

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7171387号  
(P7171387)

(45)発行日 令和4年11月15日(2022.11.15)

(24)登録日 令和4年11月7日(2022.11.7)

(51)国際特許分類

F I

G 0 3 G 15/16 (2006.01)

G 0 3 G 15/01 (2006.01)

G 0 3 G 15/00 (2006.01)

G 0 3 G 15/16 1 0 3

G 0 3 G 15/01 1 1 4 A

G 0 3 G 15/00 3 0 3

請求項の数 13 (全29頁)

(21)出願番号	特願2018-219771(P2018-219771)	(73)特許権者	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22)出願日	平成30年11月22日(2018.11.22)	(74)代理人	100169155 弁理士 倉橋 健太郎
(65)公開番号	特開2020-86107(P2020-86107A)	(74)代理人	100075638 弁理士 倉橋 暎
(43)公開日	令和2年6月4日(2020.6.4)	(72)発明者	小俣 晴彦 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
審査請求日	令和3年11月18日(2021.11.18)	(72)発明者	村山 龍臣 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
		審査官	小池 俊次

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、  
前記像担持体から記録材にトナー像を転写する転写手段と、  
前記転写手段に転写電圧を印加する印加手段と、  
前記転写電圧を調整するために、異なる転写電圧により転写された複数の試験用トナー像が形成されたチャートを出力する出力モードの動作を実行する制御部と、  
を有し、  
最大サイズの前記チャートを出力する場合において、前記複数の試験用トナー像は、複数の第1試験用トナー像と、複数の第2試験用トナー像と、を備え、  
前記複数の第1試験用トナー像は、記録材の搬送方向に沿って配置され、異なる転写電圧により転写される、複数のハーフトーン画像からなり、  
前記複数の第2試験用トナー像は、前記複数の第1試験用トナー像よりも濃度が高く、記録材の前記搬送方向と直交する幅方向における前記複数の第1試験用トナー像の間の位置において記録材の前記搬送方向に沿って配置され、異なる転写電圧により転写され、  
前記幅方向における前記チャートの両端から50mm以内の領域に前記複数の第1試験用トナー像が形成されることを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】

前記幅方向における前記チャートの両端から30mm以内の領域に前記複数の第1試験用トナー像が形成されることを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

## 【請求項 3】

前記複数の第 1 試験用トナー像は、前記幅方向において、前記チャートの両端から 10 mm 以上連続して形成されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置。

## 【請求項 4】

前記制御部は、前記チャートの出力に用いられる記録材の前記幅に応じて、前記複数の第 1 試験用トナー像の前記幅を変更することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

## 【請求項 5】

前記制御部は、前記チャートの出力に用いられる記録材のサイズにかかわらず、前記複数の試験用トナー像の前記搬送方向の長さを略一定とすることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

10

## 【請求項 6】

前記チャートを出力するための画像データからなるチャートデータを記憶する記憶部を更に有し、

前記制御部は、前記チャートの出力に用いられる記録材のサイズに応じて前記チャートデータから切り取った領域の画像データに基づいて前記チャートを出力することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

## 【請求項 7】

前記制御部は、前記チャートの出力に用いられる記録材のサイズにかかわらず、前記複数の第 2 試験用トナー像の大きさを略一定とすることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

20

## 【請求項 8】

前記複数の第 2 試験用トナー像は、ベタ画像であることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

## 【請求項 9】

前記複数の第 2 試験用トナー像は、多色画像で形成されることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

## 【請求項 10】

前記制御部は、前記チャートの出力に用いられる記録材のサイズに応じて、前記複数の第 2 試験用トナー像と前記複数の第 1 試験用トナー像の間隔を変更することを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

30

## 【請求項 11】

前記チャートを読み取る読み取り手段を更に有し、

前記制御部は、前記読み取り手段によって読み取られた前記チャートの前記複数の試験用トナー像の濃度に関する情報に基づいて前記転写電圧を調整することを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

## 【請求項 12】

前記複数の第 1 試験用トナー像は、同じ色の画像であることを特徴とする請求項 1 乃至 11 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

## 【請求項 13】

前記複数の第 1 試験用トナー像は、ブラック色の画像であることを特徴とする請求項 1 乃至 12 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

40

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、電子写真方式や静電記録方式を利用した複写機、プリンタ、ファクシミリ装置、及びそれらの機能のうち複数を備えた複合機などの画像形成装置に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

電子写真方式などを用いた画像形成装置では、感光体や中間転写体などの像担持体に形

50

成されたトナー像が記録材に転写される。像担持体から記録材へのトナー像の転写は、像担持体に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。転写電圧は、画像形成前の前回転写工程時などに検知された転写部の電気抵抗に応じた転写部分担電圧と、予め設定された記録材の種類に応じた記録材分担電圧と、に基づいて決定することができる。これにより、環境変動、転写部材の使用履歴、記録材の種類などに応じて適切な転写電圧を設定することができる。しかし、画像形成に用いられる記録材の種類や状態は様々であるため、予め設定されたデフォルトの記録材分担電圧では転写電圧に過不足が生じることがある。

#### 【 0 0 0 3 】

そこで、実際に画像形成に用いる記録材に応じて転写電圧を調整する調整モードが設けられることが提案されている。特許文献 1 では、二次転写電圧を調整する調整モードが設けられた画像形成装置が提案されている。この調整モードでは、1 枚の記録材に複数のパッチを有する診断用チャートを、パッチごとに転写電圧を切り替えながら出力する。そして、出力された診断用チャートのパッチに生じる画像不良の有無を確認して、最適な転写電圧に調整する。特許文献 1 の調整モードで出力されるチャートは、本願の図 1 7 ( a ) に示すように記録材の端部に比較的大きな余白を設けて記録材の中央部に複数のパッチを有するものである。

10

#### 【 先行技術文献 】

#### 【 特許文献 】

#### 【 0 0 0 4 】

20

【 文献 】特開 2 0 0 0 - 2 2 1 8 0 3 号公報

#### 【 発明の概要 】

#### 【 発明が解決しようとする課題 】

#### 【 0 0 0 5 】

しかしながら、上記従来の調整モードにおけるようなチャートを用いて転写電圧を調整しても、画像形成に用いられる記録材の種類や状態によっては、記録材の端部に画像不良が発生することがあることがわかった。

#### 【 0 0 0 6 】

例えば、記録材の種類や状態によっては、記録材の端部に形成される画像（特にハーフトーン画像）に画像不良が発生しやすくなっていることがある。このような現象が生じるのは、これらに限定されるものではないが、次のような理由によるものである。記録材の端部は、水分が抜けやすいため、記録材の端部だけ電気抵抗値が高くなって、転写時に異常放電が起きやすくなっていることがある。また、記録材の端部だけ水分を吸収して、記録材の端部が波打っており、その波打っている部分などの記録材の搬送中の挙動が不安定になって、転写時に異常放電が起きやすくなっていることがある。このような場合に、記録材の中央部のみにパッチを有するチャートを用いて転写電圧を調整しても、記録材の端部に画像不良が発生してしまうことがある。

30

#### 【 0 0 0 7 】

したがって、本発明の目的は、端部に画像不良が発生しやすい記録材が用いられる場合であっても、転写電圧を適切に調整することのできる画像形成装置を提供することである。

40

#### 【 課題を解決するための手段 】

#### 【 0 0 0 8 】

上記目的は本発明に係る画像形成装置にて達成される。要約すれば、本発明は、トナー像を担持する像担持体と、前記像担持体から記録材にトナー像を転写する転写手段と、前記転写手段に転写電圧を印加する印加手段と、前記転写電圧を調整するために、異なる転写電圧により転写された複数の試験用トナー像が形成されたチャートを出力する出力モードの動作を実行する制御部と、を有し、最大サイズの前記チャートを出力する場合において、前記複数の試験用トナー像は、複数の第 1 試験用トナー像と、複数の第 2 試験用トナー像と、を備え、前記複数の第 1 試験用トナー像は、記録材の搬送方向に沿って配置され、異なる転写電圧により転写される、複数のハーフトーン画像からなり、前記複数の第 2

50

試験用トナー像は、前記複数の第1試験用トナー像よりも濃度が高く、記録材の前記搬送方向と直交する幅方向における前記複数の第1試験用トナー像の間の位置において記録材の前記搬送方向に沿って配置され、異なる転写電圧により転写され、前記幅方向における前記チャートの両端から50mm以内の領域に前記複数の第1試験用トナー像が形成されることを特徴とする画像形成装置である。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、端部に画像不良が発生しやすい記録材が用いられる場合であっても、転写電圧を適切に調整することができる。

【図面の簡単な説明】

10

【0010】

【図1】画像形成装置の概略断面図である。

【図2】画像形成装置の制御系の概略構成を示すブロック図である。

【図3】プリントジョブの手順の概略を示すフローチャート図である。

【図4】調整モードで出力するチャートの画像データの模式図である。

【図5】調整モードで出力するチャートの画像データの模式図である。

【図6】調整モードで出力するチャートの模式図である。

【図7】チャートの画像データの切り取りを説明するための模式図である。

【図8】調整モードの手順の概略を示すフローチャート図である。

【図9】調整プロセス部の動作を説明するための機能ブロック図である。

20

【図10】調整モードの設定画面の模式図である。

【図11】画像形成装置の他の例の概略断面図である。

【図12】他の例の調整モードの手順の概略を示すフローチャート図である。

【図13】他の例の調整プロセス部の動作を説明するための機能ブロック図である。

【図14】他の例の調整モードで出力するチャートの模式図である。

【図15】他の例の調整モードで出力するチャートの模式図である。

【図16】他の例の調整プロセス部の動作を説明するための機能ブロック図である。

【図17】従来例、比較例の調整モードにおけるチャートの模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

30

以下、本発明に係る画像形成装置を図面に則して更に詳しく説明する。

【0012】

[実施例1]

1. 画像形成装置の構成及び動作

図1は、本実施例の画像形成装置1の概略断面図である。本実施例の画像形成装置1は、タンデム型のフルカラープリンタである。ただし、画像形成装置は、タンデム型の画像形成装置に限られず、他の方式の画像形成装置であってもよい。また、画像形成装置は、フルカラー画像が形成可能な画像形成装置に限られず、モノクロ（白黒やモノカラー）の画像のみ形成可能な画像形成装置であってもよい。また、画像形成装置は、プリンタ、各種印刷機、複写機、FAX、複合機など、種々の用途の画像形成装置であってもよい。

40

【0013】

図1に示すように、画像形成装置1は、装置本体10と、給送部（図示せず）と、画像形成部40と、排出部（図示せず）と、制御部30と、操作部70（図2）と、を有する。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）と、機内湿度を検知可能な湿度センサ72（図2）と、が設けられている。画像形成装置1は、原稿読取装置（図示せず）、パーソナルコンピュータなどのホスト機器、デジタルカメラやスマートフォン、などの外部機器200（図2）からの画像信号に応じて、4色フルカラー画像を記録材（シート、転写材）Sに形成することができる。なお、記録材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などがある。

50

## 【 0 0 1 4 】

画像形成部 4 0 は、給送部から給送された記録材 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 4 0 は、画像形成ユニット 5 0 y、5 0 m、5 0 c、5 0 k と、トナーボトル 4 1 y、4 1 m、4 1 c、4 1 k と、露光装置 4 2 y、4 2 m、4 2 c、4 2 k と、中間転写ユニット 4 4 と、二次転写装置 4 5 と、定着部 4 6 と、を有する。画像形成ユニット 5 0 y、5 0 m、5 0 c、5 0 k は、それぞれイエロー（y）、マゼンタ（m）、シアン（c）、ブラック（k）の画像を形成する。これら 4 個の画像形成ユニット 5 0 y、5 0 m、5 0 c、5 0 k に対応して設けられた同一又は対応する機能あるいは構成を有する要素については、いずれかの色用の要素であることを示す符号の末尾の y、m、c、k を省略して総括的に説明することがある。なお、画像形成装置 1 は、例えばブラック単色の画像など、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 5 0 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。

10

## 【 0 0 1 5 】

画像形成ユニット 5 0 は、次の各手段を有する。まず、第 1 の像担持体としてのドラム型（円筒形）の感光体（電子写真感光体）である感光ドラム 5 1 を有する。また、帯電手段としてのローラ型の帯電部材である帯電ローラ 5 2 を有する。また、現像手段としての現像装置 2 0 を有する。また、除電手段としての前露光装置 5 4 を有する。また、感光体クリーニング手段としてのクリーニング部材であるクリーニングブレード 5 5 を有する。画像形成ユニット 5 0 は、後述する中間転写ベルト 4 4 b にトナー像を形成する。画像形成ユニット 5 0 は、プロセスカートリッジとして一体的にユニット化されて、装置本体 1 0 に対して着脱可能とされている。

20

## 【 0 0 1 6 】

感光ドラム 5 1 は、静電像（静電潜像）やトナー像を担持して移動可能（回転可能）である。感光ドラム 5 1 は、本実施例では、外径 3 0 mm の負帯電性の有機感光体（OPC）である。感光ドラム 5 1 は、基体としてのアルミニウム製シリンダと、その表面に形成された表面層と、を有する。本実施例では、表面層として、基体上に次の順番で塗布されて積層された、下引き層と、光電荷発生層と、電荷輸送層と、の 3 層を有する。画像形成動作が開始されると、感光ドラム 5 1 は、駆動手段としてのモータ（図示せず）によって、所定のプロセススピード（周速度）で、図中矢印方向（反時計回り）に回転駆動される。

30

## 【 0 0 1 7 】

回転する感光ドラム 5 1 の表面は、帯電ローラ 5 2 によって均一に帯電処理される。帯電ローラ 5 2 は、本実施例では、感光ドラム 5 1 の表面に接触し、感光ドラム 5 1 の回転に伴って従動して回転するゴムローラである。帯電ローラ 5 2 には、帯電バイアス電源 7 3（図 2）が接続されている。帯電バイアス電源 7 3 は、帯電工程時に、帯電ローラ 5 2 に帯電バイアス（帯電電圧）として直流電圧を印加する。

## 【 0 0 1 8 】

帯電処理された感光ドラム 5 1 の表面は、露光装置 4 2 によって画像情報に基づいて走査露光され、感光ドラム 5 1 上に静電像が形成される。露光装置 4 2 は、本実施例では、レーザスキャナである。露光装置 4 2 は、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光を発し、感光ドラム 5 1 の表面（外周面）を走査露光する。

40

## 【 0 0 1 9 】

感光ドラム 5 1 上に形成された静電像は、現像装置 2 0 によって現像剤のトナーが供給されることで現像（可視化）され、感光ドラム 5 1 上にトナー像が形成される。現像装置 2 0 は、本実施例では、非磁性トナー粒子（トナー）と磁性キャリア粒子（キャリア）とを備えた二成分現像剤（単に「現像剤」ともいう。）を収容している。現像装置 2 0 には、トナーボトル 4 1 からトナーが供給される。現像装置 2 0 は、現像スリーブ 2 4 を有する。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（本実施例ではアルミニウム）などの非磁性材料で構成されている。現像スリーブ 2 4 の内側には、ローラ状のマグネットであるマグネットローラが、現像装置 2 0 の本体（現像容器）に対して回転しないように固定して配置されている。現像スリーブ 2 4 は、現像剤を担持して、感光ドラ

50

ム 5 1 と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 ) が接続されている。現像バイアス電源 7 4 は、現像工程時に、現像スリーブ 2 4 に現像バイアス ( 現像電圧 ) として直流電圧を印加する。本実施例では、現像時のトナーの帯電極性であるトナーの正規の帯電極性は負極性である。

【 0 0 2 0 】

4 個の感光ドラム 5 1 y、5 1 m、5 1 c、5 1 k と対向するように、中間転写ユニット 4 4 が配置されている。中間転写ユニット 4 4 は、第 2 の像担持体としての中間転写ベルト 4 4 b を有する。中間転写ベルト 4 4 b は、駆動ローラ 4 4 a、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、二次転写内ローラ 4 5 a などの複数のローラに巻き掛けられている。中間転写ベルト 4 4 b は、トナー像を担持して移動可能 ( 回転可能 ) である。駆動ローラ 4 4 a は、駆動手段としてのモータ ( 図示せず ) によって回転駆動され、中間転写ベルト 4 4 b を回転 ( 周回移動 ) させる。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、付勢手段としてのばね ( 図示せず ) の付勢力によって中間転写ベルト 4 4 b を外周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。二次転写内ローラ 4 5 a は、後述するように二次転写装置 4 5 を構成する。中間転写ベルト 4 4 b は、駆動ローラ 4 4 a によって駆動力が伝達されて、感光ドラム 5 1 の周速度に対応する所定の周速度で、図中矢印方向 ( 時計回り ) に回転駆動される。また、中間転写ユニット 4 4 は、中間転写体クリーニング手段としてのベルトクリーニング装置 6 0 を有する。

【 0 0 2 1 】

一次転写手段としてのローラ型の一次転写部材である一次転写ローラ 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ている。一次転写ローラ 4 7 は、感光ドラム 5 1 との間で中間転写ベルト 4 4 b を挟持する。これにより、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 ( 一次転写ニップ部 ) 4 8 を形成する。

【 0 0 2 2 】

感光ドラム 5 1 上に形成されたトナー像は、一次転写部 4 8 において、一次転写ローラ 4 7 の作用によって中間転写ベルト 4 4 b 上に一次転写される。つまり、本実施例では、一次転写ローラ 4 7 に正極性の一次転写電圧が印加されることにより、感光ドラム 5 1 上の負極性のトナー像が、中間転写ベルト 4 4 b 上に一次転写される。例えば、フルカラー画像の形成時には、各感光ドラム 5 1 y、5 1 m、5 1 c、5 1 k 上に形成されたイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各色のトナー像が、中間転写ベルト 4 4 b 上に順次重ね合わされるようにして多重転写される。一次転写ローラ 4 7 には、一次転写電源 7 5 ( 図 2 ) が接続されている。一次転写電源 7 5 は、一次転写工程時に、一次転写ローラ 4 7 に一次転写バイアス ( 一次転写電圧 ) としてトナーの正規の帯電極性とは逆極性 ( 本実施例では正極性 ) の直流電圧を印加する。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 )。本実施例では、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 のそれぞれに対して設けられており、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とされている。

【 0 0 2 3 】

一次転写ローラ 4 7 は、本実施例では、イオン導電系発泡ゴム ( N B R ゴム ) の弾性層と、芯金と、を有する。一次転写ローラ 4 7 の外径は、例えば、15 ~ 20 mm である。また、一次転写ローラ 4 7 としては、電気抵抗値が  $1 \times 10^5 \sim 1 \times 10^8$  ( N / N ( 23 、 50 % R H ) 測定、2 k V 印加 ) のローラを好適に使用することができる。

【 0 0 2 4 】

中間転写ベルト 4 4 b は、本実施例では、内周面側から基層、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

10

20

30

40

50

ネートなどの樹脂、又は各種ゴムなど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を好適に用いることができる。基層の厚みは、例えば、 $0.05 \sim 0.15$  [mm] である。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などの各種ゴムなどにイオン導電剤を適量含有させた材料を好適に用いることができる。弾性層の厚みは、例えば、 $0.1 \sim 0.500$  [mm] である。表層を構成する材料としては、フッ素樹脂などの樹脂を好適に用いることができる。表層は、中間転写ベルト 44b の表面へのトナーの付着力を小さくして、二次転写部 N でトナーを記録材 S へ転写しやすくする。表層の厚みは、例えば、 $0.0002 \sim 0.020$  [mm] である。本実施例では、表層は、例えば、ポリウレタン、ポリエステル、エポキシ樹脂などの 1 種類の樹脂材料か、例えば弾性材ゴム、エラストマー、ブチルゴムなどの弾性材料のうち 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、フッ素樹脂などの粉体や粒子を、1 種類あるいは 2 種類以上、又は粒径を異ならせて分散させることにより、表層を形成する。本実施例では、中間転写ベルト 44b は、体積抵抗率が  $5 \times 10^8 \sim 1 \times 10^{14}$  [ $\Omega \cdot \text{cm}$ ] ( $23^\circ\text{C}$ 、 $50\% \text{RH}$ )、硬度が MD1 硬度で  $60 \sim 85^\circ$  ( $23^\circ\text{C}$ 、 $50\% \text{RH}$ ) である。また、本実施例では、中間転写ベルト 44b の静止摩擦係数は、 $0.15 \sim 0.6$  ( $23^\circ\text{C}$ 、 $50\% \text{RH}$ 、HEIDON 社製 type 94i) である。

#### 【0025】

中間転写ベルト 44b の外周面側には、二次転写内ローラ 45a と共に二次転写装置 45 を構成する二次転写外ローラ 45b が配置されている。二次転写外ローラ 45b は、中間転写ベルト 44b に当接して、中間転写ベルト 44b との間で二次転写部（二次転写ニップ部）N を形成する。中間転写ベルト 44b 上に形成されたトナー像は、二次転写部 N において、二次転写装置 45 の作用によって記録材 S 上に二次転写される。本実施例では、二次転写外ローラ 45b に正極性の二次転写電圧が印加されることにより、中間転写ベルト 44b 上の負極性のトナー像が、中間転写ベルト 44b と二次転写外ローラ 45b とに挟持されて搬送される記録材 S 上に二次転写される。記録材 S は、上述のトナー像の形成動作と並行して給送部（図示せず）から給送され、搬送経路に設けられたレジストローラ 80 によって中間転写ベルト 44b のトナー像とタイミングが合わされて二次転写部 N へと搬送される。

#### 【0026】

このように、二次転写装置 45 は、対向部材としての二次転写内ローラ 45a と、二次転写手段としてのローラ型の二次転写部材である二次転写外ローラ 45b と、を有して構成される。二次転写内ローラ 45a は、中間転写ベルト 44b を介して二次転写外ローラ 45b に対向して配置されている。二次転写外ローラ 45b には、印加手段としての二次転写電源 76（図 2）が接続されている。二次転写電源 76 は、二次転写工程時に、二次転写外ローラ 45b に二次転写バイアス（二次転写電圧）としてトナーの正規の帯電極性とは逆極性（本実施例では正極性）の直流電圧を印加する。二次転写電源 76 には、出力電圧を検知する電圧検知センサ 76a と、出力電流を検知する電流検知センサ 76b と、が接続されている（図 2）。二次転写内ローラ 45a の芯金は、接地電位に接続されている。そして、二次転写部 N に記録材 S が供給された際に、二次転写外ローラ 45b にトナーの正規の帯電極性とは逆極性の定電圧制御された二次転写電圧が印加される。本実施例では、例えば  $1 \sim 7 \text{ kV}$  の二次転写電圧が印加され、 $40 \sim 120 \mu\text{A}$  の電流が流されて、中間転写ベルト 44b 上のトナー像が記録材 S に二次転写される。なお、本実施例では、二次転写内ローラ 45a を接地電位に接続して、二次転写外ローラ 45b に二次転写電源 76 から電圧を印加するが、二次転写内ローラ 45a に二次転写電源 76 から電圧を印加して、二次転写外ローラ 45b を接地電位に接続してもよい。この場合、二次転写内ローラ 45a には、トナーの正規の帯電極性と同極性の直流電圧を印加する。

#### 【0027】

二次転写外ローラ 45b は、本実施例では、イオン導電系発泡ゴム（NBR ゴム）の弾性層と、芯金と、を有する。二次転写外ローラ 45b の外径は、例えば、 $20 \sim 25 \text{ mm}$

である。また、二次転写外ローラ 45 b としては、電気抵抗値が  $1 \times 10^5 \sim 1 \times 10^8$  (N/N(23、50%RH)測定、2kV印加)のローラを好適に使用することができる。

#### 【0028】

トナー像が転写された記録材 S は、定着手段としての定着部 46 へと搬送される。定着部 46 は、定着ローラ 46 a と、加圧ローラ 46 b と、を有する。定着ローラ 46 a は、加熱手段としてのヒータを内蔵している。未定着のトナー像を担持した記録材 S は、定着ローラ 46 a と加圧ローラ 46 b との間に挟持されて搬送されることによって加熱及び加圧される。これによって、トナー像は記録材 S 上に定着(溶融、固着)される。なお、定着ローラ 46 a の温度(定着温度)は、定着温度センサ 77 (図 2)により検知される。

10

#### 【0029】

トナー像が定着された記録材 S は、排出部(図示せず)において、排出経路を搬送され、排出口から排出されて装置本体 10 の外部に設けられた排出トレイに積載される。また、定着部 46 と排出部の排出口との間には、1 面にトナー像が定着された記録材 S を裏返して、再度、二次転写部 N へと供給するための反転搬送路(図示せず)が設けられている。反転搬送路の作動により再度二次転写部 N に供給された記録材 S は、2 面にトナー像が転写され、定着された後に、装置本体 10 の外部に排出される。このように、本実施例の画像形成装置 1 は、1 枚の記録材 S の両面に画像を形成する自動両面プリントを実行することが可能とされている。

#### 【0030】

20

一次転写後の感光ドラム 51 は、前露光装置 54 によって表面を除電される。また、一次転写工程時に中間転写ベルト 44 b に転写されずに感光ドラム 51 上に残留したトナー(一次転写残トナー)は、クリーニングブレード 55 によって感光ドラム 51 の表面から除去されて回収容器(図示せず)に回収される。クリーニングブレード 55 は、感光ドラム 51 に対して所定の押圧力で当接された板状の部材である。クリーニングブレード 55 は、その自由端部側の先端が感光ドラム 51 の回転方向の上流側を向くカウンター方向で感光ドラム 51 の表面に当接されている。また、二次転写工程時に記録材 S に転写されずに中間転写ベルト 44 b 上に残留したトナー(二次転写残トナー)や紙粉などの付着物は、ベルトクリーニング装置 60 によって中間転写ベルト 44 b の表面から除去されて回収される。

30

#### 【0031】

図 2 は、本実施例の画像形成装置 1 の制御系の概略構成を示すブロック図である。図 2 に示すように、制御部 30 は、コンピュータにより構成され、例えば CPU 31 と、各部を制御するプログラムを記憶する ROM 32 と、データを一時的に記憶する RAM 33 と、外部と信号を入出力する入出力回路(I/F) 34 と、を有する。CPU 31 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 31 は、入出力回路 34 を介して、給送部(図示せず)、画像形成部 40、排出部(図示せず)、操作部 70 に接続され、これら各部と信号をやり取りすると共に、これら各部の動作を制御する。ROM 32 には、記録材 S に画像を形成するための画像形成制御シーケンスなどが記憶されている。制御部 30 には、帯電バイアス電源 73、現像バイアス電源 74、一次転写電源 75、二次転写電源 76 が接続されており、これらはそれぞれ制御部 30 からの信号により制御される。また、制御部 30 には、温度センサ 71、湿度センサ 72、一次転写電源 75 の電圧検知センサ 75 a 及び電流検知センサ 75 b、二次転写電源 76 の電圧検知センサ 76 a 及び電流検知センサ 76 b、定着温度センサ 77 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 30 に入力される。

40

#### 【0032】

操作部 70 は、入力手段としての操作ボタンと、表示手段としての液晶パネルなどからなる表示部 70 a と、を有する。なお、本実施例では、表示部 70 a はタッチパネルとして構成されており、入力手段としての機能も有している。ユーザーやサービス担当者などの操作者は、操作部 70 を操作することで、プリントジョブ(一の開始指示により単数又

50



は複数の記録材 S に画像を形成して出力する一連の動作) を実行させることが可能である。制御部 30 は、操作部 70 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。画像形成装置 1 は、パーソナルコンピュータなどの外部機器 200 からの画像形成信号(画像データ、制御指令)に基づいてプリントジョブを実行させることも可能とされている。

#### 【0033】

本実施例では、制御部 30 は、画像形成前準備プロセス部 31a と、ATVC 制御プロセス部 31b と、画像形成プロセス部 31c と、調整プロセス部 31d と、を有する。また、制御部 30 は、一次転写電圧記憶部 31e と、二次転写電圧記憶部 31f と、チャート記憶部 31g と、を有する。なお、これらの各プロセス部及び記憶部は、CPU 31 や RAM 33 の一部として設けられていてもよい。制御部 30 は、上述のようにプリントジョブを実行することが可能である。また、制御部 30 は、一次転写部及び二次転写部の ATVC 制御(設定モード)を実行することが可能である(ATVC 制御の詳細については後述する。)。また、制御部 30 は、二次転写電圧の設定電圧を調整する調整モードを実行することができる(調整モードの詳細については後述する。)。 10

#### 【0034】

##### 2. ATVC 制御

##### 2-1. 一次転写部の ATVC 制御

次に、一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、一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、本実施例では定電圧制御を用いている。色ごとに、装置本体 10 の設置環境に応じた一次転写電流の目標値(ターゲット)のテーブルが、一次転写電圧記憶部 31e に予め記憶されている。本実施例では、ターゲット電流を、いずれの色も  $55\mu A$  としている。一次転写部 48 では、一次転写ローラ 47 から中間転写ベルト 44b の厚み方向(一次転写ローラ 47 から感光ドラム 51 への方向)に電流が流れるので、一次転写ローラ 47、中間転写ベルト 44b の電気抵抗の変化があると所望の電流が流れない。この電気抵抗の変化を補正するため、電源投入後の前多回転工程時や、画像形成前の前回転工程時に、所定の電流を流して電圧を測定する(電気抵抗に関する情報を取得する)、一次転写部 48 の ATVC 制御が実行される。 20

#### 【0035】

図 3 は、本実施例におけるプリントジョブの制御の手順の概略を示すフローチャート図である。図 3 に示すように、画像形成装置 1 の電源がオンされると(S1)、CPU 31 は定着温度センサ 77 の検出値を取得し、定着温度が TL 以上、かつ、TU 以下であるかを判断する(S2)。本実施例では、例えば、 $TL = 160$ 、 $TU = 180$  としている。ただし、温度 TL、TU は、上記の温度に限られない。CPU 31 は、S2 において定着温度が TL 以上、かつ、TU 以下ではないと判断した場合は、画像形成前準備プロセス部 31a に画像形成前準備プロセスの実行信号を入力する。これにより、画像形成前準備プロセス部 31a によって定着部 46 のヒータの加熱などの画像形成前準備プロセスが行われる(S3)。CPU 31 は、S2 において定着温度が TL 以上、かつ、TU 以下であると判断した場合は、定着温度条件が満たされていると判断し、前回転工程を開始して、前回転工程において一次転写部 48 の ATVC 制御(設定モード)を実行する(S4)。 30 40

#### 【0036】

一次転写部 48 の ATVC 制御を実行する場合、CPU 31 は、ATVC 制御プロセス部 31b に一次転写部 48 の ATVC 制御の実行信号を入力する。これにより、ATVC 制御プロセス部 31b によって一次転写部 48 の ATVC 制御が実行される。一次転写部 48 の ATVC 制御では、感光ドラム 51 が通常の画像形成プロセスと同様に帯電処理され、各一次転写ローラ 47 に複数水準の電圧が印加されて、その時の電流が電流検知センサ 75b により検知される。また、印加した電圧と電流との関係から、出力したいターゲット電流になるように一次転写電圧  $V_{tr}$  が決定される。例えば、一次転写部 48 の ATVC 制御では、まず、一次転写ローラ 47 に  $2000V$  の電圧が印加されて、その時の電 50

流が測定される。その電流がターゲット電流よりも小さければ、次は、2000Vよりも高い所定の電圧、例えば3000Vが印加されて、その時の電流が測定される。そして、2000V及び3000Vを印加したときの電流の各測定結果が直線近似されて、ターゲット電流、ここでは55 $\mu$ Aになるような電圧値が求められる。本実施例では、ここで求められた電圧値を、画像形成時に印加する一次転写電圧 $V_{tr}$ の初期値として用いている。本実施例では、ATVC制御プロセス部31bは、色ごとに上述のようなATVC制御を行い、設定した一次転写電圧 $V_{tr}$ の値を一次転写電圧記憶部31eに記憶させる。なお、ATVC制御において電圧と電流との関係を取得するために印加する電圧は、2つの異なる電圧に限らず、3つ以上の異なる電圧であってもよい。また、本実施例では、各一次転写電源75の出力電圧値はATVC制御プロセス部31bにより取得されるが、各電圧検知センサ75aにより取得されてもよい。

10

#### 【0037】

次いで、CPU31は、ジョブ信号があるか否かを判断する(S5)。CPU31は、S5においてジョブ信号が無いと判断した場合は、スタンバイとなりジョブ信号を待つ(S6)。CPU31は、S5においてジョブ信号があると判断した場合は、前回のATVC制御を実行してからの経過時間が所定の経過時間 $t$ よりも小さいか否かを判断する(S7)。本実施例では、例えば、 $t=30$ 分としている。ただし、この経過時間 $t$ は、上記の時間に限られない。CPU31は、S7において前回のATVCを実行してからの経過時間が所定の経過時間 $t$ よりも小さくないと判断した場合は、上述と同様にして一次転写部48のATVC制御(設定モード)を実行する(S8)。CPU31は、S7において前回のATVC制御を実行してからの経過時間が所定の経過時間 $t$ よりも小さいと判断した場合、あるいはS8でATVC制御を実行した後は、画像形成プロセス部31cに画像形成の実行信号を入力する。これにより、画像形成プロセス部31cによって画像形成が開始される(S9)。

20

#### 【0038】

画像形成が開始されると、CPU31は、画像形成枚数がM枚以上であるか否かを判断する(S10)。本実施例では、 $M=28 \times N + 1$  ( $N=1, 2, 3 \dots$ )としている。CPU31は、S10において画像形成枚数がM枚以上ではないと判断した場合は、画像形成を続行させる。CPU31は、S10において画像形成枚数がM枚以上であると判断した場合は、紙間で電圧補正を実行する(S11)。すなわち、本実施例では、連続画像形成中の28個の紙間ごとに、紙間で一次転写部48に流れる電流を測定する。そして、紙間において、その測定結果に基づいて後続の画像形成時に印加する一次転写電圧 $V_{tr}$ を、それまでの一次転写電圧 $V_{tr}$ に $V$ を加減した電圧とする補正を行う。この $V$ は、例えば、ATVC制御で取得した電圧と電流との関係から求められる、紙間で測定された電流とターゲット電流との差分に対応する電圧である。

30

#### 【0039】

なお、本実施例では、一次転写電流は、全環境、全色、ターゲット電流55 $\mu$ Aとしている。ただし、これに限らず、ターゲット電流は、装置本体10の設置環境によって変更してもよいし、色ごとに変更してもよい。また、本実施例では、一次転写電圧は0.5~7.0kVの範囲で可変とした。

40

#### 【0040】

##### 2-2. 二次転写部のATVC制御

次に、二次転写電圧の制御について、図2を用いて詳細に説明する。二次転写電圧の制御は、一次転写電圧の制御と同様である。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、本実施例では定電圧制御を用いている。装置本体10の設置環境に応じた二次転写電流の目標値(ターゲット)のテーブルが、二次転写電圧記憶部31fに予め記憶されている。二次転写部Nでは、二次転写外ローラ45bから中間転写ベルト44bの厚み方向(二次転写外ローラ45bから二次転写内ローラ45aへの方向)に電流が流れる。そのため、二次転写外ローラ45b、中間転写ベルト44b、二次転写内ローラ45aの電気抵抗の変化があると所望の電流が流れない。この電気抵抗の変化を補

50

正するため、所定の電流を流して電圧を測定する（電気抵抗に関する情報を取得する）、二次転写部 N の A T V C 制御が実行される。本実施例では、二次転写部 N の A T V C 制御は、図 3 のフローチャートを用いて説明した一次転写部 4 8 の A T V C 制御の実行タイミングと同期して、一次転写部 4 8 の A T V C 制御の後のタイミングに実行される。

#### 【 0 0 4 1 】

二次転写部 N の A T V C 制御を実行する場合、C P U 3 1 は、A T V C 制御プロセス部 3 1 b に二次転写部 N の A T V C 制御の実行信号を入力する。これにより、A T V C 制御プロセス部 3 1 b によって二次転写部 N の A T V C 制御が実行される。二次転写部 N の A T V C 制御では、感光ドラム 5 1 が通常の画像形成プロセスと同様に帯電処理され、二次転写外ローラ 4 5 b に複数水準の電圧が印加されて、その時の電流が電流検知センサ 7 6 b により検知される。また、印加した電圧と電流との関係から、出力したいターゲット電流になるように転写部分担電圧  $V_b$  が決定される。この電圧と電流との関係を取得して転写部分担電圧  $V_b$  を決定する手順は、一次転写部の A T V C 制御における一次転写電圧  $V_{tr}$  を決定する手順と同様である。A T V C 制御プロセス部 3 1 b は、上述のような A T V C 制御により設定した転写部分担電圧  $V_b$  の値を二次転写電圧記憶部 3 1 f に記憶させる。なお、A T V C 制御において電圧と電流との関係を取得するために印加する電圧は、2 つの異なる電圧に限らず、3 つ以上の異なる電圧であってもよい。また、本実施例では、二次転写電源 7 6 の出力電圧値は A T V C 制御プロセス部 3 1 b により取得されるが、電圧検知センサ 7 6 a により取得されてもよい。

#### 【 0 0 4 2 】

二次転写は、二次転写部 N に記録材 S を挟んで行われるため、A T V C 制御を行った際よりも記録材 S の分だけインピーダンスが高くなり、上記転写部分担電圧  $V_b$  では所望の二次転写電流を流すことができない。そのため、本実施例では、記録材 S によるインピーダンスの上昇を考慮して、所望の二次転写電流を流すために必要な記録材分担電圧  $V_p$  を、A T V C 制御で得られた転写部分担電圧  $V_b$  に加えた電圧値を、画像形成時に印加する二次転写電圧値として用いる。本実施例では、記録材 S の種類、装置本体 1 0 の設置環境に応じた記録材分担電圧  $V_p$  の値のテーブルが、二次転写電圧記憶部 3 1 f に予め記憶されている。操作者が操作部 7 0 やパーソナルコンピュータなどの外部機器 2 0 0 から画像形成に用いる記録材 S の種類を選択することによって、A T V C 制御プロセス部 3 1 b がその選択された記録材 S の種類に応じて記録材分担電圧  $V_p$  を選択する。そして、A T V C 制御プロセス部 3 1 b は、画像形成時の二次転写電圧の設定電圧として  $V_b + V_p$  を算出して、二次転写電圧記憶部 3 1 f に記憶させる。本実施例では、ここで求められた電圧値  $V_b + V_p$  を、画像形成時に印加する二次転写電圧のデフォルト値として用いている。なお、記録材 S の種類とは、普通紙、厚紙、薄紙、光沢紙、コート紙などの一般的特徴に基づく属性、メーカー、銘柄、品番、坪量、厚さなど、記録材 S を区別可能な任意の情報を包含するものである。

#### 【 0 0 4 3 】

##### 3 . 二次転写電圧の簡易調整モードの概要及び課題

次に、二次転写電圧の簡易調整モード（チャートを出力する出力モード）の概要について説明する。画像形成に用いられる記録材 S の種類や状態によっては、記録材 S の水分量や電気抵抗値が標準的な記録材 S と大きく異なっている場合がある。この場合、上述のように予め設定されているデフォルトの記録材分担電圧  $V_p$  を用いた二次転写電圧の設定電圧では、最適な転写が行えないことがある。

#### 【 0 0 4 4 】

つまり、二次転写電圧は、まず、中間転写ベルト 4 4 b 上のトナーを記録材 S に転写するために必要な電圧であることが必要である。また、二次転写電圧は、異常放電が起きない電圧に抑える必要がある。しかし、実際に画像形成に用いられる記録材 S の種類や状態によっては、標準的な値として想定された値よりも電気抵抗が高いことがある。この場合、予め設定されたデフォルトの記録材分担電圧  $V_p$  を用いた二次転写電圧の設定電圧では、中間転写ベルト 4 4 a 上のトナーを記録材 S に転写するために必要な電圧が不足してし

まうことがある。したがって、この場合には、記録材分担電圧  $V_p$  を高くするなどして二次転写電圧の設定電圧を高くすることが望まれる。逆に、実際に画像形成に用いられる記録材  $S$  の種類や状態によっては、記録材  $S$  の水分量が減少しているなどして、標準的な値として想定された値よりも電気抵抗が低くなっており、放電が起きやすくなっていることがある。この場合、予め設定されたデフォルトの記録材分担電圧  $V_p$  を用いた二次転写電圧の設定電圧では、異常放電による画像不良が発生してしまうことがある。したがって、この場合には、記録材分担電圧  $V_p$  を低くするなどして二次転写電圧の設定電圧を低くすることが望まれる。

【 0 0 4 5 】

そのため、ユーザーやサービス担当者などの操作者が、実際に画像形成に用いる記録材  $S$  に応じて記録材分担電圧  $V_p$  を調整（変更）するなどして画像形成時の二次転写電圧の設定電圧を最適な値に調整（変更）することが望まれる。この調整は、次のような方法によって行うことも考えられる。つまり、例えば、操作者が、出力したい画像を、1枚の記録材  $S$  ごとに2次転写電圧を切り替えながら出力し、出力された画像に生じる画像不良の有無を確認して最適な2次転写電圧を決定する方法である。しかし、この方法では、画像の出力と二次転写電圧の設定とを繰り返すために、無駄になる記録材  $S$  が増えたり、時間がかかってしまったりする。

【 0 0 4 6 】

そこで、本実施例では、画像形成装置 1 には、二次転写電圧の簡易調整モード（以下、単に「調整モード」ともいう。）が設けられている。この調整モードでは、実際に画像形成に用いる記録材  $S$  に、複数の代表的な色のパッチ（試験用トナー像、テストパターン）を有するチャートを、パッチごとに二次転写電圧（より詳細には記録材分担電圧  $V_p$ ）を切り替えながら出力する。そして、出力されたチャートのパッチに生じる画像不良の有無を確認して、最適な二次転写電圧（より詳細には記録材分担電圧  $V_p$ ）を決定する。

【 0 0 4 7 】

調整モードで出力するチャートのパッチの大きさは、大きい方が画像不良を確認しやすいというメリットがある。しかし、パッチが大きいと、1枚の記録材  $S$  に形成できるパッチの数が少なくなる。パッチの形状は、正方形などとすることができる。パッチの色は、確認したい画像不良や確認しやすさによって決めることができる。例えば、二次転写電圧を低い値から高くしていった場合に、レッド、グリーン、ブルーといった2次色のパッチを適切に転写することができる電圧値から二次転写電圧の下限値を決めることができる。また、二次転写電圧を更に高くしていった場合に、ハーフトーンのパッチに二次転写電圧が高いことによる画像不良が発生する電圧値から二次転写電圧の上限値を決めることができる。そして、この上限値と下限値との間の範囲で二次転写電圧を設定することができる。

【 0 0 4 8 】

ここで、従来の調整モードにおける課題について説明する。前述のように、例えば特許文献 1 に記載されるような従来の調整モードでは、本願の図 17 (a) に示すような、記録材の端部に比較的大きな余白を設けて記録材の中央部に複数のパッチを有するチャートが用いられていた。そこで、本願の図 17 (b) に示すようなチャートを用いて調整モードを行って、その後の画像形成における画像不良に関して調べた。図 17 (b) のチャートでは、記録材  $S$  の搬送方向と略直交する方向（以下「スラスト方向」ともいう。）に、1個のブルーベタのパッチ 301、1個のブラックベタのパッチ 302、及び2個のハーフトーンのパッチ 303 が配列されている。また、このスラスト方向のパッチセット 301 ~ 303 が、記録材  $S$  の搬送方向に 11 組配列されている。各パッチは、25 . 7 mm × 25 . 7 mm の正方形（1辺がスラスト方向と略平行）とし、記録材  $S$  の搬送方向におけるパッチ間の間隔は 9 . 5 mm とした。そして、このチャートを、A3 サイズの記録材（紙） $S$  のスラスト方向の中央部（スラスト方向の端部の余白は 50 mm 以上）に形成した。なお、記録材  $S$  の搬送方向の先端、後端にも余白が設けられている。このチャートの出力時に、デフォルトの値を 0（基準）として、記録材  $S$  の搬送方向の先端側から後端側に向けてパッチセット 301 ~ 303 ごとに二次転写電圧を低い値から高い値へと、 - 5

10

20

30

40

50

～ 0 ～ + 5 の 1 1 レベルに切り替えた。ここでは、1 レベルごとの二次転写電圧の差分は 1 5 0 V とした。その結果、図 1 7 ( b ) のチャート上では問題ない二次転写電圧に設定しても、その後の同種の記録材 S を用いた画像形成において、記録材 S の端部に形成される画像（特にハーフトーン画像）上に画像不良が発生することがあった。

#### 【 0 0 4 9 】

このような画像不良が発生する原因は、次のように考えられる。つまり、記録材 S の端部は、水分が抜けやすいために、記録材 S の端部だけ電気抵抗値が高くなって、転写時に異常放電が起きやすくなっていることがある。また、記録材 S の端部だけ水分を吸収して、記録材 S の端部が波打っており、その波打っている部分などの記録材 S の搬送中の挙動が不安定になって、転写時に異常放電が起きやすくなっていることがある。このとき、記録材 S の端部の画像不良は、記録材 S の端縁直近にだけ発生するのではなく、記録材 S の端縁から発生し始めて記録材 S の内側 1 0 ～ 3 0 m m までの比較的広い領域に発生することが多い。記録材 S の状態の変化が大きい場合には、記録材 S の端縁から内側に 5 0 m m 程度まで内側の領域にわたって画像不良が発生することもある。記録材 S の端部から内側の上記幅の領域の記録材 S の状態が、記録材 S の端部から更に内側の領域の状態から変化しているためと考えられる。このような記録材 S を用いる場合に、記録材 S の中央に近い位置に形成されたハーフトーンのパッチでは画像不良が発生しなかった二次転写電圧でも、記録材 S の略全面にわたるような画像を形成した場合には記録材 S の端部に画像不良が発生することがある。

#### 【 0 0 5 0 】

したがって、端部に画像不良が発生しやすい記録材 S が用いられる場合であっても、転写電圧を適切に調整することが可能な調整モードを実行可能な画像形成装置が求められている。また、画像形成に用いられる記録材 S のサイズは様々であるため、その調整モードは、構成や制御の複雑化を抑制しつつ、様々なサイズの記録材 S に対応可能であることも求められている。

#### 【 0 0 5 1 】

##### 4 . 本実施例の調整モード

次に、本実施例における調整モードについて説明する。まず、本実施例における調整モードで用いるチャートについて説明する。本実施例における調整モードでは、チャートの出力には図 4、図 5 に示す 2 種類の画像データ 1 0 0 A、1 0 0 B を使用する。図 4 は、搬送方向の長さが 4 2 0 ～ 4 8 7 m m の記録材 S に出力するチャートの画像データ（以下「大チャートデータ」ともいう。）1 0 0 A を示す。図 5 は、搬送方向の長さが 2 1 0 ～ 4 1 9 m m の記録材 S に出力するチャートの画像データ（以下「小チャートデータ」ともいう。）を示す。本実施例では、チャートの画像データとしては、この図 4、図 5 に示す 2 種類の画像データのみが設定されている。そして、調整モードにおいては、使用する記録材 S のサイズに応じて図 4、図 5 に示す 2 種類の画像データのうちのいずれかの画像データから切り取られた画像データに対応するチャートが、その記録材 S に出力される。このとき、本実施例では、図 4、図 5 に示す画像データから記録材 S の端部の余白分（本実施例ではスラスト方向の両端部及び搬送方向の両端部）を差し引いたサイズの画像データが切り取られる。この余白は、記録材 S の端部に発生する画像不良の有無を確認するのに妨げとならない程度の小さい幅に設定されている。

#### 【 0 0 5 2 】

なお、本実施例では、画像形成装置 1 が画像を形成することのできる記録材 S の最大のサイズ（最大通紙サイズ）は、1 3 インチ × 1 9 . 2 インチ（縦送り）である。また、以下の説明では、記録材 S の「搬送方向」、「スラスト方向」に対応する、大チャートデータ 1 0 0 A、小チャートデータ 1 0 0 B の方向を、それぞれ「搬送方向」、「スラスト方向」ともいう。

#### 【 0 0 5 3 】

図 4 に示す大チャートデータ 1 0 0 A について更に説明する。大チャートデータ 1 0 0 A は、本実施例の画像形成装置 1 の最大通紙サイズに対応しており、画像サイズは、ほぼ

短辺（スラスト方向）１３インチ（３３０mm）×長辺（搬送方向）１９．２インチ（４８７mm）である。記録材Ｓのサイズが１３インチ×１９．２インチ（縦送り）以下、かつ、Ａ３サイズ（縦送り）以上の場合は、この大チャートデータ１００Ａから記録材Ｓのサイズに応じて切り取られた画像データに対応するチャートが出力される。すなわち、記録材Ｓの搬送方向の長さが４２０～４８７mmの場合には、大チャートデータ１００Ａが用いられる。このとき、本実施例では、先端中央基準で記録材Ｓのサイズに合わせて、大チャートデータ１００Ａから画像データが切り取られる。つまり、記録材Ｓの搬送方向の先端と大チャートデータ１００Ａの長辺方向の先端（上端）とが合わされ、記録材Ｓのスラスト方向の中央と大チャートデータ１００Ａの短辺方向の中央とが合わされて、大チャートデータ１００Ａから画像データが切り取られる。また、このとき、本実施例では、記録材Ｓの端部（本実施例ではスラスト方向の両端部及び搬送方向の両端部）に余白２．５mmをあけるように、大チャートデータ１００Ａから画像データが切り取られる。例えば、図６（a）は、大チャートデータ１００Ａに基づいてＡ３サイズ（縦送り）（短辺２９７mm×長辺４２０mm）の記録材Ｓに出力されるチャート１１０の模式図である。この場合は、大チャートデータ１００Ａから短辺２９２×長辺４１５mmのサイズの画像データが切り取られる。そして、この切り取られた画像データに対応する画像が、Ａ３サイズの記録材Ｓに、先端中央基準で、端部にそれぞれ２．５mmの余白をあけるようにして出力される。

#### 【００５４】

大チャートデータ１００Ａは、スラスト方向に、１個のブルーベタのパッチ１０１、１個のブラックベタのパッチ１０２、及び２個のハーフトーン（本実施例ではグレー（ブラックのハーフトーン））のパッチ１０３が配列されている。２個のハーフトーンのパッチ１０３は、スラスト方向の両端部にそれぞれ配置され、この２個のハーフトーンのパッチ１０３の間に、１個のブルーベタのパッチ１０１及び１個のブラックベタのパッチ１０２が配置されている。そして、このスラスト方向のパッチセット１０１～１０３が、搬送方向に１１組配列されている。ブルーベタのパッチ１０１及びブラックベタのパッチ１０２は、それぞれ２５．７mm×２５．７mmの正方形（一辺がスラスト方向と略平行）とされている。また、両端部のハーフトーンのパッチ１０３は、それぞれ搬送方向の幅が２５．７mmとされ、スラスト方向は大チャートデータ１００Ａの最端部にまで伸びている。また、搬送方向におけるパッチセット１０１～１０３間の間隔は、９．５mmとされている。この間隔に対応するチャート上の部分が２次転写部Ｎを通過しているタイミングで、二次転写電圧が切り替えられる。大チャートデータ１００Ａの搬送方向の１１組のパッチセット１０１～１０３は、記録材ＳのサイズがＡ３サイズの場合に搬送方向の長さ４１５mmに収まるように、搬送方向の長さ３８７mmの範囲に配置されている。また、本実施例では、大チャートデータ１００Ａは、搬送方向の１１組のパッチセット１０１～１０３のそれぞれに対応付けられて、各組のパッチセットに対して印加された二次転写電圧の設定を識別するための識別情報１０４が設けられている。本実施例では、この識別情報１０４は、スラスト方向の中央近傍、特に、スラスト方向におけるブルーベタのパッチ１０１とブラックベタのパッチ１０２との間に配置されている。また、本実施例では、１１段階の二次転写電圧の設定に対応する１１個（本実施例では－５～０～＋５）の識別情報１０４が配置される。

#### 【００５５】

パッチの大きさは、操作者が画像不良の有無を判断しやすい大きさであることが求められる。ブルーベタのパッチ１０１、ブラックベタのパッチ１０２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くなりやすいので、パッチの大きさは、１０mm角以上が好ましく、２５mm角以上の大きさであることがより好ましい。ハーフトーンのパッチ１０３における、二次転写電圧を高くしていった場合に発生する異常放電による画像不良は、白い点のような画像不良になることが多い。この画像不良は、ベタ画像の転写性に比べて、小さい画像でも判断しやすい傾向がある。しかし、画像が小さすぎない方が見やすいため、本実施例ではハーフトーンのパッチ１０３の搬送方向の幅は、ブルーベタのパ

10

20

30

40

50

ッチ 101、ブラックベタのパッチ 102 の搬送方向の幅と同じにしている。また、搬送方向におけるパッチセット 101 ~ 103 間の間隔は、二次転写電圧の切り替えを行えるように設定すればよい。また、記録材 S の端部（特に、スラスト方向の端部）の余白は、記録材 S の端部（特に、スラスト方向の端部）に発生する画像不良の有無を確認するのに妨げとならないように設定すればよい。前述のように、記録材 S の端部に発生する画像不良は、端縁から内側に 10 ~ 30 mm の領域、大きい場合には内側に 50 mm 程度の領域に発生するものであり、例えば本実施例における余白 2.5 mm といった狭い幅の領域にのみ発生するものではない。したがって、記録材 S の端部（特に、スラスト方向の端部）に、例えば 2 ~ 10 mm 程度の余白を設けてチャートを出力しても、記録材 S の端部の画像不良を十分に確認することができる。なお、記録材 S の搬送方向の先端及び後端の近傍（例えば端縁から内側に 20 ~ 30 mm 程度の範囲）には、パッチが形成されないようにすることが好ましい。これは、次のような理由によるものである。つまり、記録材 S の搬送方向の端部のうち、スラスト方向の端部には発生せずに、先端又は後端にだけ発生する画像不良がある場合がある。この場合に、二次転写電圧を振ったために画像不良が発生したのか否かを判断しにくくなることがあるからである。本実施例では、ハーフトーンのパッチ 103 は、記録材 S の幅方向に関して、端縁から内側 50 mm 以内のエリアに形成される。尚、好ましくは、記録材 S の幅方向に関して、端縁から内側 10 mm ~ 30 mm 以内のエリアに形成される。但し、記録材 S の搬送方向の先端及び後端近傍（端縁から内側に 30 mm のエリア）を除く。また、本実施例では、ハーフトーンとはベタパッチのトナー載り量を 100 % としたとき、10 % から 80 % のトナー載り量である。

#### 【0056】

上述の大チャートデータ 100A を用いると、記録材 S のサイズが 13 インチよりも小さくなるにつれて（ただし、A3 サイズ以上）、スラスト方向の両端部のハーフトーンのパッチ 103 のスラスト方向の長さが小さくなっていく（図 7（a））。また、上述のような大チャートデータ 100A を用いると、記録材 S のサイズが 13 インチよりも小さくなるにつれて（ただし、A3 サイズ以上）、搬送方向の後端の余白が小さくなっていく（図 7（a））。なお、ハーフトーンのパッチ 103 の搬送方向の長さは、記録材 S のサイズにかかわらず略一定である。また、ブルーベタのパッチ 101、ブラックベタのパッチ 102 の大きさは、記録材 S のサイズにかかわらず略一定である。

#### 【0057】

このように、本実施例では、記録材 S のサイズが変わってもパッチの大きさが変わらない内側パッチ（第 1 のパッチ）は、ブルーベタのパッチ 101 とブラックベタのパッチ 102 である。また、本実施例では、記録材 S のサイズが変わるとパッチの大きさが変わる端部パッチ（第 2 のパッチ）は、グレー（ブラックのハーフトーン）のパッチ 103 である。なお、ベタ画像は、最大濃度レベルの画像である。

#### 【0058】

図 5 に示す小チャートデータ 100B について更に説明する。小チャートデータ 100B は、A3 サイズよりも小さいサイズに対応しており、画像サイズは、ほぼ長辺（スラスト方向）13 インチ（330 mm）×短辺（搬送方向）210 mm である。記録材 S のサイズが A5（短辺 148 mm × 長辺 210 mm）（縦送り）以上、かつ、A3 サイズ（縦送り）よりも小さい場合は、この小チャートデータ 100B から記録材 S のサイズに応じて切り取られてた画像データに対応するチャートが出力される。すなわち、記録材 S の搬送方向の長さが 210 ~ 419 mm の場合には、小チャートデータ 100B が用いられる。このとき、本実施例では、先端中央基準で記録材 S のサイズに合わせて、小チャートデータ 100B から画像データが切り取られる。つまり、記録材 S の搬送方向の先端と小チャートデータ 100B の短辺方向の先端（上端）とが合わされ、記録材 S のスラスト方向の中央と小チャートデータ 100B の長辺方向の中央とが合わされて、小チャートデータ 100B から画像データが切り取られる。また、このとき、本実施例では、大チャートデータ 100A の場合と同様、記録材 S の端部（本実施例ではスラスト方向の両端部及び搬送方向の両端部）に余白 2.5 mm をあけるように、小チャートデータ 100B から画

像データが切り取られる。後述するように、小チャートデータ100Bは、搬送方向の長さが大チャートデータ100Aよりも小さいため、搬送方向に配列できるパッチセットの数が大チャートデータ100Aよりも少なくなる。そのため、小チャートデータ100Bが用いられる場合には、パッチの個数を増やすために、2枚のチャートが出力される。例えば、記録材SのサイズがB4サイズ（短辺257mm×長辺364mm）（縦送り）の場合は、図6（b）に示すようなチャート110が2枚出力される。

#### 【0059】

小チャートデータ100Bは、大チャートデータ100Aと同様のパッチを有して構成される。つまり、小チャートデータ100Bは、スラスト方向に、1個のブルーベタのパッチ101、1個のブラックベタのパッチ102、及び2個のハーフトーンのパッチ103が配列されている。2個のハーフトーン（本実施例ではグレー）のパッチ103は、スラスト方向の両端部にそれぞれ配置され、この2個のハーフトーンのパッチ103の間に、1個のブルーベタのパッチ101及び1個のブラックベタのパッチ102が配置されている。そして、このスラスト方向のパッチセット101～103が、搬送方向に5組配列されている。ブルーベタのパッチ101及びブラックベタのパッチ102は、それぞれ25.7mm×25.7mmの正方形（一辺がスラスト方向と略平行）とされている。また、両端部のハーフトーンのパッチ103は、それぞれ搬送方向の幅が25.7mmとされ、スラスト方向は小チャートデータ100Bの最端部にまで伸びている。また、搬送方向におけるパッチセット101～103間の間隔は、9.5mmとされている。この間隔に対応するチャートの部分が2次転写部Nを通過しているタイミングで、二次転写電圧が切り替えられる。小チャートデータ100Bの搬送方向の5組のパッチセット101～103は、搬送方向の長さ167mmの範囲に配置されている。また、本実施例では、小チャートデータ100Bは、搬送方向の5組のパッチセット101～103のそれぞれに対応付けられて、各組のパッチセットに対して印加された二次転写電圧の設定を識別するための識別情報104が設けられている。本実施例では、この識別情報104は、スラスト方向の中央近傍、特に、スラスト方向におけるブルーベタのパッチ101とブラックベタのパッチ102との間に配置されている。上述のように、小チャートデータ100Bが用いられる場合、2枚のチャートが出力される。そして、1枚目には、図5（a）に示す小チャートデータ100Bに基づいて、より低い5段階の二次転写電圧の設定に対応する5個（本実施例では-4～0）の識別情報104が配置される。また、2枚目には、図5（b）に示す小チャートデータ100Bに基づいて、より高い5段階の二次転写電圧の設定に対応する5個（本実施例では1～5）の識別情報104が配置される。

#### 【0060】

上述の小チャートデータ100Bを用いると、記録材Sのサイズが小さくなるにつれて（ただしA3サイズよりも小さく、かつ、A5サイズ以上）、スラスト方向の両端部のハーフトーンのパッチ103のスラスト方向の長さが小さくなっていく（図7（b））。また、上述のような小チャートデータ100Bを用いると、記録材Sのサイズが小さくなるにつれて（ただし、A3サイズよりも小さく、かつ、A5サイズ以上）、搬送方向の後端の余白が小さくなっていく（図7（b））。なお、ハーフトーンのパッチ103の搬送方向の長さは、記録材Sのサイズにかかわらず略一定である。また、ブルーベタのパッチ101、ブラックベタのパッチ102の大きさは、記録材Sのサイズにかかわらず略一定である。

#### 【0061】

なお、本実施例では、定型サイズだけでなく、例えば操作者が操作部70や外部機器200から入力して指定することで、任意のサイズ（A5サイズ以上、13インチ×19.2インチ以下）の記録材Sを用いることもできる。

#### 【0062】

次に、図8～図10を用いて調整モードの動作について説明する。図8は、本実施例における調整モードの手順の概略を示すフローチャート図である。また、図9は、本実施例における調整プロセス部31dの動作を説明するための機能ブロック図である。また、図

10

20

30

40

50



10 は、調整モードにおいて二次転写電圧などの変更を行う設定画面の一例を示す模式図である。ここでは、操作者が画像形成装置 1 の操作部 70 を介して調整モードを実行させる場合を例として説明する。

【0063】

まず、操作者によって、調整モードで使用する記録材 S の種類及びサイズが選択される (S101)。このとき、調整プロセス部 31d は、設定受付部 51 によって、記録材 S の種類、サイズの設定画面 (図示せず) を操作部 70 に表示させる。設定受付部 51 は、操作部 70 において操作者によって指定された記録材 S の種類、サイズの情報を取得する。なお、記録材 S の種類、サイズの情報は、例えば、記録材 S を収納する給送部のカセットが選択されることで、予めそのカセットと関係付けられて設定されている記録材 S の種類、サイズの情報が取得されるなどしてもよい。

10

【0064】

次に、操作者によって、チャートの出力時に印加される二次転写電圧の中心電圧値、及びチャートを記録材 S の片面に出力するか両面に出力するかが設定される (S102)。本実施例では、両面プリントにおけるオモテ面 (1 面目)、ウラ面 (2 面目) への二次転写時の二次転写電圧をそれぞれ調整できるように、調整モードにおいても記録材 S の両面にチャートを出力できるようになっている。そのため、本実施例では、チャートを記録材 S の片面に出力するか又は両面に出力するかを選択できるようになっており、また二次転写電圧の中心電圧値も記録材 S のオモテ面とウラ面とのそれぞれに対して設定できるようになっている。このとき、調整プロセス部 31d は、設定受付部 51 によって、図 10 に示すような調整モードの設定画面 80 を操作部 70 に表示させる。この設定画面 80 は、記録材 S のオモテ面とウラ面とに対する二次転写電圧の中心電圧値を設定するための電圧設定部 81 を有する。また、設定画面 80 は、チャートを記録材 S の片面に出力するか両面に出力するかを選択するための出力面選択部 82 を有する。さらに、設定画面 80 は、チャートの出力を指示するための出力指示部 (テストページ出力ボタン) 83、設定を確認するための確定部 84 (OK ボタン 84a 又は適用ボタン 84b)、設定の変更をキャンセルするためのキャンセルボタン 85 などを有する。電圧設定部 81 において調整値 0 が選択された場合には、現在選択されている記録材 S について予め設定されている設定電圧 (より詳細には記録材分担電圧  $V_p$ ) が選択される。そして、調整値 0 が選択されると、大チャートデータが用いられる場合には -5 ~ 0 ~ +5 の 11 組のパッチセット、小チャートデータが用いられる場合には -4 ~ 0 ~ +5 の 10 組のパッチセットが、それぞれ二次転写電圧が切り替えられて出力される。本実施例では、この 1 レベルごとの二次転写電圧の差分は 150 V とされている。設定受付部 51 は、操作部 70 において設定画面 80 を介して設定された中心電圧値などの設定に関する情報を取得する。

20

30

【0065】

次に、操作者によって、設定画面 80 の出力指示部 83 が選択されることによって、チャートが出力される (S103)。このとき、調整プロセス部 31d は、切り取り部 52 によって、設定受付部 51 が取得した記録材 S のサイズの情報に基づき、チャート記憶部 31g に予め記憶されているチャートデータ (図 4、図 5) を切り取って、画像形成プロセス部 31c (図 2) に送る。また、調整プロセス部 31d は、設定受付部 51 が取得した中心電圧値の情報、片面か両面かの情報を画像形成プロセス部 31c に送る。そして、調整プロセス部 31d は、設定受付部 51 がチャートの出力指示を受け付けると、画像形成プロセス部 31c に指示してチャートを出力させる。画像形成プロセス部 31c は、調整プロセス部 31d から取得した情報、二次転写電圧記憶部 31f に記憶されている記録材分担電圧  $V_p$  の情報などを用いて所定の制御を行ってチャートを出力させる。例えば、坪量 350 g/m<sup>2</sup> の A3 サイズの両面コート紙が選択され、現在の環境における予め設定された記録材分担電圧  $V_p$  が 2500 V であったとする。この場合、大チャートデータが用いられ、1750 V から 3250 V まで 150 V ごとに二次転写電圧が切り替えられて、11 組のパッチセットが 1 枚のチャートに出力される。

40

【0066】

50

次に、操作者によって、出力されたチャートの観察に基づいて最適な二次転写電圧の判断が行われる（S104、S105）。二次転写電圧を低い値から高くしていった場合に、ブルー（2次色）ベタのパッチ101を適切に転写することができる電圧値から二次転写電圧の下限値を決めることができる。また、二次転写電圧を更に高くしていった場合に、ブラックベタのパッチ102、ハーフトーンのパッチ103に二次転写電圧が高いことによる画像不良が発生する電圧値から二次転写電圧の上限値を決めることができる。そして、この上限値と下限値との間の範囲で二次転写電圧を設定することができる。典型的には、操作者は、各パッチ101、102、103のいずれにも画像不良（画像濃度ムラなど）が生じておらず（あるいは発生が最も低く）、いずれのパッチも十分な濃度で転写されているパッチセットの識別情報104を確認する。その確認した識別情報104が「0」であれば、中心電圧値の変更は不要である。一方、その確認した識別情報104が「0」以外であれば、設定画面80において中心電圧値の設定を変更することで、二次転写電圧（より詳細には記録材分担電圧Vp）を変更することができる。また、出力されたチャートに好ましい設定電圧がない場合は、設定画面80において中心電圧値の設定を変更して、再度チャートを出力することができる。

10

#### 【0067】

つまり、操作者は、最適な二次転写電圧の設定電圧がないと判断した場合には、S102に戻り、中心電圧値の設定の変更、再度のチャートの出力、チャートの観察に基づく最適な二次転写電圧の判断を行うことができる（S102～S105）。一方、操作者は、最適な二次転写電圧の設定電圧（具体的にはパッチセットに付された識別情報104）があると判断した場合には、設定画面80の電圧設定部81の値をその設定電圧に対応する値に変更（又は変更の必要の場合は維持）する（S106）。そして、操作者は、操作画面80の確定部84を選択することで（S107）、調整モードを終了させる。このとき、調整プロセス部31dは、設定変更部53により、次のようにして二次転写電圧記憶部31fに二次転写電圧の設定電圧の情報を記憶させる。つまり、設定変更部53は、設定画面80の確定部84が選択された際に設定画面80の電圧設定部81で設定されている中心電圧値に対応する二次転写電圧値（より詳細には記録材分担電圧Vp）を、現在選択されている記録材Sに対して用いる設定値とする。そして、設定変更部53は、その設定値を二次転写電圧記憶部31fに記憶させる。

20

#### 【0068】

なお、画像形成装置1が備えた二次転写電圧の調整値 $\pm 20$ レベルに対応する41個のパッチセットのすべてを一度に連続して複数枚のチャートとして出力するフル出力モードを実行可能としてもよい。

30

#### 【0069】

また、ここでは、画像形成装置1の操作部70を介して操作者による操作が行われて、調整モードが実行される場合を例としたが、パーソナルコンピュータなどの外部機器200を介して操作が行われて、調整モードが実行されるようになっていてもよい。この場合、外部機器200にインストールされた画像形成装置1のドライバプログラムによって外部機器200の表示部に表示される設定画面を介して上記同様の設定を行うことができる。

#### 【0070】

本実施例に従う調整モードを様々な記録材Sに対して実行したところ、チャートにおいて記録材Sのスラスト方向の端部の画像不良を確認できる場合があった。そして、その画像不良を抑制するように二次転写電圧の設定電圧を変更したところ、その後の同種の記録材Sを用いた画像形成においては記録材Sのスラスト方向の端部の画像不良を抑制できていることが確認できた。

40

#### 【0071】

なお、パッチの色について、本実施例では、ブルーベタ、ブラックベタ、グレー（ブラックのハーフトーン）を用いたが、これに限定されるものではない。例えば、ブルーの代わりに、2次色のレッドやグリーンを用いたり、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの単色ベタを用いたりすることができる。また、ブラックのハーフトーンの代わりに、そ

50

の画像形成装置で画像不良が発生しやすい色や濃度のパッチを用いてもよい。

【0072】

また、本実施例では、パッチの配置や大きさを検討した結果、チャートを出力する記録材SがA5の縦送り（スラスト方向の幅が148mm）の場合は、ハーフトーンのパッチ103がなくなる設定となっていた。そして、記録材Sの端部は、ハーフトーンのパッチ103ではなく、ブルーベタのパッチ101とブラックベタのパッチ102となる設定となっていた。このように、記録材Sのスラスト方向の端部のパッチがブルーベタやブラックベタなどの色であっても、ハーフトーンと比較して難しくはなるが、記録材Sのスラスト方向の端部の画像不良をある程度判断することができる。このように、画像形成装置1で使用可能な記録材Sのうち一部のサイズの記録材Sを用いてチャートを出力する場合に、記録材Sのサイズが変わるとパッチの大きさが変わる端部パッチがなくなるような設定になっていてもよい。

10

【0073】

また、本実施例では、チャートの搬送方向の両端部に余白が設けられていたが、チャートの搬送方向の一方の端部又は両方の端部に余白が設けられていなくてもよい。また、本実施例では、チャートのスラスト方向の両端部に余白が設けられていたが、チャートのスラスト方向の一方の端部又は両方の端部に余白が設けられていなくてもよい。

【0074】

また、本実施例では、チャートのスラスト方向の端部のパッチ（上記実施例ではグレーのパッチ）は、同方向の両端部に設けられていた。ただし、画像形成装置は、記録材のスラスト方向の一方の端部に画像不良が発生する場合には他方の端部にも画像不良が発生することが多く、一方の端部に画像不良が発生しない場合には他方の端部にも画像不良が発生しないことが多い場合がある。このような場合には、チャートのスラスト方向の端部のパッチ（上記実施例におけるグレーのパッチに対応）は、チャートのスラスト方向の一方の端部にのみ設けられていてもよい。

20

【0075】

このように、本実施例の画像形成装置1は、記録材Sの搬送方向に沿って形成され、転写電圧を異ならせて転写された複数の試験用トナー像を有する所定のチャート110を出力する出力モードを制御する制御部30を有する。本実施例では、複数の試験用トナー像は、記録材Sの搬送方向と直交するスラスト方向の端部に形成されるとともに、転写電圧を異ならせて転写されたハーフトーンからなる複数の端部試験用トナー像103を有する。そして、制御部30は、最大サイズのチャートを出力する場合において、記録材Sのスラスト方向に関して端縁から50mm以内の領域に複数の端部試験用トナー像103を形成する。制御部30は、最大サイズのチャートを出力する場合において、好ましくは記録材Sのスラスト方向に関して端縁から30mm以内の領域に複数の端部試験用トナー像103を形成する。また、本実施例では、複数の端部試験用トナー像103は、スラスト方向において、記録材Sの端縁又は記録材Sの端縁から内側に10mm以下の位置まで連続して形成される。また、制御部30は、出力モードにおいて、試験用トナー像を識別するための識別情報104を出力可能である。この識別情報は、端部試験用トナー像103よりも記録材Sのスラスト方向に関して内側に形成されている。

30

40

【0076】

また、本実施例では、制御部30は、チャート110の出力に用いられる記録材Sのスラスト方向の長さに応じて、複数の端部試験用トナー像103のスラスト方向の長さを変化させる。また、本実施例では、制御部30は、チャート110の出力に用いられる記録材Sのサイズにかかわらず、複数の端部試験用トナー像103の搬送方向の長さを略一定とする。また、本実施例では、画像形成装置1は、チャート110を出力するための画像データであるチャートデータ100A、100Bを記憶する記憶部（チャート記憶部）31gを有する。そして、制御部30は、チャート110の出力に用いられる記録材Sのサイズに応じて、チャートデータ100A、100Bから切り取った領域の画像データに基づいてチャート110を出力させる。このとき、チャートデータ100A、100Bから

50

切り取られる領域は、チャート 110 の出力に用いられる記録材 S のスラスト方向の長さが第 1 の長さの場合よりも、第 1 の長さより短い第 2 の長さの方が、スラスト方向においてより内側の領域である。また、本実施例では、チャート 110 は、記録材 S のスラスト方向における端部試験用トナー像 103 よりも内側に形成される別の試験用トナー像である中央部試験用トナー像 101、102 を有する。本実施例では、制御部 30 は、チャート 110 の出力に用いられる記録材 S のサイズにかかわらず、中央部試験用トナー像 101、102 の大きさを略一定とする。本実施例では、端部試験用トナー像 103 は、中央部試験用トナー像 101、102 よりも濃度が低い画像である。また、本実施例では、中央部試験用トナー像 101、102 は、ベタ画像である。また、本実施例では、中央部試験用トナー像 101 は、2 次色画像である。

10

【0077】

以上説明したように、本実施例によれば、調整モードは、記録材 S のスラスト方向の中央部に配置された内側パッチと、端部に配置された端部パッチと、を有するチャートを出力して行われる。そのため、本実施例によれば、端部に画像不良が発生しやすい記録材 S が用いられる場合であっても、二次転写電圧を適切に調整することができる。また、本実施例によれば、調整モードは、予め設定された 2 種類のチャートの画像データから切り取った画像データに基づいて様々なサイズの記録材 S に内側パッチと端部パッチとを備えたチャートを出力することができる。そのため、本実施例によれば、調整モードは、比較的簡易な構成及び制御により、様々なサイズの記録材に対応可能である。

20

【0078】

[ 実施例 2 ]

次に、本発明の他の実施例について説明する。本実施例の画像形成装置の基本的な構成及び動作は、実施例 1 の画像形成装置のものと同一である。したがって、本実施例の画像形成装置において、実施例 1 の画像形成装置のものと同一又は対応する機能あるいは構成を有する要素については、実施例 1 と同一の符号を付して詳しい説明は省略する。

【0079】

実施例 1 では、調整モードにおいて出力されたチャートはユーザーやサービス担当者などの操作者によって観察されて、その観察結果に応じて操作者によって二次転写電圧の設定電圧を調整する指示が入力された。これに対し、本実施例では、チャートが読み取り手段によって読み取られて、その結果に基づいて画像形成装置 1 の制御部 30 によって二次転写電圧の設定電圧が調整される。なお、本実施例では、操作者により設定電圧を更に調整することも可能とされている。

30

【0080】

図 11 は、本実施例の画像形成装置 1 の概略断面図である。本実施例の画像形成装置 1 は、記録材 S の搬送方向において定着部 46 の下流側に、記録材 S 上の画像を読み取る読み取り手段としてのインラインの画像センサ 90 を有する。本実施例では、画像センサ 90 は、記録材 S 上の画像、特に、チャート上のパッチの画像濃度を 1200 dpi で読み取る（すなわち、光学的に取得した情報を電気信号に変換する）ことができるように構成されている。

【0081】

40

図 12、図 13 を用いて調整モードの動作について説明する。図 12 は、本実施例における調整モードの手順の概略を示すフローチャート図である。また、図 13 は、本実施例における調整プロセス部 31d の動作を説明するための機能ブロック図である。ここでは、操作者が画像形成装置 1 の操作部 70 を介して調整モードを実行させる場合を例として説明する。

【0082】

まず、調整プロセス部 31 は、実施例 1 と同様にして、操作部 70 における、操作者による、調整モードで使用する記録材 S の種類及びサイズの設定を受け付ける（S201）。次に、調整プロセス部 31 は、実施例 1 と同様にして、操作部 70 における、操作者による、チャートの出力時に印加される二次転写電圧の中心電圧値、及びチャートを記録材

50

Sの片面に出力するか両面に出力するかの設定を受け付ける(S202)。次に、調整プロセス部31は、実施例1と同様にして、操作部70における、操作者による、チャートの出力指示を受け付けると、チャートを出力させる(S203)。上記操作者による設定や指示は、実施例1と同様の図10に示すような操作部70に表示される設定画面80を介して行われ、設定受付部51により受け付けられる。

【0083】

次に、調整プロセス部31dは、判断部54において、画像センサ90によって読み取られたチャートの情報を取得する(S204)。そして、調整プロセス部31dは、判断部54において、チャート上の各パッチの画像濃度に関する情報に基づいて、最適な二次転写電圧の設定電圧を決定する(S205)。このとき、判断部54は、読み取られたチャートの画像の各パッチを切り出して、各パッチの画像濃度の変化を判断する。ハーフトーンのパッチ103については、記録材Sのサイズに連動してチャート上のハーフトーンのパッチ103の位置の画像を切り出して、ハーフトーンの画像濃度の変化を判断するようになっている。例えば、判断部54は、各パッチセット101~103のうち各パッチセット101~103を構成する各パッチの画像濃度の変化が最も小さい二次転写電圧の設定電圧を最適な二次転写電圧の設定電圧として決定することができる。

10

【0084】

次に、調整プロセス部31は、決定した二次転写電圧の設定電圧(中心電圧値)を操作部70に表示される設定画面80に反映させる(S206)。なお、出力されたチャートは、操作者が確認することができる。したがって、操作者の目視による判断結果が上記設定画面80に反映された判断部54による判断結果と異なる場合には、操作者は設定画面80を介して判断部54が決定した二次転写電圧の設定電圧(中心電圧値)を変更することができる。また、出力されたチャートに最適な二次転写電圧の設定電圧が見当たらない場合には、操作者は実施例1と同様にして中心電圧値を変更して再度チャートを出力させることもできる。

20

【0085】

次に、調整プロセス部31dは、判断部54により決定された二次転写電圧の設定電圧(中心電圧値)が維持され又は変更されて、操作者が設定画面80の確定部84を選択することによる確定指示を設定受付部51が受け付けると、調整モードを終了させる。このとき、調整プロセス部31dは、設定変更部53により、次のようにして二次転写電圧記憶部31fに二次転写電圧の設定電圧の情報を記憶させる。つまり、設定変更部53は、確定指示が入力された際に設定画面80の電圧設定部81で設定されている中心電圧値に対応する二次転写電圧値(より詳細には記録材分担電圧Vp)を、現在選択されている記録材Sに対して用いる設定値とする。そして、設定変更部53は、その設定値を二次転写電圧記憶部31fに記憶させる。

30

【0086】

なお、実施例1の場合と同様、画像形成装置1が備えた二次転写電圧の調整値 $\pm 2.0$ レベルに対応する41個のパッチセットのすべてを一度に連続して複数枚のチャートとして出力するフル出力モードを実行可能としてもよい。また、チャートの読み取りには、画像形成装置1が複写機能のために備えている原稿読取装置を用いてもよい。

40

【0087】

このように、本実施例では、画像形成装置1は、チャート110を読み取る読み取り手段90を有する。そして、本実施例では、制御部30は、読み取り手段90によって読み取られたチャート110の試験用トナー像の濃度に関する情報に基づいて転写電圧の調整を行う。

【0088】

以上説明したように、本実施例によれば、実施例1と同様の効果が得られると共に、操作者によるチャートの判断の作業負担を軽減することができる。

【0089】

[ 実施例3 ]

50

次に、本発明の他の実施例について説明する。本実施例の画像形成装置の基本的な構成及び動作は、実施例 1 の画像形成装置のものと同じである。したがって、本実施例の画像形成装置において、実施例 1 の画像形成装置のものと同一又は対応する機能あるいは構成を有する要素については、実施例 1 と同一の符号を付して詳しい説明は省略する。

【0090】

図 14 (a) は、本実施例における調整モードで使用する大チャートデータ 100A の模式図である。本実施例における大チャートデータ 100A は、スラスト方向の両端部に配置されたハーフトーンのパッチ 103 が実施例 1 における大チャートデータ 100A とは異なる。本実施例の大チャートデータ 100A では、ハーフトーンのパッチ 103 は、25.7mm×25.7mm の正方形（一辺がスラスト方向と略平行）とされている。なお、本実施例における、大チャートデータ 100A の画像サイズや、ブルーベタのパッチ 101、ブラックベタのパッチ 102、識別情報 104 などの設定は、実施例 1 の大チャートデータ 100A と実質的に同じである。

【0091】

図 14 (b) は、図 14 (a) の大チャートデータ 100A に基づいて A3 サイズ（縦送り）の記録材 S に出力されるチャート 110 の模式図である。本実施例においても、実施例 1 と同様に、基本的には大チャートデータ 100A が記録材 S のサイズに応じて先端中央基準で切り取られて用いられる。ただし、本実施例では、図 14 (b) に示すように、記録材 S のサイズに応じて、記録材 S のスラスト方向の中央（チャートデータのスラスト方向の中央）に対するハーフトーンのパッチ 103 の相対位置が変化する。つまり、13 インチ×19 インチ（縦送り）の記録材 S を用いる場合の、スラスト方向における中央からハーフトーンのパッチ 103 までの距離を  $L_a$  とする（図 14 (a)）。また、A3 サイズ（縦送り）の記録材 S を用いる場合の、スラスト方向における中央からハーフトーンのパッチ 103 までの距離を  $L_b$ （図 14 (b)）とする。このとき、A3 サイズの記録材 S を用いる場合、 $L_b < L_a$  となるように、大チャートデータ 100A におけるハーフトーンのパッチ 103 が、記録材 S のスラスト方向の端部に寄せるように移動させられてチャートが出力される。

【0092】

図 15 (a)、(b) は、本実施例における調整モードで使用する小チャートデータ 100B の模式図である。本実施例における小チャートデータ 100B は、スラスト方向の両端部に配置されたハーフトーンのパッチ 103 が実施例 1 における小チャートデータ 100B とは異なる。上記本実施例における大チャートデータ 100A と同様、本実施例の小チャートデータ 100B では、ハーフトーンのパッチ 103 は、25.7mm×25.7mm の正方形（一辺がスラスト方向と略平行）とされている。なお、本実施例における、小チャートデータ 100B の画像サイズや、ブルーベタのパッチ 101、ブラックベタのパッチ 102、識別情報 104 などの設定は、実施例 1 の小チャートデータ 100B と実質的に同じである。図 15 (a) は、1 枚目のチャートの出力に用いられるデータを示し、図 15 (b) は 2 枚目のチャートの出力に用いられるデータを示す。

【0093】

図 15 (c) は、図 15 (a) の小チャートデータ 100B に基づいて B4 サイズ（縦送り）の記録材 S に出力されるチャート 110 の模式図である。また、図 15 (d) は、図 15 (b) の小チャートデータ 100B に基づいて A4 サイズ（縦送り）の記録材 S に出力されるチャート 110 の模式図である。本実施例においても、実施例 1 と同様に、基本的には小チャートデータ 100B が記録材 S のサイズに応じて先端中央基準で切り取られて用いられる。ただし、本実施例では、図 15 (c)、(d) に示すように、記録材 S のサイズに応じて、記録材 S のスラスト方向の中央（チャートデータのスラスト方向の中央）に対するハーフトーンのパッチ 103 の相対位置が変化する。つまり、B4 サイズ（縦送り）の記録材 S を用いる場合における、スラスト方向における中央からハーフトーンのパッチ 103 までの距離を  $L_c$  とする（図 15 (c)）。また、A4 サイズ（縦送り）の記録材 S を用いる場合における、スラスト方向における中央からハーフトーンのパッチ 1

03までの距離を $L_d$ (図15(d))とする。なお、小チャートデータ100Bにおける、スラスト方向における中央からハーフトーンのパッチ103までの距離を $L_a$ とする。このとき、B4サイズの記録材Sを用いる場合は、 $L_c < L_a$ となるように、小チャートデータ100Bにおけるハーフトーンのパッチ103が、記録材Sのスラスト方向の端部に寄せるように移動させられてチャートが出力される。同様に、A4サイズの記録材Sを用いる場合は、 $L_d (< L_c < L_a)$ となるようにしてチャートが出力される。

#### 【0094】

なお、本実施例においても、実施例1と同様に、チャートの端部に余白が設けられていてよい。

#### 【0095】

本実施例のチャートを用いる場合も、調整モードの動作は、実施例1又は実施例2と同様とすることができる。図16は、本実施例における調整プロセス部31dの動作を説明するための機能ブロック図である。本実施例では、調整プロセス部31dは、実施例1、2におけるチャートデータを切り取る切り取り部52の代わりに、チャートデータにおけるハーフトーンのパッチ103を記録材Sのサイズに応じて移動させる移動部55を有する。

#### 【0096】

このように、本実施例では、制御部30は、チャートの出力に用いられる記録材Sのサイズに応じて、中央部試験用トナー像101、102と端部試験用トナー像103の間隔を変更する。本実施例では、制御部30は、チャート110の出力に用いられる記録材Sのスラスト方向の長さに応じて、スラスト方向における記録材Sの中央に対する端部試験用トナー像103の相対位置を変化させる。本実施例では、制御部30は、チャート110の出力に用いられる記録材Sのサイズにかかわらず、端部試験用トナー像103の大きさを略一定とする。また、本実施例では、画像形成装置1は、チャート110を出力するための画像データであるチャートデータ100A、100Bを記憶する記憶部31gを有する。そして、制御部30は、チャート110の出力に用いられる記録材Sのサイズに応じて、チャートデータ100A、100Bにおける端部試験用トナー像103を記録材Sのスラスト方向の端部に寄せるように移動させた画像データに基づいてチャートを出力させる。このとき、チャートデータ100A、100Bにおける端部試験用トナー像103が移動させられる距離は、チャート110の出力に用いられる記録材Sのスラスト方向の長さが第1の長さの場合のよりも、第1の長さより短い第2の長さの場合の方が大きい。

#### 【0097】

以上説明したように、本実施例によれば、実施例1又は実施例2と同様の効果が得られると共に、チャートの出力によるトナーの消費量を低減することができ、画像形成装置1のランニングコストの低減に有利である。また、本実施例によれば、操作者が見るべきパッチの領域が狭くなることなどにより、画像不良の有無を判断しやすくなる場合がある。

#### 【符号の説明】

#### 【0098】

- 1            画像形成装置
- 30          制御部
- 31d        調整プロセス部(調整部)
- 31g        チャート記憶部(記憶部)
- 100A      大チャートデータ
- 100B      小チャートデータ
- 101        ブルーベタのパッチ(内側パッチ)
- 102        ブラックベタのパッチ(内側パッチ)
- 103        ハーフトーンのパッチ(端部パッチ)

10

20

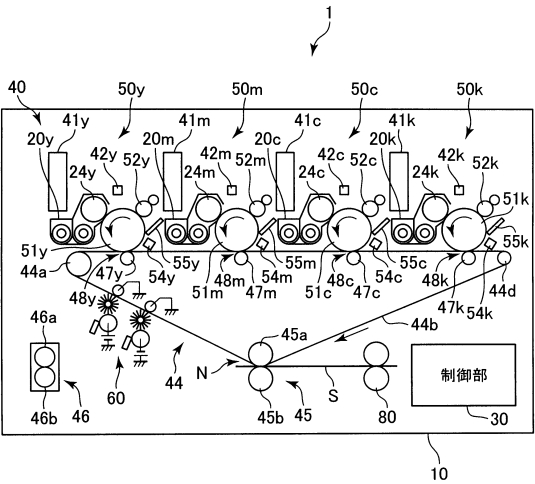
30

40

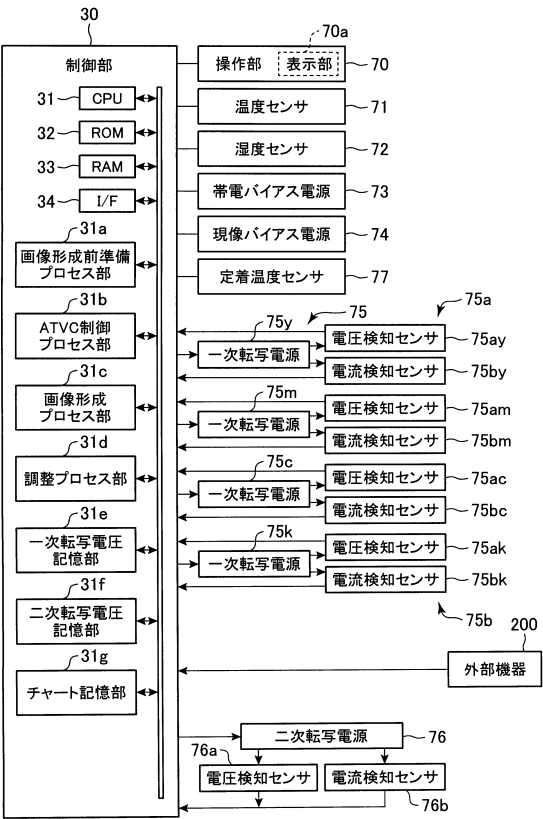
50

【図面】

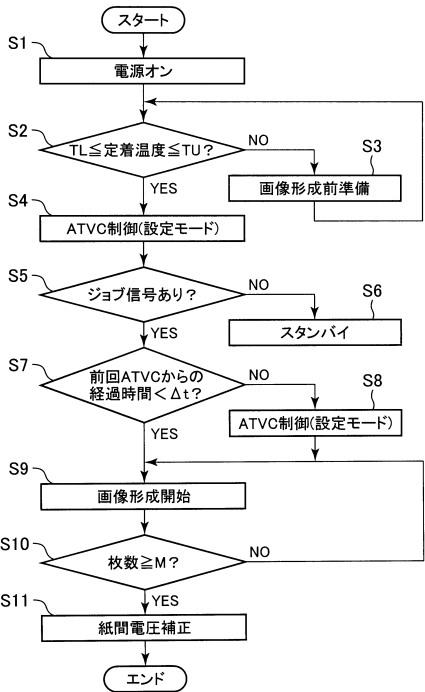
【図 1】



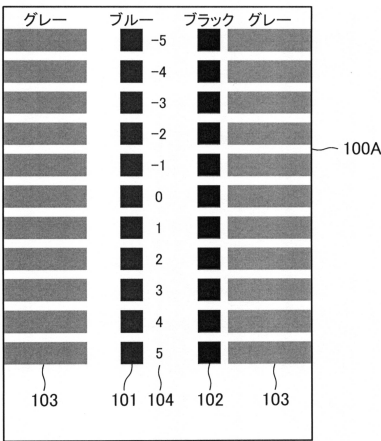
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

20

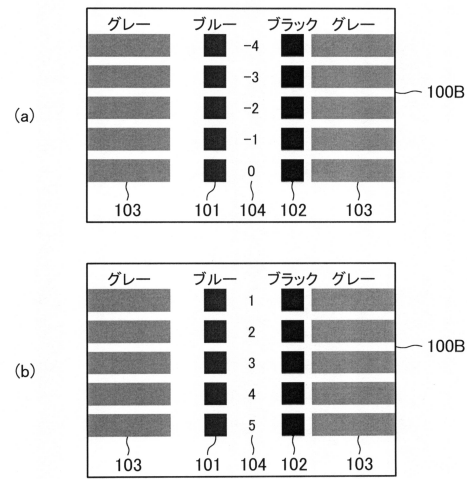
30

40

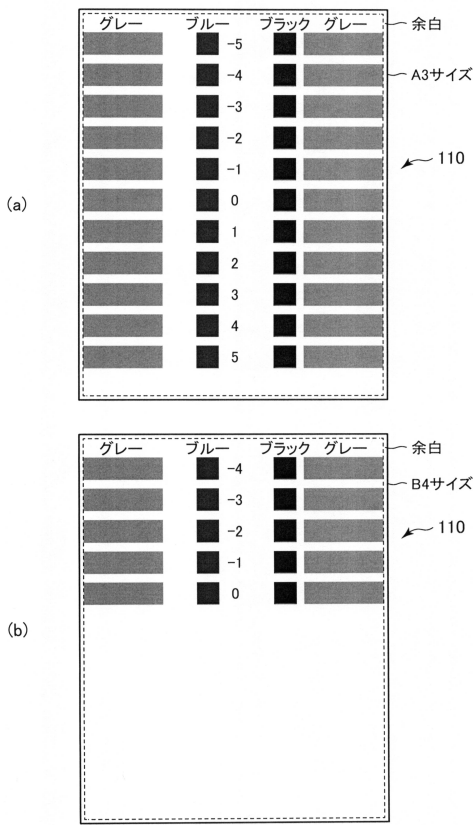
50



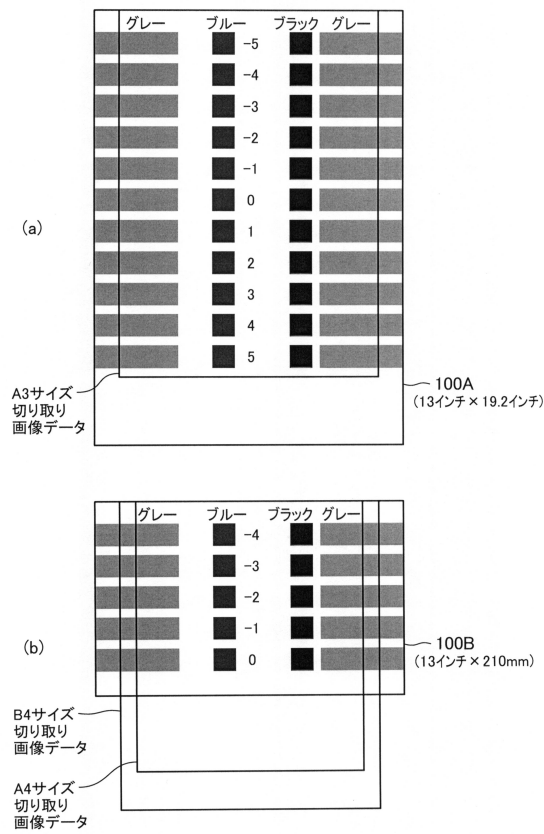
【図 5】



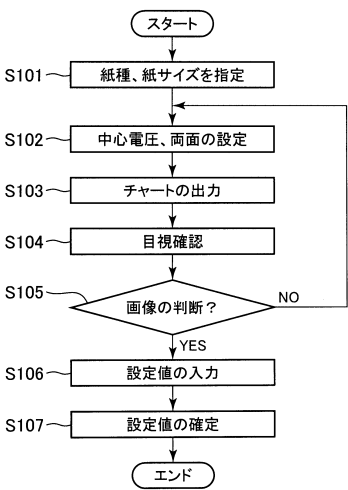
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

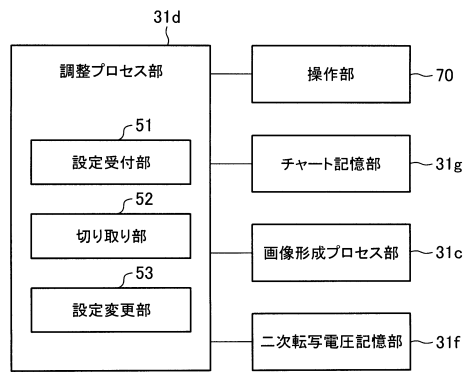
20

30

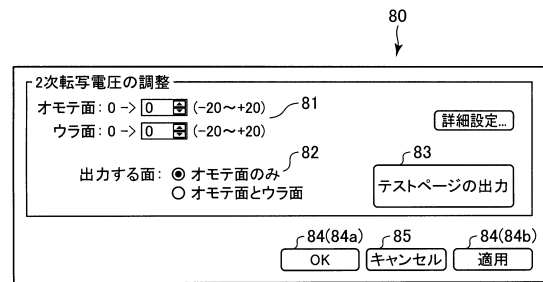
40

50

【 図 9 】



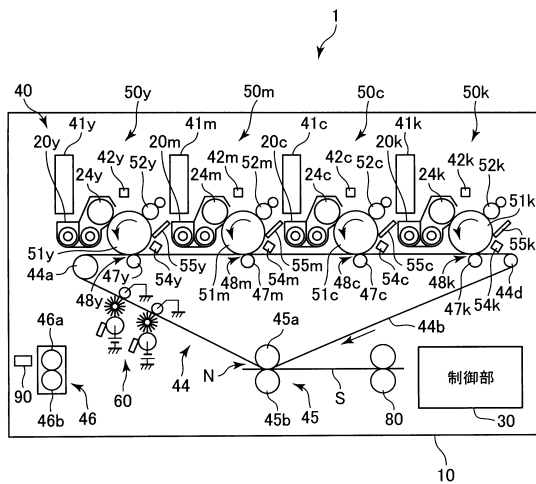
【 図 1 0 】



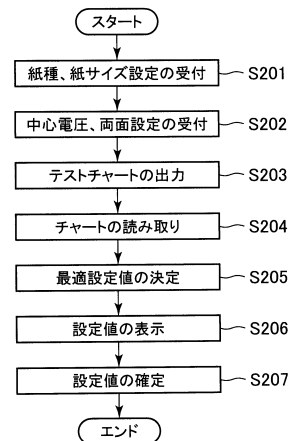
10

20

【 図 1 1 】



【 図 1 2 】

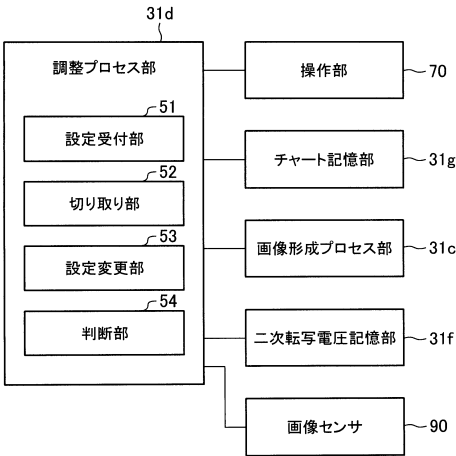


30

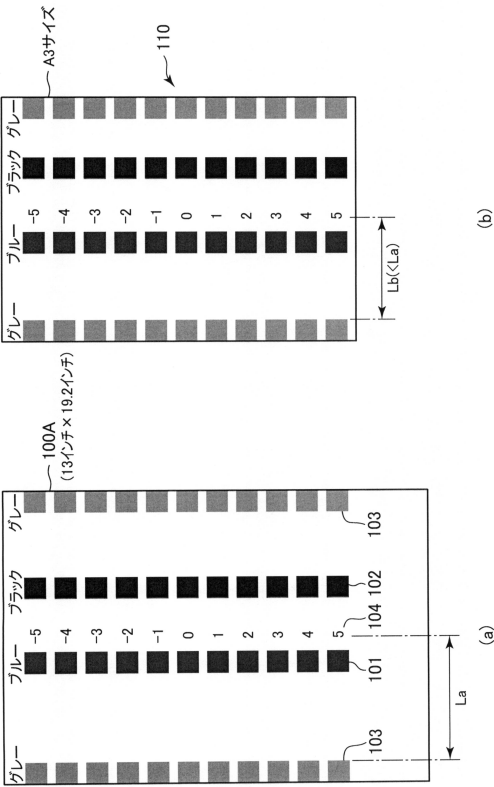
40

50

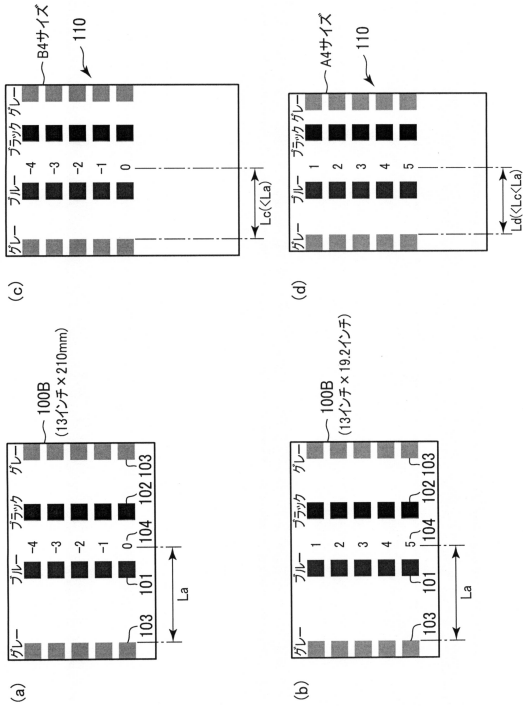
【図 1 3】



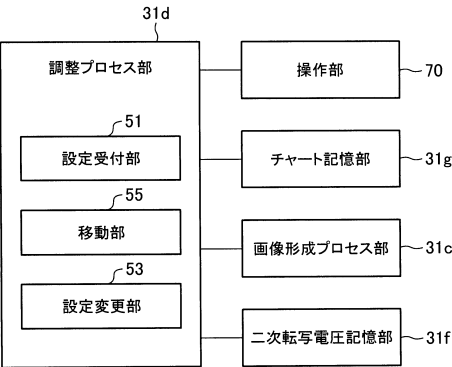
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】



10

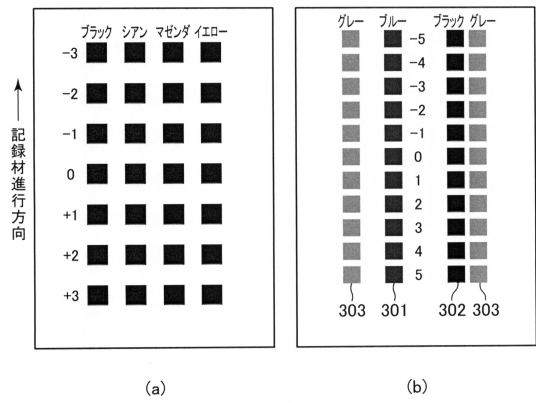
20

30

40

50

【図 17】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献      特開 2 0 1 7 - 0 7 2 6 8 9 ( J P , A )  
                    特開 2 0 1 3 - 0 3 7 1 8 5 ( J P , A )  
                    特開 2 0 1 7 - 1 2 2 8 1 2 ( J P , A )
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- G 0 3 G    1 5 / 1 6  
                    G 0 3 G    1 5 / 0 1  
                    G 0 3 G    1 5 / 0 0