

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7696739号
(P7696739)

(45)発行日 令和7年6月23日(2025.6.23)

(24)登録日 令和7年6月13日(2025.6.13)

(51)国際特許分類

G 0 3 G	15/16 (2006.01)	F I	G 0 3 G	15/16	
G 0 3 G	21/00 (2006.01)		G 0 3 G	21/00	5 1 0
G 0 3 G	15/00 (2006.01)		G 0 3 G	15/00	3 0 3

請求項の数 5 (全36頁)

(21)出願番号 特願2021-52483(P2021-52483)
 (22)出願日 令和3年3月25日(2021.3.25)
 (65)公開番号 特開2022-150066(P2022-150066)
 A)
 (43)公開日 令和4年10月7日(2022.10.7)
 審査請求日 令和6年3月25日(2024.3.25)

(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
 (74)代理人 100169155
 弁理士 倉橋 健太郎
 (74)代理人 100075638
 弁理士 倉橋 曜
 (72)発明者 小林 正人
 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 河内 悠

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】**

トナー像を形成する画像形成部と、
 前記画像形成部により形成される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部を形成する転写部材と、
 前記転写部材に電圧を印加する印加部と、
 前記印加部が前記転写部材に電圧を印加した際の電圧値又は電流値を検知する検知部と、
 画像形成時に前記転写部材に印加される転写電圧を調整するために、複数の試験トナー像を前記像担持体から記録材に転写することにより形成されるチャートを出力するモードであって、前記複数の試験トナー像は、複数の異なる試験電圧を前記転写部材に印加することにより形成されるモードの処理を実行するように構成された制御部と、
 を有し、

前記複数の試験トナー像は、第1の試験トナー像及び第2の試験トナー像を含み、前記第1の試験トナー像は第1の試験電圧により記録材に転写され、前記第2の試験トナー像は第2の試験電圧により記録材に転写されるように構成されており、

前記制御部は、前記第1の試験トナー像及び前記第2の試験トナー像を形成する前に、前記チャートが形成される記録材が前記転写部にある時に、前記印加部により前記転写部材に所定の電圧又は前記転写部材に所定の電流値の電流を流す電圧を印加させ、前記所定の電圧が印加されている時に前記検知部により検知される電流値の検知結果、又は前記転写部材に前記所定の電流値の電流を流す電圧が印加されている時に前

記検知部により検知される電圧値の検知結果に基づき、前記第1の試験電圧と前記第2の試験電圧との差分を変更するように前記第1の試験電圧と前記第2の試験電圧を補正することを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】

トナー像を形成する画像形成部と、
前記画像形成部により形成される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部を形成する転写部材と、
前記転写部材に電圧を印加する印加部と、
前記印加部が前記転写部材に電圧を印加した際の電圧値又は電流値を検知する検知部と、
画像形成時に前記転写部材に印加される転写電圧を調整するために、複数の試験トナー像を前記像担持体から記録材に転写することにより形成されるチャートを出力するモードであって、前記複数の試験トナー像は、複数の異なる試験電圧を前記転写部材に印加することにより形成されるモードの処理を実行するように構成された制御部と、
を有し、

前記複数の試験トナー像は、第1の試験トナー像及び第2の試験トナー像を含み、前記第1の試験トナー像は第1の試験電圧により記録材に転写され、前記第2の試験トナー像は第2の試験電圧により記録材に転写されるように構成されており、

前記制御部は、前記第1の試験トナー像及び前記第2の試験トナー像を形成する前に、前記チャートが形成される記録材が前記転写部にある時に、前記印加部により前記転写部材に、所定の第1の電圧値の第1の電圧と所定の第2の電圧値の第2の電圧、又は前記転写部材に所定の第1の電流値の電流を流す第1の電圧と前記転写部材に所定の第2の電流値の電流を流す第2の電圧を印加させ、前記第1の電圧値の前記第1の電圧が印加されている時に前記検知部により検知される電流値の第1の検知結果及び前記第2の電圧値の前記第2の電圧が印加されている時に前記検知部により検知される電流値の第2の検知結果、又は前記転写部材に前記第1の電流値の電流を流す前記第1の電圧が印加されている時に前記検知部により検知される電圧値の第1の検知結果及び前記転写部材に前記第2の電流値の電流を流す前記第2の電圧が印加されている時に前記検知部により検知される電圧値の第2の検知結果に基づき、前記第1の試験電圧と前記第2の試験電圧との差分を変更するように前記第1の試験電圧と前記第2の試験電圧を補正することを特徴とする画像形成装置。

【請求項3】

前記制御部は、前記第1の検知結果と前記第2の検知結果との間の差分に基づいて、前記第1の試験電圧及び前記第2の試験電圧を設定することを特徴とする請求項2に記載の画像形成装置。

【請求項4】

前記制御部は、前記第1の検知結果と前記第2の検知結果との間の差分が閾値以下の場合に、前記第1の試験電圧と前記第2の試験電圧との間の差分を、前記チャートが形成される記録材の種類に基づいて設定されている所定の差分よりも大きくなるように設定することを特徴とする請求項3に記載の画像形成装置。

【請求項5】

前記制御部は、前記第1の検知結果と前記第2の検知結果との間の差分が閾値を超える場合に、前記第1の試験電圧と前記第2の試験電圧との間の差分を、前記チャートが形成される記録材の種類に基づいて設定されている所定の差分よりも小さくなるように設定することを特徴とする請求項3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、電子写真方式や静電記録方式を用いた複写機、プリンタ、ファクシミリ装置などの画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 2 】

従来、電子写真方式などを用いた画像形成装置として、感光体上に形成したトナー像を中間転写体上に一次転写した後に中間転写体上から記録材上に二次転写するものがある。また、感光体上に形成したトナー像を記録材上へ直接転写するものもある。感光体や中間転写体といった像担持体から被転写体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部材に転写電圧を印加することで静電的に行われることが多い。

【 0 0 0 3 】

像担持体上のトナー像を静電的に記録材上へ転写する際の転写電圧を適切な値にすることが、品質の高い画像成果物を得るために重要である。転写電圧が、像担持体上のトナーが持つ電荷量に対して十分でない場合には、トナー像を像担持体上から記録材上へ十分に転写できずに所望の画像濃度が得られなくなることがある。この画像不良は、「ボソ」と呼ばれることがある。また、転写電圧が高すぎる場合には、転写部で放電が発生し、その放電によって像担持体上のトナーの帯電極性が反転するなどして、像担持体上のトナー像を部分的に記録材上に転写できずに画像が部分的に白く抜けことがある。この画像不良は「突き抜け」と呼ばれることがある。

10

【 0 0 0 4 】

像担持体上のトナーを記録材上へ転写するために必要な電荷量は、記録材のサイズやトナー像の面積率などによって様々に変動する。そのため、転写部に供給される転写電圧は、所定の電流密度に対応した一定の電圧を出力する定電圧で印加されることが多い。この場合には、記録材の外側や記録材上のトナー像が無い部分を流れる電流とは無関係に、肝心のトナー像を転写する部分に所定の電圧に応じた転写電流を確保できるからである。

20

【 0 0 0 5 】

転写電圧は、画像形成前の前回転工程などにおいて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、記録材によっては、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。そこで、画像形成装置に、実際に画像形成に用いる記録材に応じて転写電圧の設定値を調整することを可能とする調整モードを設けることが提案されている。

【 0 0 0 6 】

30

特許文献 1 では、転写電圧の設定値を調整する調整モードを備えた画像形成装置が提案されている。この調整モードでは、複数のパッチ（試験画像）をパッチごとに転写電圧（試験電圧）を切り替えて転写したチャート（調整チャート）が記録材に形成されて出力される。このチャートは、画像形成装置に設けられた読み取り装置によって読み取られ、各パッチの濃度が検知される。そして、その検知結果に応じて、適切な転写電圧条件が選択される。

【先行技術文献】**【特許文献】****【 0 0 0 7 】****【文献】特開 2013 - 37185 号公報**

40

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【 0 0 0 8 】**

従来の調整モードでは、1つのチャートの形成中に、転写電圧（試験電圧）は、一定の変更幅で段階的に変更される。従来、このチャートの形成時の転写電圧（試験電圧）の1段階での変更幅（ここでは、「刻み幅」ともいう。）は、一般には固定値とされている。

【 0 0 0 9 】

しかし、市場では様々な記録材が使用されており、電気抵抗の高い高抵抗の記録材や、電気抵抗の低い低抵抗の記録材もある。また、画像形成装置の使用環境が低温低湿の場合には記録材は乾燥して高抵抗になり、高温高湿の場合には記録材は吸湿して低抵抗になる

50

。そのため、高抵抗の記録材の場合に、チャートの形成時の転写電圧の刻み幅が小さいと、1つのチャートの中で適正な転写電圧に達しない可能性がある。一方、低抵抗の記録材の場合に、チャートの形成時の転写電圧の刻み幅が大きいと、次のようなになる可能性がある。すなわち、刻みが粗すぎるために、転写電圧不足による画像不良（「ボソ」）の抑制と転写電圧過多による画像不良（「突き抜け」）の抑制とを両立できる適正な転写電圧を外してしまう可能性がある。

【0010】

つまり、従来のようにチャートの形成時の転写電圧の刻み幅が一定である場合には、転写電圧の調整可能範囲が必要な範囲より狭くなったり、転写電圧の刻みが粗いために適切な転写電圧に調整するのが困難になったりすることがある。

10

【0011】

なお、ユーザーが上記刻み幅を手動で変更可能な構成や、ユーザーが手動で設定する記録材の種類に応じて上記刻み幅が変更される構成もあるが、ユーザーの手動による設定が必要であり、また1つのチャートの形成中の上記刻み幅は一律に変更される。しかし、調整モードを実行する際に、ユーザーが様々な記録材の状態を精度よく予測して、手動でチャートの形成時の転写電圧の刻み幅を適切に設定することが困難な場合も多い。

【0012】

したがって、本発明の目的は、記録材に応じて、チャートの形成時の試験電圧の1段階での変更幅を簡易かつ適切に設定して、転写電圧を適切に調整することが可能な画像形成装置を提供することである。

20

【課題を解決するための手段】

【0013】

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、本発明の一態様によると、トナー像を形成する画像形成部と、前記画像形成部により形成される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部を形成する転写部材と、前記転写部材に電圧を印加する印加部と、前記印加部が前記転写部材に電圧を印加した際の電圧値又は電流値を検知する検知部と、画像形成時に前記転写部材に印加される転写電圧を調整するために、複数の試験トナー像を前記像担持体から記録材に転写することにより形成されるチャートを出力するモードであって、前記複数の試験トナー像は、複数の異なる試験電圧を前記転写部材に印加することにより形成されるモードの処理を実行するように構成された制御部と、を有し、前記複数の試験トナー像は、第1の試験トナー像及び第2の試験トナー像を含み、前記第1の試験トナー像は第1の試験電圧により記録材に転写され、前記第2の試験トナー像は第2の試験電圧により記録材に転写されるように構成されており、前記制御部は、前記第1の試験トナー像及び前記第2の試験トナー像を形成する前に、前記チャートが形成される記録材が前記転写部にある時に、前記印加部により前記転写部材に所定の電圧値の電圧又は前記転写部材に所定の電流値の電流を流す電圧を印加させ、前記所定の電圧値の電圧が印加されている時に前記検知部により検知される電流値の検知結果、又は前記転写部材に前記所定の電流値の電流を流す電圧が印加されている時に前記検知部により検知される電圧値の検知結果に基づき、前記第1の試験電圧と前記第2の試験電圧との差分を変更するように前記第1の試験電圧と前記第2の試験電圧を補正することを特徴とする画像形成装置が提供される。

30

本発明の他の態様によると、トナー像を形成する画像形成部と、前記画像形成部により形成される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部を形成する転写部材と、前記転写部材に電圧を印加する印加部と、前記印加部が前記転写部材に電圧を印加した際の電圧値又は電流値を検知する検知部と、画像形成時に前記転写部材に印加される転写電圧を調整するために、複数の試験トナー像を前記像担持体から記録材に転写することにより形成されるチャートを出力するモードであって、前記複数の試験トナー像は、複数の異なる試験電圧を前記転写部材に印加することにより形成されるモードの処理を実行するように構成された制御部と、を有し、前記複数の試験トナー像は、第1の試験トナー像及び第2の試験トナー像を含み、前記第1の試験トナー像は

40

50

第1の試験電圧により記録材に転写され、前記第2の試験トナー像は第2の試験電圧により記録材に転写されるように構成されており、前記制御部は、前記第1の試験トナー像及び前記第2の試験トナー像を形成する前に、前記チャートが形成される記録材が前記転写部にある時に、前記印加部により前記転写部材に所定の第1の電圧値の第1の電圧と所定の第2の電圧値の第2の電圧、又は前記転写部材に所定の第1の電流値の電流を流す第1の電圧と前記転写部材に所定の第2の電流値の電流を流す第2の電圧を印加させ、前記第1の電圧値の前記第1の電圧が印加されている時に前記検知部により検知される電流値の第1の検知結果及び前記第2の電圧値の前記第2の電圧が印加されている時に前記検知部により検知される電流値の第2の検知結果、又は前記転写部材に前記第1の電流値の電流を流す前記第1の電圧が印加されている時に前記検知部により検知される電圧値の第1の検知結果及び前記転写部材に前記第2の電流値の電流を流す前記第2の電圧が印加されている時に前記検知部により検知される電圧値の第2の検知結果に基づき、前記第1の試験電圧と前記第2の試験電圧との差分を変更するよう前記第1の試験電圧と前記第2の試験電圧を補正することを特徴とする画像形成装置が提供される。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、記録材に応じて、チャートの形成時の試験電圧の1段階での変更幅を簡易かつ適切に設定して、転写電圧を適切に調整することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【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を示すブロック図である。

【図3】二次転写電圧の制御の手順の概略を示すフローチャート図である。

【図4】二次転写電圧の制御で取得される電圧電流特性を示すグラフ図である。

【図5】記録材分担電圧のテーブルの例を示す模式図である。

【図6】調整モードで出力されるチャートの模式図である。

【図7】調整モードで出力されるチャートの模式図である。

【図8】実施例1における調整モードの動作の説明図である。

【図9】実施例1における調整モードの動作の説明図である。

【図10】実施例1における調整モードのフローチャート図である。

【図11】調整モードの設定画面の模式図である。

【図12】実施例2における調整モードの動作の説明図である。

【図13】実施例2における調整モードのフローチャート図である。

【図14】画像形成装置の他の例の概略断面図である。

【図15】従来の課題の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

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。

【0017】

[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、電子写真方式を用いてフルカラー画像を形成することが可能な、中間転写方式を採用したタンデム型の複合機（複写機、プリンタ、ファクシミリ装置の機能を有する。）である。

【0018】

図1に示すように、画像形成装置1は、装置本体10、読み取り装置80、給送部90、画像形成部40、排出部48、制御部30、操作部70などを有する。また、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）、機内湿度を検知可能な湿度センサ72（図2）などが設けられている。画像形成装置1は、読み取り装置80や外部機器200（図2）からの画像情報（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、記録媒体、メディア)に形成することができる。外部機器 200 としては、例えば、パーソナルコンピュータなどのホスト機器、あるいはデジタルカメラやスマートフォンなどが挙げられる。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ト用シートなどがある。

【0019】

画像形成部 40 は、給送部(給送装置)90 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することができる。画像形成部 40 は、画像形成ユニット 50y、50m、50c、50k と、トナーボトル 41y、41m、41c、41k と、露光装置 42y、42m、42c、42k と、中間転写ユニット 44 と、二次転写装置 45 と、定着部 46 と、を有する。画像形成ユニット 50y、50m、50c、50k 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。各色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、所望の单一又はいくつかの画像形成ユニット 50 を用いて、例えばブラック単色画像などの単色画像又はマルチカラー画像を形成することも可能である。

【0020】

画像形成ユニット 50 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 51 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 52 を有する。また、現像手段としての現像装置 20 を有する。また、除電手段としての前露光装置 54 を有する。また、感光体クリーニング手段としてのドラムクリーニング装置 55 を有する。画像形成ユニット 50 は、後述する中間転写ベルト 44b 上にトナー像を形成する。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的にユニット化されて、装置本体 10 に対して着脱可能になっている。

【0021】

感光ドラム 51 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 51 は、本実施例では、外径 30mm の負帯電性の有機感光体(OPC)である。感光ドラム 51 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 51 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(反時計回り方向)に回転駆動される。

【0022】

回転する感光ドラム 51 の表面は、帯電ローラ 52 によって所定の極性(本実施例では負極性)の所定の電位に均一に帯電処理される。本実施例では、帯電ローラ 52 は、感光ドラム 51 の表面に接触し、感光ドラム 51 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 52 には、帯電電源 73(図 2)が接続されている。帯電電源 73 は、帯電工程時に、帯電ローラ 52 に所定の帯電電圧(帯電バイアス)を印加する。

【0023】

帯電処理された感光ドラム 51 の表面は、露光装置 42 によって画像情報に基づいて走査露光され、感光ドラム 51 上に静電像が形成される。本実施例では、露光装置 42 は、レーザスキヤナである。露光装置 42 は、制御部 30 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し、感光ドラム 51 の表面(外周面)を走査露光する。

【0024】

感光ドラム 51 上に形成された静電像は、現像装置 20 によってトナーが供給されることで現像(可視化)され、感光ドラム 51 上にトナー像が形成される。本実施例では、現像装置 20 は、現像剤として非磁性トナー粒子(トナー)と磁性キャリア粒子(キャリア

10

20

30

40

50

)とを備えた二成分現像剤を収容している。現像装置20には、トナーボトル41からトナーが供給される。現像装置20は、現像スリーブ24を有する。現像スリーブ24は、例えばアルミニウムや非磁性ステンレスなどの非磁性材料(本実施例ではアルミニウム)で構成されている。現像スリーブ24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20の本体(現像容器)に対して回転しないように固定されて配置されている。現像スリーブ24は、現像剤を担持して、感光ドラム51と対向する現像領域に搬送する。現像スリーブ24には、現像電源74(図2)が接続されている。現像電源74は、現像工程時に、現像スリーブ24に所定の現像電圧(現像バイアス)を印加する。本実施例では、一様に帯電処理された後に露光されることで電位の絶対値が低下した感光ドラム51上の露光部(イメージ部)に、感光ドラム51の帯電極性と同極性(本実施例では負極性)に帯電したトナーが付着する(反転現像)。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。

【0025】

4個の感光ドラム51y、51m、51c、51kと対向するように、中間転写ユニット44が配置されている。中間転写ユニット44は、第2の像担持体としての無端状のベルトで構成された中間転写体である中間転写ベルト44bを有する。中間転写ベルト44bは、複数の張架ローラ(支持ローラ)としての駆動ローラ44a、従動ローラ44d及び二次転写内ローラ45aに巻き掛けられて、所定の張力で張架されている。中間転写ベルト44b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44a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る。従動ローラ44dは、中間転写ベルト44bの張力を一定に制御するテンションローラである。従動ローラ44dは、付勢手段としての付勢部材であるテンションばね(図示せず)の付勢力によって、中間転写ベルト44bを内周面側から外周面側へ押し出すような力が加えられている。この力によって、中間転写ベルト44bの搬送方向に2~5kg程度の張力が掛けられている。二次転写内ローラ45aは、後述するように二次転写装置45を構成する。中間転写ベルト44bは、駆動ローラ44aが回転駆動されることで駆動力が入力されて、感光ドラム51の周速度に対応する所定の周速度で、図中矢印方向(時計回り方向)に回転(周回移動)する。また、中間転写ベルト44bの内周面側には、各感光ドラム51y、51m、51c、51kに対応して、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47y、47m、47c、47kが配置されている。一次転写ローラ47は、感光ドラム51との間で中間転写ベルト44bを挟持する。これにより、中間転写ベルト44bを介して一次転写ローラ47が感光ドラム51に当接し、感光ドラム51と中間転写ベルト44bとが当接する一次転写部(一次転写ニップ)N1が形成される。

【0026】

感光ドラム51上に形成されたトナー像は、一次転写部N1において、回転している中間転写ベルト44b上に一次転写される。一次転写ローラ47には、一次転写電源75(図2)が接続されている。一次転写電源75は、一次転写工程時に、一次転写ローラ47に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)の直流電圧である一次転写電圧(一次転写バイアス)を印加する。例えば、フルカラー画像の形成時には、各感光ドラム51y、51m、51c、51k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44b上に重ね合わされるようにして順次一次転写される。一次転写電源75には、出力電圧を検知する電圧検知センサ75aと、出力電流を検知する電流検知センサ75bと、が接続されている(図2)。本実施例では、一次転写電源75y、75m、75c、75kは、一次転写ローラ47y、47m、47c、47kのそれぞれに対して設けられており、一次転写ローラ47y、47m、47c、47k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。

【0027】

ここで、本実施例では、一次転写ローラ47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。一次転写ローラ47の外径は、例えば、15~20mmである。また、一次転写ローラ47としては、電気抵抗値が $1 \times 10^5 \sim 1 \times 10^8$ (

N / N (2 3 、 5 0 % 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。また、本実施例では、中間転写ベルト 4 4 b は、内周面側から外周面側へと次の順番で、基層と、弹性層と、表層と、を備えた、3 層構造を有する無端ベルトである。基層を構成する材料としては、ポリイミドやポリカーボネートなどの樹脂又は各種ゴムなどに帶電防止剤としてカーボンブラックを適當量含有させた材料を好適に用いることができる。基層の厚さは、例えば、0 . 0 5 ~ 0 . 1 5 mm である。弹性層を構成する弹性材料としては、ウレタンゴムやシリコーンゴムなどの各種ゴムなどにイオン導電剤を適當量含有させた材料を好適に用いることができる。弹性層の厚さは、例えば、0 . 1 ~ 0 . 5 0 0 m m 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 4 4 b の表面へのトナーの付着力を小さくして、後述する二次転写部 N 2 でトナーを記録材 S へ転写しやすくする。表層の厚さは、例えば、0 . 0 0 2 ~ 0 . 0 2 0 mm である。本実施例では、表層は、例えば、ポリウレタン、ポリエスチル、エポキシ樹脂などの1種類の樹脂材料か、例えば弹性材ゴム、エラストマー、ブチルゴムなどの弹性材料のうち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 4 4 b は、体積抵抗率が $5 \times 1 0 ^{8} \sim 1 \times 1 0 ^{14} \text{ } \cdot \text{cm}$ (2 3 、 5 0 % R H) 、硬度が M D 1 硬度で 6 0 ~ 8 5 ° (2 3 、 5 0 % R H) である。また、本実施例では、中間転写ベルト 4 4 b の静止摩擦係数は、0 . 1 5 ~ 0 . 6 (2 3 、 5 0 % R H 、 H E I D O N 社製 t y p e 9 4 i) である。
なお、中間転写ベルト 4 4 b は、本実施例では3層構造としたが、例えば上述の基層に相当する材料の単層構成でもよい。

【 0 0 2 8 】

中間転写ベルト 4 4 b の外周面側には、二次転写内ローラ 4 5 a と共に二次転写装置 4 5 を構成する、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 4 5 b が配置されている。二次転写外ローラ 4 5 b は、二次転写内ローラ 4 5 a 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 を介して二次転写外ローラ 4 5 b が二次転写内ローラ 4 5 a に当接し、中間転写ベルト 4 4 b と二次転写外ローラ 4 5 b とが当接する二次転写部(二次転写ニップ) N 2 が形成される。中間転写ベルト 4 4 b 上に形成されたトナー像は、二次転写部 N 2 において、中間転写ベルト 4 4 b と二次転写外ローラ 4 5 b とに挟持されて搬送されている記録材 S 上に二次転写される。本実施例では、二次転写工程時に、二次転写外ローラ 4 5 b に、二次転写電圧(二次転写バイアス)が印加される。

【 0 0 2 9 】

このように、本実施例では、二次転写装置 4 5 は、対向部材としての二次転写内ローラ 4 5 a と、二次転写部材としての二次転写外ローラ 4 5 b と、を有して構成される。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、電圧印加手段(印加部)としての二次転写電源 7 6 (図 2) が接続されている。二次転写電源 7 6 は、二次転写工程時に、二次転写外ローラ 4 5 b にトナーの正規の帶電極性とは逆極性(本実施例では正極性)の直流電圧である二次転写電圧(二次転写バイアス)を印加する。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)。また、本実施例では、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。つまり、本実施例では、二次転写内ローラ 4 5 a は、電気的に接地(グラウンドに接続)されている。そして、二次転写部 N 2 に記録材 S が供給された際に、二次転写外ローラ 4 5 b にトナーの正規の帶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 ~ 7 k V の二次転写電圧が印加され、4 0 ~ 1 2 0 μ A の電流が流されて、中間転写ベルト 4 4 b 上のトナー像が記録材 S 上に二次転写される。なお、本実施例では、二次転写電源 7 6 が二次転写外ローラ 4 5 b に直流電圧を印加することにより、二次転写部 N 2 に二次転写電圧を印加するが、本発明は

10

20

30

40

50

斯かる態様に限定されるものではない。例えば、二次転写電源 7 6 が二次転写内ローラ 4 5 a に直流電圧を印加することにより、二次転写部 N 2 に二次転写電圧を印加するようしてもよい。この場合、二次転写部材としての二次転写内ローラ 4 5 a にトナーの正規の帶電極性と同極性の直流電圧を印加し、対向部材としての二次転写外ローラ 4 5 b を電気的に接地する。本実施例では、二次転写外ローラ 4 5 b 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 4 5 b の外径は、例えば、20 ~ 25 mm である。また、二次転写外ローラ 4 5 b としては、電気抵抗値が 1×10^5 ~ 1×10^8 (N/N(23%RH) 測定、2 kV 印加) のローラを好適に使用することができる。

【0030】

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 9 0 から給送される。つまり、記録材 S は、記録材収納部としての記録材カセット 9 1 に積載されて収納されている。記録材カセット 9 1 に収納された記録材 S は、給送部材としての給送ローラ 9 2 などによって搬送経路 9 3 へと送り出される。搬送経路 9 3 に送り出された記録材 S は、搬送部材としての搬送ローラ対 9 4 などによって、搬送部材としてのレジストローラ対 4 3 まで搬送される。この記録材 S は、レジストローラ対 4 3 によって、斜行を補正されると共に、中間転写ベルト 4 4 b 上のトナー像とタイミングが合わされて二次転写部 N 2 へと供給される。記録材カセット 9 1、給送ローラ 9 2、搬送経路 9 3、搬送ローラ対 9 4 などによって、給送部 9 0 が構成される。

【0031】

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（定着装置）4 6 へと搬送される。定着部 4 6 は、定着ローラ 4 6 a と、加圧ローラ 4 6 b と、を有する。定着ローラ 4 6 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 4 6 a と加圧ローラ 4 6 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 4 6 a の温度（定着温度）は、定着温度センサ 7 7（図 2）により検知される。

【0032】

トナー像が定着された記録材 S は、排出経路 4 8 a を搬送部材としての排出口ローラ対 4 8 b などによって搬送され、排出口 4 8 c から排出（出力）されて、装置本体 1 0 の外部に設けられた排出トレイ 4 8 d に積載される。排出経路 4 8 a、排出口ローラ対 4 8 b、排出口 4 8 c、排出トレイ 4 8 d などによって、排出部（排出装置）4 8 が構成される。また、本実施例では、画像形成装置 1 は、記録材 S の両面に画像を形成する両面画像形成（両面プリント、自動両面印刷）が可能になっている。定着部 4 6 と排出口 4 8 c との間には、1 面目にトナー像が定着された後の記録材 S を裏返して、再度、二次転写部 N 2 へと供給するための、反転搬送路 1 2 が設けられている。両面画像形成時には、1 面目にトナー像が定着された後の記録材 S が反転搬送路 1 2 に導かれる。この記録材 S は、反転搬送路 1 2 に設けられたスイッチバックローラ対 1 3 によって搬送方向が反転されて、両面搬送路 1 4 へと導かれる。そして、この記録材 S は、両面搬送路 1 4 に設けられた再搬送ローラ対 1 5 によって搬送経路 9 3 へと送り出され、レジストローラ対 4 3 まで搬送されて、レジストローラ対 4 3 によって二次転写部 N 2 へと供給される。その後、この記録材 S は、1 面目の画像形成時と同様にして、2 面目にトナー像が二次転写され、そのトナー像が定着された後に、排出トレイ 4 8 d へと排出される。反転搬送路 1 2、スイッチバックローラ対 1 3、両面搬送路 1 4、再搬送ローラ対 1 5 などによって、両面搬送部（両面搬送装置）1 1 が構成される。両面搬送部 1 1 の作動により、1 枚の記録材 S の両面に画像を形成することができる。

【0033】

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。また、一次転写工程時に中間転写ベルト 4 4 b に転写されずに感光ドラム 5 1 上に残留したトナー（一次転写残トナー）などの付着物は、ドラムクリーニング装置 5 5 によって感光ドラム

10

20

30

40

50

51上から除去されて回収される。ドラムクリーニング装置55は、感光ドラム51の表面に当接するクリーニング部材としてのクリーニングブレードによって、回転する感光ドラム51の表面から付着物を掻き取って、クリーニング容器に収容する。クリーニングブレードは、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フラッシュとなるように、感光ドラム51の表面に所定の押圧力で当接されている。また、中間転写ユニット44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60を有する。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44b上に残留したトナー(二次転写残トナー)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44b上から除去されて回収される。

【0034】

装置本体10の上部には、読み取り手段(読み取部)としての読み取り装置80が配置されている。読み取り装置80は、原稿搬送手段(原稿搬送部)としての自動原稿搬送装置(自動原稿送り装置(ADF))81、プラテンガラス82、光源83、ミラー群84aや結像レンズ84bなどを備えた光学系84、及びCCDなどの読み取り素子85などを有する。本実施例では、読み取り装置80は、プラテンガラス82上に配置された原稿(画像が形成された記録材S)の画像を、移動可能な光源82により走査露光しながら、光学系84を介して読み取り素子85により順次読み取ることができる。この場合、読み取り装置80は、プラテンガラス82上に配置された原稿を、移動する光源83によって順次照明し、原稿からの反射光像を、光学系84を介して読み取り素子85上に順次結像する。これにより、読み取り素子85によって原稿の画像を予め定められたドット密度で読み取ることができる。また、本実施例では、読み取り装置80は、自動原稿搬送装置81によって搬送される原稿の画像を、該原稿の搬送に伴って光源82により順次露光して、光学系84を介して読み取り素子85により順次読み取ることができる。この場合、読み取り装置80は、プラテンガラス82上の所定の読み取り位置を通過する原稿を光源83によって順次照明し、原稿からの反射光像を、光学系84を介して読み取り素子85上に順次結像する。これにより、読み取り素子85によって原稿の画像を予め定められたドット密度で読み取ることができる。このように、読み取り装置80は、プラテンガラス82上に配置されるか又は自動原稿搬送装置81により搬送される記録材S上の画像を光学的に読み取って電気信号に変換する。

【0035】

例えば、画像形成装置1が複写機として動作する場合、読み取り装置80によって読み取られた原稿の画像は、例えば、赤(R)、緑(G)、青(B)(各8bit)の3色の画像データとして制御部30の画像処理部に送られる。画像処理部では、原稿の画像データに対して、必要に応じて所定の画像処理が施され、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの4色の画像データに変換される。上記画像処理としては、シェーディング補正、位置ズレ補正、明度/色空間変換、ガンマ補正、枠消し、色/移動編集などが挙げられる。イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの4色に対応した画像データは、それぞれ露光装置42y、42m、42c、42kに順次送られ、この画像データに応じて前述の画像露光が行われる。また、詳しくは後述するように、読み取り装置80は、調整モードにおいて、チャートのパッチを読み取る(濃度情報(輝度情報)を取得する)ためにも用いられる。

【0036】

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る。制御部30は、例えば、演算制御手段としてのCPU31と、各部を制御するプログラムを記憶する記憶手段としてのROM32と、データを一時的に記憶する記憶手段としてのRAM33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(演算装置)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。CPU31は、入出力回路34を介して、給送部90、画像形成部40、排出部48、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。ROM32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、帯電電源73、現像電源74、一次転写電源

10

20

30

40

50

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75a及び電流検知センサ75b、二次転写電源76の電圧検知センサ76a及び電流検知センサ76b、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。

【0037】

操作部70は、入力手段としての操作ボタンなどの入力部と、表示手段としての液晶パネルなどからなる表示部70aと、を有する。なお、本実施例では、表示部70a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、画像形成装置1にジョブ(後述)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、パソコン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)に基づいてジョブを実行することも可能とされている。

10

【0038】

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/演算部31eと、二次転写電圧記憶部/演算部31fと、を有する。なお、これらの各プロセス部及び記憶部/演算部は、CPU31やRAM33の一部として設けられていてもよい。例えば、制御部30(より詳細には画像形成プロセス部31c)は、ジョブを実行することが可能である。また、制御部30(より詳細にはATVC制御プロセス部31b)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制御については後述して詳しく説明する。また、制御部30(より詳細には調整プロセス部31d)は、二次転写電圧の設定値を調整する調整モードを実行することが可能である。調整モードについては後述して詳しく説明する。

20

【0039】

なお、本実施例では、制御部30(画像形成プロセス部31c)は、複数の一次転写部N1に一次転写電圧を印加して複数色の画像形成を行う複数色モードと、複数の一次転写部N1のうち1つの一次転写部N1のみに一次転写電圧を印加して単色の画像形成を行う単色モードと、を切り換えて実行可能である。

30

【0040】

ここで、画像形成装置1は、一つの開始指示により開始される、单一又は複数の記録材Sに画像を形成して出力する一連の動作であるジョブ(画像出力動作、印刷ジョブ)を実行する。ジョブは、一般に、画像形成工程、前回転工程、複数の記録材Sに画像を形成する場合の紙間工程、及び後回転工程を有する。画像形成工程は、実際に記録材Sに形成して出力する画像の静電像の形成、トナー像の形成、トナー像の一次転写、二次転写を行う期間であり、画像形成時(画像形成期間)とはこの期間のことをいう。より詳細には、これら静電像の形成、トナー像の形成、トナー像の一次転写、二次転写の各工程を行なう位置で、画像形成時のタイミングは異なる。前回転工程は、開始指示が入力されてから実際に画像を形成し始めるまでの、画像形成工程の前の準備動作を行う期間である。紙間工程は、複数の記録材Sに対する画像形成を連続して行う際(連続画像形成)の記録材Sと記録材Sとの間に応する期間である。後回転工程は、画像形成工程の後の整理動作(準備動作)を行う期間である。非画像形成時(非画像形成期間)とは、画像形成時以外の期間であって、上記前回転工程、紙間工程、後回転工程、更には画像形成装置1の電源投入時又はスリープ状態からの復帰時の準備動作である前多回転工程などが含まれる。

40

【0041】

2. 二次転写電圧の制御

次に、二次転写電圧の制御について説明する。図3は、本実施例における二次転写電圧の制御に関する手順の概略を示すフローチャート図である。一般に、二次転写電圧の制御

50

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。

【0042】

まず、制御部30（画像形成前準備プロセス部31a）は、操作部70又は外部機器200からのジョブの情報を取得すると、ジョブの動作を開始する（S101）。このジョブの情報には、操作者が指定する画像情報と、記録材Sの情報と、が含まれる。この記録材Sの情報には、画像を形成する記録材Sのサイズ（幅、長さ）、記録材Sの厚さと関連のある情報（厚さ、坪量など）、記録材Sがコート紙であるか否かといった記録材Sの表面性に関連のある情報が含まれていてよい。特に、本実施例では、記録材Sの情報には、記録材Sのサイズに関する情報と、記録材Sの厚さと関連のある「薄紙、普通紙、厚紙・・・」といった記録材Sのカテゴリー（いわゆる、紙種カテゴリー）に関する情報と、が含まれる。なお、記録材Sに関する情報（記録材の情報）とは、普通紙、上質紙、光沢紙、グロス紙、コート紙、エンボス紙、厚紙、薄紙などの一般的な特徴に基づく属性（いわゆる、紙種カテゴリー）、坪量、厚さ、サイズ、剛性などの数値や数値範囲、あるいは銘柄（メーカー、商品名、品番などを含む。）などの、記録材Sを区別することのできる任意の情報を包含するものである。記録材Sに関する情報によって区別される記録材Sごとに、記録材Sの種類を構成するものと見ることができる。また、記録材Sに関する情報は、例えば「普通紙モード」、「厚紙モード」といった、画像形成装置1の動作設定を指定するプリントモードの情報に含まれていたり、プリントモードの情報で代替されたりしてもよい。制御部30（画像形成前準備プロセス部31a）は、このジョブの情報をRAM33に書き込む（S102）。

10

【0043】

次に、制御部30（画像形成前準備プロセス部31a）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を取得する（S103）。また、ROM32には、環境情報と、中間転写ベルト44b上のトナー像を記録材S上へ転写するための目標電流 I_{target} との相関関係を示す情報が格納されている。制御部30（二次転写電圧記憶部／演算部31f）は、S103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} を求める。そして、制御部30は、この目標電流 I_{target} をRAM33（又は二次転写電圧記憶部／演算部31f）に書き込む（S104）。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変化するからである。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。

20

【0044】

次に、制御部30（ATVC制御プロセス部31b）は、中間転写ベルト44b上のトナー像、及びトナー像が転写される記録材Sが二次転写部N2に到達する前に、ATVC制御（Active Transfer Voltage Control）により二次転写部N2の電気抵抗に関する情報を取得する（S105）。つまり、二次転写外ローラ45bと中間転写ベルト44bとを接触させた状態で、二次転写電源76から二次転写外ローラ45b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76bによって検知して、図4に示すような電圧と電流との関係（電圧-電流特性）を取得する。制御部30は、この電圧と電流との関係の情報をRAM33（又は二次転写電圧記憶部／演算部31f）に書き込む。この電圧と電流との関係は、二次転写部N2の電気抵抗に応じて変化する。本実施例の構成では、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（本実施例では2次式）で表されるように変化するものである。そのため、本実施例では、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、二次転写部N2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点以上の多段階とする。

30

【0045】

次に、制御部30（二次転写電圧記憶部／演算部31f）は、二次転写電源76から二次転写外ローラ45bに印加すべき電圧値を求める（S106）。つまり、制御部30は

40

50

、 S 1 0 4 で R A M 3 3 に書き込まれた目標電流 I t a r g e t 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 2 に記録材 S が無い状態で目標電流 I t a r g e t を流すために必要な電圧値 V b を求める。この電圧値 V b は、二次転写部分担電圧（二次転写部 N 2 の電気抵抗分の転写電圧）に相当する。なお、二次転写電源 7 6 から二次転写外ローラ 4 5 b に目標電流 I t a r g e t を定電流制御によって印加し、その際の電圧値を電圧検知センサ 7 6 a によって検知して、その検知電圧を電圧値 V b とする構成とすることもできる。また、 R O M 3 2 には、図 5 に示すような、記録材分担電圧（記録材 S の電気抵抗分の転写電圧）V p を求めるための情報が格納されている。本実施例では、この情報は、記録材 S の坪量の区分（紙種カテゴリーに対応）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 3 0 （画像形成前準備プロセス部 3 1 a ）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（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 3 0 （二次転写電圧記憶部 / 演算部 3 1 f ）は、 S 1 0 1 で取得したジョブの情報と、 S 1 0 3 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、制御部 3 0 （二次転写電圧記憶部 / 演算部 3 1 f ）は、後述する二次転写電圧の設定値を調整する調整モードによって調整値が設定されている場合は、その調整値（補正值）に応じた調整量（補正量） V を求める。後述するように、この調整量 V は、調整モードによって設定されている場合に、 R A M 3 3 （又は二次転写電圧記憶部 / 演算部 3 1 f ）に記憶されている。制御部 3 0 は、二次転写部 N 2 を記録材 S が通過している際に二次転写電源 7 6 から二次転写外ローラ 4 5 b に印加する二次転写電圧 V t r として、上記 V b と V p と V を足し合わせた V b + V p + V を求める。そして、制御部 3 0 は、この V t r (= V b + V p + V) を R A M 3 3 （又は二次転写電圧記憶部 / 演算部 3 1 f ）に書き込む。なお、図 5 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。

【 0 0 4 6 】

ここで、記録材分担電圧 V p は、記録材 S の厚さと関連のある情報（厚さ、坪量など）以外にも、記録材 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、記録材 S の表面性に関連のあ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、本実施例では、記録材 S の厚さと関連のある情報（更には記録材 S の表面性に関連のある情報）は、 S 1 0 1 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 に記録材 S の厚さや記録材 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。

【 0 0 4 7 】

次に、制御部 3 0 （画像形成プロセス部 3 1 c ）は、画像形成を実行し、記録材 S を二次転写部 N 2 に送り、上述のように決定した二次転写電圧 V t r を印加して二次転写を行う（ S 1 0 7 ）。その後、制御部 3 0 （画像形成プロセス部 3 1 c ）は、ジョブの全ての画像を記録材 S に転写して出力し終えるまで、 S 1 0 7 の処理を繰り返す（ S 1 0 8 ）。

【 0 0 4 8 】

なお、一次転写部 N 1 に関しても、ジョブが開始されてから一次転写部 N 1 にトナー像が搬送されてくるまでの間に上記同様の A T V C 制御が行われるが、ここでは詳しい説明は省略する。

【 0 0 4 9 】

3 . 調整モードの概要

次に、二次転写電圧の設定値を調整する調整モード（簡易調整モード）について説明する。

【 0 0 5 0 】

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値では、適切

10

20

30

40

50

な転写を行えないことがある。つまり、二次転写電圧は、まず、中間転写ベルト 44b 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値では、中間転写ベルト 44b 上のトナーを記録材 S に転写するためには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 が吸湿しているなどして、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いることによる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値では、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を低くすることが望まれる。

【0051】

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）するなどしてジョブの実行時の二次転写電圧の設定値を適切な値に調整（変更）することが望まれることがある。つまり、実際に画像形成に用いる記録材 S に応じた適切な記録材分担電圧 V_p + V（調整量）を選ぶことが望まれることがある。

【0052】

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 ごとに二次転写電圧を切り替えながら出力し、出力された画像を確認して、適切な二次転写電圧の設定値（より詳細には記録材分担電圧 V_p + V）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値の調整とを繰り返すために、無駄になる記録材 S が増えたり、調整に時間がかかってしまったりする場合がある。

【0053】

そこで、本実施例では、画像形成装置 1 には、二次転写電圧の設定値を調整する調整モードが設けられている。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、代表的な色の複数のパッチ（試験画像）を、パッチごとに二次転写電圧（試験電圧）を切り替えて転写したチャートを形成して出力する。そして、出力されたチャートに基づいて、適切な二次転写電圧の設定値（より詳細には記録材分担電圧 V_p + V）を決定することを可能とする。本実施例では、調整モードでは、制御部 30 が、チャート上のパッチ（典型的にはベタ画像のパッチ）の濃度情報（輝度情報）を読み取った結果に基づいて、二次転写電圧の設定値の推奨される調整量 V に関する情報を提示する。これにより、操作者が目視などでチャート上の画像を確認する必要性を低減して操作者の操作負担を軽減しつつ、より適切に二次転写電圧の設定値を調整することが可能となる。

【0054】

4. チャート

次に、本実施例における調整モードで出力するチャート（調整用画像、テストページ）について説明する。図 6 及び図 7 は、本実施例におけるチャート 100 の模式図である。本実施例では、調整モードでは、使用する記録材 S のサイズに応じて、大別して、図 6 及び図 7 に示す 2 種類のチャート 100 を出力する。図 6 は、記録材 S の搬送方向の長さが 420 ~ 487 mm の場合に出力するチャート 100 を示す。図 7 は、記録材 S の搬送方向の長さが 210 ~ 419 mm の場合に出力するチャート 100 を示す。なお、本実施例では、両面画像形成におけるオモテ面（1 面目）及びウラ面（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。図 6、図 7 には、それぞれ記録材 S の片面にチャート（以下、「片面チャート」ともいう。）を形成する場合、及び記録材 S の両面にチャート

ト（以下、「両面チャート」ともいう。）を形成する場合のチャートを示している。両面チャートは、前述の両面搬送部11を用いた両面画像形成によって形成される。

【0055】

ここで、記録材Sのサイズは、記録材幅（主走査方向長さ）×記録材長さ（副走査方向長さ）で示す。記録材幅は、二次転写部N2を通過する際の記録材Sの搬送方向と略直交する方向（幅方向）の長さである。また、記録材長さは、二次転写部N2を通過する際の記録材Sの搬送方向と略平行な方向の長さである。

【0056】

図6は、A3（297mm×420mm）やレジャー（約280mm×432mm）などのラージサイズの記録材Sを使用する場合に出力するラージサイズ用チャート（以下、「ラージチャート」ともいう。）100L（100La、100Lb）を示す。図6（a）は、片面チャートを出力する場合（又は両面チャートを出力する場合の1面目）のラージチャート100Laを示す。また、図6（b）は、両面チャートを出力する場合の2面目のラージチャート100Lbを示す。

10

【0057】

図7は、A4横（297mm×210mm）やレター横（約280mm×216mm）などのスマールサイズの記録材Sを使用する場合に出力するスマールサイズ用のチャート（以下、「スマールチャート」ともいう。）100S（100Sa、100Sb）を示す。図7（a）、（b）は、それぞれ片面チャートを出力する場合（又は両面チャートを出力する場合の1面目）の、1枚目及び2枚目のスマールチャート100Saを示す。また、図7（c）、（d）は、それぞれ両面チャートを出力する場合の2面目の、1枚目及び2枚目のスマールチャート100Sbを示す。

20

【0058】

操作者による目視での確認を考慮すると、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ます。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、操作者が目視により確認する場合は、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。

30

【0059】

チャート100は、幅方向に、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個のハーフトーンパッチ103が配列されたパッチセットを有する。そして、図6のラージチャート100Lでは、この幅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。また、図7のスマールチャート100Sでは、この幅方向のパッチセット101～103が、搬送方向に10組配列されている。なお、本実施例では、ハーフトーンパッチ103は、グレー（ブラックのハーフトーン）のパッチである。ここで、ベタ画像は、最大濃度レベルの画像である。本実施例では、ブルーベタは、マゼンタ（M）トナー=100%と、シアン（C）トナー=100%と、の重ね合わせであり、ブルーベタのトナー載り量は200%である。また、ハーフトーン画像は、例えば、ベタ画像のトナー載り量を100%としたとき、10～80%のトナー載り量の画像である。また、本実施例では、チャート100には、各組のパッチセット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パッチ識別情報104が設けられている。このパッチ識別情報104は、後述する二次転写電圧の調整値に対応する値であってよい。図6のラージチャート100L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11個）のパッチ識別情報104が配置される。図7のスマールチャート100Sでは、10段階の二次転写電圧の設定に対応する10個（本実施例では、1枚目に

40

50

- 4 ~ 0 の 5 個、2 枚目に + 1 ~ + 5 の 5 個) のパッチ識別情報 104 が配置される。また、チャート 100 には、記録材 S のオモテ面(1 面目)又はウラ面(2 面目)の少なくも一方に、記録材 S のオモテ面(1 面目)又はウラ面(2 面目)であることの少なくも一方を示す表裏識別情報 105 が設けられていてよい。

【0060】

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、10 mm 角以上の大きさであることが好ましく、25 mm 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。本実施例では、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 25.7 mm × 25.7 mm の正方形(一辺が幅方向と略平行)とされている。また、本実施例では、幅方向の両端部のハーフトーンパッチ 103 は、それぞれ搬送方向の幅が 25.7 mm とされ、幅方向はチャート 100 の最端部(後述する余白があつてよい。)にまで伸びている。また、本実施例では、搬送方向におけるパッチセット 101 ~ 103 間の間隔は、9.5 mm とされている。この間隔に対応するチャート 100 上の部分が二次転写部 N2 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。本実施例では、チャート 100 の各パッチセット 101 ~ 103 は、絶対値が順次大きくなるように異ならされた複数の二次転写電圧を用いて、チャート 100 の形成時の記録材 S の搬送方向の上流側から下流側に順次転写される。ただし、本発明は斯かる態様に限定されるものではない。チャート 100 の各パッチセット 101 ~ 103 は、絶対値が順次小さくなるように異ならされた複数の二次転写電圧を用いて、チャート 100 の形成時の記録材 S の搬送方向の上流側から下流側に順次転写されてもよい。チャートの形成時の二次転写電圧については、後述して詳しく説明する。

【0061】

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、幅方向の端部には発生せずに、搬送方向の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。

【0062】

本実施例の画像形成装置 1 で使用できる最大の記録材 S のサイズは、13 インチ(約 330 mm) × 19.2 インチ(約 487 mm) であり、図 6 のラージチャート 100 L は、このサイズの記録材 S に対応している。記録材 S のサイズが 13 インチ × 19.2 インチ以下、かつ、A3(297 mm × 420 mm) 以上の場合は、図 6 に示すラージチャート 100 L の画像データから記録材 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。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、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ラージチャート 100 L の搬送方向の先端(図中上端)とが合わされ、記録材 S の幅方向の中央とラージチャート 100 L の幅方向の中央とが合わされて、画像データが切り取られる。また、本実施例では、端部(本実施例では幅方向の両端部及び搬送方向の両端部)に余白 2.5 mm が設けられるように画像データが切り取られる。例えば、A3(297 mm × 420 mm) の記録材 S にラージチャート 100 L が出力される場合は、端部にそれぞれ 2.5 mm の余白をあけるようにして 292 mm × 415 mm の範囲の画像データが切り取ら

10

20

30

40

50

れる。そして、該画像データに対応するラージチャート100Lが、A3(297mm×420mm)の記録材Sに、先端中央基準で出力される。幅が13インチよりも小さい記録材Sが使用される場合、幅方向の端部のハーフトーンのパッチ103の幅方向の大きさが小さくなっていく。また、幅が13インチよりも小さい記録材Sが使用される場合、搬送方向の後端の余白が小さくなっていく。前述のように、ラージチャート100Lには、-5～0～+5の11組のパッチセットが配置される。ラージチャート100Lの11組のパッチセット101～103は、記録材SのサイズがA3の場合の搬送方向の長さ415mmに収まるように、搬送方向の長さ387mmの範囲に配置されるようになっている。

【0063】

本実施例では、A3(297mm×420mm)よりも小さいサイズの記録材Sが使用される場合は、図7のスマールチャート100Sが出力される。図7のスマールチャート100Sは、A5(縦送り)からA3(297mm×420mm)よりも小さいサイズ(すなわち、搬送方向の長さ210～419mm)に対応している。前述のように、スマールチャート100Sには、1枚目に-4～0の5組、2枚目に+1～+5の合計10組のパッチセットが配置される。スマールチャート100Sの画像データのサイズは、13インチ×210mmである。幅方向は、記録材Sのサイズに合わせてハーフトーンのパッチ103が小さくなる。搬送方向は、5組のパッチセットが搬送方向の長さ167mmに収まるようになっており、210～419mmの記録材Sの搬送方向の長さに合わせて後端の余白が長くなっている。搬送方向の長さが210～419mmの記録材Sの場合には、1枚では搬送方向に5組のパッチセットしか形成できない。そのため、パッチの個数を増やすために、チャートを2枚に分けて、-4～0の5組と、+1～+5の5組とで、合計10組のパッチセットを形成する。なお、スマールチャート100Sでは、ラージチャート100Lにおける-5のパッチセットが省略されている。

【0064】

また、本実施例では、両面チャートのオモテ面(1面目)とウラ面(2面目)とで、ブルーベタのパッチ101及びブラックベタのパッチ102は、それぞれ記録材Sの表裏で重ならないように配置している。本実施例では、幅方向におけるそのパッチ間隔は、5.4mmにしている。これは、1面目のパッチ濃度の影響で2面目のパッチ濃度がバラつくことを抑制し、2面目の二次転写電圧の調整をより正確に行うためである。

【0065】

また、本実施例では、定型サイズだけではなく、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(フリーサイズ)の記録材Sを使用してチャート100を出力することもできるようになっている。

【0066】

ここで、1つのチャート100とは、1枚の記録材Sの一方の面に形成されるか、又は複数枚の記録材Sのそれぞれの一方の面に分けて形成されるもの(すなわち、段階的に試験電圧が変更される1セットのパッチ群を有する1セットのチャート)であってよい。上述の例では、ラージチャート100L a(1面目)、ラージチャート100L b(2面目)は、それぞれ1つのチャートに相当する。また、上述の例では、1枚目及び2枚目のスマールチャート100S a(1面目)が全体で1つのチャートに相当する。同様に、1枚目及び2枚目のスマールチャート100S b(2面目)が全体で1つのチャートに相当する。

【0067】

5. 調整モードの動作

5-1. 従来の課題

図15は、従来の調整モードの動作の説明図である。図15(a)は、チャート100の形成時の調整値(横軸)と二次転写電圧(試験電圧、印加電圧)(縦軸)との関係を示すグラフ図である。図15(b)は、チャート100における調整値(横軸)とブルーベタのパッチの輝度値(縦軸)との関係を示すグラフ図である。図15(c)は、チャート100の形成時の、二次転写電圧及び調整値(横軸)と、各二次転写電圧の印加時に検知

10

20

30

40

50

された電流（縦軸）と、の関係（ここでは、「電圧 - 電流特性」ともいう。）を示すグラフ図である。なお、ここでは、画像形成装置 1 は、二次転写電圧を定電圧制御で印加し、その際の電流を電流検知センサ（電流検知回路）で検知するものとする。また、ここでは、チャート 100 として上述のようなラージチャート 100L を形成する場合を例とする。

【0068】

従来の調整モードでは、図 15 (a) に示すように、1つのチャートの形成中に、二次転写電圧は、一定の刻み幅で段階的に変更される。例えば、二次転写電圧は、150V の刻み幅で順次に大きくなる（調整値 -5 : 150V 調整値 -4 : 300V 調整値 -3 : 450V）。従来、このチャート 100 の形成時の二次転写電圧の刻み幅は、一般には固定値とされている。

10

【0069】

そして、例えば、このチャート 100 のブルーベタのパッチの輝度値を読み取ると、図 15 (b) に示すような調整値と輝度値との関係が得られる。ここで、図 15 (b) は、チャート 100 の形成に用いた記録材 S が、その種類などに基づく標準的な電気抵抗を有する通常の記録材 S である場合の調整値と輝度値との関係の一例を示す。調整モードによる二次転写電圧の推奨される調整値としては、図 15 (b) に示すような調整値と輝度値との関係において、輝度値が十分に小さくなる（濃度が高くなる）調整値が選択される。図示の例では、調整値 +5 では二次転写電圧が高すぎることによる画像不良（「突き抜け」）が発生する可能性があるため、例えば調整値 +1 が二次転写電圧の推奨される調整値として選択される。なお、二次転写電圧の推奨される調整値を決定する方法の一例については後述して更に説明する。

20

【0070】

ここで、チャート 100 の形成に上記通常の記録材 S を用いた場合、チャート 100 の形成時の電圧 - 電流特性は、例えば図 15 (c) 中の実線で示すようになる。この場合、二次転写電圧の調整可能範囲が、二次転写電圧の推奨される調整値を選択するために十分な範囲となっていることがわかる。なお、図示の例では、調整値 +1 で、二次転写電圧は 1050V、二次転写電流は 15 μA となる。

【0071】

これに対して、チャート 100 の形成に用いた記録材 S が、その種類などに基づく標準的な電気抵抗よりも高い電気抵抗を有する高抵抗の記録材 S である場合、チャート 100 の形成時の電圧 - 電流特性は、例えば図 15 (c) 中の破線で示すようになる。この場合、電圧 - 電流特性の傾き（絶対値）は、通常の記録材 S の場合よりも小さくなる。そのため、150V の二次転写電圧の刻み幅では、刻み幅が小さく、調整値 +5（最大値）の二次転写電圧 1650V では、ブルーベタのパッチの輝度値が十分に小さくなる（濃度が高くなる）二次転写電圧まで達しない。つまり、この場合、二次転写電圧の調整可能範囲が、二次転写電圧の推奨される調整値を選択するために必要な範囲よりも狭くなっていることがわかる。

30

【0072】

また、チャート 100 の形成に用いた記録材 S が、その種類などに基づく標準的な電気抵抗よりも低い電気抵抗を有する低抵抗の記録材 S である場合、チャート 100 の形成時の電圧 - 電流特性は、例えば図 15 (c) 中の一点鎖線で示すようになる。この場合、電圧 - 電流特性の傾き（絶対値）は、通常の記録材 S の場合よりも大きくなる。そのため、150V の二次転写電圧の刻み幅では、刻み幅が大きく、調整値と調整値との間に二次転写電圧の推奨される調整値が存在することがある。例えば、ブルーベタのパッチの輝度値が十分に小さくなる（濃度が高くなる）と共に、二次転写電圧が高すぎることによる画像不良（「突き抜け」）を十分に抑制できる調整値が調整値 -3 と -2 の間（二次転写電圧 500V）に存在する場合などである。つまり、この場合、適切に二次転写電圧の推奨される調整値を選択するには二次転写電圧の刻みが粗すぎることがわかる。

40

【0073】

市場では様々な記録材 S が使用されており、電気抵抗の高い高抵抗の記録材 S や、電気

50

抵抗の低い低抵抗の記録材 S もある。また、画像形成装置 1 の使用環境が低温低湿の場合には記録材 S は乾燥して高抵抗になり、高温高湿の場合には記録材 S は吸湿して低抵抗になる。そのため、上述のように、高抵抗の記録材 S の場合に、チャート 100 の形成時の二次転写電圧の刻み幅が小さいと、1つのチャートの中で適正な二次転写電圧に達しない可能性がある。一方、低抵抗の記録材 S の場合に、チャート 100 の形成時の二次転写電圧の刻み幅が大きいと、次のようなになる可能性がある。すなわち、刻みが粗すぎるために、転写電圧不足による画像不良（「ボソ」）の抑制と転写電圧過多による画像不良（「突き抜け」）の抑制とを両立できる適正な二次転写電圧を外してしまう可能性がある。

【0074】

5 - 2 . 本実施例の調整モードの動作

10

次に、本実施例における調整モードの動作について説明する。図 8 及び図 9 は、本実施例における調整モードの動作の説明図である。図 8 (a) は、図 15 (c) と同様の、チャート 100 の形成時の電圧 - 電流特性を示すグラフ図である。図 8 (b) は、チャート 100 の形成中の二次転写電圧（試験電圧、印加電圧）の刻み幅が一定である場合の、二次転写電圧及び調整値（横軸）とブルーベタのパッチの輝度値（縦軸）との関係を示すグラフ図である。図 9 (a)、(b) は、本実施例に従ってチャート 100 の形成中に二次転写電圧（試験電圧、印加電圧）の刻み幅を変更した場合の、二次転写電圧及び調整値（横軸）とブルーベタのパッチの輝度値（縦軸）との関係を示すグラフ図である。

【0075】

なお、本実施例では、画像形成装置 1 は、二次転写電圧を定電圧制御で印加し、その際の電流を電流検知センサ（電流検知回路）76b で検知する構成とする。ただし、本発明は斯かる態様に限定されるものではなく、画像形成装置 1 は、二次転写電圧を定電流制御で印加し、その際の電圧を電圧検知センサ（電圧検知回路）76a で検知する構成としてもよい。また、本実施例では、図 15 を参照して説明した例と同様に、通常の記録材 S の場合は、1つのチャート 100 の形成中に、二次転写電圧は、150V の略一定の刻み幅で順次に大きくされるものとする。また、本実施例では、画像形成装置 1 は、チャート 100 のブルーベタのパッチの輝度値を読み取り、二次転写電圧の推奨される調整値を決定する構成とする。また、ここでは、チャート 100 として上述のようなラージチャート 100L を形成する場合を例とする。

20

【0076】

図 15 を参照して説明したとおり、図 8 (a) に示すように、高抵抗の記録材 S の場合、チャート 100 の形成時の電圧 - 電流特性の傾きが小さくなる。そのため、図 8 (b) に示すように、150V の二次転写電圧の刻み幅では、刻み幅が小さく、ブルーベタのパッチの輝度値が十分に小さくなる（濃度が高くなる）二次転写電圧まで達しない。

30

【0077】

そこで、本実施例では、高抵抗の記録材 S の場合、図 9 (a) に示すように、チャート 100 の形成中に二次転写電圧の刻み幅を大きくするように変更する。図示の例では、二次転写電圧の低い側では二次転写電圧の刻み幅を 150V、二次転写電圧の高い側では二次転写電圧の刻み幅を 300V としている。つまり、1つのチャート 100 の形成中の二次転写電圧の刻み幅が等間隔でないようにする。これにより、高抵抗の記録材 S であっても、1つのチャート 100 の中で、二次転写電圧は調整値 + 5（最大値）で 2850V まで達する。そして、ブルーベタのパッチの輝度値が十分に小さくなる（濃度が高くなる）範囲まで二次転写電圧を選択できるようになる。つまり、二次転写電圧の調整可能範囲を十分な範囲とすることができる。

40

【0078】

また、図 15 を参照して説明したとおり、図 8 (a) に示すように、低抵抗の記録材 S の場合、チャート 100 の形成時の電圧 - 電流特性の傾きが大きくなる。そのため、図 8 (b) に示すように、二次転写電圧の変化に対して急激にブルーベタのパッチの輝度値が小さくなる（濃度が高くなる）。つまり、この場合、150V の二次転写電圧の刻み幅では、刻み幅が大きく、調整値と調整値との間に二次転写電圧の推奨される調整値が存在す

50

ことがある。

【0079】

そこで、本実施例では、低抵抗の記録材Sの場合、図9(b)に示すように、チャート100の形成中に二次転写電圧の刻み幅を小さくするように変更する。図示の例では、二次転写電圧の低い側では二次転写電圧の刻み幅を150V、二次転写電圧の高い側では二次転写電圧の刻み幅を75Vとしている。つまり、1つのチャート100の形成中の二次転写電圧の刻み幅が等間隔でないようになる。これにより、低抵抗の記録材Sであっても、転写電圧不足による画像不良(「ボソ」)の抑制と転写電圧過多による画像不良(「突き抜け」)の抑制とを両立できる適切な二次転写電圧を選択できるようになる。

【0080】

ここで、1つのチャート100が1枚の記録材Sに形成される場合は、そのチャート100を形成する1枚の記録材Sが二次転写部N2を通過している間に、二次転写電圧の刻み幅が変更される。また、1つの(1セット)のチャート100が複数枚の記録材Sに分けて形成される場合、二次転写電圧の刻み幅は、いずれかの記録材Sが二次転写部N2を通過している間に変更されてもよいし、記録材Sと記録材Sとの間に相当する期間に変更されてもよい。

【0081】

なお、例えば、操作者が、画像形成に用いる記録材Sの種類や状態に応じて、本実施例に従ってチャート100の形成時の二次転写電圧の刻み幅の設定を選択する構成が考えられる。例えば、上述の通常の記録材S、高抵抗の記録材S、低抵抗の記録材Sのそれぞれの場合の刻み幅の設定を、操作部70や外部機器200において選択できるようにすることができる。しかし、調整モードを実行する際に、操作者が様々な記録材Sの状態を精度よく予測して、手動でチャート100の形成時の二次転写電圧の刻み幅を適切に設定することが困難な場合も多い。

【0082】

そこで、本実施例では、制御部30が、チャート100の形成時の電流検知センサ76bの検知結果に基づいて、上述の通常の記録材S、高抵抗の記録材S、低抵抗の記録材Sのそれぞれの場合の刻み幅の設定を自動的に選択する構成とする。

【0083】

なお、図9に示す例では、詳しくは後述する本実施例における刻み幅の自動選択方法に対応して、高抵抗の記録材S、低抵抗の記録材Sのいずれの場合も、電圧の高い側の刻み幅を電圧の低い側の刻み幅に対して変更した。ただし、例えば後述する実施例2の方法により記録材Sの電気抵抗に関する情報を取得して刻み幅の設定を選択する構成などにおいて、この刻み幅の変更態様は上記と異なっていてもよい。

【0084】

ここで、高抵抗の記録材Sの場合、上述のように1つのチャートの中で適切な転写電圧に達するようにする観点から、上述の例のように電圧の高い側の刻み幅を電圧の低い側の刻み幅に対して大きくすることが好ましいといえる。そのため、上述の例のようにチャートの形成時に試験電圧の絶対値を段階的に大きくする構成では、高抵抗の記録材Sの場合は、最後(最大)の調整値側の電圧を最初(最小)の調整値側の刻み幅に対して大きくすることが好ましいといえる。また、低抵抗の記録材Sの場合、上述のように適切な転写電圧付近で転写電圧の刻みが粗くならないようにする観点から、電圧の低い側の刻み幅を電圧の高い側の刻み幅に対して小さくすることが好ましいといえる。そのため、上述の例のようにチャートの形成時に試験電圧の絶対値を段階的に大きくする構成では、低抵抗の記録材Sの場合は、上述の例とは逆に最初(最小)の調整値側の刻み幅を最後(最大)の調整値側の電圧に対して小さくすることが好ましいといえる。

【0085】

一方、上述の例とは異なりチャートの形成時に試験電圧の絶対値を段階的に小さくする構成では、高抵抗の記録材Sの場合は、最初(最小)の調整値側の刻み幅を最後(最大)の調整値側の刻み幅に対して大きくすることが好ましいといえる。この場合、併せて、最

10

20

30

40

50

初（最小）の調整値に対応する試験電圧の絶対値を、上述の例における最後（最大）の調整値に対応する試験電圧と同等に大きくすればよい。また、上述の例とは異なりチャートの形成時に試験電圧の絶対値を段階的に小さくする構成では、低抵抗の記録材 S の場合は、上述の例と同様に最後（最大）の調整値側の刻み幅を最初（最小）の調整値側の刻み幅に対して小さくすることが好ましいといえる。

【0086】

5 - 3 . 本実施例の調整モードの動作の手順

次に、本実施例における調整モードの動作について更に詳しく説明する。図10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11は、調整モードの設定画面の一例を示す模式図である。なお、上述のように、本実施例では、画像形成装置1は、二次転写電圧を定電圧制御で印加し、その際の電流を電流検知センサ76bで検知する。また、本実施例では、通常の記録材Sの場合は、1つのチャート100の形成中に、二次転写電圧は、150Vの略一定の刻み幅で順次に大きくされる。また、本実施例では、画像形成装置1は、チャート100のブルーベタのパッチの輝度値を読み取り装置80で読み取り、二次転写電圧の推奨される調整値を決定する。また、ここでは、チャート100として上述のようなラージチャート100Lを形成する場合を例とする。また、ここでは、操作者が画像形成装置1の操作部70から指示を入力して調整モードを実行する場合を例とする。また、簡単のため、チャートが形成された記録材を、単に「チャート」ということがある。

10

【0087】

調整モードの設定画面について説明する。本実施例では、制御部30（調整プロセス部31d）は、図11に示すような調整モードの設定画面300を操作部70の表示部70aに表示させる。設定画面300は、記録材Sのオモテ面（1面目）とウラ面（2面目）とに対する二次転写電圧の調整値を設定するための電圧設定部301を有する。また、設定画面300は、チャート100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302を有する。また、設定画面300は、チャート100の出力を指示するための出力指示部（チャート出力ボタン）303を有する。また、設定画面300は、設定を確定するための確定部（OKボタン）304、及び設定の変更をキャンセルするためのキャンセルボタン305を有する。制御部30（調整プロセス部31d）は、操作部70において設定画面300を介して入力された、各種設定に関する情報などを取得し、必要に応じて記憶部（RAM33、二次転写電圧記憶部／演算部31fなど）に記憶させることができる。

20

30

【0088】

本実施例では、チャート100の出力前において、電圧設定部301に表示される調整値は、通常の記録材Sの場合のチャート100の形成時の二次転写電圧（より詳細には記録材分担電圧 V_p ）の中心電圧値（チャートの「0」のパッチに対応する値）を示す。電圧設定部301において調整値「0」が選択されてチャート100が出力されると、通常の記録材Sの場合には、上記中心電圧値が、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規定の値（テーブル値）に設定される。この電圧設定部301に表示される調整値は操作者が変更することができる。「0」以外の調整値が選択されてチャート100が出力されると、通常の記録材Sの場合には、1レベルの調整値ごとに150Vの調整量Vで上記中心電圧値が変更されてチャート100が出力される。詳しくは後述するように、本実施例では、制御部30（調整プロセス部31d）は、チャート100の形成中に二次転写電圧の刻み幅を変更することができる。そのため、このように二次転写電圧の刻み幅を変更した場合には、調整値「0」に対応する二次転写電圧は上記通常の記録材Sの場合の二次転写電圧から変更される。また、チャート出力ボタン303が操作されることによって、チャート100が出力される。そして、本実施例では、チャート100の出力後に、電圧設定部301には、制御部30がチャート100の読み取り装置80による読み取り結果に基づいて決定した二次転写電圧の推奨される調整値が表示される。この電圧設定部301に表示される調整値は操作者が変更することができる。電圧設定部301にお

40

50

いて、上記制御部30が決定した調整値又は操作者が変更した調整値が選択された状態で、OKボタン104が操作されることで、二次転写電圧の調整値が確定される。

【0089】

なお、チャート100の出力前において、電圧設定部301に表示される調整値が、現在選択されている記録材Sについて現在設定されている調整値を示すようになっていてよい。また、チャート100の出力前に、設定画面300において、中心電圧値以外の二次転写電圧、例えばチャート100の形成時の最初（最小）の調整値（例えばラージチャート100Lの調整値-5）の二次転写電圧を設定するようになっていてよい。

【0090】

調整モードの手順について説明する。まず、制御部30（調整プロセス部31d）は、操作者によって調整モードで使用する記録材Sの情報（紙種カテゴリー、サイズなど）が入力されると、表示部70aに調整モードの設定画面300を表示させる（S201）。例えば、制御部30（調整プロセス部31d）は、表示部70aに表示させた記録材Sの情報の入力画面に設けられた、調整モードの設定画面300を呼び出すボタンなどが操作されることに応じて、設定画面300を表示部70aに表示させる。制御部30（調整プロセス部31d）は、該入力画面において操作者によって入力された記録材Sの情報を取得し、該記録材Sの情報に関連付けて二次転写電圧の調整を行う。なお、記録材Sの情報は、調整モードで使用する記録材Sが収納された記録材カセット91が選択されることで、予めその記録材カセット91と関係付けられて設定されている情報から取得されてよい。

【0091】

次に、制御部30（調整プロセス部31d）は、設定画面300において操作者によって入力された、チャート100の形成時の二次転写電圧の中心電圧値の設定、及び片面チャートを出力するか両面チャートを出力するかの設定の情報を取得する（S202）。上述のように、本実施例では、上記中心電圧値は、通常の記録材Sの場合の中心電圧値に相当するものである。次に、制御部30（調整プロセス部31d）は、設定画面300において操作者がチャート出力ボタン303を操作したことを示す信号を取得する（S203）。すると、制御部30（調整プロセス部31d）は、チャート100の出力に先立ち、前述のATVC制御と同様の動作により、二次転写部N2の電気低抵抗に応じた電圧と電流との関係の2次以上の多項式（本実施例では2次式）を取得する（S204）。そして、制御部30（調整プロセス部31d）は、取得した電圧と電流との関係の情報及び設定画面300で設定された上記中心電圧値の情報に基づいて二次転写電圧（試験電圧）を設定して、チャート100の出力を開始するように制御する（S205）。このとき、制御部30（調整プロセス部31d）は、前述のようにして記録材Sのサイズに応じてチャート100の画像データを調整すると共に、まずは150Vごとに二次転写電圧を変えながらチャート100を出力するように制御する。ここでは、ラージチャート100Lを出力する場合を例としているので、制御部30（調整プロセス部31d）は、上述のように1組のパッチセットを有するチャート100を出力するように制御する。

【0092】

次に、制御部30（調整プロセス部31d）は、調整値-5、-4、-3の二次転写電圧の印加時の電圧と電流とを、電圧検知センサ76aと電流検知センサ76bとによって検知する（S206）。なお、電圧値は、二次転写電源76に対する出力指示値から検知（認識）するようになっていてよい。次に、制御部30（調整プロセス部31d）は、調整値-5、-4、-3の二次転写電圧の印加時の上記電圧及び電流の検知結果に基づいて、電圧-電流特性の傾きを算出する（S207）。

【0093】

次に、制御部（調整プロセス部31d）は、S207で算出した電圧-電流特性の傾き（絶対値）が、所定の下限閾値以下であるか否かを判断する（S208）。この下限閾値は、二次転写電圧の調整可能範囲を十分な範囲にするためにチャート100の形成中に二次転写電圧の刻み幅を変更することが望まれる記録材Sの電気抵抗などに応じて予め設定されて、ROM32に予め記憶されている。上記傾きが下限閾値以下の記録材Sは、通常

10

20

30

40

50

の記録材 S よりも電気抵抗が高い高抵抗の記録材 S に相当する。そして、制御部 30 (調整プロセス部 31d) は、S208 で上記傾きが下限閾値以下であると判断した場合は、調整値 - 3 以降の二次転写電圧の刻み幅を、150V から 300V に大きくするように制御する (S209)。つまり、調整値 - 3 と調整値 - 2 の間及びその後の調整値間の二次転写電圧の刻み幅を 300V とする。

【0094】

また、制御部 30 (調整プロセス部 31d) は、S208 で上記傾きが下限閾値以下ではない (下限閾値より大きい) と判断した場合は、上記傾きが所定の上限閾値以上であるか否かを判断する (S210)。この上限閾値は、二次転写電圧の刻みが粗くなりすぎないようにするためにチャート 100 の形成中に二次転写電圧の刻み幅を変更することが望まれる記録材 S の電気抵抗などに応じて予め設定されて、ROM32 に予め記憶されている。上記傾きが上限閾値以上の記録材 S は、通常の記録材 S よりも電気抵抗が低い低抵抗の記録材 S に相当する。そして、制御部 30 (調整プロセス部 31d) は、S210 で上記傾きが上限閾値以上であると判断した場合は、調整値 - 3 以降の二次転写電圧の刻み幅を、150V から 75V に小さくするように制御する (S211)。つまり、調整値 - 3 と調整値 - 2 の間及びその後の調整値間の二次転写電圧の刻み幅を 75V とする。

10

【0095】

さらに、制御部 30 (調整プロセス部 31d) は、S210 で上記傾きが上限閾値以上ではない (下限閾値より大きく上限閾値より小さい) と判断した場合は、次のようにする。つまり、チャート 100 の形成中に二次転写電圧の刻み幅を 150V から変更しないように制御する (S212)。上記傾きが下限閾値より大きく上限閾値より小さい記録材 S は、記録材 S の種類などに基づく標準的な電気抵抗を有する通常の記録材 S に相当する。

20

【0096】

制御部 30 (調整プロセス部 31d) は、上述の傾きの算出、及び二次転写電圧の刻み幅の設定の選択を、チャート 100 の形成時に、二次転写電圧を調整値 - 3 の二次転写電圧から調整値 - 2 の二次転写電圧に切り替える前に行う。

【0097】

その後、制御部 30 (調整プロセス部 31d) は、S209、S211 又は S212 で設定した刻み幅で二次転写電圧を変えながら、残りのパッチセット (調整値 - 2、- 1、0、+ 1、+ 2、+ 3、+ 4、+ 5) を記録材 S に転写して、チャート 100 の出力を終了する (S213)。

30

【0098】

次に、出力されたチャート 100 が、操作者によって読み取り装置 80 にセットされて、読み取り装置 80 で読み取られて、各ブルーベタのパッチの輝度情報 (濃度情報) を含むチャート 100 の情報が制御部 30 (調整プロセス部 31d) に入力される (S214)。このとき、制御部 30 (調整プロセス部 31d) は、設定画面 300 に、読み取り装置 80 にチャート 100 をセットすることを操作者に促す表示を行うことができる。また、制御部 30 (調整プロセス部 31d) は、操作部 70 において操作者がスタートボタン (図示せず) を操作することによりチャート 100 の読み取りを開始することができる。次に、制御部 30 (調整プロセス部 31d) は、二次転写電圧の推奨される調整値を決定し、設定画面 300 の電圧設定部 301 に表示する (S215)。この二次転写電圧の推奨される調整値を決定する処理の一例については後述する。

40

【0099】

S215 で設定画面 300 の電圧設定部 301 に表示された調整値は、二次転写電圧の好みの設定候補を示す。操作者は、チャート 100 を目視などで確認し、設定画面 300 に表示された調整値でよいか否かを判断することができる。操作者は、設定画面 300 に表示された調整値を変更しない場合は、そのまま設定画面 300 のOKボタン 304 を操作する。一方、操作者は、設定画面 300 に表示された調整値を変更する (手動で調整する) 場合は、設定画面 300 の電圧設定部 301 に設定したい調整値を入力し、設定画面 300 のOKボタン 304 を操作する。したがって、制御部 30 (調整プロセス部 3

50

1 d)は、調整値の変更が行われなかつたか否かを判断する(S 2 1 6)。そして、制御部 3 0 (調整プロセス部 3 1 d)は調整値の変更が行われずに、OKボタン 3 0 4 が操作されたことを示す信号を取得した場合は、S 2 1 5 で決定した調整値を R A M 3 3 (又は二次転写電圧記憶部 / 演算部 3 1 f)に記憶させる(S 2 1 7)。一方、制御部 3 0 (調整プロセス部 3 1 d)は、調整値の変更が行われて、OKボタン 3 0 4 が操作されたことを示す信号を取得した場合は、操作者により入力された調整値を R A M 3 3 (又は二次転写電圧記憶部 / 演算部 3 1 f)に記憶させる(S 2 1 8)。なお、後述するようにして求められる調整量 V を記憶するようにしてもよい。以上で調整モードが終了する。

【 0 1 0 0 】

制御部 3 0 (二次転写電圧記憶部 / 演算部 3 1 f)は、調整モードで二次転写電圧の設定が行われた記録材 S を使用したその後のジョブの実行時には、次に調整モードが実行されるまで、上述のように記憶された調整値に応じて、二次転写電圧を設定する。つまり、制御部 3 0 (二次転写電圧記憶部 / 演算部 3 1 f)は、上述のように記憶された調整値と、チャート 1 0 0 の形成中に変更されたか又は変更されなかつた二次転写電圧の刻み幅と、に基づいて調整量 V を算出する。チャート 1 0 0 の形成中に二次転写電圧の刻み幅が変更されなかつた場合は、この調整量 V は、 $V = \text{調整値} \times 150V$ として算出できる。チャート 1 0 0 の形成中に二次転写電圧の刻み幅が変更された場合は、上述のように記憶された調整値と変更前及び変更後の刻み幅とにに基づいて、上記に準じて調整量 V を算出できる。そして、制御部 3 0 (二次転写電圧記憶部 / 演算部 3 1 f)は、算出した調整量 V を用いて調整後の記録材分担電圧 V_{p+} V を算出し、この調整後の記録材分担電圧 V_{p+} V を用いて二次転写電圧 V_{tr} ($= V_b + V_{p+}$ V) を算出する。

10

【 0 1 0 1 】

ここで、S 2 1 5 における二次転写電圧の推奨される調整値を決定する処理の一例について説明する。制御部 3 0 (調整プロセス部 3 1 d)は、チャート 1 0 0 から読み取られて R A M 3 3 に記憶された、各調整値 (- 5 ~ 0 ~ + 5)に対応するブルーベタのパッチの R G B 輝度データ (8 bit) を取得する。次に、制御部 3 0 (調整プロセス部 3 1 d)は、取得した輝度データを用いて、各パッチの輝度平均値を算出する。これにより、図 9 (a)、(b) に示すような調整値 (二次転写電圧) とパッチの輝度平均値との関係を示す情報が取得される。次に、制御部 3 0 (調整プロセス部 3 1 d)は、例えば、調整値の小さいパッチから大きいパッチへと順次、所定のパッチ数ごとの輝度平均値の標準偏差を算出する。そして、制御部 3 0 (調整プロセス部 3 1 d)は、輝度平均値の標準偏差が最小となる調整値を抽出する。また、制御部 3 0 (調整プロセス部 3 1 d)は、抽出した各調整値から決定される記録材分担電圧 V_{p+} V (絶対値) が所定の上限値以下となる調整値のうち、最大の調整値を選択する。つまり、記録材分担電圧 V_{p+} V が上限値を超えない範囲で、ブルーベタのパッチの輝度平均値が最小 (濃度が最大) となっている調整値が選択される。なお、上記上限値は、二次転写電圧が高すぎることによる画像不良を抑制するなどの観点から、例えば記録材 S の紙種カテゴリーなどに応じて予め設定されている。そして、制御部 3 0 (調整プロセス部 3 1 d)は、選択した調整値を、二次転写電圧の推奨される調整値として決定し、R A M 3 3 に記憶させる。このような処理により、輝度平均値の低下 (濃度の増加) が飽和したあたりの調整値などが推奨される調整値として決定される。

20

30

【 0 1 0 2 】

なお、二次転写電圧の推奨される調整値を決定する方法は、上述の方法に限定されるものではない。例えば、隣り合う調整値間のパッチの輝度差が所定値以下となる輝度安定領域の調整値や、輝度平均値が最小 (濃度が最大) となる調整値を抽出することに基づいて、二次転写電圧の調整量を決定するなどしてもよい。

40

【 0 1 0 3 】

図 8 及び図 9 を再度参照して、本実施例では、図 8 (a) に示すように調整値 - 5 、 - 4 、 - 3 の二次転写電圧の印加時の電圧 - 電流特性の傾きが下限閾値以下の場合には、次のようにする。つまり、図 9 (a) に示すように二次転写電圧の刻み幅を 150V から 30

50

0 V に上げて残りのパッチ（調整値 - 2, - 1, 0, + 1, + 2, + 3, + 4, + 5）を形成する。これにより、上記傾きが通常の記録材 S の場合よりも小さい高抵抗紙の記録材 S の場合でも、自動で刻み幅を変更して、適切な二次転写電圧の調整量を求めることができる。また、本実施例では、図 8 (a) に示すように調整値 - 5, - 4, - 3 の二次転写電圧の印加時の電圧 - 電流特性の傾きが上限閾値以上の場合は、次のようにする。つまり、図 9 (b) に示すように二次転写電圧の刻み幅を 150 V から 75 V に下げて残りのパッチ（調整値 - 2, - 1, 0, + 1, + 2, + 3, + 4, + 5）を形成する。これにより、上記傾きが通常の記録材 S の場合よりも大きい低抵抗の記録材 S の場合でも、自動で刻み幅を変更して、「ボソ」の抑制と「突き抜け」の抑制とを両立することのできる適切な二次転写電圧の調整量を求めることができる。

10

【0104】

なお、本実施例では、制御部 30 が、チャート 100 の形成時の電圧 - 電流特性の検知結果に基づいて、二次転写電圧の刻み幅の設定を自動的に制御した。これにより、操作者の操作負担を低減すると共に、記録材 S の種類や状態に応じてより適切に二次転写電圧の刻み幅の設定を制御することが可能となる。特に、本実施例では、3 水準の二次転写電圧（試験電圧）を印加して取得した電圧 - 電流特性の傾きに基づいて、記録材 S の電気抵抗に関する情報を取得することができる。ただし、少なくとも 1 つの二次転写電圧（試験電圧）を印加して取得した電流値（又は電圧値）の検知結果に基づいて、記録材 S の電気抵抗に関する情報を取得することができる。例えば、2 水準の二次転写電圧（試験電圧）を印加して取得した電圧 - 電流特性の傾きや、2 水準の電流値（又は電圧値）の検知結果の差分に基づいて、記録材 S の電気抵抗に関する情報を取得することができる。また、1 水準の電流値（又は電圧値）の検知結果に基づいて、その絶対値、0 点との間の差分、あるいは 0 点との間で引いた電圧 - 電流特性の傾きなどから、記録材 S の電気抵抗に関する情報を取得することができる。

20

【0105】

このように、本実施例では、画像形成装置 1 は、トナー像を担持する像担持体 44 b と、像担持体 44 b に当接して像担持体 44 b から記録材 S にトナー像を転写する転写部 N 2 を形成する転写部材 45 b と、転写部材 45 b に電圧を印加する印加部 76 と、印加部 76 が転写部材 45 b に電圧を印加した際の電圧値又は電流値を検知する検知部 76 b と、印加部 76 により転写部材 45 b に複数の試験電圧を印加して複数の試験画像を転写したチャート 100 を記録材 S に形成し、トナー像の転写時に印加部 76 により転写部材 45 b に印加する転写電圧を調整する調整モードであって、試験電圧の絶対値を段階的に大きく又は小さくするように試験電圧を変更する調整モードを実行可能な制御部 30 と、を有する。本実施例では、上記像担持体 44 b は、別の像担持体から転写されたトナー像を転写部 N 2 で記録材 S に転写するために搬送する中間転写体である。そして、本実施例では、制御部 30 は、チャート 100 を形成する記録材 S が転写部 N 2 にある時に転写部材 45 b に電圧を印加した際の検知部 76 b の検知結果に基づいて、該チャート 100 の形成中に印加される試験電圧の 1 段階での変更幅（刻み幅）を変更可能である。本実施例では、制御部 30 は、チャート 100 の形成時における少なくとも 1 つの試験電圧の印加時の検知部 76 b の検知結果に基づいて、上記変更幅を変更可能とされている。制御部 30 は、検知部 76 b の検知結果が、転写部 N 2 における記録材 S の電気抵抗が所定値以上であることを示す場合に、チャート 100 の形成中に上記変更幅を大きくするように変更することができる。また、制御部 30 は、検知部 76 b の検知結果が、転写部 N 2 における記録材 S の電気抵抗が所定値以下であることを示す場合に、チャート 100 の形成中に上記変更幅を小さくするように変更することができる。また、制御部 30 は、チャート 100 の形成時における少なくとも 2 つの試験電圧の印加時の検知部 76 b の検知結果に基づく電圧 - 電流特性の傾きに基づいて、該チャートの形成中に上記変更幅を変更可能である。この場合、制御部 30 は、上記傾きの絶対値が所定値以下である場合に、チャート 100 の形成中に上記変更幅を大きくするように変更することができる。また、この場合、制

30

40

50

御部 30 は、上記傾きの絶対値が所定値以上である場合に、チャート 100 の形成中に上記変更幅を小さくするように変更することができる。

【0106】

また、本実施例では、チャート 100 の試験画像の濃度に関する情報を取得する読取手段 80 を有し、制御部 30 は、読取手段 80 により取得されたチャート 100 の試験画像の濃度に関する情報に基づいて、転写電圧の調整量に関する情報を出力する。ここで、チャート 100 は、1 枚の記録材 S の一方の面に形成されるか、又は複数枚の記録材 S のそれぞれの一方の面に分けて形成されてよい。

【0107】

以上説明したように、本実施例によれば、チャート 100 の形成中に二次転写電圧の刻み幅を変更することができる。これより、高抵抗の記録材 S の場合に二次転写電圧の調整可能範囲が必要な範囲よりも狭くなったり、低抵抗の記録材 S の場合に二次転写電圧の刻みが粗いために適切な二次転写電圧に調整するのが困難になったりすることを抑制することが可能となる。また、本実施例によれば、電流検知センサ 76 b の検知結果に基づいて、チャートの形成時の二次転写電圧の刻み幅を自動で変更することができる。これにより、操作者がチャート 100 の形成時の二次転写電圧の刻み幅を手動で調整することなく、簡易かつ適切に該刻み幅を調整することができる。つまり、本実施例によれば、記録材 S に応じて、チャート 100 の形成時の試験電圧の 1 段階での変更幅を簡易かつ適切に設定して、二次転写電圧を適切に調整することが可能となる。このように、本実施例は、画像形成装置 1 のユーザビリティの向上とメディア対応の向上に効果がある。

10

20

【0108】

[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。

【0109】

本実施例では、画像形成装置 1 は、チャート 100 の出力時に、記録材 S にパッチを転写する前に、その記録材 S の電気抵抗に関する情報を取得して、そのチャート 100 の形成中の二次転写電圧の刻み幅を全体的に変更することが可能となっている。

30

【0110】

図 12 は、本実施例の調整モードの動作を説明するための、チャート 100 の出力時に二次転写部 N 2 に記録材 S が突入する前後における電流検知センサ 76 b で検知される電流の変化を示すグラフ図である。図 12 (a)、(b) において、横軸は時間、縦軸は電流を示す。図 12 (a) は高抵抗の記録材 S の場合を示し、図 12 (b) は低抵抗の記録材 S の場合を示している。

40

【0111】

なお、実施例 1 と同様、本実施例では、画像形成装置 1 は、二次転写電圧を定電圧制御で印加し、その際の電流を電流検知センサ（電流検知回路）76 b で検知する構成とする。ただし、本発明は斯かる構成に限定されるものではなく、画像形成装置 1 は、二次転写電圧を定電流制御で印加し、その際の電圧を電圧検知センサ（電圧検知回路）76 a で検知する構成としてもよい。

【0112】

本実施例では、チャート 100 を出力する際に、二次転写部 N 2 に記録材 S が突入する前から二次転写ローラ 45 b に所定の電圧が定電圧制御で印加され、その際の電流が電流検知センサ 76 b により検知される。これにより、図 12 に示すような電流の推移の情報が取得される。チャート 100 を形成する記録材（用紙）S の搬送方向の先端が二次転写部 N 2 に突入する前の電流値は、二次転写ローラ 45 b の周方向の電気抵抗ムラにより変動はあるが、主に二次転写ローラ 45 b の電気抵抗で決まる。そして、その記録材 S の搬送方向の先端が二次転写部 N 2 に突入すると、記録材 S の電気抵抗が加わり、電流値が低

50

下する。この電流値の低下量（ここでは「電流低下量」ともいう。）は、記録材 S の電気抵抗により変わる。そのため、図 12 (a) に示すように、高抵抗の記録材 S や、記録材 S の電気抵抗が高くなる環境（N L（常温低湿環境）など）で放置された記録材 S の場合は、上記電流低下量が大きくなる。一方、図 12 (b) に示すように、低抵抗の記録材 S や、記録材 S の電気抵抗が低くなる環境（H H（高温高湿環境）など）で放置された記録材 S の場合は、上記電流低下量が小さくなる。

【0113】

このように、電流検知センサ 76 b の検知結果に基づいて、記録材 S の搬送方向の先端が二次転写部 N 2 に突入することによる電流低下量を検知することができる。そして、この電流低下量に応じて、チャート 100 の形成時の二次転写電圧の刻み幅を変更することができる。具体的には、本実施例では、上記電流低下量が一定以上大きくも、一定以上小さくもない場合は、記録材 S はその種類などに基づく標準的な電気抵抗を有するものとして、チャート 100 の形成時の二次転写電圧の刻み幅を 150V とする。そして、上記電流低下量が一定以上大きい場合は、記録材 S の電気抵抗が大きいため、チャート 100 の形成時の二次転写電圧の刻み幅を 150V から 300V に大きくするように変更する。一方、上記電流低下量が一定以上小さい場合は、記録材 S の電気抵抗が小さいため、チャート 100 の形成時の二次転写電圧の刻み幅を 150V から 75V に小さくするように変更する。このように、本実施例では、上記電流低下量に基づいて、1 つのチャート 100 の形成中の二次転写電圧の刻み幅を全体的に変更する。

【0114】

なお、チャート 100 を形成する記録材 S の電気抵抗に関する情報は、記録材 S の搬送方向の先端が二次転写部 N 2 に突入する前後の電流値の差分から求められる電流低下量に基づいて取得することで、より精度よく取得することができる。ただし、これに限定されるものではなく、記録材 S の搬送方向の先端が二次転写部 N 2 に突入する前後の電流値（又は電圧値）の検知結果のうち、一方の検知結果の他方の検知結果に対する比率などに基づいて決定してもよい。また、チャート 100 を形成する記録材 S の電気抵抗に関する情報は、記録材 S が二次転写部 N 2 に突入してから最初のパッチを転写するまでの間の少なくとも 1 つの電流値の検知結果から取得することができる。例えば、実施例 1 と同様の方法を適用して記録材 S の電気抵抗に関する情報を取得してもよい。この場合に、記録材 S が二次転写部 N 2 に突入してから最初のパッチを転写するまでの間の複数水準の電流値の検知結果に基づいて、記録材 S の電気抵抗に関する情報を取得することができる。つまり、実施例 1 で説明したのと同様、記録材 S が二次転写部 N 2 にある時の 1 点又は複数点の電流値（又は電圧値）の検知結果に基づいて記録材 S の電気抵抗に関する情報を取得することができる。例えば、2 水準、3 水準といった複数水準の電流値（又は電圧値）の検知結果から取得した電圧 - 電流特性の傾きに基づいて、記録材 S の電気抵抗に関する情報を取得することができる。また、例えば、2 水準の電流値（又は電圧値）の検知結果の差分に基づいて、記録材 S の電気抵抗に関する情報を取得することができる。また、例えば、1 水準の電流値（又は電圧値）の検知結果に基づいて、その絶対値、0 点との間の差分、あるいは 0 点との間で引いた電圧 - 電流特性の傾きなどから、記録材 S の電気抵抗に関する情報を取得することができる。

【0115】

また、チャート 100 を形成する記録材 S の電気抵抗に関する情報を取得するために二次転写ローラ 45 b に印加する所定の電圧は、チャート 100 の形成中のいずれかの二次転写電圧（試験電圧）と同じであってもよいし、異なっていてもよい。

【0116】

また、チャート 100 が複数枚の記録材 S に分けて形成される場合、最初の記録材 S の電気抵抗に関する情報を取得すればよい。ただし、チャート 100 が複数枚の記録材 S に分けて形成される場合に、複数枚（全てであってもよい）の記録材 S の電気抵抗に関する情報を取得してもよい。この場合、電気抵抗に関する情報を取得した記録材 S に形成する試験画像に関して、当該取得した情報に基づいて二次転写電圧の刻み幅を決定することが

10

20

30

40

50

できる。

【0117】

次に、本実施例における調整モードの動作について更に詳しく説明する。図13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。なお、上述のように、本実施例では、画像形成装置1は、二次転写電圧を定電圧制御で印加し、その際の電流を電流検知センサ76bで検知する。また、図13の手順において、実施例1で説明した図10の手順における処理と同様の処理については、適宜説明を省略する。

【0118】

図13のS301～S305の処理は、実施例1で説明した図10のS201～S205の処理と同様である。

10

【0119】

次に、制御部30（調整プロセス部31d）は、チャート100を形成する記録材Sの搬送方向の先端が二次転写部N2に突入する前後の電流値を電流検知センサ76bによって検知する（S306）。これにより、図12に示すような電流の推移の情報が取得される。次に、制御部30（調整プロセス部31d）は、上記記録材Sの搬送方向の先端が二次転写部N2に突入する前後の電流値の差分から電流低下量を算出する（S307）。例えば、制御部30（調整プロセス部31d）は、記録材Sの搬送方向の先端が二次転写部N2に到達する所定時間前の電流値と、到達してから所定時間後（余白に対応する期間内）の電流値との差分から、上記電流低下量を算出することができる。上記到達前の検知タイミングは、主に二次転写ローラ45bの電気抵抗である二次転写部N2の電気抵抗を反映した値を安定して検知できるタイミングであることが好ましい。また、上記到達後の検知タイミングは、記録材Sの電気抵抗が加わった二次転写部N2の電気抵抗を反映した値を安定して検知できるタイミングであることが好ましい。

20

【0120】

次に、制御部30（調整プロセス部31d）は、S307で算出した電流低下量が、所定の上限閾値以上であるか否かを判断する（S308）。この上限閾値は、二次転写電圧の調整可能範囲を十分な範囲にするために、二次転写電圧の刻み幅を通常の記録材Sの場合と異ならせることが望まれる、記録材Sの電気抵抗などに応じて予め設定されて、ROM32に予め記憶されている。上記電流低下量が上限閾値以上の記録材Sは、通常の記録材Sよりも電気抵抗が高い高抵抗の記録材Sに相当する。そして、制御部30は、S308で上記電流低下量が上限閾値以上であると判断した場合は、チャート100の形成時の二次転写電圧の刻み幅を、通常の記録材Sの場合の150Vよりも大きい300Vにするように制御する（S309）。

30

【0121】

また、制御部30（調整プロセス部31d）は、S308で上記電流低下量が上限閾値以上ではない（上限閾値より小さい）と判断した場合は、上記電流低下量が所定の下限閾値以下であるか否かを判断する（S310）。この下限閾値は、二次転写電圧の刻みが粗くなりすぎないようにするために二次転写電圧の刻み幅を通常の記録材Sの場合と異ならせることが望まれる記録材Sの電気抵抗などに応じて予め設定されて、ROM32に予め記憶されている。上記電流低下量が下限閾値以下の記録材Sは、通常の記録材Sよりも電気抵抗が低い低抵抗の記録材Sに相当する。そして、制御部30は、S310で上記電流低下量が下限閾値以下であると判断した場合は、チャート100の形成時の二次転写電圧の刻み幅を、通常の記録材Sの場合の150Vよりも小さい75Vにするように制御する（S311）。

40

【0122】

さらに、制御部30（調整プロセス部31d）は、S310で上記電流低下量が下限閾値以下ではない（下限閾値より大きく上限閾値より小さい）と判断した場合は、次のようにする。つまり、チャート100の形成時の二次転写電圧の刻み幅を、通常の記録材Sの場合の150Vから変更しないように制御する（S312）。上記電流低下量が下限閾値より大きく上限閾値より小さい記録材Sは、記録材Sの種類などに基づく標準的な電気抵

50

抗を有する通常の記録材 S に相当する。

【 0 1 2 3 】

制御部 3 0 (調整プロセス部 3 1 d) は、上述の電流低下量の算出、及び二次転写電圧の刻み幅の設定の選択を、チャート 1 0 0 の出力時に、最初の調整値の二次転写電圧による最初のパッチの記録材 S の転写を開始する前に行う。

【 0 1 2 4 】

その後、制御部 3 0 (調整プロセス部 3 1 d) は、S 3 0 9、S 3 1 1 又は S 3 1 2 で設定した刻み幅で二次転写電圧を変えながら、全てのパッチセット (調整値 -5、-4、-3、-2、-1、0、+1、+2、+3、+4、+5) を記録材 S に転写して、チャート 1 0 0 の出力を終了する (S 3 1 3)。 10

【 0 1 2 5 】

図 1 3 の S 3 1 4 ~ S 3 1 8 の処理は、実施例 1 で説明した図 1 0 の S 2 1 4 ~ S 2 1 8 の処理と同様である。

【 0 1 2 6 】

本実施例では、チャート 1 0 0 を形成する記録材 S の搬送方向の先端が二次転写部 N 2 に突入することによる電流低下量が下限閾値以下の場合は、チャート 1 0 0 の形成時の全ての二次転写電圧の刻み幅を通常の記録材 S の場合の 150 V から 300 V に上げる。これにより、高抵抗紙の記録材 S の場合でも、自動で刻み幅を変更して、適切な二次転写電圧の調整量を求めることができる。また、本実施例では、上記電流低下量が上限閾値以上の場合は、チャート 1 0 0 の形成時の全ての二次転写電圧の刻み幅を通常の記録材 S の場合の 150 V から 75 V に下げる。これにより、低抵抗の記録材 S の場合でも、自動で刻み幅を変更して、「ボソ」の抑制と「突き抜け」の抑制とを両立することのできる適切な二次転写電圧の調整量を求めることができる。 20

【 0 1 2 7 】

なお、本実施例と同様にして記録材 S の電気抵抗に関する情報を取得して、その結果に基づいて実施例 1 で説明したのと同様にチャート 1 0 0 の形成中に二次転写電圧の刻み幅を変更するようにしてもよい。

【 0 1 2 8 】

このように、本実施例では、制御部 3 0 は、チャート 1 0 0 を形成する記録材 S が転写部 N 2 にある時に転写部材 4 5 b に電圧を印加した際の検知部 7 6 b の検知結果に基づいて、該チャート 1 0 0 の形成中に印加される試験電圧の 1 段階での変更幅 (刻み幅) を変更可能である。本実施例では、制御部 3 0 は、チャート 1 0 0 の複数の試験画像のうち最初に記録材 S に転写する試験画像の転写を行う前における、該チャート 1 0 0 を形成する記録材 S が転写部 N 2 にある時の検知部 7 6 b の検知結果に基づいて、上記変更幅を決定するようになっている。制御部 3 0 は、検知部 6 b の検知結果が、転写部 N 2 における記録材 S の電気抵抗が第 1 の値であることを示す場合に、上記変更幅を第 1 の変更幅とし、検知部 7 6 b の検知結果が、転写部 N 2 における記録材 S の電気抵抗が第 1 の値よりも大きい第 2 の値であることを示す場合に、上記変更幅を第 1 の変更幅よりも大きい第 2 の変更幅とすることができる。また、制御部 3 0 は、チャート 1 0 0 の複数の試験画像のうち最初に記録材 S に転写する試験画像の転写を行う前における、該チャート 1 0 0 を形成する記録材 S が転写部 N 2 にない時の検知部 7 6 b の第 1 の検知結果と、該チャート 1 0 0 を形成する記録材 S が転写部 N 2 にある時の検知部 N 2 の第 2 の検知結果と、に基づいて、該チャート 1 0 0 の形成時の上記変更幅を決定することができる。この場合、制御部 3 0 は、第 1 の検知結果と第 2 の検知結果との差分に基づいて、チャート 1 0 0 の形成時の上記変更幅を決定することができる。そして、制御部 3 0 は、上記差分が第 1 の値である場合に、上記変更幅を第 1 の変更幅とし、上記差分が第 1 の値よりも大きい第 2 の値である場合に、上記変更幅を第 1 の変更幅よりも大きい第 2 の変更幅とすることができる。 40

【 0 1 2 9 】

以上説明したように、本実施例によれば、操作者が手動で調整することなく、簡易かつ適切に、チャート 1 0 0 の形成時の二次転写電圧の刻み幅を全体的に調整することができ

る。

【0130】

[その他]

以上、本発明を具体的な実施例に即して説明したが、本発明は上述の実施例に限定されるものではない。

【0131】

上述の実施例では、輝度データはブルーパッチを用いて取得した。ただし、輝度データを取得するパッチの色はブルーに限定されるものではなく、ブルーの他に2次色のレッドやグリーンを用いたり、YMC Kの単色ベタを用いたりしてもよい。また、ハーフトーンの輝度データを取得してもよい。

10

【0132】

また、上述の実施例では、読み取手段として、図1に示すように操作者によりセットされるチャート100を読み取る読み取装置80を用いた。ただし、本発明は斯かる態様に限定されるものではなく、読み取手段として、画像形成装置1からチャート100が出力される際にチャート100を読み取る読み取装置を用いてもよい。例えば、図14に示すように、記録材Sの搬送方向において定着部46の下流側にインラインの画像センサ86を設けてもよい。この場合、画像形成装置1からチャート100が出力される際に、この画像センサ86によってチャート100を読み取って、パッチの濃度情報（輝度情報）を取得することができる。

20

【0133】

また、上述の実施例では、制御部が、チャートを読み取った結果に基づいて二次転写電圧の推奨される調整値を決定した。これにより、操作者の操作負担を低減することが可能となるため好ましい。ただし、本発明は斯かる態様に限定されるものではなく、調整モードで出力されたチャートを操作者が目視又は測色計を用いて確認して調整値を決定するようになっていてもよい。

【0134】

また、上述の実施例では、3区分の記録材の電気抵抗（通常、高抵抗、低抵抗）のそれぞれに対して、チャートの形成時の転写電圧（試験電圧）の刻み幅の設定が設けられていたが、本発明は斯かる態様に限定されるものではない。例えば、通常の電気抵抗と高抵抗、通常の電気抵抗と低抵抗、低抵抗側と高抵抗側、といったように、2区分の記録材の電気抵抗のそれぞれに対して、チャートの形成時の転写電圧（試験電圧）の刻み幅の設定が設けられていてもよい。また、4区分以上の記録材の電気抵抗のそれぞれに対して、チャートの形成時の転写電圧（試験電圧）の刻み幅の設定が設けられていてもよい。

30

【0135】

また、上述の実施例では、二次転写電圧を所定の調整量に対応する調整値を用いて調整したが、例えば設定画面などで調整量を直接的に設定するようになっていてもよい。

【0136】

また、上述の実施例において、画像形成装置の操作部で行うとした操作は、外部機器で行うものとすることができます。つまり、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について説明したが、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画面を介して上述の実施例と同様の設定を行うことができる。

40

【0137】

また、上述の実施例では説明を省略したが、電流の検知結果や電圧の検知結果は、一の検知タイミング（例えば、所定の調整値に対応する転写電圧の印加時など）において所定のサンプリング間隔で取得した複数のサンプリング値の平均値などであってよい。

【0138】

また、転写電圧を定電圧制御する場合は、電源に対する出力指示値から電圧値を検知（

50

認識)するようにしてもよいし、転写電圧を定電流制御する場合は電源に対する出力指示値から電流値を検知(認識)するようにしてもよい。

【0139】

また、上述の実施例では、二次転写電圧が定電圧制御される構成について説明したが、二次転写電圧は定電流制御されてもよい。上述の実施例では、二次転写電圧が定電圧制御される構成において、調整モードにより二次転写電圧の印加時の目標電圧を調整して二次転写電圧を調整した。二次転写電圧が定電流制御される構成の場合は、調整モードにより二次転写電圧の印加時の目標電流を調整して二次転写電圧を調整することができる。転写電圧(試験電圧)の刻み幅(1段階での変更幅)には、定電圧制御時の電圧値の変更幅の他、定電流制御時の電流値の変更幅も含まれる。

10

【0140】

また、本発明は、タンデム型の画像形成装置に限らず、他の方式の画像形成装置にも適用できる。また、画像形成装置は、フルカラー画像形成装置に限らず、モノクロやモノカラーの画像形成装置であってもよい。また、本発明は、プリンタ、各種印刷機、複写機、FAX、複合機など、種々の用途で実施することができる。

【0141】

また、本発明は、例えば画像形成部を一つだけ有するモノクロ画像形成装置にも等しく適用することができる。この場合、本発明は、像担持体としての感光ドラムなどから直接記録材にトナー像が転写される転写部に関して適用することができる。

20

【符号の説明】

【0142】

3 0	制御部
4 4 b	中間転写ベルト
4 5 a	二次転写内ローラ
4 5 b	二次転写外ローラ
4 6	定着部
8 0	読取装置
1 0 0	チャート
N 2	二次転写部
S	記録材

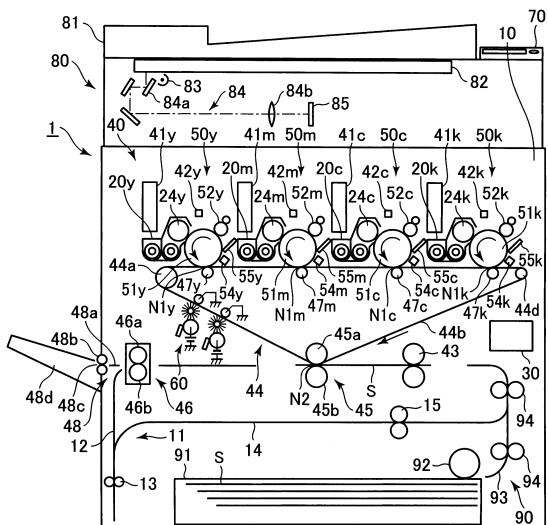
30

40

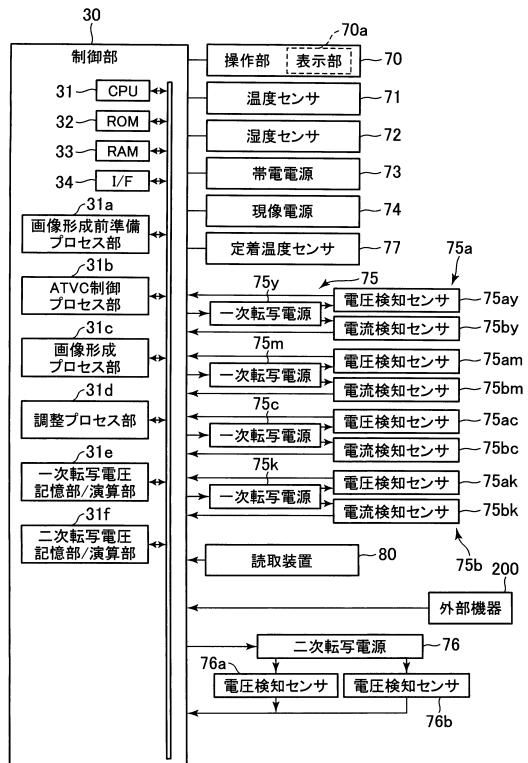
50

【四面】

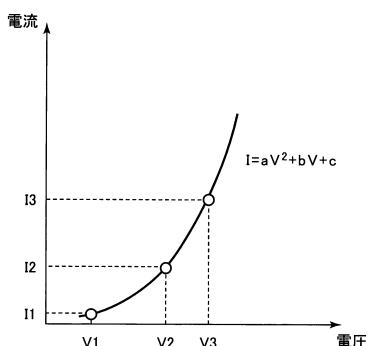
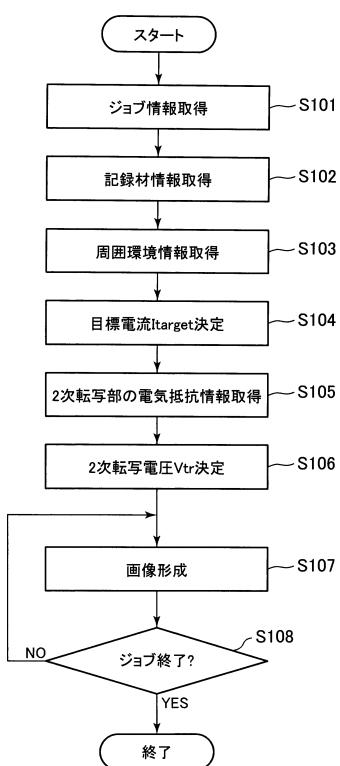
【 図 1 】



【 図 2 】



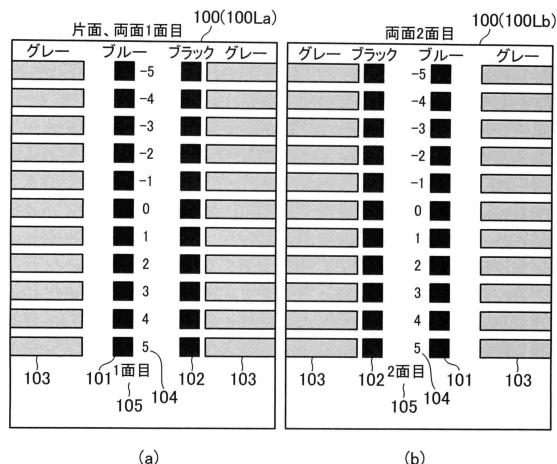
【図3】



【図5】

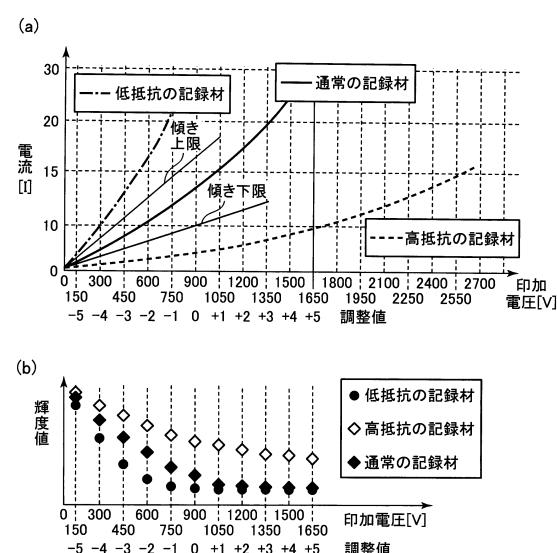
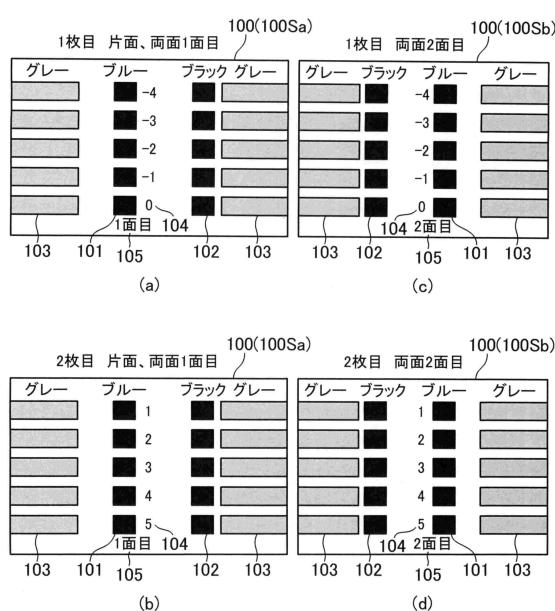
【 四 6 】

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

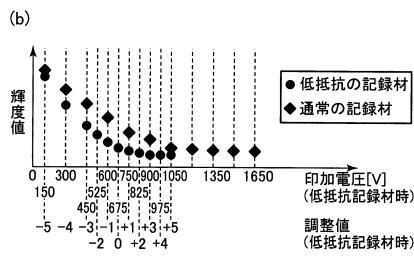
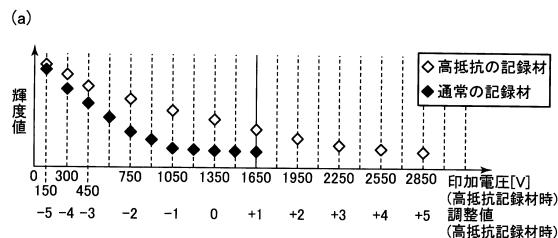


〔 四 7 〕

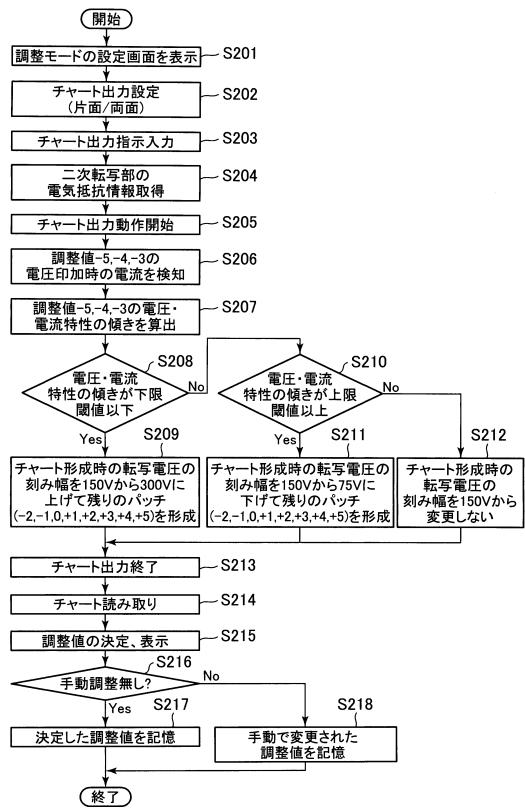
〔 8 〕



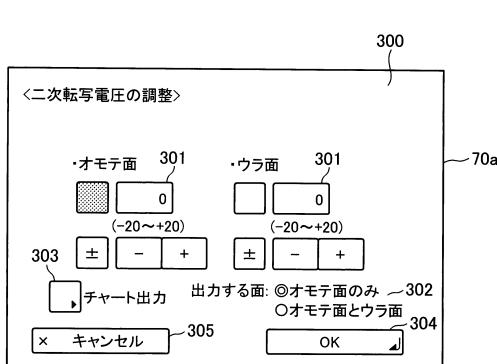
【図 9】



【図 10】

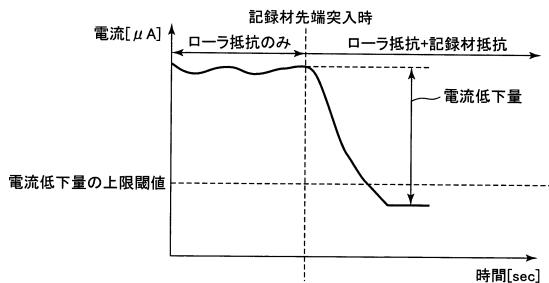


【図 11】

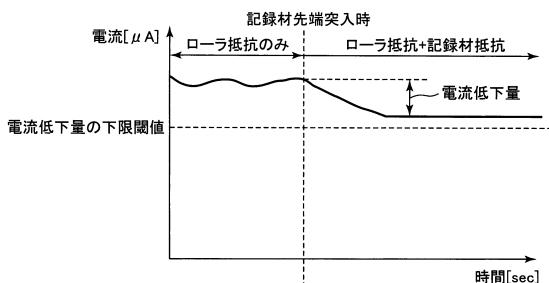


【図 12】

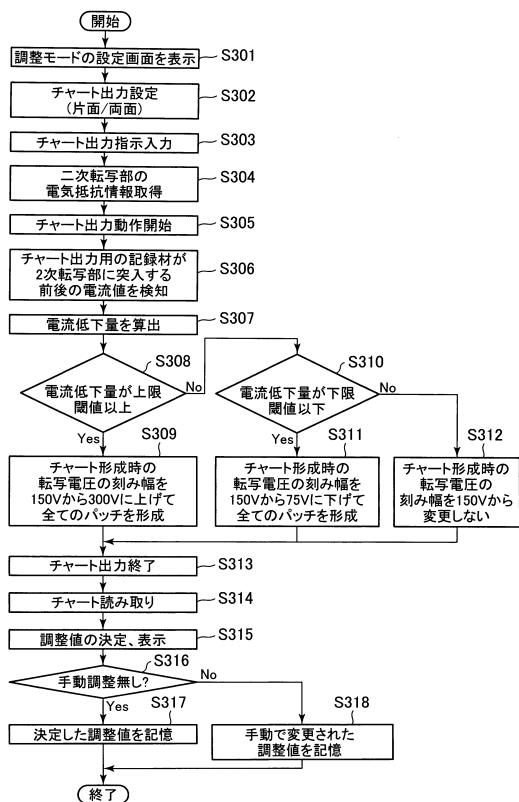
(a) 高抵抗、NL放置記録材



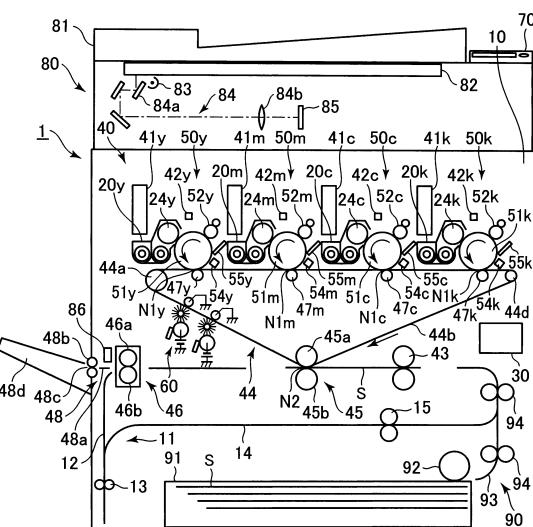
(b) 低抵抗、HH放置記録材



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2021-009346 (JP, A)
 特開2010-145955 (JP, A)
 特開2020-118932 (JP, A)
 特開2021-009210 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
 G03G 15/16
 G03G 21/00
 G03G 15/00