

(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2021-51206

(P2021-51206A)

(43) 公開日 令和3年4月1日(2021.4.1)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G03G 15/00 (2006.01)	G03G 15/00 303	2C061
B41J 29/393 (2006.01)	B41J 29/393 107	2H270

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2019-174356 (P2019-174356)
 (22) 出願日 令和1年9月25日 (2019.9.25)

(71) 出願人 000005496
 富士ゼロックス株式会社
 東京都港区赤坂九丁目7番3号
 (74) 代理人 100137752
 弁理士 亀井 岳行
 (74) 代理人 100085040
 弁理士 小泉 雅裕
 (74) 代理人 100108925
 弁理士 青谷 一雄
 (74) 代理人 100087343
 弁理士 中村 智廣
 (72) 発明者 河原塚 浩
 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

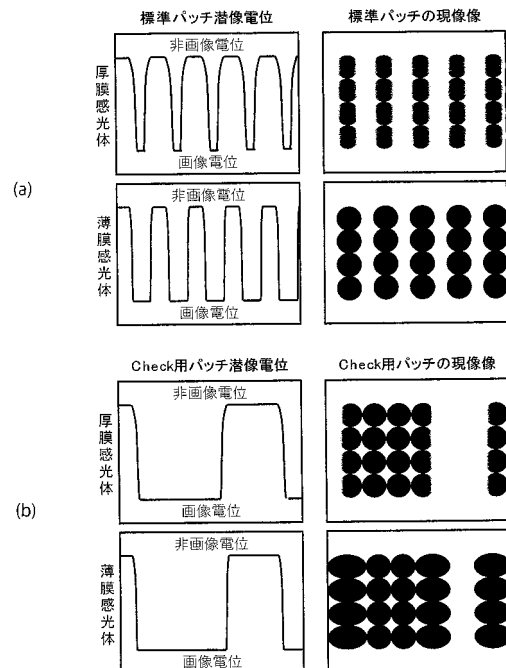
(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 パターンの異なる複数のテストパターンを形成して作像条件を設定する場合に比べ、感光体の膜厚や温湿度等の濃度変動要因が変化したとき、画像濃度を安定化させる。

【解決手段】 像保持手段に画像形成時に用いる標準線数及び前記標準線数より低い低線数でパッチ画像を形成する画像形成手段と、前記パッチ画像の濃度を検知する検知手段と、前記像保持手段が基準状態にあるとき前記検知手段により検知された前記標準線数及び前記低線数の前記パッチ画像の濃度を記憶する記憶手段と、前記像保持手段の使用開始後の予め定められた時期に前記検知手段により検知された前記標準線数及び前記低線数の前記パッチ画像の濃度と前記記憶手段に記憶された濃度との比較結果に応じて前記画像形成手段の画像形成条件を補正する補正手段と、を備える。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

像保持手段に画像形成時に用いる標準線数及び前記標準線数より低い低線数でパッチ画像を形成する画像形成手段と、

前記パッチ画像の濃度を検知する検知手段と、

前記像保持手段が基準状態にあるとき前記検知手段により検知された前記標準線数及び前記低線数の前記パッチ画像の濃度を記憶する記憶手段と、

前記像保持手段の使用開始後の予め定められた時期に前記検知手段により検知された前記標準線数及び前記低線数の前記パッチ画像の濃度と前記記憶手段に記憶された濃度との比較結果に応じて前記画像形成手段の画像形成条件を補正する補正手段と、

を備える画像形成装置。

10

【請求項 2】

前記検知手段により検知した前記標準線数及び前記低線数の前記パッチ画像の濃度と前記記憶手段に記憶された濃度との比較は、前記標準線数の前記パッチ画像の濃度同士の差が予め定められた第 1 の閾値以下であり、前記低線数の前記パッチ画像の濃度同士の差が予め定められた第 2 の閾値を超えているか否かにより行う請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記補正手段は、前記標準線数の前記パッチ画像の濃度同士の差が予め定められた第 1 の閾値以下であり、前記低線数の前記パッチ画像の濃度同士の差が予め定められた第 2 の閾値を超えていると判定すると、前記標準線数の前記パッチ画像の濃度目標値を変更した後に画像形成条件を補正する請求項 2 に記載の画像形成装置。

20

【請求項 4】

前記使用開始後の予め定められた時期とは、前記像保持手段が予め定められた動作時間だけ動作したときである請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記像保持手段が予め定められた動作時間だけ動作したときは、前記像保持手段の累積的な回転数が予め定められた値に達したときである請求項 4 に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記使用開始後の予め定められた時期とは、環境温度が規定値以上変化したときである請求項 1 に記載の画像形成装置。

30

【請求項 7】

前記環境温度が規定値以上変化したときは、前記環境温度が 10 以上にわたり上昇又は下降したときである請求項 6 に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、画像形成装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、画像形成装置においては、感光体の膜厚や温湿度等の濃度変動要因が変化した場合でも、画像濃度の安定化を図る技術として特許文献 1 等に開示されたものが既に提案されている。

40

【0003】

特許文献 1 は、感光体の表面に帯電工程とレーザ光走査工程と現像工程とによりそれぞれパターンの異なる複数のテストパターンを形成し、これらのテストパターンのそれぞれの反射濃度の検知結果に基づいて感光体に形成する画像の作像条件を設定し、この設定された作像条件により印字データに基づいて感光体の表面に画像を形成するよう構成したものである。

【先行技術文献】

50

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平11-78123号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

この発明の目的は、パターン異なる複数のテストパターンを形成して作像条件を設定する場合に比べ、感光体の膜厚や温湿度等の濃度変動要因が変化したとき、画像濃度を安定化させることにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

請求項1に記載された発明は、像保持手段に画像形成時に用いる標準線数及び前記標準線数より低い低線数でパッチ画像を形成する画像形成手段と、

前記パッチ画像の濃度を検知する検知手段と、

前記像保持手段が基準状態にあるとき前記検知手段により検知された前記標準線数及び前記低線数の前記パッチ画像の濃度を記憶する記憶手段と、

前記像保持手段の使用開始後の予め定められた時期に前記検知手段により検知された前記標準線数及び前記低線数の前記パッチ画像の濃度と前記記憶手段に記憶された濃度との比較結果に応じて前記画像形成手段の画像形成条件を補正する補正手段と、

を備える画像形成装置である。

【0007】

請求項2に記載された発明は、前記検知手段により検知した前記標準線数及び前記低線数の前記パッチ画像の濃度と前記記憶手段に記憶された濃度との比較は、前記標準線数の前記パッチ画像の濃度同士の差が予め定められた第1の閾値以下であり、前記低線数の前記パッチ画像の濃度同士の差が予め定められた第2の閾値を超えているか否かにより行う請求項1に記載の画像形成装置である。

【0008】

請求項3に記載された発明は、前記補正手段は、前記標準線数の前記パッチ画像の濃度同士の差が予め定められた第1の閾値以下であり、前記低線数の前記パッチ画像の濃度同士の差が予め定められた第2の閾値を超えていると判定すると、前記標準線数の前記パッチ画像の濃度目標値を変更した後に画像形成条件を補正する請求項2に記載の画像形成装置である。

【0009】

請求項4に記載された発明は、前記使用開始後の予め定められた時期とは、前記像保持手段が予め定められた動作時間だけ動作したときである請求項1に記載の画像形成装置である。

【0010】

請求項5に記載された発明は、前記像保持手段が予め定められた動作時間だけ動作したときは、前記像保持手段の累積的な回転数が予め定められた値に達したときである請求項4に記載の画像形成装置である。

【0011】

請求項6に記載された発明は、前記使用開始後の予め定められた時期とは、環境温度が規定値以上変化したときである請求項1に記載の画像形成装置である。

【0012】

請求項7に記載された発明は、前記環境温度が規定値以上変化したときは、前記環境温度が10以上にわたり上昇又は下降したときである請求項6に記載の画像形成装置である。

【発明の効果】

【0013】

請求項1に記載された発明によれば、パターン異なる複数のテストパターンを形成し

10

20

30

40

50

て作像条件を設定する場合に比べ、感光体の膜厚や温湿度等の濃度変動要因が変化したとき、画像濃度を安定化させることができる。

【0014】

請求項2に記載された発明によれば、検知手段により検知した標準線数及び低線数のパッチ画像の濃度と記憶手段に記憶された濃度との比較を、低線数のパッチ画像の濃度同士の差が予め定められた第2の閾値を超えているか否かにより行わない場合に比べ、感光体の膜厚等の変化に起因した画像濃度の変化を検知することができる。

【0015】

請求項3に記載された発明によれば、補正手段は、標準線数のパッチ画像の濃度同士の差が予め定められた第1の閾値以下であり、低線数のパッチ画像の濃度同士の差が予め定められた第2の閾値を超えていると判定したとき、標準線数のパッチ画像の濃度目標値を変更しない場合に比べ、画像濃度を安定して維持することが可能となる。

10

【0016】

請求項4に記載された発明によれば、使用開始後の予め定められた時期を、像保持手段の動作時間に基いて定めない場合に比べ、像保持手段としての感光体の膜厚変化に対応することができる。

【0017】

請求項5に記載された発明によれば、像保持手段が予め定められた動作時間だけ動作したときを、像保持手段の累積的な回転数に基いて定めない場合に比べ、像保持手段としての感光体の膜厚変化を確実に検知することができる。

20

【0018】

請求項6に記載された発明によれば、使用開始後の予め定められた時期を、環境温度の規定値以上の変化に基いて定めない場合に比べ、環境変化に伴う像保持手段としての感光体の受光特性の変化に対応することができる。

請求項7に記載された発明によれば、環境温度が規定値以上変化したときを、環境温度が10以上にわたり上昇又は下降したときに基いて定めない場合に比べ、環境温度の変化に伴う像保持手段としての感光体の受光特性の変化を確実に検知することができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】この発明の実施の形態1に係る画像形成装置を示す概略構成図である。

30

【図2】スクリーン構造を示す構成図である。

【図3】この発明の実施の形態1に係る画像形成装置の濃度センサを示す断面構成図である。

【図4】感光体ドラムの膜厚変化に伴う露光装置の光量と感光体ドラムの電位の関係を示すグラフである。

【図5】標準パッチ及びチェック用パッチを示す模式図である。

【図6】標準パッチ及びチェック用パッチの潜像電位及び現像像をそれぞれ示すグラフ及び模式図である。

【図7】標準パッチ及びチェック用パッチを示す平面構成図である。

【図8】感光体ドラムの感光体層の膜厚と濃度センサの出力との関係を示すグラフである。

40

【図9】パッチの濃度と濃度センサの出力との関係を示すグラフである。

【図10】この発明の実施の形態1に画像形成装置の制御装置を示すブロック図である。

【図11】この発明の実施の形態1に画像形成装置の動作を示すフローチャートである。

【図12】標準パッチ及びチェック用パッチの検出動作のサブルーチンを示すフローチャートである。

【図13】この発明の実施の形態2に係る画像形成装置を示す概略構成図である。

【図14】この発明の実施の形態2に画像形成装置の動作を示すフローチャートである。

【図15】環境条件の変化に伴う露光装置の光量と感光体ドラムの電位の関係を示すグラフである。

50

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下に、この発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0021】

[実施の形態1]

図1は、実施の形態1に係る画像形成装置を示すものである。

【0022】

<画像形成装置の全体の構成>

画像形成装置1は、電子写真方式を採用して、文字、写真、図形等からなる画像情報に基づきトナーで構成される画像を最終的に記録媒体の一例である記録用紙9に形成するフルカラープリンタである。画像形成装置1は、図1に示されるように、現像剤としてのトナーで構成されるトナー像を形成する画像形成手段の一例としての作像装置20と、作像装置20で形成されたトナー像を一次転写により保持した後に記録用紙9に二次転写する二次転写位置まで搬送する中間転写装置30と、中間転写装置30の二次転写位置に供給する記録用紙9を収容するとともに供給する給紙装置40と、中間転写装置30で二次転写されたトナー像を記録用紙9に定着させる定着装置50等が配置されている。図1に示す太い実線は、記録用紙9の主な搬送路である。

10

【0023】

作像装置20は、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)及びブラック(K)の4色の現像剤(トナー)像をそれぞれ個別に形成する4つの作像装置20Y, 20M, 20C, 20Kを用いて構成されている。この作像装置20(Y, M, C, K)はいずれも、図1に示されるように、矢印Aで示す方向に回転駆動される像保持手段の一例としての感光体ドラム21をそれぞれ備えている。各感光体ドラム21の周囲には、帯電装置22、露光装置23、現像装置24、一次転写装置25、ドラム清掃装置26等がそれぞれ配置されている。なお、感光体ドラム21及びその周囲に配置される部材の符号は、ブラック(K)の作像装置20Kのみに付し、他の作像装置20(Y, M, C)では省略している。

20

【0024】

感光体ドラム21は、例えば、接地処理される円筒又は円柱状の導電性基材の周面にOPCなどの感光材料からなる光誘電層(感光体層)を有する像形成面(像形成可能範囲)を形成したドラム形態の感光体である。この感光体ドラム21は、図示しない駆動装置から動力を受けて矢印Aで示す方向に回転駆動するよう設けられている。

30

【0025】

帯電装置22は、例えば、感光体ドラム21の像形成面に非接触状態で配置されるとともにマイナス極性の所要の帯電バイアスが供給されるスコロトロン等の非接触型の帯電装置が用いられる。なお、帯電装置22としては、スコロトロン等の非接触型の帯電装置に限定されるものではなく、帯電ロールを備えた接触型の帯電装置を用いても勿論良い。

【0026】

露光装置23は、例えば、発光ダイオードと光学部品等を用いて構成される非走査型の露光装置か、あるいは、半導体レーザとポリゴンミラー等の光学部品を用いて構成される走査型の露光装置である。露光装置23には、通信手段、画像読取装置等を通して外部から入力された画像情報や内部の記憶部に格納されている画像情報が、画像制御部110によって所要の処理を施された後にイエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)及びブラック(K)の各色成分(Y, M, C, K)に分解された画像信号としてそれぞれ入力される。露光装置23は、その入力される画像信号に応じた露光を行う。

40

【0027】

露光装置23は、画像露光を行うに際して中間調画像を再現(形成)可能なスクリーンを用いている。スクリーンとしては、図2に示されるように、一方向の直線を均一なピッチ(間隔)で並べた平行線からなる万線スクリーン(同図(a))や、ラインが45度で交差する標準的な網目スクリーン(同図(b))、あるいは波状スクリーンや砂目などの

50

特殊スクリーン等が挙げられる。スクリーンは、いずれの場合も、当該スクリーン上のラインの密度によって静電潜像の密度が変化する。このスクリーンの密度は、スクリーン線数、あるいは単に線数といい、1インチあたりの本数 (l p i) で示される。

【 0 0 2 8 】

この実施の形態 1 では、露光装置 2 3 により画像露光を行う際に 4 0 0 線の万線スクリーンを用いている。また、イエロー (Y)、マゼンタ (M)、シアン (C) 及びブラック (K) の各作像装置 2 0 (Y , M , C , K) では、例えば、望ましくは少なくとも 1 つ以上の作像装置 2 0 (Y , M , C , K) で万線スクリーンの角度が他と異なるよう構成される。

【 0 0 2 9 】

現像装置 2 4 は、例えば、前記 4 色 (Y , M , C , K) のいずれか 1 色のトナーと磁性キャリアを含む二成分現像剤を利用する現像装置 2 4 (Y , M , C , K) である。また、現像装置 2 4 (Y , M , C , K) は、例えばトナーをマイナス極性に帯電させて反転現像を行うよう使用される。さらに、現像装置 2 4 (Y , M , C , K) は、筐体内に收容されている二成分現像剤を保持して感光体ドラム 2 1 と対向する現像領域に搬送するよう回転する現像剤保持手段の一例としての現像ロール 2 4 1 等を備えている。現像ロール 2 4 1 には、感光体ドラム 2 1 との間に例えば直流成分に交流成分を重畳した現像バイアスが供給される。

【 0 0 3 0 】

イエロー (Y)、マゼンタ (M)、シアン (C) 及びブラック (K) の各現像装置 2 4 (Y , M , C , K) には、対応する色のトナーを收容したトナーカートリッジ 2 4 2 から供給モータ 2 4 3 を回転駆動することにより対応する色のトナーが供給される。各供給モータ 2 4 3 は、駆動制御部 1 2 0 によって駆動時期や駆動時間がそれぞれ制御される。現像装置 2 4 (Y , M , C , K) は、トナーカートリッジ 2 4 2 から対応する色のトナーを適宜供給することにより当該現像装置 2 4 (Y , M , C , K) 内のトナー濃度が変化する。

【 0 0 3 1 】

一次転写装置 2 5 は、例えば、感光体ドラム 2 1 の一次転写位置とする像形成面部分に (後述の中間転写ベルト 3 1 を介した状態で) 接触して従動回転するよう配置されるとともに、所要の一次転写バイアスが供給される一次転写ロールを備えた接触型の転写装置である。

【 0 0 3 2 】

ドラム清掃装置 2 6 は、筐体の清掃作業用開口において感光体ドラム 2 1 の少なくとも一次転写後の像形成面部分に接触するよう配置されて、その像形成面上にある残留トナー等の不要物を掻き取って除去する弾性板等の清掃部材等を備えている。

【 0 0 3 3 】

中間転写装置 3 0 は、4 つの作像装置 2 0 (Y , M , C , K) の下方側となる位置に配置されている。この中間転写装置 3 0 は、作像装置 2 0 (Y , M , C , K) における感光体ドラム 2 1 の一次転写装置 2 5 と向き合う一次転写位置をそれぞれ通過しながら矢印 B で示す方向に回転するよう配置される中間転写手段 (像保持手段) の一例としての中間転写ベルト 3 1 を備えている。

【 0 0 3 4 】

中間転写ベルト 3 1 は、ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂等の基材にカーボンブラック等の抵抗調整剤を分散してなる材料を用いて所要の厚さ及び電気抵抗値からなる無端ベルト状に成形されたものである。

【 0 0 3 5 】

また、中間転写ベルト 3 1 は、複数の支持ロール 3 2 a ~ 3 2 c に掛け回されて回転自在に支持されている。支持ロール 3 2 a は駆動ロールとして、支持ロール 3 2 b は外周面に中間転写ベルト 3 1 を巻き付けた状態で支持し検知手段 (第 1 の検知手段) の一例としての濃度センサ 6 0 によって中間転写ベルト 3 1 上に形成される濃度制御用画像としての

10

20

30

40

50

パッチ画像を検知するセンサロールとして、支持ロール32cは二次転写バックアップロールとして、それぞれ構成されている。濃度センサ60は、中間転写ベルト31の表面と対向する位置であって、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)及びブラック(K)の4つの作像装置20(Y, M, C, K)のうち、中間転写ベルト31の移動方向に沿った最も下流側に配置されたブラック(K)の作像装置20Kの下流側に配置されている。

【0036】

図3は光学式の濃度センサを示す構成図である。

【0037】

濃度センサ60は、図3に示されるように、LED等からなる発光素子61と、発光素子61から出射され光束を中間転写ベルト31上の露光位置に絞って照射する遮光部材62と、中間転写ベルト31上に形成されたパッチからの正反射光を集光する集光レンズ63と、紫外光を遮断する紫外光カットフィルタ64と、中間転写ベルト31上に形成されたパッチPからの正反射光を集光レンズ63及び紫外光カットフィルタ64を介して受光するフォトダイオードやフォトトランジスタ等からなる受光素子65を備えている。発光素子61は、例えば、中間転写ベルト31上のパッチに対して入射角が45度に設定される。また、受光素子65は、中間転写ベルト31上のパッチPからの正反射光を受光するため受光角が45度に設定されている。濃度センサ60からの検知信号は、図1に示されるように、画像制御部110へ入力される。濃度センサ60の検知信号(センサ値)は、パッチPのトナー量が増加するに従って減少する。

10

20

【0038】

また、中間転写装置30は、中間転写ベルト31上に転写されたトナー像を記録用紙9に二次転写させる転写手段の一例としての二次転写装置33と、中間転写ベルト31の外周面における像保持面に残留して付着するトナー等の不要物を除去して清掃する中間転写装置30の清掃手段の一例としてのベルト清掃装置34等を備えている。

【0039】

二次転写装置33は、図1に示されるように、例えば、通常の画像形成時、中間転写ベルト31の支持ロール32cに支持されている像保持面部分に接触して回転するよう配置される二次転写ロール331を備えた接触型の転写装置が採用される。中間転写ベルト31を背面から支持する支持ロール32c又は二次転写ロール331には、図示しない電源装置によってトナーの帯電極性と同極性又は逆極性の二次転写電圧が印加される。中間転写ベルト31を背面から支持する支持ロール32c又は二次転写ロール331は、接離手段35によって二次転写ロール331が中間転写ベルト31に対して接触及び離間可能となるよう構成されている。

30

【0040】

ベルト清掃装置34は、筐体の清掃作業用開口において中間転写ベルト31の少なくとも二次転写後の像保持面部分に接触するよう配置されて、その像保持面上にある残留トナー等の不要物を掻き取って清掃する弾性板等の清掃部材等を備えている。

【0041】

給紙装置40は、中間転写装置30の下方側となる位置に配置されている。この給紙装置40は、所要のサイズ、種類等の記録用紙9が図示しない積載板の上に積み重ねた状態で収容される収容体41と、その収容体41から記録用紙9を1枚ずつ給紙搬送路にむけて送り出す送出装置42とを備えている。収容体41及び送出装置42の数は、必要に応じて増減される。

40

【0042】

記録用紙9は、搬送路による搬送が可能であってトナー像の転写及び定着が可能な記録媒体であれば適用することができる。記録用紙9としては、例えば、電子写真方式の複写機、プリンタ等に使用される普通紙やトレーシングペーパー等の薄紙、あるいはOHPシート等が挙げられる。定着後における画像表面の平滑性をさらに向上させるには、記録用紙9の表面もできるだけ平滑であることが好ましく、例えば、普通紙の表面を樹脂等でコ

50

ーティングしたコート紙、印刷用のアート紙等の坪量が相対的に大きい所謂厚紙なども好適に使用することができる。

【0043】

定着装置50は、中間転写装置30の二次転写位置寄りの記録用紙9の搬送方向に沿った下方側に配置されている。この定着装置50は、筐体51の内部に矢印で示す方向に回転するとともに表面温度が所定の温度に保持されるよう加熱手段によって加熱されるロール形態又はベルト形態からなる加熱用回転体52と、この加熱用回転体52の軸方向にほぼ沿う状態で所定の圧力で接触して従動回転するロール形態又はベルト形態からなる加圧用回転体53とを設置したものである。定着装置50では、加熱用回転体52と加圧用回転体53とが接触する部分が、トナー像を保持する記録用紙9が導入されて定着処理（加熱及び加圧）される定着処理部として構成されている。

10

【0044】

また、画像形成装置1には、記録用紙9の主な用紙搬送路として、給紙装置40と中間転写装置30との間をつなぐ供給搬送路RT1と、中間転写装置30の二次転写位置と定着装置50との間をつなぐ中継搬送路RT2と、定着装置50と図示しない用紙排出口との間をつなぐ排出搬送路RT3が設けられている。

【0045】

供給搬送路RT1には、給紙装置40から供給される記録用紙9を二次転写位置へと搬送する単数又は複数の用紙搬送ロール対43や図示しない搬送ガイド等が配置されている。中間転写ベルト31の二次転写位置の上流側に隣接して配置される用紙搬送ロール対43は、中間転写ベルト31上の画像と同期して記録用紙9を搬送するレジストロールとして構成されている。

20

【0046】

<画像形成装置による基本的な画像形成動作>

この画像形成装置1では、以下に説明する基本的な画像形成動作が行われる。ここでは、4色（Y、M、C、K）のトナー像を組み合わせる構成されるフルカラー画像を形成する場合の動作を例にして説明する。

【0047】

まず、画像形成装置1は、図1に示されるように、制御装置100が外部等から画像形成動作の要求指令を受けると、4つの作像装置20（Y、M、C、K）において、各感光体ドラム21が矢印Aで示す方向にそれぞれ回転され、各帯電装置22が帯電電流の供給を受けてコロナ放電を発生させる。これにより、各感光体ドラム21は、その像形成面が所要の極性（例えばマイナス極性）及び電位にそれぞれ帯電される。

30

【0048】

続いて、各露光装置23が、各感光体ドラム21の帯電後における像形成面に対して各色成分（Y、M、C、K）に分解された画像信号に応じた露光をそれぞれ行う。これにより、各感光体ドラム21の像形成面には、所定の電位からなる各色成分の静電潜像がそれぞれ形成される。

【0049】

続いて、各現像装置24（Y、M、C、K）が、所定の極性（マイナス極性）に帯電された各色（Y、M、C、K）のトナーを、現像ロール241から供給するとともに、現像バイアスの供給を受けて現像ロール241と感光体ドラム21との間に形成される現像電界により、感光体ドラム21の像形成面における各色成分の静電潜像の部分に静電的に付着させる。これにより、各感光体ドラム21の像形成面には、4色（Y、M、C、K）のうちの対応する色のトナー像が個別に形成される。

40

【0050】

続いて、各一次転写装置25が一次転写電流の供給を受けて感光体ドラム21との間に一次転写電界を形成することにより、各感光体ドラム21上のトナー像を中間転写装置30における中間転写ベルト31の像保持面に対して順番（Y、M、C、Kの順）に一次転写させる。また、ドラム清掃装置26が、一次転写後等における各感光体ドラム21の像

50

形成面を清掃して、各感光体ドラム 2 1 における次の作像動作に備える。

【 0 0 5 1 】

次いで、中間転写装置 3 0 において、中間転写ベルト 3 1 が矢印 B で示す方向に回転することにより、その像保持面に一次転写されて保持された未定着のトナー像を二次転写装置 3 3 と向き合う二次転写位置まで搬送する。一方、給紙装置 4 0 において、送出装置 4 2 が記録用紙 9 を収容体 4 1 から供給搬送路 R T 1 に送り出した後、用紙搬送ロール対 4 3 が中間転写装置 3 0 の二次転写位置に送り込むよう供給する。そして、二次転写位置においては、二次転写装置 3 3 が二次転写バイアスの供給を受けて中間転写ベルト 3 1 との間に二次転写電界を形成することにより、中間転写ベルト 3 1 上の 4 色のトナー像を記録用紙 9 の片面に対して二次転写させる。

10

【 0 0 5 2 】

次いで、未定着のトナー像が二次転写された記録用紙 9 が、中間転写ベルト 3 1 から剥離された後に中継搬送路 R T 2 を経由して定着装置 5 0 に送り込まれるよう搬送される。定着装置 5 0 では、その記録用紙 9 が加熱用回転体 5 2 と加圧用回転体 5 3 の接触部分である定着処理部に導入されて通過する際に加熱及び加圧される。これにより、トナー像を構成するトナーが加圧下で溶融されて、トナー像が記録用紙 9 に定着される。

【 0 0 5 3 】

続いて、トナー像が定着された後の記録用紙 9 が、定着装置 5 0 の筐体 5 1 内から排出された後に排出搬送路 R T 3 を経由して搬送され、最後に図示しない用紙排出口から外部に排出される。

20

【 0 0 5 4 】

以上の動作が行われることにより、フルカラー画像が形成された 1 枚の記録用紙 9 が出力される。また、複数枚の画像形成動作の要求指令を受けた場合は、その枚数分だけ上記画像形成動作が同様に繰り返して行われる。

【 0 0 5 5 】

この他、画像形成装置 1 では、上記画像形成動作において、4 つの作像装置 2 0 (Y , M , C , K) のいずれか 1 つを作動させることにより単色の画像を形成することや、4 つの作像装置 2 0 (Y , M , C , K) の 2 つ又は 3 つを組み合わせることで作動させることによりフルカラー画像以外のカラー画像を形成することもできる。

【 0 0 5 6 】

< 画像形成装置の特徴部分の構成 >

上記の如く構成される画像形成装置 1 は、個々の画像形成装置 1 毎に個体差を有している。更に説明すると、個々の画像形成装置 1 は、各作像装置 2 0 (Y , M , C , K) で用いられる感光体ドラム 2 1 の感光体層や現像装置 2 4 で使用される現像剤の経時変化や温湿度等の環境変化などに起因して、感光体ドラム 2 1 上に形成された静電潜像を現像したときの画像のトナー量や、感光体ドラム 2 1 から中間転写ベルト 3 1 上に転写される際の画像のトナー量などが異なり、最終的に記録用紙 9 に形成されるフルカラー画像などの濃度や色調等が変動する。

30

【 0 0 5 7 】

そのため、画像形成装置 1 では、各作像装置 2 0 (Y , M , C , K) の感光体ドラム 2 1 上に画像濃度を検知するための濃度検知用画像としてのパッチ画像を形成し、当該各感光体ドラム 2 1 上に形成されたパッチ画像、あるいは各感光体ドラム 2 1 から中間転写ベルト 3 1 上に一次転写されたパッチ画像の濃度を光学式の濃度センサ 6 0 により検知し、パッチ画像の検知濃度に応じて帯電装置 2 2 の帯電バイアスや現像装置 2 4 の現像バイアス、現像装置 2 4 内のトナー濃度、あるいは露光装置 2 3 の露光量や画像面積率などの画像形成条件を制御し、最終的に記録用紙 9 に形成されるフルカラー画像などの濃度や色調等の変動を抑制している。

40

【 0 0 5 8 】

ところで、画像形成装置 1 は、経時的に、イエロー (Y)、マゼンタ (M)、シアン (C) 及びブラック (K) の各作像装置 2 0 (Y , M , C , K) における感光体ドラム 2 1

50

の表面が摩耗して感光体層の膜厚が減少すると、図4に示されるように、感光体ドラム21の露光量に対する露光部電位の関係を示す暗減衰カーブ(PIDC)が感光体層の膜厚の減少に伴って低感度側(図中、右側)にシフトする。すなわち、画像形成装置1においては、感光体ドラム21の感光体層の膜厚が減少すると、感光体ドラム21の露光量が一定であっても、当該感光体ドラム21の露光部の電位が、感光体層の膜厚が相対的に厚い場合に比較して低下せず上昇(絶対値が増加)する。そのため、画像形成装置1では、感光体ドラム21の表面にパッチ画像を形成して当該パッチ画像の濃度を中間転写ベルト31上で検知し、パッチ画像の検知濃度に基づいて画像形成条件を制御するにあたり、感光体ドラム21の露光部電位である潜像電位を一定にしてパッチ画像の濃度を一定に維持するために、露光装置23の光量を相対的に増加させる必要がある。

10

【0059】

このとき、パッチ画像は、図5(a)に示されるように、例えば、通常の画像形成時に用いられる露光装置23のスクリーン線数が400線(lpi)と高い万線スクリーンを用いて1ドットのような細線で形成される。すると、感光体ドラム21の潜像電位を一定にするため露光装置23の光量を増加した場合には、図6(a)に示されるように、感光体ドラム21の表面に形成されるパッチ画像に対応した静電潜像が、パッチ画像を形成する露光部のコントラストが露光装置23の光量が相対的に低い場合に比較して鮮明な形状となる(図6(a)の下段参照)。このパッチ画像に対応した静電潜像は、現像装置24により現像されると、露光部のプロファイルに略忠実に対応して現像剤中のトナーが付着し、現像像のトナー層が増加して結果的にパッチ画像の画像濃度が上昇することになる。

20

【0060】

しかしながら、パッチ画像Pの濃度を検知する光学式の濃度センサ60は、図3に示されるように、パッチ画像Pのトナー面積(密度)、つまり単位面積あたりに付着しているトナーの面積に応じて出力が変化するが、トナー層の厚さ(高さ)に対しては出力が殆ど変化せず、パッチ画像Pのトナー層の増加を濃度上昇として検出し難い。

【0061】

そのため、従来の画像形成装置1では、感光体ドラム21の表面が摩耗して感光体層の膜厚が経時的に減少したとき、暗減衰カーブ(PIDC)が感光体層の膜厚の減少に伴って低感度側にシフトしたことを補うため、露光装置23の光量を増加させて形成したパッチ画像の濃度変化を濃度上昇として検知することが困難であり、画像濃度の階調変動や、フルカラー画像の色調変化などの不具合が発生し、画像濃度が不安定となる虞を有している。

30

【0062】

そこで、この実施の形態1に係る画像形成装置1は、感光体ドラム21の感光体層における経時的な膜厚減少などのように、感光体ドラム21が基準状態(例えば、新品であるとき)から変化したことに伴うパッチ画像Pの濃度変化を検知可能とし、感光体層の膜厚や温湿度等の濃度変動要因が変化したときにおいても、画像濃度を安定化させるよう構成している。

【0063】

ここで、感光体ドラム21の基準状態とは、感光体層の経時的な膜厚減少などの変動要因に対して基準となる状態をいう。具体的には、例えば、感光体ドラム21が新品であり、未使用状態にある場合が挙げられる。感光体ドラム21が未使用状態にある場合には、画像形成装置1が初めて使用されるときは勿論のこと、感光体ドラム21そのものや感光体ドラム21を含む像形成ユニットが新たなものと交換された場合をも含む。

40

【0064】

この実施の形態1に係る画像形成装置1は、像保持手段に画像形成時に用いる標準線数及び標準線数より低い低線数でパッチ画像を形成する画像形成手段の一例としてのイエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)及びブラック(K)の作像装置20(Y, M, C, K)と、パッチ画像の濃度を検知する濃度センサ60と、各作像装置20(Y, M, C, K)の感光体ドラム21が基準状態にあるとき濃度センサ60により検知された標準

50

線数及び低線数の前記パッチ画像の濃度を記憶する記憶手段の一例としての記憶部104（図10参照）と、各作像装置20（Y, M, C, K）の感光体ドラム21の使用開始後の予め定められた時期に濃度センサ60により検知された標準線数及び低線数のパッチ画像の濃度と記憶部104に記憶された濃度との比較結果に応じて画像形成手段の画像形成条件を補正する補正手段の一例としての制御部101（図10参照）とを備えている。

【0065】

更に説明すると、この実施の形態1に係る画像形成装置1では、当該画像形成装置1のイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）及びブラック（K）の各作像装置20（Y, M, C, K）の感光体ドラム21が新品である場合、つまり画像形成装置1が未使用状態又は使用を開始するときに、各作像装置20（Y, M, C, K）によって画像形成時に用いる標準線数及び標準線数より低い低線数でパッチ画像が形成される。ここで、画像形成装置1が未使用状態にあるときは、例えば、画像形成装置1の工場出荷時が挙げられる。また、画像形成装置1が使用を開始するときは、画像形成装置1がユーザの元へ搬送されて、サービスエンジニア等が設置作業を行うときや設置作業が完了したときなどである。

10

【0066】

標準線数のパッチ画像（以下、「標準パッチ」という。）200は、図5（a）に示されるように、例えば、通常の画像形成時に使用される標準線数である400線の万線スクリーンを用いて形成される。図5（a）は400線の縦万線スクリーンを用いて画像濃度がCin67%の標準パッチを形成した状態を模式的に示している。同様に、標準線数より線数が低い低線数のパッチ画像（以下、「チェック用パッチ」という。）300は、図5（b）に示されるように、例えば、通常の画像形成に使用される標準線数である400線より線数が低い100線の万線スクリーンを用いて形成される。図5（b）は100線の縦万線スクリーンを用いて画像濃度がCin67%のチェック用パッチを形成した状態を模式的に示している。なお、標準パッチは、400線の万線スクリーンで形成される場合に限定されるものではなく、200線や300線など他の線数であっても勿論良い。また同様に、チェック用パッチ300も、100線の万線スクリーンに限定されるものではなく、標準パッチより線数が低いものであれば良い。標準パッチ200及びチェック用パッチ300を形成するスクリーンは、万線スクリーンに限定されるものではなく、網目スクリーンなど他の構造のスクリーンを用いても良い。また、標準パッチ200及びチェック用パッチ300の濃度は、Cin67%に限定されるものではなく、他の値Cin33%やCin50%などであっても勿論良い。

20

30

【0067】

画像形成装置1の各作像装置20（Y, M, C, K）の感光体ドラム21上に形成された標準パッチ200及びチェック用パッチ300は、図7に示されるように、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）及びブラック（K）の各色毎に複数の画像濃度に対応したパターンとして中間転写ベルト31上にそれぞれ一次転写される。そして、中間転写ベルト31上に一次転写された標準パッチ200及びチェック用パッチ300は、中間転写ベルト31の移動方向に沿ったブラック（K）の作像装置20Kの下流側において濃度センサ60により画像濃度が検知される。

40

【0068】

ところで、この実施の形態1に係る画像形成装置1では、標準線数の標準パッチ200以外に、低線数のチェック用パッチ300を形成して当該チェック用パッチ300の画像濃度を併せて検出することで、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）及びブラック（K）の各作像装置20（Y, M, C, K）のいずれかの感光体ドラム21における感光体層の膜厚変化に応じたパッチ画像の濃度変化を精度良く検出できる理由は、以下の通りである。

【0069】

標準パッチ200及び低線数のチェック用パッチ300を形成するに際して、感光体ドラム21の表面に露光装置23によりパッチ画像を露光して形成される潜像電位の露光部

50

と非露光部（背景部）とのコントラスト（濃淡）は、低線数のチェック用パッチ 300 の方が標準パッチ 200 より悪い。

【0070】

また、潜像電位の露光部と非露光部（背景部）とのコントラスト（濃淡）は、感光体ドラム 21 の感光体層の膜厚が厚い方が悪く、感光体ドラム 21 の感光体層の膜厚が薄くなるに従って良好となる。

【0071】

さらに、潜像電位の露光部と非露光部（背景部）とのコントラスト（濃淡）は、感光体ドラム 21 の表面にパッチ画像を形成する露光装置 23 の光量が大きい方が良好となる。

【0072】

そのため、低線数のチェック用パッチ 300 は、図 6 及び図 8 に示されるように、本来的に、潜像電位の露光部と非露光部（背景部）とのコントラスト（濃淡）が標準パッチ 200 より悪いことと相まって、感光体ドラム 21 の感光体層の膜厚が厚いとき、潜像電位の露光部と非露光部（背景部）とのコントラスト（濃淡）が悪いこととに起因して、標準パッチ 200 に比べてパッチ画像の濃度が低く、濃度センサ 60 の出力が高くなる。

10

【0073】

また、低線数のチェック用パッチ 300 は、感光体ドラム 21 の感光体層の膜厚が薄くなるに従って潜像電位の露光部と非露光部（背景部）とのコントラスト（濃淡）が良好となり、露光装置 23 の光量の増加の効果も影響して、標準パッチ 200 に比べてパッチ画像の濃度が高くなり濃度センサ 60 の出力が低下する。

20

【0074】

その結果、低線数のチェック用パッチ 300 は、感光体ドラム 21 の感光体層の膜厚変化に伴い、標準パッチ 200 に比べて濃度センサ 60 の出力が直線状に大きな勾配で変化（低下）する。

【0075】

一方、標準パッチ 200 は、本来的に、潜像電位の露光部と非露光部（背景部）とのコントラスト（濃淡）が低線数のチェック用パッチ 300 より良好であり、感光体ドラム 21 の感光体層の膜厚が薄いときにおいも、チェック用パッチに比べてパッチ画像の濃度が高くなり濃度センサ 60 の出力が低下する。

【0076】

また、標準パッチ 200 は、感光体ドラム 21 の感光体層の膜厚変化に伴って、潜像電位の露光部と非露光部（背景部）とのコントラスト（濃淡）が殆ど変化せず、感光体ドラム 21 の感光体層の膜厚が薄いときにおいも、チェック用パッチに比べてパッチ画像の濃度が高く濃度センサ 60 の出力が低下する。

30

【0077】

その結果、標準パッチ 200 は、感光体ドラム 21 の感光体層の膜厚が変化しても、標準パッチ 200 に比べて濃度センサ 60 の出力がほとんど変化せず、略一定の値を維持する。

【0078】

そのため、チェック用パッチ 300 の画像濃度を検知することで、感光体ドラム 21 の感光体層の膜厚低下に伴って露光装置 23 の光量を増加させたことに伴うチェック用パッチ 300 の濃度上昇を検知することができ、それに伴って標準パッチ 200 を形成する際の目標値等を制御することで、画像濃度を安定化させることが可能となる。

40

【0079】

一方、標準パッチ 200 は、図 9 に示されるように、感光体ドラム 21 の感光体層の膜厚変化による濃度変動は殆どないが、感光体ドラム 21 の感光体層の膜厚を固定して標準パッチ 200 の画像濃度を変化させることにより、標準パッチ 200 の濃度変化に伴う濃度センサ 60 の出力変化が大きい。

【0080】

したがって、感光体ドラム 21 の感光体層の膜厚が大きく変化したときを除いて、当該

50

感光体ドラム 2 1 の感光体層の膜厚が略一定と見做せる通常の画像形成時は、標準パッチ 2 0 0 の画像濃度を濃度センサ 6 0 により検知して標準パッチ 2 0 0 の画像濃度が目標値となるよう画像形成条件を制御することで、画像濃度を良好に維持することが可能となる。

【 0 0 8 1 】

< 制御装置の構成 >

図 1 0 はこの実施の形態 1 に係る画像形成装置の制御装置を示すブロック図である。

【 0 0 8 2 】

制御装置 1 0 0 は、補正手段の一例としての制御部 1 0 1 と、タイミング生成部 1 0 2 と、パッチ生成部 1 0 3 と、記憶手段の一例としての記憶部 1 0 4 と、計算部 1 0 5 とを備えている。

10

【 0 0 8 3 】

制御部 1 0 1 は、記憶部 1 0 4 に記憶されたプログラムを実行することにより画像濃度の制御動作を含む画像形成装置 1 の動作を統括的に制御する。制御部 1 0 1 は、イエロー (Y)、マゼンタ (M)、シアン (C) 及びブラック (K) の各作像装置 2 0 (Y , M , C , K) において、帯電装置 2 2、露光装置 2 3、現像装置 2 4、一次転写装置 2 5、図示しない感光体駆動手段及び転写ベルト駆動手段を駆動することにより、カラー画像等の形成動作を実行する。

【 0 0 8 4 】

また、制御部 1 0 1 は、タイミング生成部 1 0 2、パッチ生成部 1 0 3、記憶部 1 0 4 や計算部 1 0 5 等を介して画像濃度の制御動作を実行する。

20

【 0 0 8 5 】

その際、タイミング生成部 1 0 2 は、画像濃度の制御動作を実行すべきタイミングであると制御部 1 0 1 が判別すると、画像濃度制御のタイミング信号を生成する。画像濃度の制御動作を実行すべきタイミングは、例えば、画像形成装置 1 の各作像装置 2 0 (Y , M , C , K) における感光体ドラム 2 1 が新品であるとき、各作像装置 2 0 (Y , M , C , K) における感光体ドラム 2 1 の累積的な回転数が予め定められた値に達したときなどの所要の時期である。

【 0 0 8 6 】

また、パッチ生成部 1 0 3 は、タイミング生成部 1 0 2 によって画像濃度制御のタイミング信号が生成されると、標準パッチ 2 0 0 及びチェック用パッチ 3 0 0 を生成するためのパッチ生成信号を出力し、イエロー (Y)、マゼンタ (M)、シアン (C) 及びブラック (K) の各作像装置 2 0 (Y , M , C , K) において標準パッチ 2 0 0 及びチェック用パッチ 3 0 0 を形成する。

30

【 0 0 8 7 】

制御部 1 0 1 は、濃度センサ 6 0 によってイエロー (Y)、マゼンタ (M)、シアン (C) 及びブラック (K) の各色の標準パッチ 2 0 0 及びチェック用パッチ 3 0 0 の濃度を検知すると、計算部 1 0 5 において標準パッチ 2 0 0 及びチェック用パッチ 3 0 0 の画像濃度を算出し、各作像装置 2 0 (Y , M , C , K) の帯電装置 2 2、露光装置 2 3、現像装置 2 4 等を制御して画像濃度の制御動作を実行する。

40

【 0 0 8 8 】

< 画像形成装置の特徴部分の動作 >

この実施の形態 1 に係る画像形成装置 1 では、次のようにして、パターンの異なる複数のテストパターンを形成して作像条件を設定する場合に比べ、感光体の膜厚や温湿度等の濃度変動要因が変化したとき、画像濃度を安定化させることが可能となっている。

【 0 0 8 9 】

すなわち、この実施の形態 1 に係る画像形成装置 1 では、図 1 1 に示されるように、制御装置 1 0 0 の制御部 1 0 1 によってイエロー (Y)、マゼンタ (M)、シアン (C) 及びブラック (K) の各作像装置 2 0 (Y , M , C , K) の感光体ドラム 2 1 が新品か否かを判別する (ステップ 1 0 1)。各作像装置 2 0 (Y , M , C , K) の感光体ドラム 2 1

50

が新品か否かは、例えば、各感光体ドラム 2 1 の累積的な回転サイクル数をカウントするカウンタの計数値に基づいて判別される。画像形成装置 1 の使用開始時、あるいはいずれかの作像装置 2 0 (Y , M , C , K) の感光体ドラム 2 1 を新たなものと交換した交換時は、感光体ドラム 2 1 の回転サイクル数を累積的にカウントするカウンタの計数値がゼロであるため、当該感光体ドラム 2 1 が新品であると判別される。

【 0 0 9 0 】

なお、画像形成装置 1 において、感光体ドラム 2 1 が単独ではなく、感光体ドラム 2 1 を含む帯電装置 2 2 やドラム清掃装置 2 6 等の画像形成手段が像保持体ユニットとして一体的にユニット化される場合がある。像保持体ユニットは、感光体ドラム 2 1 の回転サイクル数を累積的にカウントした値を記憶する記憶手段の一例としてのメモリを備えている。したがって、この場合には、像形成ユニットに備えられたメモリに記憶された感光体ドラム 2 1 の回転サイクル数を読み出すことにより、感光体ドラム 2 1 が新品か否かを判定することが可能となる。

10

【 0 0 9 1 】

次に、制御装置 1 0 0 は、少なくともいずれか 1 つ以上の感光体ドラム 2 1 が新品であると判別すると、新品であると判別された感光体ドラム 2 1 上に標準パッチ 2 0 0 及びチェック用パッチ 3 0 0 を形成し、当該標準パッチ 2 0 0 及びチェック用パッチ 3 0 0 の画像濃度を検出する標準及びチェック用パッチ検出のサブルーチンを実行する (ステップ 1 0 2) 。なお、画像形成装置 1 の使用開始時においては、イエロー (Y) 、マゼンタ (M) 、シアン (C) 及びブラック (K) の各作像装置 2 0 (Y , M , C , K) の感光体ドラム 2 1 がすべて新品であるため、当該標準パッチ 2 0 0 及びチェック用パッチ 3 0 0 の画像濃度を検出する標準及びチェック用パッチ検出のサブルーチンが実行される。

20

【 0 0 9 2 】

標準及びチェック用パッチ検出のサブルーチンにおいては、図 1 2 に示されるように、制御装置 1 0 0 の制御部 1 0 1 は、標準パッチ 2 0 0 のパターンを作成し (ステップ 2 0 1) 、当該標準パッチ 2 0 0 のパターンの画像濃度を濃度センサ 6 0 により検出して出力 $V_{s t d}$ を算出する (ステップ 2 0 2) 。その後、制御部 1 0 1 は、チェック用パッチ 3 0 0 のパターンを作成し (ステップ 2 0 3) 、当該チェック用パッチ 3 0 0 のパターンの画像濃度を濃度センサ 6 0 により検出して出力 $V_{c h e}$ を算出することにより求め (ステップ 2 0 4) 、当該標準及びチェック用パッチ検出のサブルーチンの動作を終了する。

30

【 0 0 9 3 】

その後、制御装置 1 0 0 は、図 1 1 に示されるように、新品であると判定されたいずれか 1 つ以上の感光体ドラム 2 1 における標準パッチ 2 0 0 及びチェック用パッチ 3 0 0 の濃度検出値 $V_{s t d}$, $V_{c h e}$ を $V_{s t d 0}$ 及び $V_{c h e 0}$ として制御装置 1 0 0 内の記憶部 1 0 4 に記憶し保存する (ステップ 1 0 3) 。

$$V_{s t d 0} = V_{s t d}$$

$$V_{c h e 0} = V_{c h e}$$

【 0 0 9 4 】

その後、制御装置 1 0 0 の制御部 1 0 1 は、標準パッチ 2 0 0 の検出値 $V_{s t d}$ が目標値 $V_{s t d _ t g t}$ となるように、画像形成条件を変更する (ステップ 1 0 4) 。ここで、標準パッチ 2 0 0 の目標値 $V_{s t d _ t g t}$ は、予め記憶部 1 0 4 に記憶されている。

40

【 0 0 9 5 】

次に、制御装置 1 0 0 の制御部 1 0 1 は、プリントエンドか否かを判別し (ステップ 1 0 5) 、プリントエンドでない場合は、ステップ 1 0 1 に戻り、プリントエンドである場合は、当該動作を終了する。

【 0 0 9 6 】

一方、制御装置 1 0 0 の制御部 1 0 1 は、ステップ 1 0 1 において、いずれの感光体ドラム 2 1 も新品でないと判別すると、使用開始後の予め定められた時期の一例として感光体ドラム 2 1 のサイクル数が予め定められた規定値 (予め定められた動作時間) 以上であるか否かを判別する (ステップ 1 0 6) 。ここで、感光体ドラム 2 1 のサイクル数の予め

50

定められた規定値は、例えば、感光体ドラム 2 1 の感光体層の膜厚が $5 \mu\text{m}$ だけ減少する値に設定される。すなわち、ステップ 1 0 6 においては、前回から感光体ドラム 2 1 の感光体層の膜厚が $5 \mu\text{m}$ 減少したか否かが判別される。

【 0 0 9 7 】

そして、制御装置 1 0 0 の制御部 1 0 1 は、いずれか 1 つ以上の感光体ドラム 2 1 のサイクル数が予め定められた規定値以上でないと判別すると、標準パッチ 3 0 0 の検出値が目標値 $V_{s t d_t g t}$ となるよう画像形成条件を変更し（ステップ 1 0 4）、プリントエンドか否かを判別する（ステップ 1 0 5）。

【 0 0 9 8 】

また、制御装置 1 0 0 の制御部 1 0 1 は、いずれか 1 つ以上の感光体ドラム 2 1 のサイクル数が予め定められた規定値以上であると判別すると、上述した標準及びチェック用パッチ検出のサブルーチンの動作を実行する（ステップ 1 0 7）。

10

【 0 0 9 9 】

標準及びチェック用パッチ検出のサブルーチンにおいては、図 1 2 に示されるように、制御装置 1 0 0 の制御部 1 0 1 は、標準パッチ 2 0 0 のパターンを作成し（ステップ 2 0 1）、当該標準パッチ 2 0 0 のパターンの画像濃度を濃度センサ 6 0 により検出して出力 $V_{s t d}$ を算出する（ステップ 2 0 2）。その後、制御部 1 0 1 は、チェック用パッチ 3 0 0 のパターンを作成し（ステップ 2 0 3）、当該チェック用パッチ 3 0 0 のパターンの画像濃度を濃度センサ 6 0 により検出して出力 $V_{c h e}$ を算出することにより求め（ステップ 2 0 4）、当該標準及びチェック用パッチ検出のサブルーチンの動作を終了する。

20

【 0 1 0 0 】

このとき実行される標準及びチェック用パッチ検出のサブルーチンにおいては、いずれか 1 つ以上の感光体ドラム 2 1 のサイクル数が予め定められた規定値以上であり、感光体ドラム 2 1 の感光体層の膜厚が約 $5 \mu\text{m}$ 程度減少しているため、標準パッチ 2 0 0 及びパッチ 3 0 0 のパターンを形成する際に、図 4 に示されるように、露光装置 2 3 の露光量が感光体ドラム 2 1 の膜厚変化に応じて変更（増加）され、標準パッチ 2 0 0 及びパッチ 3 0 0 の露光部電位が略一定とされる。

【 0 1 0 1 】

その後、制御装置 1 0 0 の制御部 1 0 1 は、図 1 1 に示されるように、標準パッチ 2 0 0 の濃度検出値 $V_{s t d 0}$ と $V_{s t d}$ との差の絶対値が予め定められた第 1 の閾値以下であり、チェック用パッチ 3 0 0 の濃度検出値 $V_{c h e 0}$ と $V_{c h e}$ との差が予め定められた第 2 の閾値を超えているか否かを判定する（ステップ 1 0 8）。

30

【 0 1 0 2 】

ここで、標準パッチ 2 0 0 の濃度検出値 $V_{s t d 0}$ と $V_{s t d}$ との差の絶対値が予め定められた第 1 の閾値以下であるか否かを判別するのは、感光体ドラム 2 1 の膜厚が変化し、露光装置 2 3 の光量を増加させているにもかかわらず、当該露光装置 2 3 の光量の増加が標準パッチ 2 0 0 の濃度検出値 $V_{s t d}$ に反映されていない、つまり検出することができていないことを意味する。

【 0 1 0 3 】

一方、チェック用パッチ 3 0 0 の濃度検出値 $V_{c h e 0}$ と $V_{c h e}$ との差が予め定められた第 2 の閾値を超えているか否かを判定するのは、感光体ドラム 2 1 の膜厚が変化し、露光装置 2 3 の光量を増加させており、当該露光装置 2 3 の光量の増加がチェック用パッチ 3 0 0 の濃度検出値 $V_{c h e}$ に反映されて実際に検出されていることを意味する。

40

【 0 1 0 4 】

すなわち、標準パッチ 2 0 0 の濃度検出値 $V_{s t d 0}$ と $V_{s t d}$ との差の絶対値が予め定められた第 1 の閾値以下であり、且つチェック用パッチ 3 0 0 の濃度検出値 $V_{c h e 0}$ と $V_{c h e}$ との差が予め定められた第 2 の閾値を超えている場合とは、感光体ドラム 2 1 の膜厚が減少して、当該感光体ドラム 2 1 の膜厚減少に伴って露光装置 2 3 の光量を増加させており、しかも感光体ドラム 2 1 の膜厚減少に伴った露光装置 2 3 の光量増加が、チェック用パッチ 3 0 0 では検出されているが、標準パッチ 2 0 0 では検出されていない状

50

態をいう。

【0105】

そして、制御装置100の制御部101は、標準パッチ200の濃度検出値 V_{std0} と V_{std} との差の絶対値が予め定められた第1の閾値以下でないか、又はチェック用パッチ300の濃度検出値 V_{che0} と V_{che} との差が予め定められた第2の閾値を超えていないと判定すると、標準パッチ200の検出値が目標値となるように画像形成条件を変更し(ステップ104)、プリントエンドか否かを判別する(ステップ105)。

【0106】

一方、制御装置100の制御部101は、標準パッチ200の濃度検出値 V_{std0} と V_{std} との差の絶対値が予め定められた第1の閾値以下であり、且つチェック用パッチ300の濃度検出値 V_{che0} と V_{che} との差が予め定められた第2の閾値を超えていると判定すると、標準パッチ用の目標値 V_{std_tgt} を次の式に基いて算出する(ステップ109)。

$$V_{std_tgt} = V_{std_基準} + (V_{che0} - V_{che}) * 係数$$

【0107】

ここで算出された標準パッチ用の目標値 V_{std_tgt} は、本来的な $V_{std_基準}$ に $(V_{che0} - V_{che}) * 係数$ を加算したものであり、 $V_{std_基準}$ より大きな値となる。濃度センサ60は、図9に示されるように、標準パッチ200の画像濃度が上昇すると出力が低下するため、算出された標準パッチ用の目標値 V_{std_tgt} が本来的な $V_{std_基準}$ より大きな値となることは、実質的に標準パッチ200の画像濃度を高く検出することに相当する。

【0108】

そして、制御装置100の制御部101は、標準パッチ200の検出値 V_{std} が新たに算出された目標値 V_{std_tgt} と等しくなるように画像形成条件を変更する(ステップ104)。

【0109】

その後、制御装置100は、プリントエンドか否かを判別し(ステップ105)、プリントエンドでない場合はステップ101に戻り、プリントエンドである場合は、当該処理を終了する。

【0110】

このように、上記実施の形態1に係る画像形成装置1は、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)及びブラック(K)の各作像装置20(Y, M, C, K)の感光体ドラム21が基準状態に相当する新品であるか否かを判別し、いずれか1つ以上の感光体ドラム21でも新品であると判別すると、標準パッチ200及びチェック用パッチ300の双方を形成し、これらの標準パッチ200及びチェック用パッチ300の画像濃度を濃度センサ60により検知した値 V_{std0} , V_{che0} を制御装置100の記憶部104に記憶する。

【0111】

その後、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)及びブラック(K)の各作像装置20(Y, M, C, K)における感光体ドラム21の累積的なサイクル数が予め定められた規定値を超えたか否かを判別し、感光体ドラム21の累積的なサイクル数が予め定められた規定値を超えていると判別すると、標準パッチ200及びチェック用パッチ300の画像濃度を濃度センサ60により検知する。

【0112】

そして、検知した標準パッチ200及びチェック用パッチ300の画像濃度と、記憶部104に記憶された対応する感光体ドラム21が新品であるときの標準パッチ200及びチェック用パッチ300の画像濃度 V_{std0} , V_{che0} との差分を算出し、当該画像濃度との差分が予め定められた条件を満たしている場合には、画像濃度制御時における標準パッチ200の画像濃度の目標値を変更する。

【0113】

10

20

30

40

50

そのため、この実施の形態 1 では、感光体ドラム 2 1 の膜厚減少に伴い標準パッチ 2 0 0 の画像濃度を一定に維持するため、露光装置 2 3 の光量を増加させたことに伴う標準パッチ 2 0 0 の画像濃度の上昇に対応することが可能となり、各作像装置 2 0 (Y , M , C , K) における画像濃度を安定的に維持することができる。

【 0 1 1 4 】

[実施の形態 2]

図 1 3 は、実施の形態 2 に係る画像形成装置を示すものである。この実施の形態 2 に係る画像形成装置 1 では、温度や湿度等の環境条件が変動した場合に、画像濃度を安定化させるよう構成したものである。

【 0 1 1 5 】

すなわち、この実施の形態 2 は、濃度変動要因として温湿度等の環境条件が変化する場合を考慮したものであり、像保持手段の一例としての感光体ドラム 2 1 の基準状態とは、画像形成装置 1 が設置された環境における温度や湿度の少なくとも一方、好ましくは温湿度の双方が常温及び / 又は常湿 (2 5 °C 、 相対湿度 5 0 %) である場合をいう。

【 0 1 1 6 】

図 1 3 中、符号 7 0 は画像形成装置 1 が設置された環境の温度や湿度等の環境条件を検知する第 2 の検知手段の一例としての環境センサを示している。

【 0 1 1 7 】

この実施の形態 2 では、図 1 4 に示されるように、画像形成装置 1 の出荷時に、環境センサ 7 0 の検知温度及び湿度が常温常湿の環境下 (2 5 °C 、 相対湿度 5 0 %) か否かが判別され (ステップ 3 0 1) 、画像形成装置 1 の設置環境が常温常湿の環境下 (2 5 °C 、 相対湿度 5 0 %) であると判別されると、イエロー (Y) 、マゼンタ (M) 、シアン (C) 及びブラック (K) の各作像装置 2 0 (Y , M , C , K) を用いて標準パッチ 2 0 0 及びチェック用パッチ 3 0 0 の双方を形成し、これらの標準パッチ 2 0 0 及びチェック用パッチ 3 0 0 の画像濃度を濃度センサ 6 0 により検出して、標準パッチ 2 0 0 及びチェック用パッチ 3 0 0 の濃度検出値 V_{std} , V_{che} を V_{std0} 及び V_{che0} として制御装置 1 0 0 内の記憶部 1 0 4 に記憶し保存する (ステップ 1 0 3) 。

【 0 1 1 8 】

そして、制御装置 1 0 0 の制御部 1 0 1 は、図 1 4 に示されるように、環境条件の温度が 1 0 °C 以上変化したか否かを判別する (ステップ 3 0 2) 。

【 0 1 1 9 】

次に、制御装置 1 0 0 の制御部 1 0 1 は、環境条件の温度が 1 0 °C 以上変化したと判別すると、標準及びチェック用パッチ検出のサブルーチンの動作を実行する (ステップ 1 0 7) 。

【 0 1 2 0 】

標準及びチェック用パッチ検出のサブルーチンにおいては、図 1 2 に示されるように、制御装置 1 0 0 の制御部 1 0 1 は、標準パッチ 2 0 0 のパターンを作成し (ステップ 2 0 1) 、当該標準パッチ 2 0 0 のパターンの画像濃度を濃度センサ 6 0 により検出して出力 V_{std} を算出する (ステップ 2 0 2) 。その後、制御部 1 0 1 は、チェック用パッチ 3 0 0 のパターンを作成し (ステップ 2 0 3) 、当該チェック用パッチ 3 0 0 のパターンの画像濃度を濃度センサ 6 0 により検出して出力 V_{che} を算出することにより求め (ステップ 2 0 4) 、当該標準及びチェック用パッチ検出のサブルーチンの動作を終了する。

【 0 1 2 1 】

このとき実行される標準及びチェック用パッチ検出のサブルーチンにおいては、環境条件の温度が 1 0 °C 以上変化したため、標準パッチ 2 0 0 及びパッチ 3 0 0 のパターンを形成する際に、図 1 5 に示されるように、露光装置 2 3 の露光量が環境条件の変化に応じて変更 (増加) され、標準パッチ 2 0 0 及びパッチ 3 0 0 の露光部電位が略一定とされる。

【 0 1 2 2 】

その後、制御装置 1 0 0 の制御部 1 0 1 は、図 1 4 に示されるように、標準パッチ 2 0 0 の濃度検出値 V_{std0} と V_{std} との差の絶対値が予め定められた第 1 の閾値以下で

10

20

30

40

50

あり、チェック用パッチ300の濃度検出値 V_{che0} と V_{che} との差が予め定められた第2の閾値を超えているか否かを判定する(ステップ108)。

【0123】

そして、制御装置100の制御部101は、標準パッチ200の濃度検出値 V_{std0} と V_{std} との差の絶対値が予め定められた第1の閾値以下でないか、又はチェック用パッチ300の濃度検出値 V_{che0} と V_{che} との差が予め定められた第2の閾値を超えていないと判定すると、標準パッチ200の検出値が目標値となるように画像形成条件を変更し(ステップ104)、プリントエンドが否かを判別する(ステップ105)。

【0124】

一方、制御装置100の制御部101は、標準パッチ200の濃度検出値 V_{std0} と V_{std} との差の絶対値が予め定められた第1の閾値以下であり、且つチェック用パッチ300の濃度検出値 V_{che0} と V_{che} との差が予め定められた第2の閾値を超えていると判定すると、標準パッチ用の目標値 V_{std_tgt} を次の式に基いて算出する(ステップ109)。

$$V_{std_tgt} = V_{std_基準2} + (V_{che0} - V_{che}) * 係数$$

【0125】

ここで、 $V_{std_基準2}$ は、環境条件の変化としての温度変化を考慮したときの標準パッチ200の基準値である。

【0126】

以下の動作は、図11に示すフローチャートと同様であるので、その説明を省略する。

【0127】

このように、実施の形態2では、環境条件が変化した場合に標準パッチ200の画像濃度を一定に維持するため、露光装置23の光量を増加させたことに伴う標準パッチ200の画像濃度の上昇に対応することが可能となり、各作像装置20(Y, M, C, K)における画像濃度を安定的に維持することができる。

【0128】

その他の構成及び作用は、前記実施の形態と同様であるので、その説明を省略する。

【0129】

なお、前記実施の形態では、画像形成装置としてイエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)及びブラック(K)の各作像装置20(Y, M, C, K)を有するフルカラーの画像形成装置について説明したが、画像形成装置としては、ブラック(K)の作像装置のみを有するモノクロの画像形成装置についても同様に適用することができることは勿論である。

【符号の説明】

【0130】

- 1 ... 画像形成装置
- 20 ... 作像装置
- 21 ... 感光体ドラム
- 23 ... 露光装置
- 24 ... 現像装置
- 100 ... 制御装置
- 101 ... 制御部
- 200 ... 標準パッチ
- 300 ... チェック用パッチ

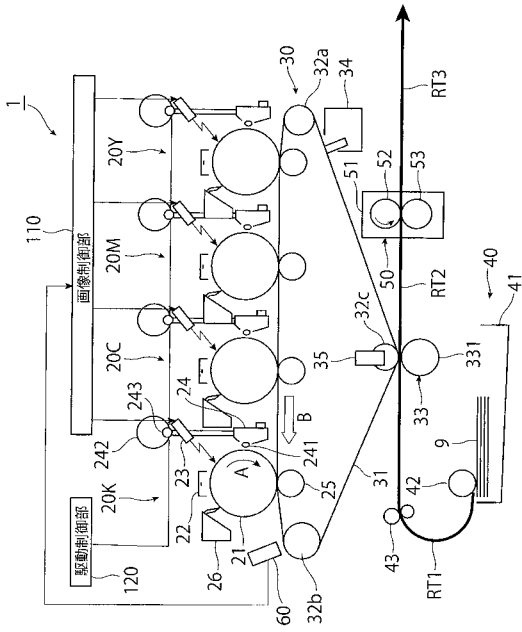
10

20

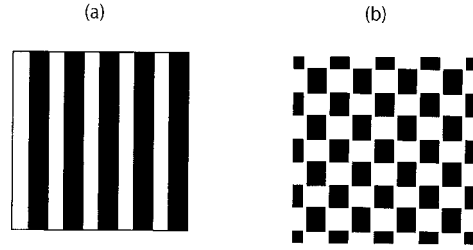
30

40

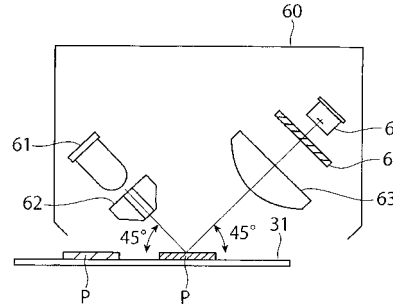
【 図 1 】



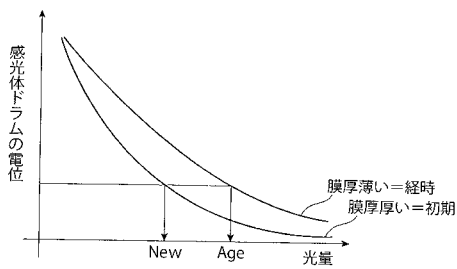
【 図 2 】



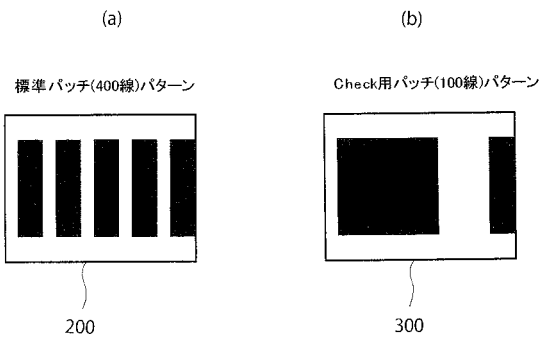
【 図 3 】



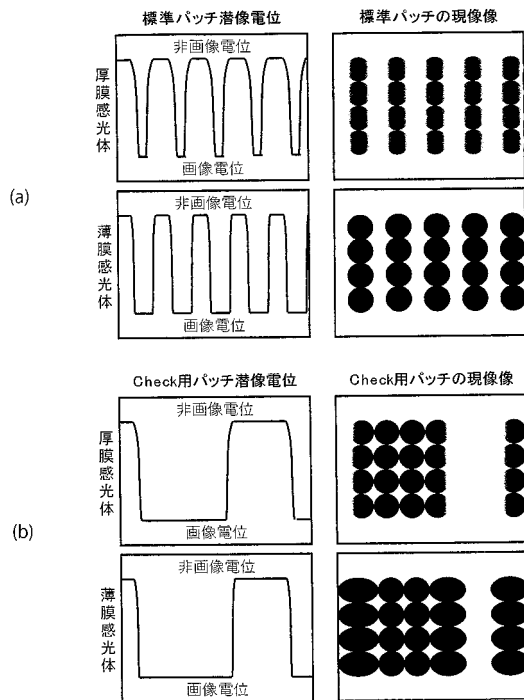
【 図 4 】



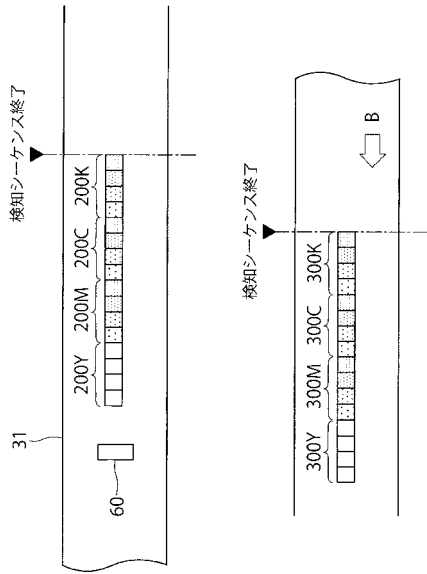
【 図 5 】



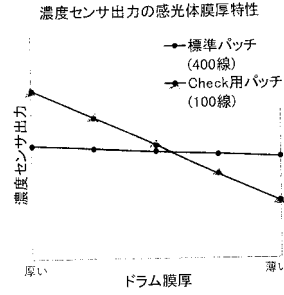
【 図 6 】



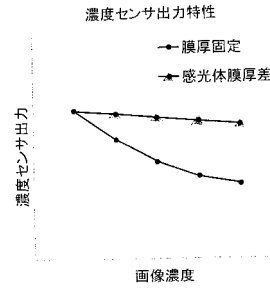
【 図 7 】



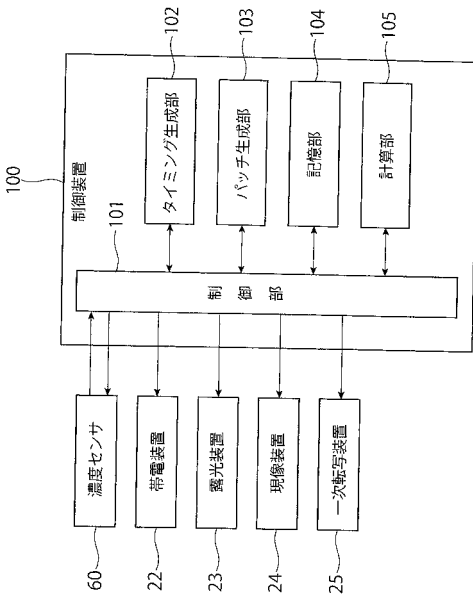
【 図 8 】



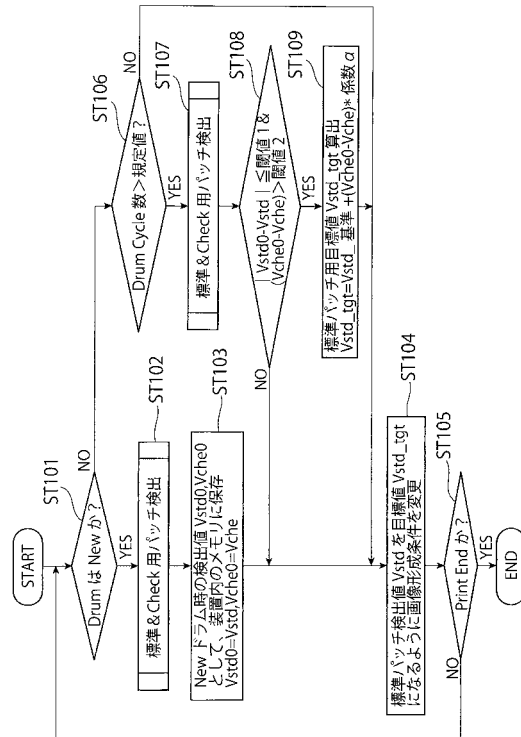
【 図 9 】



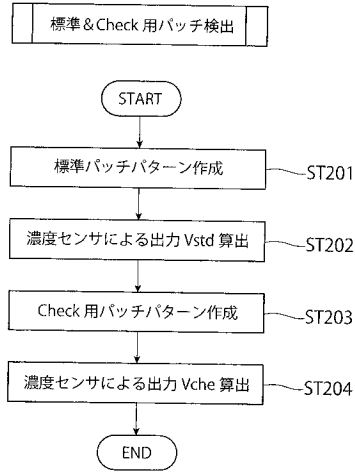
【 図 10 】



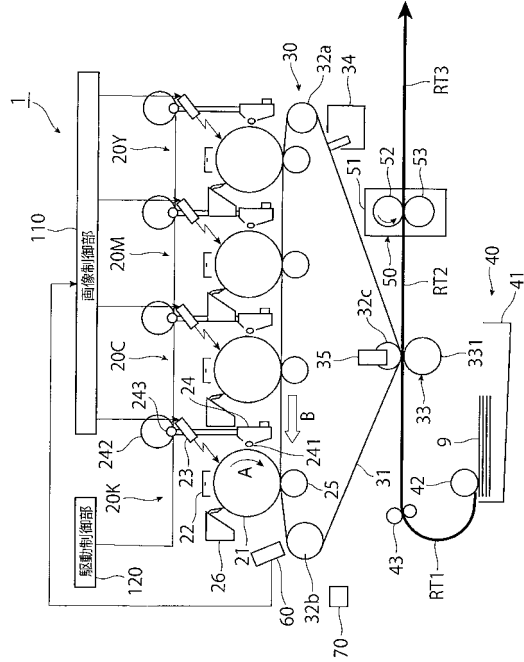
【 図 11 】



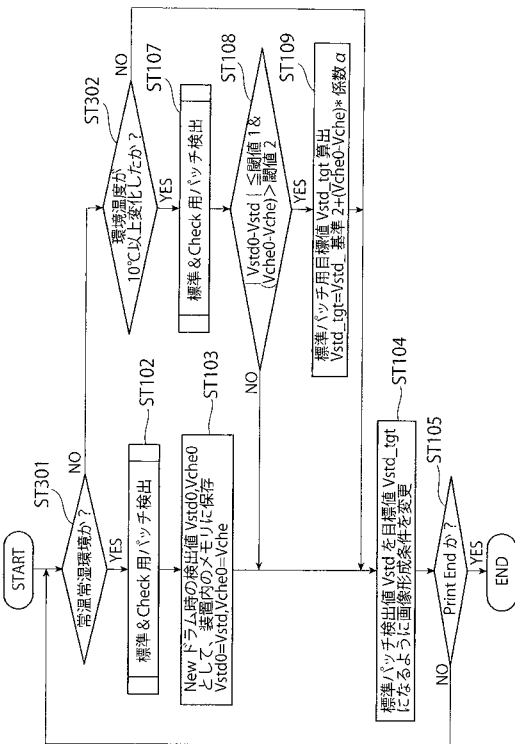
【 図 1 2 】



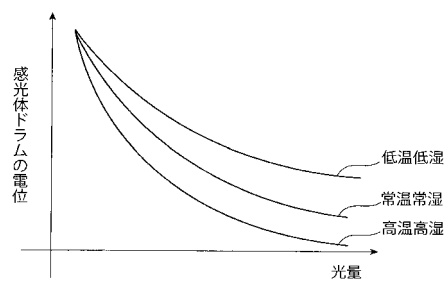
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2C061 AP01 AQ06 AR01 AS02 AS13 KK01 KK25 KK28 KK32
2H270 LA14 LA22 LA29 LA71 LA79 LD03 LD05 LD09 LD10 MA00
MB06 MB13 MB15 MB16 MB25 MB29 MB30 MB43 MB55 MD02
ZC01 ZC03 ZC04