加することにより前記像保持体を当該帯電電圧に応じた帯電電位に帯電する帯電手段と、  
 前記帯電手段によって帯電された前記像保持体に、画像データに対応した光ビームを露光して前記像保持体上の露光領域の露光電位を制御することにより静電潜像を形成する潜像形成手段と、  
 現像バイアス電圧を印加することにより、トナーを含む現像剤を保持する現像部材を前記現像バイアス電圧に応じた現像バイアス電位に帯電し、前記現像剤により前記静電潜像を現像して前記像保持体上にトナー像を形成する現像手段と、  
 前記像保持体上に形成されたトナー像を被転写体に転写する転写手段と、  
 予め定めた濃度の濃度制御用画像を前記被転写体上に形成させる濃度制御用画像形成手段と、  
 前記被転写体上に転写された前記濃度制御用画像の濃度を検出する濃度センサと、  
 前記濃度センサにより読み取った前記濃度制御用画像の濃度と前記予め定めた濃度との差分濃度と、過去の予め定めた期間において形成した前記トナー像の画像密度と、に基づいて、前記濃度センサにより読み取られた前記濃度制御用画像の濃度が前記予め定めた濃度となるように濃度補正する濃度補正手段と、  
 を備え、

濃度制御用画像形成手段は、予め定めた第1の濃度の電位制御用画像を前記被転写体上に形成させ、

前記濃度センサは、前記被転写体上に転写された前記電位制御用画像及び階調制御用画像の濃度を検出し、

前記濃度補正手段は、前記濃度センサにより読み取られた前記電位制御用画像の濃度が前記第1の濃度となるように、前記帯電手段、前記潜像形成手段、及び前記現像手段の少なくとも1つを制御することで前記露光電位と前記現像バイアス電位との差分電位を制御する電位制御手段と、前記濃度センサにより読み取られた前記電位制御用画像の濃度を前記第1の濃度とするための基準差分電位を設定する設定手段と、前記差分電位が前記基準差分電位となるように前記帯電手段、前記潜像形成手段、及び前記現像手段の少なくとも1つを制御して、予め定めた第2の濃度の前記階調制御用画像を前記被転写体上に形成させる階調制御用画像形成手段と、過去の予め定めた期間において形成した前記トナー像の画像密度に基づいて、前記基準差分電位を補正する補正関数を設定する補正関数設定手段と、前記補正関数と、前記濃度センサにより読み取った前記階調制御用画像の濃度と前記第2の濃度との差分濃度と、に基づいて、基準差分電位を補正するための補正量を設定する補正量設定手段と、を含む

画像形成装置。

#### 【請求項2】

前記被転写体は中間転写体であり、前記電位制御用画像及び前記階調制御用画像の少なくとも一方を前記中間転写体上に形成させる

請求項1記載の画像形成装置。

#### 【請求項3】

前記被転写体は記録用紙であり、前記電位制御用画像及び前記階調制御用画像の少なくとも一方を前記記録用紙上に形成させる

請求項1記載の画像形成装置。

#### 【請求項4】

コンピュータを、

請求項1～請求項3の何れか1項に記載の画像形成装置の前記濃度制御用画像形成手段及び前記濃度補正手段

として機能させるための画像形成プログラム。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

#### 【0001】

この発明は、画像形成装置及び画像形成プログラムに関する。

#### 【背景技術】

#### 【0002】

特許文献1には、像担持体と、前記像担持体を帯電する帯電手段と、帯電後の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、前記静電潜像を現像する現像手段と、現像によって前記像担持体上に形成されたトナー像を転写材に転写する転写手段とを備えた画像形成装置において、原稿の画素数を検出して前記画素数を積算する画素カウンタと、前記像担持体上に形成されたトナー像の濃度を光学的に検出する濃度検出手段と、前記濃度検出手段の出力結果に基づいてトナー像の濃度を制御する濃度制御手段と、を備え、前記濃度制御手段は、前記画素数についての複数の画素数データとそれぞれの画素数データに対応する画像濃度の制御目標値とを内蔵し、前記画素カウンタが積算した画素数に基づいて制御目標値を決定する、ことを特徴とする画像形成装置が記載されている。

#### 【0003】

特許文献2には、潜像を担持する像担持体と、当該像担持体を所定の電位に帯電させる帯電装置と、所定電位に帯電した当該像担持体表面に潜像を形成する潜像形成装置と、トナーと磁性キャリアとを含む2成分現像剤を担持する現像剤担持体に現像バイアスを印加しながら当該現像剤担持体上のトナーを前記像担持体上の潜像に転移させて当該潜像を現

10

20

30

40

50

像する現像装置と、当該現像装置内にトナーを補給する補給装置と、前記現像装置内の前記2成分現像剤中のトナー濃度を検出するトナー濃度検出手段と、前記現像装置内のトナー濃度を制御するために参照されるトナー濃度制御基準値に応じて前記補給装置からのトナーの補給を制御して前記トナー濃度を制御するトナー濃度制御装置とを備えた画像濃度制御装置において、前記現像によって得られたトナー像を前記像担持体から転写体に転写する転写装置と、前記転写体上に、付着量が互いに異なるような画像形成条件で形成された複数のトナー画像からなる階調パターンを形成する階調パターン形成装置と、当該階調パターンからの反射光を検出する光学的検知装置と、当該光学的検知装置によって検出された前記階調パターンの出力から算出されるトナー付着量と、前記帯電装置の帯電電位と前記現像バイアスとから算出される現像ポテンシャルとから現像を算出する現像算出装置と、当該現像算出装置から算出された現像から前記現像ポテンシャルを変動させて前記トナー濃度制御基準値を補正する第1のトナー濃度制御基準値補正装置と、前記像担持体上に形成されるトナー像の画像面積率平均値の変化率を算出する画像面積率平均値変化率算出装置と、当該画像面積率平均値変化率算出装置から算出されるトナー像の画像面積率平均値の変化率に応じて前記トナー濃度制御基準値を補正する第2のトナー濃度制御基準値補正装置と、当該画像面積率平均値変化率算出装置から算出される画像面積率平均値の変化率が所定範囲を逸脱したときに、前記第1のトナー濃度制御基準値補正装置を作動させる強制操作制御装置とを備えたことを特徴とする画像濃度制御装置が記載されている。

10

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2005-3904号公報

【特許文献2】特開2009-276559号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、画像密度に関係なく濃度補正を行う場合と比較して、濃度変化を抑制することができる画像形成装置及び画像形成プログラム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】

30

【0006】

請求項1に記載の発明の画像形成装置は、像保持体と、帯電電圧を印加することにより前記像保持体を当該帯電電圧に応じた帯電電位に帯電する帯電手段と、前記帯電手段によって帯電された前記像保持体に、画像データに対応した光ビームを露光して前記像保持体上の露光領域の露光電位を制御することにより静電潜像を形成する潜像形成手段と、現像バイアス電圧を印加することにより、トナーを含む現像剤を保持する現像部材を前記現像バイアス電圧に応じた現像バイアス電位に帯電し、前記現像剤により前記静電潜像を現像して前記像保持体上にトナー像を形成する現像手段と、前記像保持体上に形成されたトナー像を被転写体に転写する転写手段と、予め定めた濃度の濃度制御用画像を前記被転写体上に形成させる濃度制御用画像形成手段と、前記被転写体上に転写された前記濃度制御用画像の濃度を検出する濃度センサと、前記濃度センサにより読み取った前記濃度制御用画像の濃度と前記予め定めた濃度との差分濃度と、過去の予め定めた期間において形成した前記トナー像の画像密度と、に基づいて、前記濃度センサにより読み取られた前記濃度制御用画像の濃度が前記予め定めた濃度となるように濃度補正する濃度補正手段と、を備え、濃度制御用画像形成手段は、予め定めた第1の濃度の電位制御用画像を前記被転写体上に形成させ、前記濃度センサは、前記被転写体上に転写された前記電位制御用画像及び階調制御用画像の濃度を検出し、前記濃度補正手段は、前記濃度センサにより読み取られた前記電位制御用画像の濃度が前記第1の濃度となるように、前記帯電手段、前記潜像形成手段、及び前記現像手段の少なくとも1つを制御することで前記露光電位と前記現像バイアス電位との差分電位を制御する電位制御手段と、前記濃度センサにより読み取られた前

40

50

記電位制御用画像の濃度を前記第1の濃度とするための基準差分電位を設定する設定手段と、前記差分電位が前記基準差分電位となるように前記帯電手段、前記潜像形成手段、及び前記現像手段の少なくとも1つを制御して、予め定めた第2の濃度の前記階調制御用画像を前記被転写体上に形成させる階調制御用画像形成手段と、過去の予め定めた期間において形成した前記トナー像の画像密度に基づいて、前記基準差分電位を補正する補正関数を設定する補正関数設定手段と、前記補正関数と、前記濃度センサにより読み取った前記階調制御用画像の濃度と前記第2の濃度との差分濃度と、に基づいて、基準差分電位を補正するための補正量を設定する補正量設定手段と、を含む。

【0008】

請求項2記載の発明は、前記被転写体は中間転写体であり、前記電位制御用画像及び前記階調制御用画像の少なくとも一方を前記中間転写体上に形成させる。

10

【0009】

請求項3記載の発明は、前記被転写体は記録用紙であり、前記電位制御用画像及び前記階調制御用画像の少なくとも一方を前記記録用紙上に形成させる。

【0011】

請求項4記載の発明の画像形成プログラムは、コンピュータを、請求項1～請求項3の何れか1項に記載の画像形成装置の前記濃度制御用画像形成手段及び前記濃度補正手段として機能させる。

【発明の効果】

【0012】

請求項1、4記載の発明によれば、画像密度に関係なく濃度補正を行う場合と比較して、濃度変化を抑制することができる、という効果を有する。

20

【0014】

請求項2、3記載の発明によれば、像保持体上に形成された画像を読み取る場合と比較して、容易に濃度を検出することができる、という効果を有する。

【0015】

請求項5記載の発明によれば、画像密度に関係なくトナー量を補正しない場合と比較して、濃度変化を抑制することができる、という効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】画像形成装置の概略構成を示す図である。

【図2】画像形成装置本体内部の概略構成を示す図である。

【図3】実施の形態に係る画像形成装置の電気系の要部構成を示すブロック図である。

【図4】濃度補正処理の流れを示すフローチャートである。

【図5】帯電電位、露光電位、現像バイアス電位、及び差分電位について説明するための図である。

【図6】画像信号Cinと測定濃度との関係を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、図面を参照して、本発明を実施するための形態について詳細に説明する。なお、以下では、本発明をコピー機能、印刷（プリント）機能を備えた画像形成装置に適用した場合の実施の形態について説明する。

40

【0018】

図1には、本実施の形態に係る画像形成装置10の概略構成が示されている。

【0019】

画像形成装置10は、読込位置に置かれた原稿から画像を読み込み、当該画像を示す画像情報を取得するスキャナ12と、スキャナ12により取得した画像情報、または外部から取得した画像情報に基づいて画像形成処理を行う装置本体14と、操作メニューやメッセージ等を表示すると共に表面に透過型のタッチパネルが一体的に設けられたタッチパネル・ディスプレイ（以下、「ディスプレイ」という。）16と、画像が形成されて装置本

50

体 1 4 から排出された用紙 P ( 図 2 も参照。 ) を保持する排出部 1 8 と、画像を形成する前の用紙 P が格納された複数の給紙部 2 0 とを有している。

【 0 0 2 0 】

各給紙部 2 0 は、内部の仕切り部材等の位置を調整することによって収容する用紙 P のサイズが可変とされている。各給紙部 2 0 内には用紙 P が複数枚積層された状態で収容される。

【 0 0 2 1 】

なお、本実施の形態に係る画像形成装置 1 0 では、上記タッチパネルとして感圧方式のものを採用しており、ユーザがディスプレイ 1 6 の表示面に指先にて接触する ( タッチ操作する ) ことにより画像形成装置 1 0 に対して各種の動作が指示される。

10

【 0 0 2 2 】

次に、図 2 を参照しつつ、装置本体 1 4 内部の概略構成を説明する。

【 0 0 2 3 】

本実施の形態に係る装置本体 1 4 は、電子写真方式にて用紙 P へ画像の形成を行う画像形成エンジン部 2 2 を備えている。

【 0 0 2 4 】

本実施の形態に係る画像形成エンジン部 2 2 は、4 個の画像形成ユニット 2 4 Y、2 4 M、2 4 C、2 4 K を備えている。これら画像形成ユニット 2 4 は、中間転写体ベルト 2 6 の長手方向に沿って予め定められた間隔で配置されている。中間転写体ベルト 2 6 は、複数の巻きかけローラ 2 8 及び後述する第 2 の転写器 4 6 のローラ 4 6 A に巻きかけられ、図 2 の矢印 E 方向に搬送される無端ベルト状に形成されている。

20

【 0 0 2 5 】

画像形成ユニット 2 4 Y はイエロー ( Y ) に、画像形成ユニット 2 4 M はマゼンタ ( M ) に、画像形成ユニット 2 4 C はシアン ( C ) に、画像形成ユニット 2 4 K はブラック ( K ) に、各々対応しており、各々対応する色の画像を形成する。なお、図 2 では、符号の末尾に対応する色を示すアルファベット ( Y / M / C / K ) を付与して示すが、以下では、特に色を区別しない場合、この符号末尾のアルファベットを省略して説明する。

【 0 0 2 6 】

画像形成ユニット 2 4 には、図 2 の矢印 F 方向へ予め定められた回転速度で回転駆動する円筒状の感光体ドラム 3 0 が配設されている。

30

【 0 0 2 7 】

図 2 に示すように、各感光体ドラム 3 0 の周囲には感光体ドラム 3 0 の表面を一様に帯電させる帯電器 3 6 が配置されている。この帯電器 3 6 による感光体ドラム 3 0 への帯電が一連の画像形成工程の初段階となる。さらに、各感光体ドラム 3 0 の回転方向に沿って帯電器 3 6 より下流側には、帯電器 3 6 により一様に帯電された感光体ドラム 3 0 の軸線方向に、所望の画像に基づく光ビームを照射し、感光体ドラム 3 0 上に静電潜像を形成する光走査装置 3 8 が配置されている。

【 0 0 2 8 】

また、各感光体ドラム 3 0 の周囲には、感光体ドラム 3 0 の回転方向に沿って光走査装置 3 8 よりも下流側に、感光体ドラム 3 0 上に形成された静電潜像をそれぞれが受け持つ色 ( イエロー / マゼンタ / シアン / ブラック ) のトナーによって現像して各色の画像を形成させる現像器 4 0 が配設されている。この現像器 4 0 の下流側に中間転写体ベルト 2 6 との接触点が位置しており、第 1 の転写器 4 2 が配設されている。第 1 の転写器 4 2 は、予め定められた電圧が印加されて感光体ドラム 3 0 上の画像を中間転写体ベルト 2 6 に転写する。

40

【 0 0 2 9 】

各感光体ドラム 3 0 上に形成された互いに異なる色の画像は、中間転写体ベルト 2 6 のベルト面上で、互いに重なり合うように ( 同じ領域に ) 中間転写体ベルト 2 6 に各々転写される。これにより、中間転写体ベルト 2 6 上にカラーの画像が形成される。

【 0 0 3 0 】

50

中間転写体ベルト 26 の感光体ドラム 30 K による画像の転写位置よりも搬送方向（図 2 の矢印 E 方向）下流側には、画像の濃度を検出する濃度センサ 44 が設けられている。

【0031】

また、中間転写体ベルト 26 の濃度センサ 44 よりも搬送方向下流側には、一对のローラ 46 A、46 B からなる第 2 の転写器 46 が配設されている。

【0032】

給紙部 20（図 1 参照。）に収納された用紙 P は、用紙フィード部 48 により一枚ずつ繰り出される。繰り出された用紙 P は、用紙搬送路 50 を介して位置合わせロール 52 まで一旦搬送されて停止し、位置合わせロール 52 により中間転写体ベルト 26 上のカラー画像と同期したタイミングで第 2 の転写器 46 の圧接位置へと送られ、第 2 の転写器 46 で中間転写体ベルト 26 上のカラー画像が用紙 P に一括転写（2 次転写）される。カラー画像が転写された用紙 P は、定着器 54 に搬送され、そこで画像の定着処理（加熱、加圧等）が施される。これにより、画像が用紙 P に定着されて、用紙 P 上に所望の画像が形成される。画像が形成された用紙 P は、排出口ロール 56 を介して排出部 18 へ排出される。

10

【0033】

なお、各感光体ドラム 30 は、画像の転写工程が終了した後、クリーニング装置 60 によって残留トナー等が除去されて、次の画像形成プロセスに備える。また、中間転写体ベルト 26 は、第 2 の転写器 46 よりも下流に配設されたベルト用クリーナー 62 によって残留トナーや紙粉等が除去される。

【0034】

20

次に、図 3 を参照して、本実施の形態に係る画像形成装置 10 の電気系の要部構成を説明する。

【0035】

画像形成装置 10 は、装置全体の動作を司る CPU（中央処理装置）100 と、後述する濃度補正量算出プログラムを含む各種プログラム等が予め記憶された記憶媒体としての ROM（Read Only Memory）102 と、各種データ等を一時的に記憶する RAM（Random Access Memory）104 と、後述する用紙別間隔情報を含む各種情報を記憶する不揮発性メモリ 106 と、ディスプレイ 16 への各種情報の表示を制御する表示制御部 108 と、ディスプレイ 16 に対するタッチ操作を検出する操作入力検出部 110 と、ネットワーク NET に接続され、ネットワーク NET を介して外部の端末装置（例えば、パーソナルコンピュータ）と情報の送受信を行なう通信 I/F 部 112 とを備えている。

30

【0036】

また、画像形成装置 10 は、上述した画像形成エンジン部 22 による画像形成処理を制御する画像形成制御部 114 と、用紙フィード部 48、位置合わせロール 52 及び排出口ロール 56 を制御して用紙 P の搬送を制御する搬送制御部 116 とを備えている。

【0037】

CPU 100、ROM 102、RAM 104、不揮発性メモリ 106、表示制御部 108、操作入力検出部 110、通信 I/F 部 112、画像形成制御部 114、及び搬送制御部 116 は、システムバス BUS を介して相互に接続されている。従って、CPU 100 は、ROM 102、RAM 104、及び不揮発性メモリ 106 へのアクセスと、表示制御部 108 を介してディスプレイ 16 への操作画面、各種メッセージ等の各種情報の表示の制御と、通信 I/F 部 112 を介して外部の端末装置を情報の送受信の制御と、画像形成制御部 114 を介して画像形成エンジン部 22 の作動の制御と、搬送制御部 116 を介した用紙 P の搬送の制御とを各々行う。

40

【0038】

また、CPU 100 は、操作入力検出部 110 により検出された操作情報に基づいてディスプレイ 16 に対する操作内容を把握し、画像形成制御部 114 で導出される各種情報に基づいて画像形成エンジン部 22 の作動状態を把握する。

【0039】

さらに、システムバス BUS には、濃度センサ 44 がさらに接続されている。従って、

50

C P U 1 0 0 は、濃度センサ 4 4 により検出された画像の濃度を把握する。

【 0 0 4 0 】

画像形成制御部 1 1 4 は、各画像形成ユニット 2 4 ( 2 4 Y、2 4 M、2 4 C、2 4 K ) を制御して画像の形成を行なう。

【 0 0 4 1 】

次に、本実施の形態に係る画像形成装置 1 0 の作用として、濃度補正処理について説明する。

【 0 0 4 2 】

図 4 には、C P U 1 0 0 により実行される濃度補正処理プログラムの処理の流れを示すフローチャートが示されている。なお、当該プログラムは一例として不揮発性メモリ 1 0 6 に予め記憶されている。

10

【 0 0 4 3 】

C P U 1 0 0 は、予め定めたタイミングで不揮発性メモリ 1 0 6 に記憶された濃度補正処理のプログラムを読み込んで実行する。なお、濃度補正処理を実行するタイミングとしては、印刷枚数が予め定めた枚数に達したとき、予め定めた時間を経過したとき等である。

【 0 0 4 4 】

画像密度(用紙の面積に対して画像が形成された領域の面積の割合：面積率)が低い画像が連続して印刷された場合には、現像剤の帯電量の増加や現像剤のストレスによる劣化等の原因により画像濃度が低下する場合がある。このため、画像形成装置 1 0 では、予め定めたタイミングで濃度補正処理を実行し、画像濃度が適正となるように濃度補正する。従って、予め定めたタイミングが到来すると、図 4 に示す処理が C P U 1 0 0 によって実行される。なお、濃度補正処理は、Y、M、C、Kの各色毎に実行する。

20

【 0 0 4 5 】

ステップ 1 0 0 では、画像形成制御部 1 1 4 に対して、電位制御用画像を中間転写体ベルト 2 6 上に形成するように指示する。これにより、画像形成制御部 1 1 4 は、画像形成エンジン部 2 2 を制御して、中間転写体ベルト 2 6 上に電位制御用画像を形成する。この電位制御用画像は、予め定めた第 1 の濃度(例えば 8 0 % ) のベタ画像である。

【 0 0 4 6 】

ステップ 1 0 2 では、中間転写体ベルト 2 6 上に形成された電位制御用画像を濃度センサ 4 4 により読み取らせる。

30

【 0 0 4 7 】

ステップ 1 0 4 では、濃度センサ 4 4 により読み取った電位制御用画像の濃度が、第 1 の濃度であるか否かを判断し、第 1 の濃度であった場合には、ステップ 1 0 4 へ移行し、第 1 の濃度でなかった場合には、ステップ 1 1 8 へ移行する。

【 0 0 4 8 】

ステップ 1 1 8 では、感光体ドラム 3 0 の露光領域の露光電位と現像バイアス電位との差分電位を変更する。図 5 に示すように、感光体ドラム 3 0 の表面の電位は、帯電器 3 6 に帯電電圧を印加することにより一様に帯電電位  $V_H$  となる。そして、帯電器 3 6 により一様に帯電された感光体ドラム 3 0 に、所望の画像に基づく光ビームを照射すると、光ビームが照射された領域の電位は、その露光量に応じた露光電位  $V_L$  となる。そして、現像器 4 0 に現像バイアス電圧を印加することにより、現像器 4 0 内の図示しない現像ロールの電位が現像バイアス電位  $V_B$  となる。現像バイアス電位  $V_B$  と露光電位  $V_L$  との差分電位(現像コントラスト)  $V_{dev}$  を電位制御することにより、現像量が調整され、濃度が調整される。差分電位  $V_{dev}$  は、帯電器 3 6 に印加する帯電電圧、光走査装置 3 8 が照射する光ビームの露光量、及び現像器 4 0 に印加する現像バイアス電圧のうち少なくとも 1 つを制御することにより変更される。

40

【 0 0 4 9 】

従って、本実施形態では、濃度センサ 4 4 により検出した電位制御用画像の濃度が第 1 の濃度となるように、帯電電圧、露光量、及び現像バイアス電圧の少なくとも 1 つを制御

50

して現像バイアス電位  $V_B$  と露光電位  $V_L$  との差分電位  $V_{dev}$  を変更する。

【0050】

具体的には、濃度センサ44により読み取った電位制御用画像の濃度が第1の濃度よりも高かった場合には、差分電位  $V_{dev}$  が低くなるように、帯電電圧、露光量、及び現像バイアス電圧の少なくとも1つを変更するように画像形成制御部114に指示する。

【0051】

一方、濃度センサ44により読み取った電位制御用画像の濃度が第1の濃度よりも低かった場合には、差分電位  $V_{dev}$  を高くするように、帯電電圧、露光量、及び現像バイアス電圧の少なくとも1つを変更するように画像形成制御部114に指示する。これにより、画像形成制御部114は、画像形成エンジン部22を制御して、差分電位  $V_{dev}$  を変更する。ちなみに階調制御は画素値によって制御するものであり、差分電位  $V_{dev}$  の電位制御によって行うものではない。差分電位  $V_{dev}$  の電位制御は、あくまで電位制御用画像の濃度が第1の濃度となるように電位制御するものであり、差分電位  $V_{dev}$  は、画素値によって変化するものではない。

10

【0052】

ステップ118で差分電位  $V_{dev}$  を変更した後は、ステップ100へ戻って、濃度センサ44により読み取った電位制御用画像の濃度が第1の濃度となるまで上記の処理を繰り返す。

【0053】

読み取った電位制御用画像の濃度が第1の濃度であった場合は、ステップ106において、そのときの差分電位  $V_{dev}$  を基準差分電位として設定する。これにより、基準となる帯電電圧、露光量、及び現像バイアス電圧、すなわち画像形成条件が設定される。

20

【0054】

ステップ108では、画像形成制御部114に対して、差分電位  $V_{dev}$  がステップ108で設定した基準差分電位となる場合の画像形成条件（帯電電圧、露光量、及び現像バイアス電圧）で階調制御用画像を中間転写体ベルト26上に形成するように指示する。これにより、画像形成制御部114は、画像形成エンジン部22を制御して、中間転写体ベルト26上に階調制御用画像を形成する。この階調制御用画像は、予め定めた第2の濃度（例えば100%）のベタ画像である。

【0055】

ステップ110では、中間転写体ベルト26上に形成された階調制御用画像を濃度センサ44により読み取らせる。

30

【0056】

ステップ112では、濃度センサ44により読み取った階調制御用画像の濃度と、第2の濃度との差分濃度を算出する。

【0057】

ステップ114では、過去の予め定めた期間において用紙P（中間転写体ベルト26）に転写した画像の画像密度の平均値を算出する。例えば、用紙Pに画像を記録する毎に、その記録した画像の画像密度を不揮発性メモリ106に記録しておき、過去の予め定めた期間において記録した全ての画像の画像密度の平均値を算出する。なお、平均値ではなく中央値を求めるようにしてもよい。また、トナーバンド等のようにトナー像が感光体ドラム30上に形成されるだけで用紙に転写されない場合でも画像密度の算出に含めるようにする。

40

【0058】

ステップ116では、ステップ112で算出した差分濃度と、ステップ114で算出した過去の予め定めた期間における画像密度の平均値と、に基づいて、ステップ106で設定した基準差分電位を補正するための補正量  $V$  を設定する。

【0059】

具体的には、差分濃度を  $R$ 、画像密度の平均値を  $A$  として、これらをパラメータとして含む次式で示す演算式（補正関数）により基準差分電位を補正するための補正量  $V$  を

50



算出する。

【0060】

$$V = f(R, \dots) \quad \dots (1)$$

【0061】

図6には、過去の予め定めた期間において画像密度の平均値が低い場合（低像密度）と高い場合（高像密度）とにおける画像信号（画像濃度） $C_{in}$ （%）と、この画像信号 $C_{in}$ で測定用画像を形成して測定したときの測定濃度との関係を示した。同図に示すように、階調制御用画像の濃度である画像濃度が100%に近い領域においては、低像密度の場合には、高像密度の場合と比較して、濃度が低くなっている。このため、過去の予め定めた期間において低像密度の場合には、基準差分電位を補正するための補正量を大きくする必要がある。

10

【0062】

このため、上記(1)式は、画像密度の平均値が低くなるに従って補正量 $V$ が大きくなり、画像密度の平均値が高くなるに従って補正量 $V$ が小さくなるような演算式とする。なお、例えば、様々な画像濃度の測定用画像を中間転写体ベルト26上に形成して濃度センサ44により濃度を測定し、その測定結果に基づいて、画像密度の平均値に応じて最適な補正量となるように演算式を設定する。

【0063】

このようにして算出した補正量 $V$ で基準差分電位を補正することにより、画像密度の変化による濃度変化が抑制される。

20

【0064】

なお、本実施形態では、基準差分電位を補正するための補正量 $V$ を演算式により算出する場合について説明したが、差分濃度 $R$ 、画像密度の平均値、及び基準差分電位を補正するための補正量 $V$ の対応関係を示すテーブルを予め求めて不揮発性メモリ106に記憶しておき、このテーブルを用いて補正量 $V$ を設定するようにしてもよい。

【0065】

また、本実施形態では、過去の予め定めた期間における画像密度の平均値を用いて基準差分電位の補正量を算出する場合について説明したが、画像密度の平均値ではなく中央値を用いて基準差分電位の補正量を算出するようにしてもよい。

【0066】

30

また、本実施形態では、中間転写体ベルト26上に濃度センサ44を設けた場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、各感光体ドラム30に濃度センサを設けもよい。また、例えば、電位制御用画像及び階調制御用画像の少なくとも一方を用紙Pへ転写して、用紙Pに転写された画像の濃度をスキャナ12で検出するようにしてもよい。

【0067】

また、本実施形態では、基準差分電位を補正することにより濃度を補正する場合について説明したが、基準差分電位を補正せずにトナー量を補正することにより濃度を補正するようにしてもよい。

【0068】

40

また、上記実施の形態に係る図4に示したプログラムは、不揮発性メモリ106に予め記憶しておく形態の他、ROM102等の記憶素子に予め記憶しておく形態、HDD（ハード・ディスク・ドライブ）等の記憶装置に記憶させる形態、CD-ROMやDVD-ROM等のコンピュータで読み取れる記憶媒体に格納された状態で提供される形態、有線又は無線による通信手段を介して配信される形態等に適用してもよい。

【符号の説明】

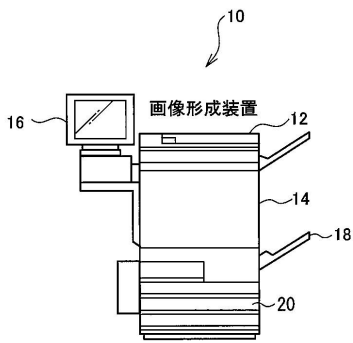
【0069】

- 10 画像形成装置
- 12 スキャナ
- 14 装置本体

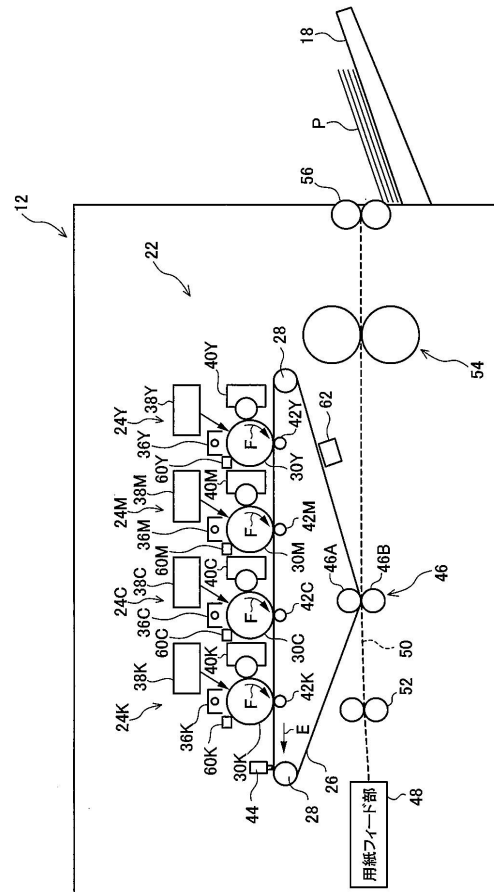
50

- 16 ディスプレイ
- 18 排出部
- 20 給紙部
- 22 画像形成エンジン部
- 24 画像形成ユニット
- 26 中間転写体ベルト
- 30 感光体ドラム
- 36 帯電器
- 38 光走査装置
- 40 現像器
- 42 転写器
- 44 濃度センサ
- 46 転写器
- 48 用紙フィード部
- 54 定着器
- 56 排出口ロール
- 60 クリーニング装置

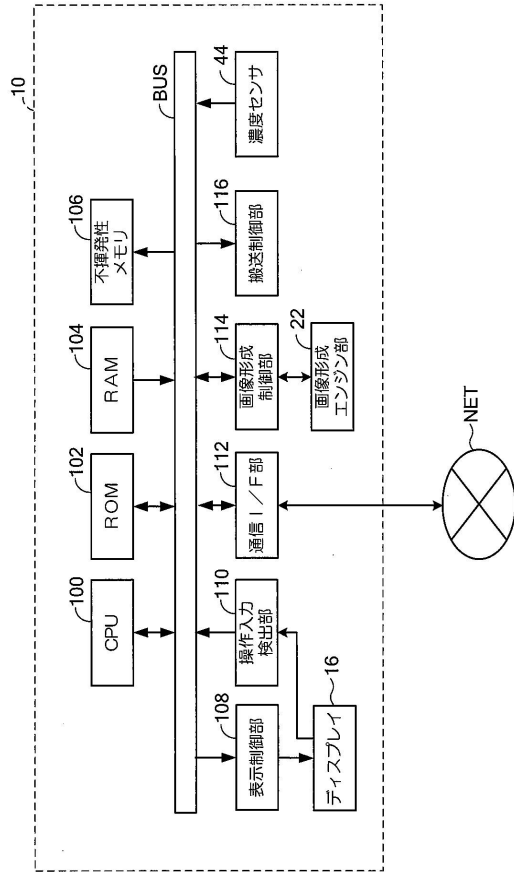
【図1】



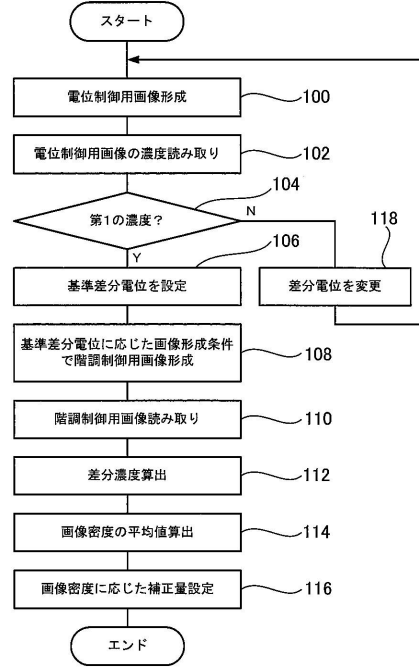
【図2】



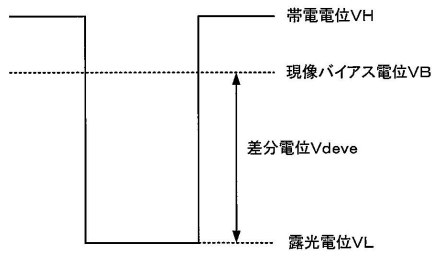
【 図 3 】



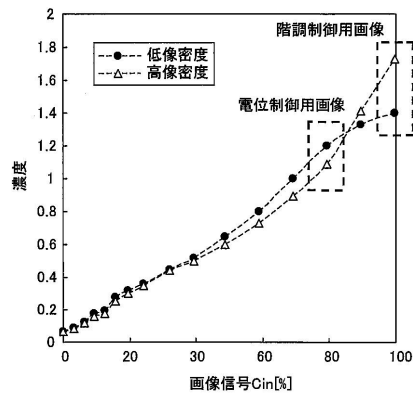
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 鈴木 智久  
神奈川県海老名市本郷2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 葛 文翔  
神奈川県海老名市本郷2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 永田 研城  
神奈川県海老名市本郷2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 田中 英史  
神奈川県海老名市本郷2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内

審査官 後藤 孝平

- (56)参考文献 特開2 0 0 1 - 2 3 5 9 1 1 ( J P , A )  
特開2 0 0 7 - 3 1 0 3 1 6 ( J P , A )

- (58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)
- |         |           |
|---------|-----------|
| G 0 3 G | 1 5 / 0 0 |
| G 0 3 G | 2 1 / 0 0 |