

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7651354号
(P7651354)

(45)発行日 令和7年3月26日(2025.3.26)

(24)登録日 令和7年3月17日(2025.3.17)

(51)国際特許分類

F I

G 0 3 G 15/16 (2006.01)

G 0 3 G 15/16 1 0 3

G 0 3 G 15/00 (2006.01)

G 0 3 G 15/00 3 0 3

請求項の数 4 (全19頁)

(21)出願番号	特願2021-60650(P2021-60650)	(73)特許権者	000001007
(22)出願日	令和3年3月31日(2021.3.31)		キャノン株式会社
(65)公開番号	特開2022-156784(P2022-156784 A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43)公開日	令和4年10月14日(2022.10.14)	(74)代理人	100126240
審査請求日	令和6年3月14日(2024.3.14)		弁理士 阿部 琢磨
		(74)代理人	100223941
			弁理士 高橋 佳子
		(74)代理人	100159695
			弁理士 中辻 七朗
		(74)代理人	100172476
			弁理士 富田 一史
		(74)代理人	100126974
			弁理士 大朋 靖尚
		(72)発明者	▲高▼柳 浩基
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号キ
			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】

トナー像を担持する像担持体と、
前記像担持体にトナー像を形成する画像形成部と、
前記像担持体に形成されたトナー像が転写される中間転写ベルトと、
前記中間転写ベルトに転写されたトナー像を記録材に転写する転写部材と、
前記転写部材に転写電圧を印加する電源と、
記録材に形成したトナー像を検知するセンサと、
非画像形成時において、前記中間転写ベルトから記録材にトナー像を転写する際に印加されるべき前記転写電圧を調整する調整モードを実行する制御部と、を備えた画像形成装置において、
前記調整モードにおいて、前記制御部は、前記転写部材に複数レベルのテスト電圧を印加させて複数のテストトナー像を転写するように前記電源を制御し、前記複数のテストトナー像を前記センサにより検知した検知結果に基づいて、前記転写部材に印加すべき転写電圧を調整し、
前記制御部は、前記調整モードにおいて、
(i) 前記複数のテストトナー像から抽出されたテストトナー像で構成される複数の組を設定し、
(ii) 各複数の組に属する前記複数のテストトナー像を前記センサで検知したときの検知結果に基づき、各複数の組ごとの指標値を取得し、

前記指標値は、各複数の組に属する前記テストトナー像の輝度情報のばらつきに関する情報であり、

(i i i) 前記指標値に基づき、前記複数の組から前記輝度情報のばらつきが一番小さい組を特定の組として抽出し、

(i v) 前記特定の組に属するテストトナー像の輝度情報のばらつきに関する情報に基づき、前記輝度情報のばらつきが一番小さいものを特定のテストトナー像として抽出し、

(v) 前記特定のテストトナー像のテスト電圧に基づき、前記転写部材に印加すべき前記転写電圧を調整する、ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記複数の組は、第 1 の組と、第 2 の組と、を含み、

前記第 1 の組は、第 1 のテストトナー像と、第 2 のテストトナー像を含み、

前記第 2 の組は、前記第 2 のテストトナー像と、第 3 のテストトナー像を含む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、前記特定の組に属する前記テストトナー像の輝度分散に関する情報に基づき、前記転写部材に印加すべき転写電圧を調整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 4】

前記指標値は、各複数の組に属する前記テストトナー像の輝度情報の標準偏差であることを特徴とする請求項 1 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、トナー像を記録材に転写して画像を形成する画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、電子写真方式などを用いた画像形成では、感光体や中間転写体などの像担持体から紙などの記録材へトナー像を静電的に転写することが行われる。この転写は、像担持体と当接して転写部を形成する転写ローラなどの転写部材に転写電圧が印加されることで行われることが多い。

【0003】

特許文献 1 は二次転写電圧調整するモードを備えた画像形成装置が提案されている。

【0004】

このような二次転写電圧調整モードでは、1 枚の記録材の中で複数のパッチ画像を出力して、パッチ毎に電圧を切り替えて印加する。そして各パッチの濃度を検知し、その検知結果に応じて最適な二次転写電圧条件を選択している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開 2013-37185 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、各パッチ濃度の検知結果に応じて二次転写電圧条件を選択すると、2 次転写電圧が高過ぎて画像の一部が白く抜ける「白抜け」と呼ばれる画像不良が発生する場合がある。一方で、二次転写電圧不足により濃度が低くなってしまう場合があった。

【0007】

従来、二次転写電圧調整モードでは、例えば、順次低い二次転写電圧から高い電圧に切り替えてパッチ画像を出力し順次濃度が濃くなっていく中で、該濃度変化が小さくなった

10

20

30

40

50

時に印加した電圧を最適二次転写電圧と判断するものがある。これは、二次転写電圧調整モードで不必要に二次転写電圧を高く決定しないためである。しかしながら、諸所の理由により濃度がばらつくため、実際は二次転写電圧不足であっても濃度変化が小さいと計算され該電圧に決定してしまう場合があった。一方、該二次転写電圧不足にならないようにするため、二次転写電圧調整モードで出力した複数のパッチ画像の内、濃い濃度のパッチを出力したときの電圧に二次転写電圧を決定してしまうと必要以上に高くなってしまう場合がある。こうして、「白抜け」が発生する場合があった。

【0008】

本発明は、上記の課題を解消するためになされたもので、転写不足を抑制しながら、不必要に大きな転写電圧が設定されることを抑制可能な画像形成装置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】

【0009】

上記目的を達成するための本発明の画像形成装置は、トナー像を担持する像担持体と、前記像担持体にトナー像を形成する画像形成部と、前記像担持体に形成されたトナー像が転写される中間転写ベルトと、前記中間転写ベルトに転写されたトナー像を記録材に転写する転写部材と、前記転写部材に転写電圧を印加する電源と、記録材に形成したトナー像を検知するセンサと、非画像形成時において、前記中間転写ベルトから記録材にトナー像を転写する際に印加されるべき前記転写電圧を調整する調整モードを実行する制御部と、を備えた画像形成装置において、前記調整モードにおいて、前記制御部は、前記転写部材に複数レベルのテスト電圧を印加させて複数のテストトナー像を転写するように前記電源を制御し、前記複数のテストトナー像を前記センサにより検知した検知結果に基づいて、前記転写部材に印加すべき転写電圧を調整し、前記制御部は、前記調整モードにおいて、
(i) 前記複数のテストトナー像から抽出されたテストトナー像で構成される複数の組を設定し、
(ii) 各複数の組に属する前記複数のテストトナー像を前記センサで検知したときの検知結果に基づき、各複数の組ごとの指標値を取得し、前記指標値は、各複数の組に属する前記テストトナー像の輝度情報のばらつきに関する情報であり、
(iii) 前記指標値に基づき、前記複数の組から前記輝度情報のばらつきが一番小さい組を特定の組として抽出し、
(iv) 前記特定の組に属するテストトナー像の輝度情報のばらつきに関する情報に基づき、前記輝度情報のばらつきが一番小さいものを特定のテストトナー像として抽出し、
(v) 前記特定のテストトナー像のテスト電圧に基づき、前記転写部材に印加すべき前記転写電圧を調整する、ことを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

転写不足を抑制しながら、不必要に大きな転写電圧が設定されることを抑制可能な画像形成装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本実施形態における画像形成装置を説明する図

【図2】本実施形態におけるブロック図

【図3】実施形態における二次転写制御フローを示す図

【図4】実施形態における二次転写電圧調整用画像を説明する図

【図5】実施形態における二次転写電圧調整用画像を説明する図

【図6】実施形態における二次転写電圧調整モードのフローを示す図

【図7】実施形態における二次転写電圧調整モードの操作画面の例を示す図

【図8】実施形態における二次転写電圧調整モードの例を説明する図

【図9】実施形態1における二次転写電圧調整モードの例を説明する図

【図10】実施形態1における二次転写電圧調整モードの例を説明する図

【図11】実施形態2における二次転写電圧調整モードの例を説明する図

【図12】実施形態2における二次転写電圧調整モードの例を説明する図

【図 1 3】実施形態 3 における二次転写電圧調整モードの例を説明する図

【図 1 4】記録材分担電圧のテーブルデータの例を示す図

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、第 1 の実施形態を、図 1 ～図 3 を参照しながら詳細に説明する。本実施形態では、画像形成装置 1 の一例としてタンデム型のフルカラープリンタについて説明している。但し、本発明はタンデム型の画像形成装置 1 に限られず、他の方式の画像形成装置であってもよく、また、フルカラーであることにも限られず、モノクロやモノカラーであってもよい。あるいは、プリンタ、各種印刷機、複写機、FAX、複合機等、種々の用途で実施することができる。

10

【0013】

図 1 ～ 2 に示すように、画像形成装置 1 は、装置本体 10 と、不図示のシート給送部と、画像形成部 40 と、不図示のシート排出部と、制御手段としての制御部 30 と、操作部 70（図 2 参照）とを備えている。装置本体 10 の内部には、機内温度を検知可能な温度センサ 71（図 2 参照）と、機内湿度を検知可能な湿度センサ 72（図 2 参照）とが設けられている。画像形成装置 1 は、読み取り手段としての画像読取部 80 やパーソナルコンピュータ等のホスト機器、あるいはデジタルカメラやスマートフォン等の外部機器からの画像信号に応じて、4 色フルカラー画像を記録材に形成することができる。尚、記録材としてのシート S は、トナー像が形成されるものであり、具体例として、普通紙、普通紙の代用品である合成樹脂製のシート、厚紙、オーバーヘッドプロジェクタ用シート等がある。

20

【0014】

画像形成部 40 は、シート給送部から給送されたシート S に対して、画像情報に基づいて画像を形成可能である。画像形成部 40 は、画像形成ユニット 50 y, 50 m, 50 c, 50 k と、トナーボトル 41 y, 41 m, 41 c, 41 k と、露光装置 42 y, 42 m, 42 c, 42 k を備える。また画像形成部 40 は、像担持体としての中間転写ユニット 44 と、二次転写装置 45 と、定着部 46 とを備えている。尚、本実施形態の画像形成装置 1 は、フルカラーに対応するものであり、画像形成ユニット 50 y, 50 m, 50 c, 50 k は、イエロー（y）、マゼンタ（m）、シアン（c）、ブラック（k）の 4 色それぞれに同様の構成で別個に複数設けられている。このため、図 1 中では 4 色の各構成について同符号の後に色の識別子を付して示すが、明細書中では色の識別子を付さずに符号のみで説明する場合もある。尚、この画像形成装置 1 は、例えばブラック単色の画像等、所望の単色又は 4 色のうちいくつかの色用の画像形成ユニット 50 を用いて、単色又はマルチカラーの画像を形成することも可能である。

30

【0015】

画像形成ユニット 50 は、トナー像を担持して移動する感光ドラム 51 と、帯電ローラ 52 と、現像装置 20 と、前露光装置 54 と、クリーニングブレード 55 と、を有している。画像形成ユニット 50 は、プロセスカートリッジとして一体にユニット化されて、装置本体 10 に対して着脱可能に構成され、後述する中間転写ベルト 44 b にトナー像を形成する。

【0016】

40

像担持体としての感光ドラム 51 は、回転可能であり、画像形成に用いられる静電像を担持する。感光ドラム 51 は、本実施形態では、外径 30 mm の負帯電性の有機感光体（OPC）であり、所定のプロセススピード（周速度）で矢印方向に、不図示のモーターにより回転駆動される。感光ドラム 51 は、アルミニウム製シリンダを基体とし、その表面に表面層として、順に塗布して積層された下引き層と、光電荷発生層と、電荷輸送層との 3 層を有している。

【0017】

帯電装置としての帯電ローラ 52 は、感光ドラム 51 の表面に接触し、従動して回転するゴムローラを用いており、感光ドラム 51 の表面を均一に帯電する。帯電ローラ 52 は、帯電バイアス電源 73（図 2 参照）が接続されている。帯電バイアス電源 73 は、帯

50

電ローラ 5 2 に帯電バイアスを印加し、帯電ローラ 5 2 を介して感光ドラム 5 1 を帯電する。露光装置 4 2 は、レーザスキャナであり、制御部 3 0 から出力される分解色の画像情報に従って、レーザー光を発する。

【0018】

現像装置 2 0 は、現像バイアスが印加されることにより感光ドラム 5 1 に形成された静電像をトナーにより現像する。現像装置 2 0 は、現像スリーブ 2 4 を有している。現像装置 2 0 は、トナーボトル 4 1 から供給された現像剤を収容すると共に、感光ドラム 5 1 上に形成された静電像を現像する。現像スリーブ 2 4 は、例えばアルミニウムや非磁性ステンレス等の非磁性材料で構成され、本実施形態ではアルミニウム製としている。現像スリーブ 2 4 の内側には、ローラ状のマグネットローラが、現像容器に対して非回転状態で固定設置されている。現像スリーブ 2 4 は、非磁性のトナー及び磁性のキャリアを有する現像剤を担持して、感光ドラム 5 1 に対向する現像領域に搬送する。現像スリーブ 2 4 には、現像バイアス電源 7 4 (図 2 参照) が接続されている。現像バイアス電源 7 4 は、現像スリーブ 2 4 に現像バイアスを印加し、感光ドラム 5 1 上に形成された静電像を現像する。

【0019】

感光ドラム 5 1 に現像されたトナー像は、中間転写ユニット 4 4 に対して一次転写される。一次転写後の感光ドラム 5 1 は、前露光装置 5 4 によって表面を除電される。クリーニングブレード 5 5 は、カウンタブレード方式であり、感光ドラム 5 1 に対して所定の押圧力で当接されている。一次転写後、中間転写ユニット 4 4 に転写されずに感光ドラム 5 1 上に残留したトナーは、感光ドラム 5 1 に当接して設けられたクリーニングブレード 5 5 によって除去され、次の作像工程に備える。

【0020】

中間転写ユニット 4 4 は、駆動ローラ 4 4 a や従動ローラ 4 4 d、一次転写ローラ 4 7 y, 4 7 m, 4 7 c, 4 7 k 等の複数のローラと、これらのローラに巻き掛けられ、トナー像を担持して移動する中間転写ベルト 4 4 b とを備えている。従動ローラ 4 4 d は、中間転写ベルト 4 4 b の張力を一定に制御するようにしたテンションローラである。従動ローラ 4 4 d は、不図示の付勢ばねの付勢力によって中間転写ベルト 4 4 b を表面側へ押し出すような力が加えられており、この力によって中間転写ベルト 4 4 b の搬送方向に 2 ~ 5 k g 程度の張力が掛けられている。

【0021】

一次転写ローラ 4 7 y, 4 7 m, 4 7 c, 4 7 k は、感光ドラム 5 1 y, 5 1 m, 5 1 c, 5 1 k にそれぞれ対向して配置される。一次転写ローラ 4 7 は、感光ドラム 5 1 との間に中間転写ベルト 4 4 b を挟んで配置され、一次転写電圧が印加されることにより、感光ドラム 5 1 の表面に形成されたトナー像を一次転写部 4 8 で中間転写ベルト 4 4 b に一次転写する。一次転写ローラ 4 7 には、一次転写電源 7 5 が接続されている。一次転写電源 7 5 には、出力電圧を検知する電圧検知センサ 7 5 a と、出力電流を検知する電流検知センサ 7 5 b とが接続されている (図 2 参照)。尚、一次転写電源 7 5 y, 7 5 m, 7 5 c, 7 5 k は、一次転写ローラ 4 7 y, 4 7 m, 4 7 c, 4 7 k のそれぞれに設けられており、一次転写ローラ 4 7 y, 4 7 m, 4 7 c, 4 7 k に印加される一次転写電圧は個別に制御可能になっている。一次転写ローラ 4 7 は、例えば、外径 15 ~ 20 mm であり、イオン導電系発泡ゴム (NBR ゴム) の弾性層と芯金とを有している。一次転写ローラ 4 7 としては、抵抗値 $1 \times 10^5 \sim 1 \times 10^8 \Omega$ (N / N (23 °C、50 % RH) 測定、2 k V 印加) のローラを使用している。

【0022】

中間転写ベルト 4 4 b は、回転可能であり、矢印の方向へ所定の速度で回転するようになっている。中間転写ベルト 4 4 b は、感光ドラム 5 1 に当接して感光ドラム 5 1 との間で一次転写部 4 8 を形成する。一次転写電源 7 5 (図 2 参照) から一次転写部 4 8 に一次転写電圧が印加されることにより、感光ドラム 5 1 に形成されたトナー像が一次転写部 4 8 で一次転写される。中間転写ベルト 4 4 b に一次転写ローラ 4 7 によって正極性の一次転写電圧を印加することにより、感光ドラム 5 1 上のそれぞれの負極性を持つトナー像が

中間転写ベルト 4 4 b に順次、多重転写される。

【 0 0 2 3 】

中間転写ベルト 4 4 b は、裏面側から基層、弾性層、表層の 3 層構造を有する無端ベルトである。基層を構成する樹脂材料としては、ポリイミドやポリカーボネート等の樹脂、又は各種ゴム等に帯電防止剤としてカーボンブラックを適量含有させた材料が用いられていて、基層の厚みは 0 . 0 5 ~ 0 . 1 5 [mm] となっている。弾性層を構成する弾性材料としては、ウレタンゴムやシリコンゴム等の各種ゴム等にイオン導電剤を適量含有させた材料が用いられていて、弾性層の厚みは 0 . 1 ~ 0 . 5 0 0 [mm] となっている。表層を構成する材料はフッ素樹脂等の樹脂であり、中間転写ベルト 4 4 b の表面へのトナーの付着力を小さくして、二次転写部 N でトナーがシート S へ転写しやすくして、厚みは 0 . 0 0 0 2 ~ 0 . 0 2 0 [mm] となっている。本実施形態では、表層は、例えば、ポリウレタン、ポリエステル、エポキシ樹脂等の 1 種類の樹脂材料か、例えば弾性材ゴム、エラストマ、ブチルゴム等の弾性材料のうち 2 種類以上の材料を基材として使用する。そして、この基材に対して、表面エネルギーを小さくし潤滑性を高める材料として、例えばフッ素樹脂等の粉体や粒子を 1 種類あるいは 2 種類以上、または粒径を異ならして分散させることにより、表層を形成する。本実施形態の中間転写ベルト 4 4 b では、体積抵抗率は、 $5 \times 10^8 \sim 1 \times 10^{14} [\Omega \cdot \text{cm}]$ (23℃、50%RH)、硬度は、MD1 硬度で 60 ~ 85 ° (23℃、50%RH) としている。また、静止摩擦係数は、0 . 1 5 ~ 0 . 6 (23℃、50%RH、HEIDON 社製 type 94 i) としている。本実施形態では、3 層構造としたが、上記の基層に相当する材料の単層構成でもよい。

10

20

【 0 0 2 4 】

二次転写装置 4 5 は、二次転写内ローラ 4 5 a と、二次転写外ローラ 4 5 b と、を備えている。二次転写内ローラ 4 5 a は、中間転写ベルト 4 4 b を介して二次転写外ローラ 4 5 b に対向して配置されている。二次転写外ローラ 4 5 b には、高圧印加手段としての二次転写電源 7 6 (図 2 参照) が接続されている。二次転写電源 7 6 には、出力電圧を検知する電圧検知センサ 7 6 a と、出力電流を検知する電流検知センサ 7 6 b とが接続されている (図 2 参照)。

【 0 0 2 5 】

二次転写電源 7 6 は、二次転写外ローラ 4 5 b に二次転写電圧として直流電圧を印加する。二次転写外ローラ 4 5 b は、中間転写ベルト 4 4 b に当接して、中間転写ベルト 4 4 b との間で二次転写部 N を形成する。二次転写部 N にトナーと逆極性の二次転写電圧が印加されることにより、二次転写外ローラ 4 5 b は、中間転写ベルト 4 4 b に一次転写されて担持されたトナー像を、二次転写部 N へ供給されたシート S に一括して二次転写する。二次転写内ローラ 4 5 a の芯金は、接地電位に接続されている。二次転写装置 4 5 にシート S が供給された際に、二次転写外ローラ 4 5 b にトナー像と逆極性の定電圧制御された二次転写電圧を印加する。本実施形態では、例えば 5 0 0 V ~ 7 k V の二次転写電圧を印加し、4 0 ~ 1 2 0 μ A の電流を流し、中間転写ベルト 4 4 b 上のトナー像をシート S に二次転写する。尚、本実施形態では、二次転写電源 7 6 は、二次転写外ローラ 4 5 b に直流電圧を印加することにより、二次転写部 N に二次転写電圧を印加する場合について説明しているが、これには限られない。例えば、二次転写内ローラ 4 5 a に直流電圧を印加することにより、二次転写部 N に二次転写電圧を印加するようにしてもよい。

30

40

【 0 0 2 6 】

二次転写外ローラ 4 5 b は、例えば、外径 2 0 ~ 2 5 mm であり、イオン導電系発泡ゴム (NBR ゴム) の弾性層と芯金とを有している。二次転写外ローラ 4 5 b としては、抵抗値 $1 \times 10^5 \sim 1 \times 10^8 \Omega$ (N / N (23℃、50%RH) 測定、2 k V 印加) のローラを使用している。

【 0 0 2 7 】

また、中間転写ユニット 4 4 は、ベルトクリーニング装置 6 0 を有している。ベルトクリーニング装置 6 0 は、二次転写工程後に中間転写ベルト 4 4 b 上に残留したトナー等の付着物を除去する。ベルトクリーニング装置 6 0 は、それぞれ異なる極性のクリーニング

50

(清掃) 電圧が印可される静電クリーニング部材 6 1、6 2 を備えている。

【0028】

定着部 4 6 は、定着ローラ 4 6 a 及び加圧ローラ 4 6 b を備えている。定着ローラ 4 6 a と加圧ローラ 4 6 b との間をシート S が挟持され搬送されることにより、シート S に転写されたトナー像は加熱及び加圧されてシート S に定着される。尚、定着ローラ 4 6 a の温度は、定着温度センサ 7 7 (図 2 参照) により検知される。シート排出部は、定着後、排出経路から搬送されるシート S を給送し、例えば、排出口から排出して排出トレイに積載する。また、定着部 4 6 と排出口との間には、定着後のシート S を裏返して、再度、二次転写装置 4 5 を通過させることができる不図示の反転搬送路が設けられている。反転搬送路の作動により、1 枚のシートの両面に画像形成を実現できる。

10

【0029】

画像形成装置本体 1 の上部には、画像が形成されたシート S を画像読取部 8 0 へと自動的に搬送する自動原稿搬送装置 8 1 と、自動原稿搬送装置 8 1 によって搬送されるシート S の画像を読み取る画像読取部 8 0 が配置されている。この画像読取部 8 0 は、プラテンガラス 8 2 上に配置されたシート S を、不図示の光源によって照明し、不図示の画像読取素子によってシート S に形成された画像を予め定められたドット密度で読み取るように構成されている。

【0030】

図 2 に示すように、制御部 3 0 はコンピュータにより構成され、例えば CPU 3 1 と、各部を制御するプログラムを記憶する ROM 3 2 と、データを一時的に記憶する RAM 3 3 と、外部と信号を入出力する入出力回路 (I/F) 3 4 とを備えている。CPU 3 1 は、画像形成装置 1 の制御全体を司るマイクロプロセッサであり、システムコントローラの主体である。CPU 3 1 は、入出力回路 3 4 を介して、シート給送部、画像形成部 4 0、シート排出部、操作部 7 0 に接続され、各部と信号をやり取りすると共に動作を制御する。ROM 3 2 には、シート S に画像を形成するための画像形成制御シーケンス等が記憶される。制御部 3 0 には、帯電バイアス電源 7 3、現像バイアス電源 7 4、一次転写電源 7 5、二次転写電源 7 6 が接続され、それぞれ制御部 3 0 からの信号により制御される。また、制御部 3 0 には、温度センサ 7 1、湿度センサ 7 2、一次転写電源 7 5 の電圧検知センサ 7 5 a 及び電流検知センサ 7 5 b、二次転写電源 7 6 の電圧検知センサ 7 6 a 及び電流検知センサ 7 6 b、定着温度センサ 7 7 が接続されている。各センサにおいて検知された信号は、制御部 3 0 に入力される。

20

30

【0031】

操作部 7 0 は、操作ボタンと液晶パネル等からなる表示部 7 0 a とを備えている。ユーザーは操作部 7 0 を操作することで印刷ジョブを実行可能であり、制御部 3 0 は操作部 7 0 からの信号を受けて、画像形成装置 1 の各種デバイスを動作させる。

【0032】

本実施形態では、制御部 3 0 は、画像形成前準備プロセス部 3 1 a と、ATVC 制御プロセス部 3 1 b と、画像形成プロセス部 3 1 c とを有している。また、制御部 3 0 は、一次転写電圧記憶部/演算部 3 1 d と、清掃電圧記憶部/演算部 3 1 e と、二次転写電圧記憶部/演算部 3 1 f と、画像形成カウンタ記憶部/演算部 3 1 g と、タイマ記憶部/演算部 3 1 h とを有している。尚、これらの各プロセス部及び記憶部/演算部は、CPU 3 1 や RAM 3 3 の一部として設けられていてもよい。制御部 3 0 は、複数の一次転写部 4 8 に一次転写電圧を印加して複数色で画像形成する複数色モードと、複数の一次転写部 4 8 のうちの 1 つの一次転写部 4 8 のみに一次転写電圧を印加して単色で画像形成する単色モードと、を切り換えて実行可能である。

40

【0033】

次に、このように構成された画像形成装置 1 における画像形成動作について説明する。

【0034】

画像形成動作が開始されると、まず感光ドラム 5 1 が回転して表面が帯電ローラ 5 2 により帯電される。そして、露光装置 4 2 により画像情報に基づいてレーザー光が感光ドラ

50

ム 5 1 に対して発光され、感光ドラム 5 1 の表面上に静電潜像が形成される。この静電潜像にトナーが付着することにより、現像されてトナー画像として可視化され、中間転写ベルト 4 4 b に転写される。

【 0 0 3 5 】

一方、このようなトナー像の形成動作に並行してシート S が供給され、中間転写ベルト 4 4 b のトナー画像にタイミングを合わせて、シート S が二次転写装置 4 5 に搬送される。更に、中間転写ベルト 4 4 b からシート S に画像が転写され、シート S は、定着部 4 6 に搬送され、ここで未定着トナー像が加熱及び加圧されてシート S の表面に定着され、装置本体 1 0 から排出される。

【 0 0 3 6 】

＜二次転写電圧の制御＞

次に、二次転写電圧の制御について、図 2 及び図 3 を用いて詳細に説明する。一般に、二次転写電圧の制御には、定電圧制御及び定電流制御があるが、本実施形態では、定電圧制御を用いている。

【 0 0 3 7 】

まず、制御部 3 0 は、操作部 7 0 又は不図示の外部機器からのジョブの情報を取得すると、ジョブの動作を開始させる (S 1 0 1) 。このジョブの情報には、操作者が指定する画像情報、画像を形成するシート S のサイズ (幅、長さ) 、シート S の厚さと関連のある情報 (厚さ又は坪量) 、シート S がコート紙であるか否かといったシート S の表面性に関連のある情報が含まれる。つまり、記録材サイズと記録材種カテゴリーの情報が含まれる。制御部 3 0 は、このジョブの情報を RAM 3 3 に書き込む (S 1 0 2) 。

【 0 0 3 8 】

次に、制御部 3 0 は、温度センサ 7 1 、湿度センサ 7 2 により検知される環境情報を取得する (S 1 0 3) 。また、ROM 3 2 には、環境情報と、中間転写ベルト 4 4 b 上のトナー像をシート S 上へ転写させるための目標電流 I_{target} と、の相関関係を示す情報が格納されている。制御部 3 0 は、S 1 0 3 で読み取った環境情報に基づいて、上記環境情報と目標電流 I_{target} との関係を示す情報から、環境に対応した目標電流 I_{target} を求め、これを RAM 3 3 に書き込む (S 1 0 4) 。なお、環境情報に応じて目標電流 I_{target} を変えるのは、環境によってトナーの電荷量が増減するからである。上記環境情報と目標電流 I_{target} との関係を示す情報は、予め実験などによって求めたものである。

【 0 0 3 9 】

次に、制御部 3 0 は、中間転写ベルト 4 4 b 上のトナー像、及びトナー像が転写されるシート S が二次転写部 N に到達する前に、ATVC 制御 (Active Transfer Voltage Control) を実行する (S 1 0 5) 。つまり、二次転写外ローラ 4 5 b と中間転写ベルト 4 4 b とが接触させられた状態で、二次転写電源 7 6 から二次転写外ローラ 4 5 b に複数水準の所定の電圧を供給する。そして、所定の電圧を供給している際の電流値を電流検知センサ 7 6 b によって検知して、電圧と電流との関係 (電圧・電流特性) を取得する。この電圧と電流との関係は、二次転写部 N の電気抵抗に応じて変化する。本実施形態の構成では、上記電圧と電流との関係は、電流が電圧に対して線形に変化 (比例) するものではなく、電流が電圧の 2 次以上の多項式で表されるように変化するものである。そのため、本実施形態では、上記電圧と電流との関係を多項式で表すことができるように、二次転写部 N の電気抵抗に関する情報を取得する際に供給する所定の電圧又は電流は、3 点以上の多段階とした。

【 0 0 4 0 】

次に、制御部 3 0 は、二次転写電源 7 6 から二次転写外ローラ 4 5 b に印加すべき電圧値を求める (S 1 0 6) 。つまり、制御部 3 0 は、S 1 0 4 で RAM 3 3 に書き込まれた目標電流 I_{target} と、S 1 0 5 で求めた電圧と電流との関係と、に基づいて、二次転写部 N にシート S が無い状態で目標電流 I_{target} を流すために必要な電圧値 V_b を求める。また、ROM 3 2 には、図 1 4 に示すような、記録材分担電圧 V_p を求めるた

10

20

30

40

50

めの情報が格納されている。本実施形態では、この情報は、シートSの坪量の区分ごとの雰囲気の水分量と記録材分担電圧 V_p との関係を示す、テーブルデータとして設定されている。なお、制御部30は、温度センサ71、湿度センサ72により検知される環境情報（温度・湿度）に基づいて雰囲気の水分量を求めることができる。制御部30は、S101で取得したジョブの情報と、S103で取得した環境情報と、に基づいて、上記テーブルデータから記録材分担電圧 V_p を求める。また、後述する二次転写電圧の簡易調整モードによって調整値が設定されている場合は、その調整量 ΔV を求める。そして、制御部30は、二次転写部NをシートSが通過している際に二次転写電源76から二次転写外ローラ45bに印加する二次転写電圧 V_{tr} として、上記 V_b と V_p と ΔV を足し合わせた $V_b + V_p + \Delta V$ を求め、これをRAM33に書き込む。なお、図14に示すような記録材分担電圧 V_p を求めるためのテーブルデータは、予め実験などによって求められたものである。ここで、記録材分担電圧（シートSの電気抵抗分の転写電圧） V_p は、シートSの厚さに関連のある情報（坪量）以外にも、シートSの表面性によっても変化することがある。そのため、上記テーブルデータは、シートSの表面性に関連する情報によっても記録材分担電圧 V_p が変わるように設定されていてよい。また、本実施形態では、シートSの厚さに関連のある情報（更にはシートSの表面性に関連する情報）は、S101で取得されるジョブの情報の中に含まれている。しかし、画像形成装置1にシートSの厚さやシートSの表面性を検知する測定手段を設け、この測定手段によって得られた情報に基づいて記録材分担電圧 V_p を求めるようにしてもよい。

【0041】

次に、シートSが二次転写部Nに送られ、二次転写電圧 V_{tr} を印加しながら画像形成を行う（S107）。その後、制御部30は、ジョブの全ての画像をシートSに転写して出力し終えるまで、S107を繰り返す（S108）。

【0042】

<二次転写電圧の簡易調整モード>

次に二次転写電圧の簡易調整モードについて説明する。

【0043】

ユーザーが用いるシートSの種類によっては、記録材の水分量や抵抗値が標準的な記録材と大きく違っている場合、前述したデフォルトのシートの記録材分担電圧 V_p では最適な転写が行えないことがある。

【0044】

より詳しく説明すると、二次転写電圧は、まず、中間転写体上のトナーを転写するために必要な二次転写電圧を印加することが必要である。そして、さらに二次転写電圧を強くしていったときに異常放電が起きない電圧に抑えて設定する。ユーザーが使用する記録材の状態によって、記録材の抵抗が想定以上に高くなり、トナーを転写するために必要な電圧が不足する場合がある。このような場合は、二次転写電圧を高くしなければならない。また、記録材の水分量が減少していて、放電が起きやすくなっている場合は、異常放電による画像不良が発生しやすい。この場合、二次転写電圧を下げる必要がある。

【0045】

そこで、記録材分担電圧 V_p を変更して出力することで最適な記録材分担電圧 $V_p + \Delta V$ を選ぶ。この調整は、ユーザーが、出力したい画像を出力しながらシート1枚ごとに二次転写電圧を振り、画像をチェックして、二次転写電圧を決定していくこともできる。しかしながら、この方法では何度も設定と出力を繰り返すために捨てる記録材が増えたり、時間がかかってしまう場合がある。

【0046】

そこで、非画像形成時において、複数水準のテスト電圧を二次転写外ローラ45bに印加し、複数のテストトナー像を記録材に転写し、画像形成時に印可する転写電圧を設定するためのテストチャートを出力する動作を行うように構成されている。即ち、代表的な色のパッチ画像を用いて、パッチごとに二次転写電圧を振ってテストトナー像が形成されたテストチャートを出力して、二次転写電圧を決める簡易調整モードが実行可能となってい

る。

【0047】

簡易調整モードの画像チャートについて説明する。図4、図5に示す2種のチャートを使用する。図4は、記録材の搬送方向の長さが420～487mmの出力に用いる。図5は、記録材の搬送方向の長さが210～419mmの出力に用いる。

【0048】

パッチのサイズは、ユーザーが判断しやすい大きさが必要である。ブルーベタ、ブラックベタの転写性については、パッチの大きさが小さいと判断が難しいのでパッチの大きさは、10mm角以上が好ましく、より好ましくは25mm角以上の大きさである。

【0049】

本画像形成装置で利用できる最大記録材サイズは、13インチ×19.2インチである。図4のチャートの画像サイズは、このサイズに対応している。13インチ×19.2インチよりも小さくA3サイズまでであれば、このチャートを先端中央基準で記録材に合わせて、余白2.5mmをたとえば、A3サイズは、292×415mmのサイズに切り取って出力する。ユーザーは、定型サイズだけでなく、フリーサイズも出力することができる。

【0050】

パッチの大きさは、ブルーとブラックは、25.7mmの正方形で端部のグレーは搬送方向が25.7mmでスラスト方向は、記録材の端部にまで伸びている。搬送方向のパッチの間隔は、9.5mmで、この間で二次転写電圧が切り替わる。搬送方向11個のパッチは、A3サイズの415mmに収まるように387mmになっている。記録材の先後端は、先端、後端にだけ発生する画像不良が出てしまうことがあり、二次転写電圧を振ったために発生したのかわからなくなってしまうため、パッチの形成を行わない。記録材サイズのスラスト方向が13インチよりも小さい記録材が選ばれると端部のグレーの画像が小さくなっていく。搬送方向は、後端余白が大きくなっていく。

【0051】

A3よりも小さい記録材の場合、図5のチャートによってA5縦送りからA3よりも小さいサイズに対応している。すなわち、210～419mmである。画像サイズは、13インチ×210mmの大きさである。スラスト方向は記録材サイズに合わせてグレーのパッチが小さくなり、搬送方向は5個のパッチ出力長さが167mmとなっていて、210～419mmの記録材サイズに合わせて後端余白が長くなっていく。

【0052】

そして、210～419mmの記録材サイズの場合には、1枚では5個のパッチしか出力できないので、パッチの個数を増やすために、2枚に－4～5までの二次転写電圧で出力される。

【0053】

図6を用いて調整フローを説明する。

【0054】

まず、ユーザーは、調整したい記録材を入れたシート給送部（不図示）を選択して記録材種と記録材サイズが選ばれる。（ステップS1）。図7のような調整画面に入り、中心となる電圧と片面か両面かを設定する（ステップS2）。ゼロを選んだ場合には、その記録材種についてあらかじめ本体に設定されている設定電圧が選ばれる。調整値0を選ぶと－5～＋5の11個のパッチを、二次転写電圧を変えて出力する。この1レベルが150Vになっている。テストパターン出力ボタンを選択すると、上述したATVC制御と同様の動作で、二次転写部Nの電気低抵抗情報を表す電圧と電流との関係の2次以上の多項式（本実施形態では2次式）を取得する（ステップS3）。そして、150Vごとに二次転写電圧を変えた11個のパッチがテストパターン出力ボタンによって出力される（ステップS4）。たとえば、この環境での記録材分担電圧V_pが2500V、ATVC結果で得られたV_bが1000Vだったとすれば、2750Vから4250Vまで、150Vごとに二次転写電圧を変えながら画像形成を行う。

10

20

30

40

50

【0055】

＜二次転写電圧の簡易調整モードにおける調整フロー＞

次に、出力されたテストパターンを、CPU31によって制御された画像読取部80で読み取り、ブルーベタの各パッチのRGB輝度データ(8bit)複数点を取得する(ステップS5、6)。本実施例では1つのパッチにつき4点ずつ輝度データを取得する。即ち、1つのパッチが形成されている領域を4分割し、各分割領域に対して輝度データを取得する。

【0056】

図8(a)に示すように、本ステップS6によって、各電圧レベル(調整値)に対応するパッチ画像の輝度平均値推移が導出することが可能となる。図8(a)が示すようにシートSにトナー像が二次転写され濃度が出てくると、調整値0～3のときのように隣り合うパッチの輝度平均値の差 Δ が小さくなる。よって、隣り合うパッチの輝度平均値の差 Δ が小さい箇所を選べばトナーの二次転写量が多いと考えることができる。同図8(a)に示すように、二次転写電圧が不足し過ぎる調整値-5の場合は明らかにトナーが二次転写しにくいので隣合う調整値-4との差 Δ は大きくなる。しかしながら、トナーの二次転写が始まる過渡状態である調整値-4～-2は、図8(b)が示すように、調整値に対する輝度値の推移がばらつきやすい。特に、図8(a)の調整値-4と調整値-3が示すように、トナーの二次転写量が不足しやすい不安定領域にも関わらず、検知結果としては隣り合うパッチの輝度平均値の差 Δ が小さくなっている。この場合、調整値-3を自動決定してしまうと二次転写量が不安定なのでJob中に濃度が薄くなる場合があった。そこで、同図8(a)が示すように一番輝度値が低くなる調整値3を自動決定した。調整値3にて画像出力すると、輝度平均値としては小さいが、画像上、局所的に薄くなる箇所が存在する場合があった。これは、二次転写部で放電が始まり正規帯電極性から反転した一部のトナーが転写できなくなったためである。

【0057】

つまり、二次転写電圧レベルが低く濃度が不安定になってしまう図8の調整値-5～-2を選択せずに、かつ、二次転写部で無駄な放電でやはり二次転写量が減少してしまう調整値3(からそれ以降)を選択せずに調整値を自動決定したい。

【0058】

＜調整フローにおける第1の実施の形態＞

そこで第1の実施の形態として、図6のステップS7が示すようにテストパターン4個ずつの輝度値ばらつきとして標準偏差を導出する。図8の調整値-5～-2のテストパターン4個の輝度値データ計16データを1つの組とし標準偏差を導出する。次いで調整値-4～-1の場合の16データの標準偏差を導出する。図9(a)にその推移を示す。例えば調整値-5～-2のテストパターンは図9(a)の横軸パッチNoの1～4に相当し、調整値-4～-1のテストパターンはパッチNo2～5、調整値2～5のテストパターンはパッチNo8～11に相当する。即ち、CPU31は、複数のテストパターン(テストトナー像)の中から少なくとも2つ以上の隣接するテストパターンを1組として複数組設定する。そして、各組ごとの輝度値の標準偏差が縦軸にプロットしてある。図9(a)が示すようにパッチNo6～9つまり調整値0～3の組の輝度値標準偏差(ばらつき)が一番小さく濃度が安定している領域と判断する(図6ステップS8)。本実施例では、複数個のパッチを1組としたグループの中で最も標準偏差(濃度ばらつき)が小さい組を濃度が安定するグループとして選別する。そして、該選別されたグループに属するパッチの輝度情報に基づいて、二次転写電圧を設定する。本実施例ではパッチNo6～9の組の輝度値標準偏差が小さいので調整値0～3のときのテストパターンの組のことになる。調整値0～3の内、二次転写電圧が一番小さい調査値0を最適二次転写電圧として決定しても良いが本実施の形態ではさらにステップを進める。

【0059】

次いで該組(調整値0～3)の各テストパターン(パッチ)の4個の輝度値の標準偏差(ばらつき)を導出する(図6ステップS9)。図9(b)に各テストパターン(パッチ

）それぞれの４個の輝度値標準偏差の推移を示す。本実施例では調整値０～３が濃度安定領域と図６ステップＳ８で判断したが、該組の中の各テストパターン（パッチ）それぞれの４個の輝度値標準偏差（ばらつき）が一番小さい調整２を最適と判断する（図６ステップ１０）。例えば、この環境での記録材分担電圧 V_p が２５００Ｖ、ＡＴＶＣ結果で得られた V_b が１０００Ｖ、調整値１レベルが１５０Ｖなので、画像形成Ｊｏｂの最適二次転写電圧を３８００Ｖとして決定する（図６ステップ１１）。

【００６０】

本第１の実施の形態では、図６ステップ７～１０までブルーベタの輝度値を用いたが、図６のステップ７～８までをブルーベタについて行い、ステップ９～１０を図４、図５が示すハーフトーンの輝度値を用いてもよい。つまり、二次転写電圧不足から二次転写電圧適正～やや過多までの推移（図８（ａ）（ｂ）の調整値－５～３までの推移）を二次転写量の多いブルーベタを用いて、二次転写安定領域と調整値候補を判断する。本実施例ではブルーベタトナー量として $0.8 \sim 1.1 \text{ mg/cm}^2$ である。また、該領域の調整値候補の中で二次転写過多により放電の影響受け始めて二次転写量がばらつき始めるのを検知するために、二次転写量としてはブルーベタより少ないハーフトーンを用いて判断する。本実施例のハーフトーンは、トナー量として $0.18 \sim 0.25 \text{ mg/cm}^2$ である。これにより二次転写電圧不足と過多の感度を高め最適二次転写電圧の決定の精度向上になる。図１０（ａ）は各テストパターン（ハーフトーンパッチ）それぞれの４点の輝度値の調整値に対する推移である。図１０（ｂ）は該各テストパターン４点の輝度値の標準偏差の調整値に対する推移である。図１０（ｂ）が示すように、ステップ７～８で選んだ候補調整値０～３の内、ハーフトーンテストパターンの４つの輝度データの標準偏差は調整値１の場合が一番小さい。ブルーベタでステップ９～１０まで行った場合に比べ、二次転写性に対し二次転写電圧過多による放電の影響開始ポイント感度が高くなり、より二次転写量の安定性が向上した。

【００６１】

本実施例では、複数個のテストパターンを１組としたグループの中で最も標準偏差が小さい組を濃度が安定するグループとして選別したが、所定条件を満たすグループを濃度が安定するグループとして複数抽出しても良い。例えば、標準偏差が所定の閾値以下となるグループを濃度が安定するグループとして複数抽出し、抽出された組に属するテストパターンの標準偏差に基づいて、二次転写電圧を決定しても良い。

【００６２】

また、本実施例では、二次転写安定領域の判定（候補となる組の選定）及び二次転写電圧の決定を、テストパターンの濃度情報（輝度情報）の標準偏差に基づいて決定したが、これに限定されない。例えば、輝度値の標準偏差の代わりに輝度値の平均値を用いてもよい。即ち、各組に属するテストパターンの輝度値の平均値からその組の輝度平均値（指標値）を算出する。そして、各組ごとに算出された指標値に基づいて、濃度が安定したかどうかの判定を行っても良い。このように、複数組を設定し、各組の指標値に基づいて二次転写安定領域の判定（候補となる組の選定）を行うため、二次転写安定領域の判定を精度よく行うことができる。また、候補となる組を抽出し、抽出された組の中からテストパターンの分散情報（標準偏差）に基づいて二次転写電圧を設定するため、過剰な転写電圧が設定されることを抑制することができる。

【００６３】

<調整フローにおける第２の実施の形態>

第２の実施の形態として、図６のステップＳ７が示すようにテストパターン４個ずつの最大値と最小値の差（ばらつき）を導出する。図１１（ｂ）の調整値－５～－２のテストパターン４個の輝度値データ計１６データを１つの組とし最大値と最小値の差を導出する。次いで調整値－４～－１の場合の１６データの最大値と最小値の差を導出する。図１１（ａ）にその推移を示す。例えば調整値－５～－２のテストパターンは図１１（ａ）の横軸パッチＮｏの１～４に相当し、調整値－４～－１のテストパターンはパッチＮｏ２～５、調整値２～５のテストパターンはパッチＮｏ８～１１に相当する。そして、その組ごと

の輝度値の最大値と最小値の差が縦軸にプロットしてある。図 1 1 (a) が示すようにパッチ No 6 ~ 9 つまり調整値 0 ~ 3 の組の輝度値の最大値と最小値の差が一番小さく濃度が安定している領域と判断する (図 6 ステップ S 8)。本実施例ではパッチ No 6 ~ 9 の組の輝度値最大値と最小値の差が小さいので調整値 0 ~ 3 のときのテストパターンの組のことになる。調整値 0 ~ 3 の内、二次転写電圧が一番小さい調査値 0 を最適二次転写電圧として決定しても良いが本実施の形態ではさらにステップを進める。

【0064】

次いで該組 (調整値 0 ~ 3) の各テストパターン (パッチ) の 4 個の輝度値の最大値と最小値の差を導出する (図 6 ステップ S 9)。図 1 1 (b) に各テストパターン (パッチ) それぞれの 4 個の輝度値の最大値と最小値の差の推移を示す。本実施例では調整値 0 ~ 3 が濃度安定領域と図 6 ステップ S 8 で判断したが、該組の中の各テストパターン (パッチ) それぞれの 4 個の輝度値の最大値と最小値の差が一番小さい調整 2 を最適と判断する (図 6 ステップ 10)。例えば、この環境での記録材分担電圧 V_p が 2500V、ATV C 結果で得られた V_b が 1000V、調整値 1 レベルが 150V なので、画像形成 Job の最適二次転写電圧を 3800V として決定する (図 6 ステップ 11)。

【0065】

本第 2 の実施の形態では、図 6 ステップ 7 ~ 10 までブルーベタの輝度値を用いたが、図 6 のステップ 7 ~ 8 までをブルーベタについて行い、ステップ 9 ~ 10 を図 4、図 5 が示すハーフトーンの輝度値を用いてもよい。つまり、二次転写電圧不足から二次転写電圧適正 ~ やや過多までの推移 (図 1 1 (b) の調整値 - 5 ~ 3 までの推移) を二次転写量の多いブルーベタを用いて二次転写安定領域と調整値候補を判断する。本実施例ではブルーベタトナー量として $0.8 \sim 1.1 \text{ mg/cm}^2$ である。そして、該領域の調整値候補の中で二次転写過多により放電の影響受け始めて二次転写量がばらつき始めるのを検知するために、二次転写量としてはブルーベタより少ないハーフトーンで判断する。(本実施例のハーフトーントナー量として $0.18 \sim 0.25 \text{ mg/cm}^2$) これにより 2 次転写電圧不足と過多の感度を高め最適 2 次転写電圧の決定の精度向上になる。

【0066】

図 1 2 (a) は各テストパターン (ハーフトーンパッチ) それぞれの 4 点の輝度値の調整値に対する推移である。図 1 2 (b) は該各テストパターン 4 点の輝度値の最大値と最小値の差の調整値に対する推移である。図 1 2 (b) が示すように、ステップ 7 ~ 8 で選んだ候補調整値 0 ~ 3 の内、ハーフトーンテストパターンの 4 つの輝度データの最大値と最小値の差は調整値 1 の場合が一番小さい。ブルーベタでステップ 9 ~ 10 まで行った場合に比べ、二次転写性に対し二次転写電圧過多による放電の影響開始ポイント感度が高くなり、より二次転写量の安定性が向上した。

【0067】

<調整フローにおける第 3 の実施の形態>

第 3 の実施の形態として、図 6 のステップ S 7 が示すようにテストパターン 4 個ずつの輝度値ばらつきとして標準偏差を導出する。ステップ S 6 の輝度値データの取得の際各テストパターンの 4 個の輝度値の平均値を導出する。図 8 (a) が該輝度値の平均値の調整値に対する推移である。本実施の形態では該輝度値の平均値が 60 以上の場合、隣合うテストパターン 4 個を選択するのではなく、1 つ飛びでテストパターン 4 個を選択し、各テストパターン 4 個の輝度値データ計 16 データを 1 つの組とし標準偏差を導出する。例えば、本実施の形態では、図 8 (a) 調整値 - 5 の時の輝度値の平均値は 60 以上で二次転写電圧が不足して二次転写量が不安定な領域である。その場合は、調整値 - 5、- 3、- 1、- 0 の各テストパターン 4 個の輝度値データ計 16 個の輝度値の標準偏差を導出する。図 1 3 (a) で「パッチ No 1 ~」としてプロットした。同様に図 8 (a) の調整値 - 4 の時の輝度値の平均値は 60 以上で二次転写電圧が不足して二次転写量が不安定な領域である。この場合も、調整値 - 4、- 2、0、1 の各テストパターン 4 個の輝度値データ計 16 個の輝度値の標準偏差を導出する。図 1 3 (a) で「パッチ No 2 ~」としてプロットした。同様に図 8 (a) の調整値 - 3 の時の輝度値の平均値は 60 以上で二次転写電

10

20

30

40

50

圧が不足して二次転写量が不安定な領域である。この場合も、調整値－３、－１、１、３の各テストパターン４個の輝度値データ計１６個の輝度値の標準偏差を導出する。図１３（ａ）で「パッチＮｏ３～」としてプロットした。一方、図８（ａ）の調整値－２～２までは輝度値の平均値は６０以下なので、例えば調整値－２、－１、０、１のテストパターン４個の輝度値データ計１６個の輝度値の標準偏差を導出する。図１３（ａ）で「パッチＮｏ４～」としてプロットした。例えば調整値２、３、４、５のテストパターン４個の輝度値データ計１６個の輝度値の標準偏差を導出する。図１３（ａ）で「パッチＮｏ８～」としてプロットした。これ以上は４個のテストパターンの組を作れないので図６ステップＳ７を終了する。図１３（ａ）が示すようにパッチＮｏ６～つまり調整値０～３の組の輝度値標準偏差（ばらつき）が一番小さく濃度が安定している領域と判断する（図６ステップＳ８）。本実施例ではパッチＮｏ６～の組の輝度値標準偏差が小さいので調整値０～３のときのテストパターンの組のことになる。調整値０～３の内、二次転写電圧が一番小さい調査値０を最適二次転写電圧として決定しても良いが本実施の形態ではさらにステップを進める。

【００６８】

次いで該組（調整値０～３）の各テストパターン（パッチ）の４個の輝度値の標準偏差（ばらつき）を導出する（図６ステップＳ９）。図１１（ｂ）に各テストパターン（パッチ）それぞれの４個の輝度値標準偏差の推移を示す。本実施例では調整値０～３が濃度安定領域と図６ステップＳ８で判断したが、該組の中の各テストパターン（パッチ）それぞれの４個の輝度値標準偏差（ばらつき）が一番小さい調整２を最適と判断する（図６ステップ１０）。例えば、この環境での記録材分担電圧 V_p が２５００Ｖ、ＡＴＶＣ結果で得られた V_b が１０００Ｖ、調整値１レベルが１５０Ｖなので、画像形成Ｊｏｂの最適二次転写電圧を３８００Ｖとして決定する（図６ステップ１１）。

【００６９】

本第１の実施の形態では、図６ステップ７～１０までブルーベタの輝度値を用いたが、図６のステップ７～８までをブルーベタについて行い、ステップ９～１０を図４、図５が示すハーフトーンの輝度値を用いてもよい。つまり、二次転写電圧不足から二次転写電圧適正～やや過多までの推移を二次転写量の多いブルーベタ（本実施例ではブルーベタトナー量として $0.8 \sim 1.1 \text{ mg/cm}^2$ ）でステップ７～８までを実施して二次転写安定領域と調整値候補を判断する。即ち、図８（ａ）（ｂ）の調整値－５～３までの推移を二次転写量の多いブルーベタに基づいて二次転写安定領域と調整値候補を判断する。そして、ステップ９～１０では、二次転写量がブルーベタより少ないハーフトーン（本実施例のハーフトーントナー量として $0.18 \sim 0.25 \text{ mg/cm}^2$ ）に基づいて、判断する。これにより、該領域の調整値候補の中で二次転写過多により放電の影響受け始めて二次転写量がばらつき始めるのを検知することができる。

【００７０】

これにより２次転写電圧不足と過多の感度を高め最適２次転写電圧の決定の精度向上になる。図１０（ａ）は各テストパターン（ハーフトーンパッチ）それぞれの４点の輝度値の調整値に対する推移である。図１０（ｂ）は該各テストパターン４点の輝度値の標準偏差の調整値に対する推移である。図１０（ｂ）が示すように、ステップ７～８で選んだ候補調整値０～３の内、ハーフトーンテストパターンの４つの輝度データの標準偏差は調整値１の場合が一番小さい。ブルーベタでステップ９～１０まで行った場合に比べ、二次転写性に対し二次転写電圧過多による放電の影響開始ポイント感度が高くなり、より二次転写量の安定性が向上した。

10

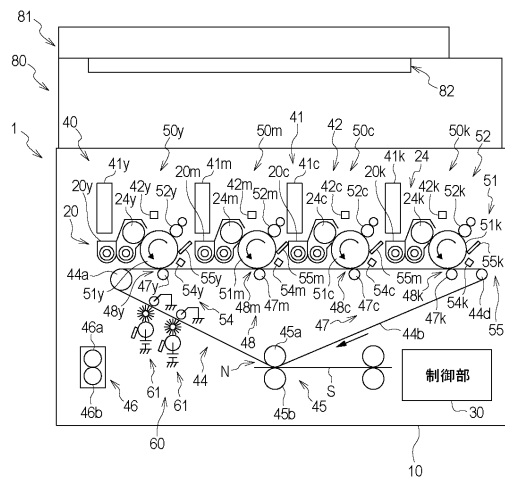
20

30

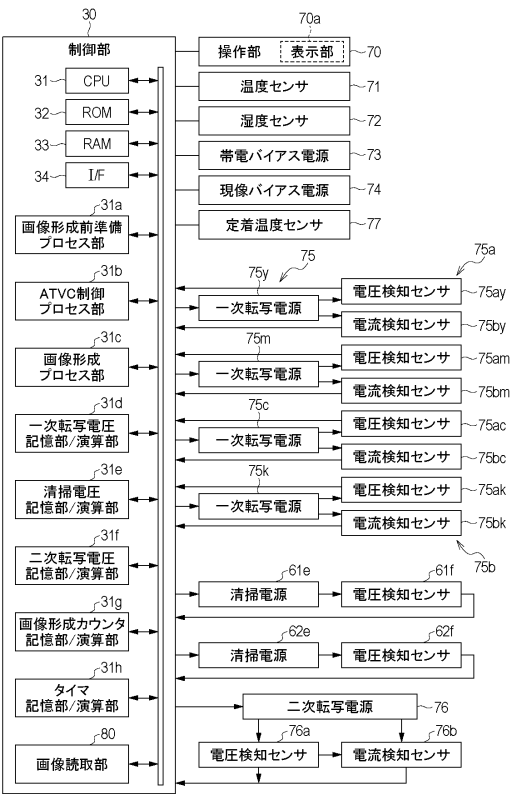
40

50

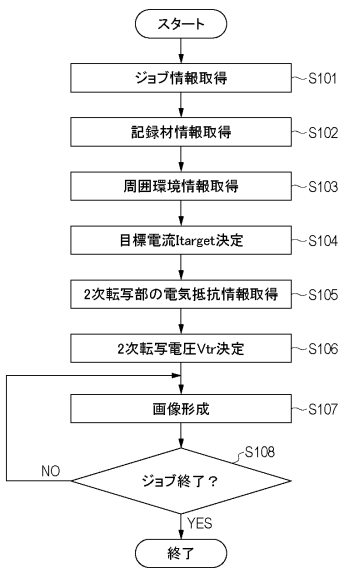
【図面】
【図 1】



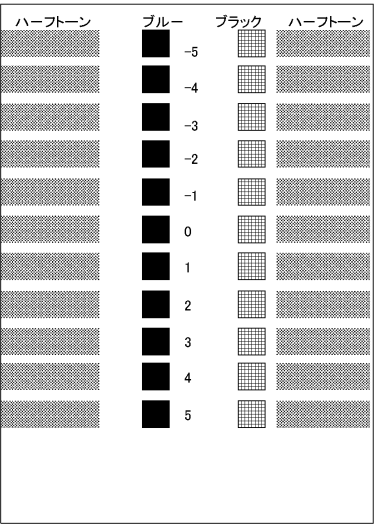
【図 2】



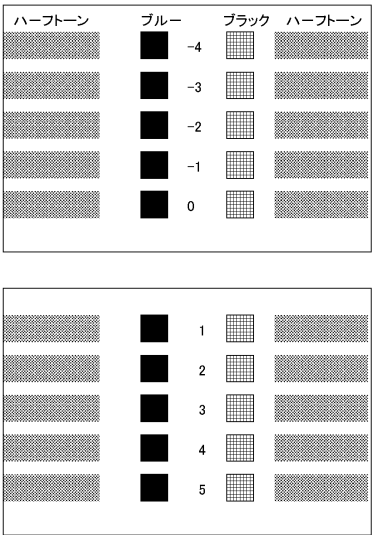
【図 3】



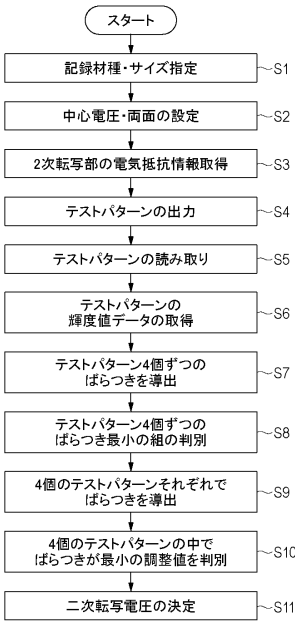
【図 4】



【図 5】



【図 6】



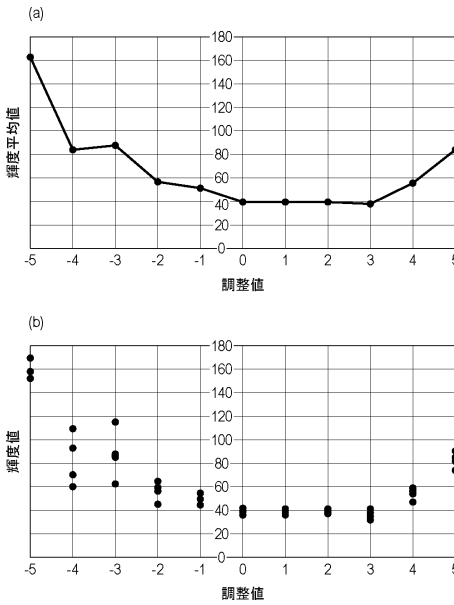
10

20

【図 7】

Figure 7 is a screenshot of the '二次転写電圧の調整' (Secondary Transfer Voltage Adjustment) screen. It features a section for 'テストパターンを出力する面' (Test pattern output surface) with buttons for '片面' (One side), '両面' (Both sides), 'テストパターン出力' (Test pattern output), '設定' (Settings), and 'テストパターン読み込み' (Test pattern loading). Below this, there are input fields for 'オモテ面' (Front side) and 'ウラ面' (Back side), both showing a value of 0 and a range of (-20 ~ +20). There are also '-' and '+' buttons for adjustment. At the bottom, there are 'キャンセル' (Cancel) and 'OK' buttons.

【図 8】

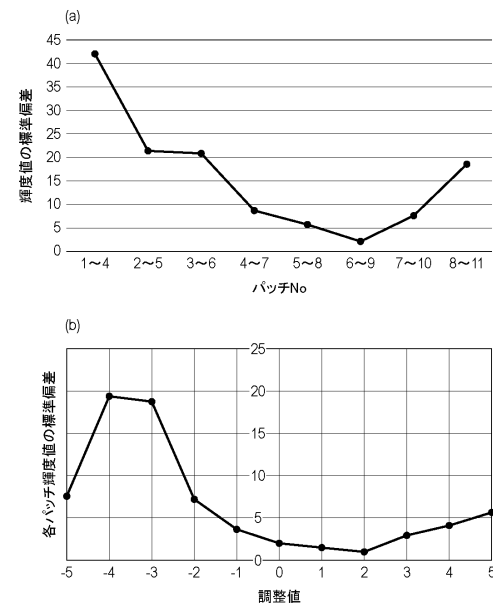


30

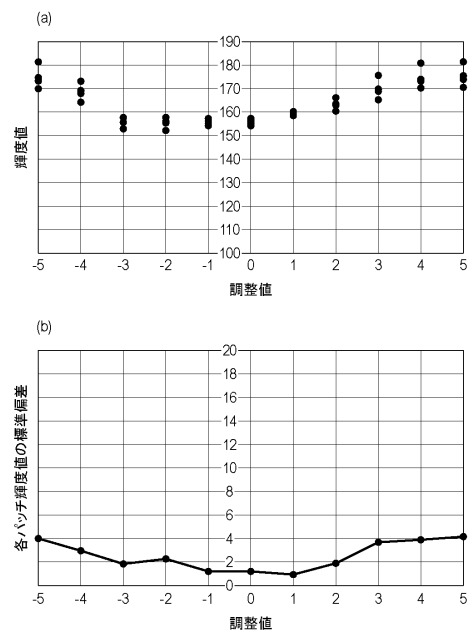
40

50

【図 9】



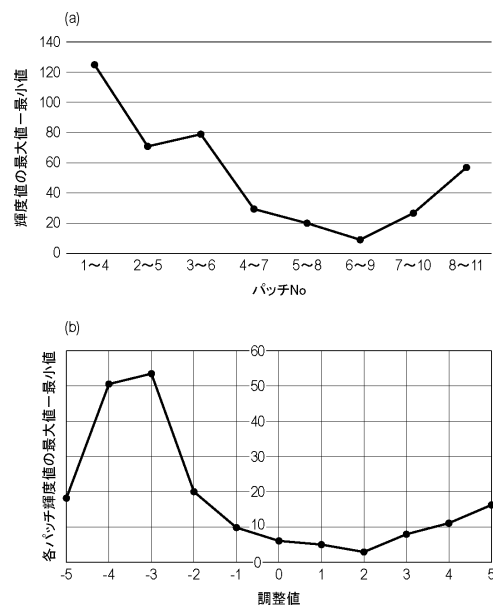
【図 10】



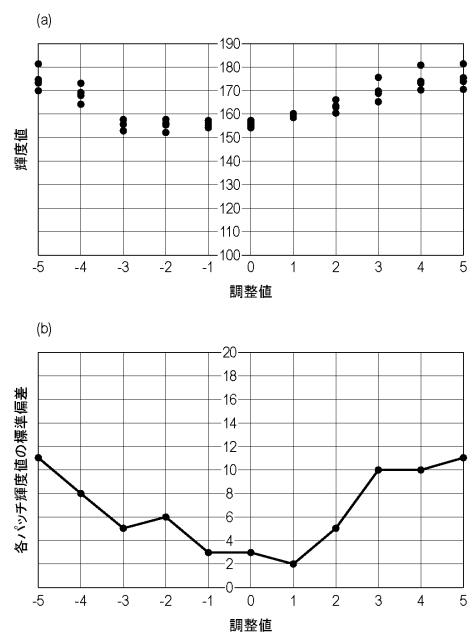
10

20

【図 11】



【図 12】

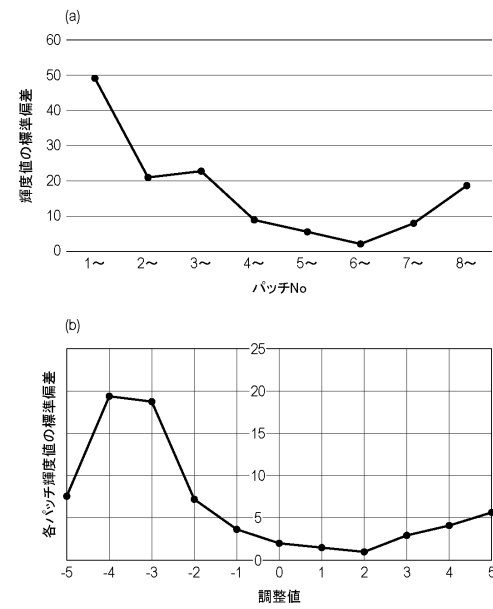


30

40

50

【図 1 3】



【図 1 4】

		周囲雰囲気の水含量 (g/kg)				
		0.9以下	...	8.9	...	21.5以上
紙坪量 (g/m ²)	.	.		.		.
	.	.		.		.
	81~100	1000 V	...	500 V	...	200 V
	101~125	1150 V	...	600 V	...	250 V
	126~150	1300 V	...	700 V	...	300 V
	.	.		.		.

10

20

30

40

50

フロントページの続き

ヤノン株式会社内

審査官 鳥居 祐樹

- (56)参考文献 特開 2020-144289 (JP, A)
特開 2013-154610 (JP, A)
特開 2008-153871 (JP, A)
特開 2022-097351 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G03G 15/16
G03G 15/00