

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7646383号  
(P7646383)

(45)発行日 令和7年3月17日(2025.3.17)

(24)登録日 令和7年3月7日(2025.3.7)

(51)国際特許分類 F I  
 G 0 3 G 15/16 (2006.01) G 0 3 G 15/16 1 0 3  
 G 0 3 G 15/00 (2006.01) G 0 3 G 15/00 3 0 3

請求項の数 5 (全21頁)

(21)出願番号	特願2021-18316(P2021-18316)	(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	令和3年2月8日(2021.2.8)	(74)代理人	110003133 弁理士法人近島国際特許事務所
(65)公開番号	特開2022-121136(P2022-121136 A)	(72)発明者	松浦 泰輔 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
(43)公開日	令和4年8月19日(2022.8.19)	審査官	山下 清隆
審査請求日	令和6年1月29日(2024.1.29)		

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、  
 前記像担持体からトナー像が一次転写される転写ベルトと、  
 二次転写部において前記転写ベルトから記録材にトナー像を二次転写する二次転写部材と、

前記二次転写部材に転写電圧を印加する電源と、  
 前記電源から前記二次転写部材を介して流れる電流を検知する電流検知部と、  
 前記電源からの電圧を検知する電圧検知部と、  
 前記電源を制御可能な制御部と、を備え、  
 前記制御部は、

前記二次転写部に記録材が存在しない場合に、前記二次転写部材に電圧が印加された状態で前記二次転写部材を流れる電流を前記電流検知部で検知するか、或いは、前記二次転写部材に電流が流れた状態で前記電源が出力する電圧を前記電圧検知部で検知する第1モードと、

転写時に設定される転写電圧を調整するためのテストチャートを出力する第2モードを実行可能であり、

前記テストチャートは、前記二次転写部材に複数の異なるテスト電圧を印加した状態で前記転写ベルトから記録材に転写された複数のテスト画像を含み、

前記複数のテスト画像は、第1テスト画像及び第2テスト画像を含み、

前記第 1 テスト画像は、前記二次転写部材に第 1 テスト電圧が印加されることで記録材に転写された画像であり、

前記第 2 テスト画像は、前記二次転写部材に第 2 テスト電圧が印加されることで記録材に転写された画像であり、

前記制御部は、前記第 2 モード時に検知された前記電流検知部の検知結果に関わらず、前記第 1 モードを実行している間に検知された電流又は検知された電圧に基づいて、前記第 1 テスト電圧と前記第 2 テスト電圧との差分を変更する

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記制御部が所定の記録材に対して前記第 2 モードを実行している場合において、

前記第 1 モードで前記電流検知部によって検知された電流又は前記電圧検知部によって検知された電圧に基づいて、前記二次転写部材に所定の電流が流れるために必要な電圧が第 1 電圧である時に、前記第 1 テスト電圧と前記第 2 テスト電圧との差分を第 1 の差分とし、

前記第 1 モードで前記電流検知部によって検知された電流又は前記電圧検知部によって検知された電圧に基づいて、前記二次転写部材に所定の電流が流れるために必要な電圧が前記第 1 電圧よりも高い第 2 電圧である時に、前記第 1 テスト電圧と前記第 2 テスト電圧との差分を前記第 1 の差分よりも大きい第 2 の差分とする

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記制御部は、前記第 2 モードの実行指示を受けた後で、且つ、前記第 2 モードを実行する前に、前記第 1 モードを実行する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記制御部は、

前記第 1 モードを実行している間において、前記二次転写部材に複数の異なるテスト電圧が印加された状態で前記二次転写部材を流れる電流を前記電流検知部により検知して、前記二次転写部材の電圧 - 電流特性の情報を取得し、

前記情報に基づいて、前記第 1 テスト電圧と前記第 2 テスト電圧との差分を変更することを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

トナー像を担持する像担持体と、

前記像担持体からトナー像が一次転写される転写ベルトと、

二次転写部において前記転写ベルトから記録材にトナー像を二次転写する二次転写部材と、

前記二次転写部材に転写電圧を印加する電源と、

前記電源から前記二次転写部材を介して流れる電流を検知する電流検知部と、

前記電源からの電圧を検知する電圧検知部と、

前記電源を制御可能な制御部と、を備え、

前記制御部は、転写時に設定される転写電圧を調整するためのテストチャートを出力する調整モードを実行可能であり、

前記テストチャートは、前記二次転写部材に複数の異なるテスト電圧を印加した状態で前記転写ベルトから記録材に転写された複数のテスト画像を含み、

前記複数のテスト画像は、第 1 テスト画像及び第 2 テスト画像を含み、

前記第 1 テスト画像は、前記二次転写部材に第 1 テスト電圧が印加されることで記録材に転写された画像であり、

前記第 2 テスト画像は、前記二次転写部材に第 2 テスト電圧が印加されることで記録材に転写された画像であり、

前記制御部は、前記調整モード時に検知された前記電流検知部の検知結果に関わらず、前記二次転写部材の使用に関する情報と、環境情報と、に基づいて、前記第 1 テスト電圧

10

20

30

40

50

と前記第 2 テスト電圧との差分を変更可能である

ことを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複写機、プリンタ、ファクシミリ、これらの複数の機能を有する複合機などの画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

画像形成装置では、感光ドラムから直接、或いは、中間転写ベルトを介して記録材にトナー像を転写する。このため、感光ドラムとの間、或いは、中間転写ベルトとの間でトナー像を転写させるための転写部を形成する転写部材が設けられている。また、画像形成時に転写部に印加する転写電圧を適切に設定するための方式が従来から知られている。

10

【0003】

例えば、特許文献 1 には、転写電圧を異ならせて転写した複数のパターン画像を出力し、パターン画像に基づいて最適な転写電圧を選択し、画像形成時の転写電圧に反映させる方式（二次転写電圧の調整モード）について記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

20

【文献】特開 2013 - 37185 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ここで、二次転写電圧の調整モードでは、所定の差分で転写電圧を異ならせて複数のパターン画像（所定の画像）を記録材に転写しているが、使用による転写部材の抵抗値の変化や環境の変化などにより、各転写電圧における電流値の変化量が変わってくる。例えば、転写部材の抵抗値が高くなると、転写電圧の変化量に対して電流値の変化量が小さくなる。

【0006】

30

この場合、パターン画像ごとの電流値の変化量が少なく、転写性の差が見分けにくくなり、最適な転写電圧の判断がしにくくなる。これに対して、電流値の変化量が大きくなるまで、出力するパターン画像の数を増やした場合には、パターン画像が転写される記録材の出力枚数が増えてしまう。

【0007】

本発明は、所定の画像が転写される記録材の出力枚数の増加を抑制しつつ、最適な転写電圧の選択精度を向上させられる構成を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の画像形成装置は、トナー像を担持する像担持体と、前記像担持体からトナー像が一次転写される転写ベルトと、二次転写部において前記転写ベルトから記録材にトナー像を二次転写する二次転写部材と、前記二次転写部材に転写電圧を印加する電源と、前記電源から前記二次転写部材を介して流れる電流を検知する電流検知部と、前記電源からの電圧を検知する電圧検知部と、前記電源を制御可能な制御部と、を備え、前記制御部は、前記二次転写部に記録材が存在しない場合に、前記二次転写部材に電圧が印加された状態で前記二次転写部材を流れる電流を前記電流検知部で検知するか、或いは、前記二次転写部材に電流が流れた状態で前記電源が出力する電圧を前記電圧検知部で検知する第 1 モードと、転写時に設定される転写電圧を調整するためのテストチャートを出力する第 2 モードを実行可能であり、前記テストチャートは、前記二次転写部材に複数の異なるテスト電圧を印加した状態で前記転写ベルトから記録材に転写された複数のテスト画像を含み、前

40

50

記複数のテスト画像は、第1テスト画像及び第2テスト画像を含み、前記第1テスト画像は、前記二次転写部材に第1テスト電圧が印加されることで記録材に転写された画像であり、前記第2テスト画像は、前記二次転写部材に第2テスト電圧が印加されることで記録材に転写された画像であり、前記制御部は、前記第2モード時に検知された前記電流検知部の検知結果に関わらず、前記第1モードを実行している間に検知された電流又は検知された電圧に基づいて、前記第1テスト電圧と前記第2テスト電圧との差分を変更することを特徴とする。

【0009】

本発明の一態様は、トナー像を担持する像担持体と、前記像担持体からトナー像が一次転写される転写ベルトと、二次転写部において前記転写ベルトから記録材にトナー像を二次転写する二次転写部材と、前記二次転写部材に転写電圧を印加する電源と、前記電源から前記二次転写部材を介して流れる電流を検知する電流検知部と、前記電源からの電圧を検知する電圧検知部と、前記電源を制御可能な制御部と、を備え、前記制御部は、転写時に設定される転写電圧を調整するためのテストチャートを出力する調整モードを実行可能であり、前記テストチャートは、前記二次転写部材に複数の異なるテスト電圧を印加した状態で前記転写ベルトから記録材に転写された複数のテスト画像を含み、前記複数のテスト画像は、第1テスト画像及び第2テスト画像を含み、前記第1テスト画像は、前記二次転写部材に第1テスト電圧が印加されることで記録材に転写された画像であり、前記第2テスト画像は、前記二次転写部材に第2テスト電圧が印加されることで記録材に転写された画像であり、前記制御部は、前記調整モード時に検知された前記電流検知部の検知結果に関わらず、前記二次転写部材の使用に関する情報と、環境情報と、に基づいて、前記第1テスト電圧と前記第2テスト電圧との差分を変更可能であることを特徴とする画像形成装置である。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、所定の画像が転写される記録材の出力枚数の増加を抑制しつつ、最適な転写電圧の選択精度を向上させられる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】第1の実施形態に係る画像形成装置の概略構成断面図。

【図2】第1の実施形態に係る画像形成装置の制御ブロック図。

【図3】第1の実施形態に係るATVC制御のフローチャート。

【図4】第1の実施形態に係る二次転写電圧調整モードの調整用画像チャートの一例を示す図。

【図5】第1の実施形態に係る二次転写電圧調整モードの調整用画像チャートの別の一例を示す図。

【図6】二次転写外ローラの初期状態と使用が進んだ状態における転写電圧と電流の関係を示すグラフ。

【図7】第1の実施形態に係る二次転写電圧調整モードのフローチャート。

【図8】第1の実施形態に係る二次転写電圧調整モードの転写電圧設定を説明するためのグラフ。

【図9】第1の実施形態に係る初期状態の二次転写電圧調整モードの調整用画像チャートの一例を示す図。

【図10】第2の実施形態に係る二次転写電圧調整モードのフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0016】

<第1の実施形態>

第1の実施形態について、図1ないし図9を用いて説明する。まず、本実施形態の画像形成装置について、図1及び図2を用いて説明する。

【0017】

10

20

30

40

50

## 〔画像形成装置〕

本実施形態では、画像形成装置 1 の一例として中間転写方式を用いたタンデム型のフルカラープリンタについて説明する。画像形成装置 1 は、装置本体 10 と、不図示の記録材給送部と、画像形成部 40 と、不図示の記録材排出部と、制御部 30 と、操作部 70（図 2 参照）とを備えている。

## 【0018】

装置本体 10 の内部には、機内温度を検知可能な温度センサ 71（図 2 参照）と、機内湿度を検知可能な湿度センサ 72（図 2 参照）とが設けられている。画像形成装置 1 は、画像読取部 80 やパーソナルコンピュータ等のホスト機器、あるいはデジタルカメラやスマートフォン等の外部機器からの画像信号に応じて、4 色フルカラー画像を記録材に形成

10

## 【0019】

画像形成部 40 は、記録材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 40 は、画像形成ユニット 50 y, 50 m, 50 c, 50 k と、トナーボトル 41 y, 41 m, 41 c, 41 k と、露光装置 42 y, 42 m, 42 c, 42 k と、中間転写ユニット 44 と、二次転写装置 45 と、定着部 46 とを備えている。

## 【0020】

本実施形態の画像形成装置 1 は、フルカラーに対応するものであり、画像形成ユニット 50 y, 50 m, 50 c, 50 k は、イエロー（y）、マゼンタ（m）、シアン（c）、ブラック（k）の 4 色それぞれに同様の構成で別個に複数設けられている。このため、図 1 中では 4 色の各構成について同符号の後に色の識別子を付して示すが、以下の説明では、代表して画像形成ユニット 50 y の構成を用いて説明する場合もある。尚、この画像形成装置 1 は、例えばブラック単色の画像等、所望の単色又は 4 色のうちいくつかの色用の画像形成ユニット 50 を用いて、単色又はマルチカラーの画像を形成することも可能である。

20

## 【0021】

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

30

## 【0022】

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

40

## 【0023】

帯電ローラ 52 y は、感光ドラム 51 y の表面に接触し、従動して回転するゴムローラを用いており、感光ドラム 51 y の表面を均一に帯電する。帯電ローラ 52 y には、帯電バイアス電源 73（図 2 参照）が接続されている。帯電バイアス電源 73 は、帯電ローラ 52 y に帯電バイアスを印加し、帯電ローラ 52 y を介して感光ドラム 51 y を帯電する。露光装置 42 y は、レーザスキャナであり、制御部 30 から出力される分解色の画像情報に従って、レーザー光を発生し、感光ドラム 51 y 上に静電像を形成する。

## 【0024】

現像装置 20 y は、現像バイアスが印加されることにより感光ドラム 51 y に形成され

50

た静電像をトナーにより現像してトナー像とする。現像装置 20 y は、現像剤担持体としての現像スリーブ 24 y を有している。現像装置 20 y は、トナーボトル 41 y から供給された現像剤を収容すると共に、感光ドラム 51 y 上に形成された静電像を現像する。

【0025】

現像スリーブ 24 y は、例えばアルミニウムや非磁性ステンレス等の非磁性材料で構成され、本実施形態ではアルミニウム製としている。現像スリーブ 24 y の内側には、ローラ状のマグネットローラが、現像容器に対して非回転状態で固定設置されている。現像スリーブ 24 y は、非磁性のトナー及び磁性のキャリアを有する現像剤を担持して、感光ドラム 51 y に対向する現像領域に搬送する。現像スリーブ 24 y には、現像バイアス電源 74 (図 2 参照) が接続されている。現像バイアス電源 74 は、現像スリーブ 24 y に現像バイアスを印加し、感光ドラム 51 y 上に形成された静電像を現像する。

10

【0026】

感光ドラム 51 y に現像されたトナー像は、中間転写ユニット 44 の中間転写ベルト 44 b に対して一次転写される。一次転写後の感光ドラム 51 y は、前露光装置 54 y によって表面を除電される。クリーニングブレード 55 y は、カウンタブレード方式であり、感光ドラム 51 y に対して所定の押圧力で当接されている。一次転写後、中間転写ベルト 44 b に転写されずに感光ドラム 51 y 上に残留したトナーは、感光ドラム 51 y に当接して設けられたクリーニングブレード 55 y によって除去され、次の作像工程に備える。

【0027】

中間転写ユニット 44 は、駆動ローラ 44 a、従動ローラ 44 d、内ローラとしての二次転写内ローラ 45 a、これら各ローラ(張架ローラ)に張架された中間転写ベルト 44 b、一次転写ローラ 47 y, 47 m, 47 c, 47 k 等を備える。像担持体及び中間転写体としての中間転写ベルト 44 b は、感光ドラム 51 y, 51 m, 51 c, 51 k との間で一次転写部 48 y, 48 m, 48 c, 48 k を形成し、トナー像を担持して周回移動(即ち、回転)する。従動ローラ 44 d は、中間転写ベルト 44 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 44 d は、不図示の付勢ばねの付勢力によって中間転写ベルト 44 b を表面側へ押し出すような力が加えられており、この力によって中間転写ベルト 44 b の搬送方向に 2 ~ 5 kg f 程度の張力が掛けられている。

20

【0028】

一次転写ローラ 47 y, 47 m, 47 c, 47 k は、中間転写ベルト 44 b を介して感光ドラム 51 y, 51 m, 51 c, 51 k にそれぞれ対向して配置される。一次転写ローラ 47 y は、感光ドラム 51 y との間に中間転写ベルト 44 b を挟んで配置され、一次転写電圧が印加されることにより、感光ドラム 51 y の表面に形成されたトナー像を一次転写部 48 y で中間転写ベルト 44 b に一次転写する。一次転写ローラ 47 y には、一次転写電源 75 y が接続されている。一次転写電源 75 y には、出力電圧を検知する電圧検知センサ 75 a y と、出力電流を検知する電流検知センサ 75 b y とが接続されている(図 2 参照)。

30

【0029】

なお、一次転写電源 75 y, 75 m, 75 c, 75 k は、一次転写ローラ 47 y, 47 m, 47 c, 47 k のそれぞれに設けられており、一次転写ローラ 47 y, 47 m, 47 c, 47 k に印加される一次転写電圧は個別に制御可能になっている。

40

【0030】

一次転写ローラ 47 y は、例えば、外径 15 ~ 20 mm であり、イオン導電系発泡ゴム(NBR ゴム)の弾性層と芯金とを有している。一次転写ローラ 47 y としては、抵抗値  $1 \times 10^5 \sim 1 \times 10^8$  (N/N(23, 50%RH)測定、2 kV 印加)のローラを使用している。なお、その他の一次転写ローラ 47 m, 47 c, 47 k についても同様である。

【0031】

中間転写ベルト 44 b は、回転可能であり、矢印の方向へ所定の速度で回動するようになっている。中間転写ベルト 44 b は、感光ドラム 51 y, 51 m, 51 c, 51 k に当

50

接して感光ドラム51y, 51m, 51c, 51kとの間で一次転写部48y, 48m, 48c, 48kを形成する。一次転写電源75y, 75m, 75c, 75k(図2参照)から一次転写部48y, 48m, 48c, 48kに一次転写電圧が印加されることにより、感光ドラム51y, 51m, 51c, 51kに形成されたトナー像が一次転写部48で一次転写される。中間転写ベルト44bに一次転写ローラ47y, 47m, 47c, 47kによって正極性の一次転写電圧を印加することにより、感光ドラム51y, 51m, 51c, 51k上のそれぞれの負極性を持つトナー像が中間転写ベルト44bに順次、多重転写される。

#### 【0032】

中間転写ベルト44bは、裏面側から基層、弾性層、表層の3層構造を有する無端ベルトである。基層を構成する樹脂材料としては、ポリイミドやポリカーボネート等の樹脂、又は各種ゴム等に帯電防止剤としてカーボンブラックを適当量含有させた材料が用いられていて、基層の厚みは0.05~0.15[mm]となっている。弾性層を構成する弾性材料としては、ウレタンゴムやシリコンゴム等の各種ゴム等にイオン導電剤を適当量含有させた材料が用いられていて、弾性層の厚みは0.1~0.500[mm]となっている。

10

#### 【0033】

表層を構成する材料はフッ素樹脂等の樹脂であり、中間転写ベルト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でトナーが記録材Sへ転写しやすくして、厚みは0.0002~0.020[mm]となっている。本実施形態では、表層は、例えば、ポリウレタン、ポリエステル、エポキシ樹脂等の1種類の樹脂材料か、例えば弾性材ゴム、エラストマ、ブチルゴム等の弾性材料のうち2種類以上の材料を基材として使用する。そして、この基材に対して、表面エネルギーを小さくし潤滑性を高める材料として、例えばフッ素樹脂等の粉体や粒子を1種類あるいは2種類以上、または粒径を異ならして分散させることにより、表層を形成する。

20

#### 【0034】

本実施形態の中間転写ベルト44bでは、体積抵抗率は、 $5 \times 10^8 \sim 1 \times 10^{14}$  [cm] (23、50%RH)、硬度は、MD1硬度で60~85° (23、50%RH)としている。また、静止摩擦係数は、0.15~0.6 (23、50%RH、HEIDON社製type94i)としている。本実施形態では、3層構造としたが、上記の基層に相当する材料の単層構成でもよい。

30

#### 【0035】

二次転写装置45は、内ローラとしての二次転写内ローラ45aと、外ローラ及び二次転写部材としての二次転写外ローラ45bと、を備えている。二次転写内ローラ45aは、中間転写ベルト44bの内面に接触して中間転写ベルト44bを張架しており、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、二次転写電源76が接続されている。二次転写電源76には、出力電圧を検知する電圧検知部としての電圧検知センサ76aと、出力電流を検知する電流検知部としての電流検知センサ76bとが接続されている(図2参照)。

40

#### 【0036】

二次転写電源76は、二次転写外ローラ45bに二次転写電圧として直流電圧を印加する。二次転写外ローラ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Nを形成する。二次転写部Nにトナーと逆極性の二次転写電圧が印加されることにより、二次転写外ローラ45bは、中間転写ベルト44bに一次転写されて担持されたトナー像を、二次転写部Nへ供給された記録材Sに一括して二次転写する。なお、二次転写電源76は、二次転写内ローラ45aに接続されていても良い。即ち、二次転写電源76は、二次転写内ローラ45aもしくは二次転写外ローラ45bに、中間転写ベルト44bから記録材Sにトナー像を転写させるための二次転写電圧を印加する。

#### 【0037】

本実施形態では、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。二次

50

転写装置 4 5 に記録材 S が供給された際に、本実施形態では、二次転写外ローラ 4 5 b にトナー像と逆極性の定電圧制御された二次転写電圧を印加する。例えば 1 ~ 7 k V の二次転写電圧を印加し、4 0 ~ 1 2 0  $\mu$  A の電流を流し、中間転写ベルト 4 4 b 上のトナー像を記録材 S に二次転写する。

#### 【 0 0 3 8 】

二次転写外ローラ 4 5 b は、例えば、外径 2 0 ~ 2 5 mm であり、イオン導電系発泡ゴム ( N B R ゴム ) の弾性層と芯金とを有している。二次転写外ローラ 4 5 b としては、抵抗値 1  $\times$  1 0 5 ~ 1  $\times$  1 0 8 ( N / N ( 2 3 、 5 0 % R H ) 測定、2 k V 印加 ) のローラを使用している。

#### 【 0 0 3 9 】

また、中間転写ユニット 4 4 は、ベルトクリーニング装置 6 0 を有している。ベルトクリーニング装置 6 0 は、二次転写工程後に中間転写ベルト 4 4 b 上に残留したトナー等の付着物を除去する。図示の例では、ベルトクリーニング装置 6 0 として、極性の異なる電圧が印加される 2 つのクリーニング部 6 1、6 2 を備えた構成を示している。クリーニング部 6 1、6 2 は、それぞれ中間転写ベルト 4 4 b に接触して回転するファークラシヤ、ファークラシヤに付着したトナーを回収する回収ローラを備えている。クリーニング部 6 1、6 2 のファークラシヤにそれぞれ異なる極性の電圧が印加されることで、中間転写ベルト 4 4 b 上の残留トナーが除去される。なお、ベルトクリーニング装置は、中間転写ベルト 4 4 b に接触して残留トナーなどを除去するクリーニングブレードを備えたのもでも良い。

#### 【 0 0 4 0 】

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

#### 【 0 0 4 1 】

装置本体 1 0 の上部には、画像が形成された記録材 ( 原稿 ) を画像読取部 8 0 へと自動的に搬送する自動原稿搬送装置 8 1 と、自動原稿搬送装置 8 1 によって搬送される記録材 S の画像を読み取る画像読取部 8 0 が配置されている。この画像読取部 8 0 は、プラテングラス 8 2 上に配置された原稿を、不図示の光源によって照明し、不図示の画像読取素子によって原稿上の画像を予め定められたドット密度で読み取るように構成されている。

#### 【 0 0 4 2 】

図 2 に示すように、制御手段としての制御部 3 0 は、コンピュータにより構成されており、画像形成装置 1 の各構成を制御可能である。制御部 3 0 は、例えば CPU 3 1 と、各部を制御するプログラムを記憶する ROM 3 2 と、データを一時的に記憶する RAM 3 3 と、外部と信号を入出力する入出力回路 ( I / F ) 3 4 とを備えている。CPU 3 1 は、画像形成装置 1 の制御全体を司るマイクロプロセッサであり、システムコントローラの主体である。CPU 3 1 は、入出力回路 3 4 を介して、記録材給送部、画像形成部 4 0、記録材排出部、操作部 7 0 に接続され、各部と信号をやり取りすると共に動作を制御する。ROM 3 2 には、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等が記憶される。

#### 【 0 0 4 3 】

制御部 3 0 には、帯電バイアス電源 7 3、現像バイアス電源 7 4、一次転写電源 7 5 Y、7 5 m、7 5 c、7 5 k、二次転写電源 7 6 が接続され、それぞれ制御部 3 0 からの信号により制御される。また、制御部 3 0 には、温度センサ 7 1、湿度センサ 7 2、二次転写電源 7 6 の電圧検知センサ 7 6 a 及び電流検知センサ 7 6 b、定着温度センサ 7 7 が接

10

20

30

40

50

続されている。更に、制御部 30 には、一次転写電源 75 Y、75 m、75 c、75 k の電圧検知センサ 75 a Y、75 a m、75 a c、75 a k 及び電流検知センサ 75 b Y、75 b m、75 b c、75 b k 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。なお、温度センサ 71 及び湿度センサ 72 のより温度及び湿度に関する値を検知可能な環境検知部 78 を構成する。

#### 【0044】

操作部 70 は、操作ボタンと液晶パネル等からなる表示部 70 a とを備えている。ユーザーは操作部 70 を操作することで画像形成ジョブを実行可能であり、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。画像形成ジョブとは、操作部 70 や接続された外部機器などからの指令に基づいて実行される、記録材に画像形成を行うための一連の動作である。

10

#### 【0045】

本実施形態では、制御部 30 は、画像形成前準備プロセス部 31 a と、ATVC 制御プロセス部 31 b と、画像形成プロセス部 31 c とを有している。また、制御部 30 は、一次転写電圧記憶部 / 演算部 31 d と、清掃電圧記憶部 / 演算部 31 e と、二次転写電圧記憶部 / 演算部 31 f と、画像形成カウンタ記憶部 / 演算部 31 g と、タイマ記憶部 / 演算部 31 h とを有している。なお、これらの各プロセス部及び記憶部 / 演算部は、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、複数色モードと単色モードと、を切り換えて実行可能である。複数色モードでは、複数の一次転写部 48 y、48 m、48 c、48 k に一次転写電圧を印加して複数色で画像形成する。単色モードでは、複数の一次転写部 48 y、48 m、48 c、48 k のうちの 1 つの一次転写部（例えば 48 k）のみに一次転写電圧を印加して単色で画像形成する。

20

#### 【0046】

次に、このように構成された画像形成装置 1 における画像形成動作について説明する。画像形成動作が開始されると、まず、感光ドラム 51 y が回転して表面が帯電ローラ 52 y により帯電される。そして、露光装置 42 y により画像情報に基づいてレーザー光が感光ドラム 51 y に対して発光され、感光ドラム 51 y の表面上に静電潜像が形成される。現像装置 20 y によりこの静電潜像をトナーにより現像してトナー像として可視化する。次いで、感光ドラム 51 y 上のトナー像が中間転写ベルト 44 b に一次転写される。このような動作が、他の色の画像形成部で行われ、中間転写ベルト 44 b 上に複数色のトナー像が重ねて一次転写される。

30

#### 【0047】

一方、このようなトナー像の形成動作に並行して記録材 S が供給され、中間転写ベルト 44 b のトナー像にタイミングを合わせて、記録材 S が二次転写装置 45 に搬送される。そして、二次転写部 N において、中間転写ベルト 44 b から記録材 S にトナー像が転写される。トナー像が転写された記録材 S は、定着部 46 に搬送され、ここで未定着トナー像が加熱及び加圧されて記録材 S の表面に定着され、装置本体 10 から排出される。

#### 【0048】

##### [ ATVC 制御 ]

ここで、本実施形態では、画像形成時に、二次転写部 N に印加する二次転写電圧を、第 1 モードとしての ATVC 制御 (Active Transfer Voltage Control) により設定している。第 1 モードとしての ATVC 制御は、複数の異なる第 1 転写電圧を二次転写部 N に印加し、それぞれの転写電圧において電流検知センサ 76 b により電流を検知して転写電圧と電流との関係を求めるモードである。即ち、ATVC 制御では、二次転写部 N に記録材 S が通過していない状態 (二次転写部 N に記録材が存在しない場合) で、二次転写外ローラ 45 b に複数水準の定電圧を印加して、その際に二次転写外ローラ 45 b に流れる電流値を測定する。そして、電圧 - 電流特性と求め、これに基づいて、画像形成時のトナー像の転写に必要な目標電流値に相当する電圧を補間演算する。更に、その電圧に記録材の分担電圧を加えた電圧値を、画像形成時に用いる転写電圧値として設定する。目標転写電流値と記録材の分担電圧は、装置が置かれる環境下での温度

40

50

や湿度によって予め設定されたテーブルデータに従って設定される。

【 0 0 4 9 】

このような A T V C 制御の流れについて、図 3 を用いて詳細に説明する。制御部 3 0 は、操作部 7 0 又は不図示の外部機器からのジョブの情報を取得すると、ジョブの動作を開始させる ( S 1 )。制御部 3 0 は、画像情報や記録材の情報といった、ジョブの情報を R A M 3 3 に書き込む ( S 2 )。次に、制御部 3 0 は、温度センサ 7 1、湿度センサ 7 2 により検知される環境情報を取得する ( S 3 )。また、記憶部としての R O M 3 2 には、環境情報と、中間転写ベルト 4 4 b 上のトナー像を記録材 S 上へ転写させるための目標転写電流 I t a r g e t と、の相関関係を示す情報が格納されている。

【 0 0 5 0 】

制御部 3 0 は、 S 3 で読み取った環境情報に基づいて、上記環境情報と目標転写電流 I t a r g e t との関係を示すデータから、環境に対応した目標転写電流 I t a r g e t を求め、これを R A M 3 3 に書き込む ( S 4 )。なお、環境情報に応じて目標転写電流 I t a r g e t を変えるのは、環境によってトナーの電荷量が変化するためである。上記環境情報と目標転写電流 I t a r g e t との関係を示すデータは、予め実験などによって求めたものである。

【 0 0 5 1 】

次に、制御部 3 0 は、中間転写ベルト 4 4 b 上のトナー像、及びトナー像が転写される記録材 S が二次転写部 N に到達する前に、 A T V C 制御により二次転写部 N の電気抵抗に関する情報を取得する ( S 5 )。つまり、二次転写外ローラ 4 5 b と中間転写ベルト 4 4 b とが接触させられた状態で、二次転写電源 7 6 から二次転写外ローラ 4 5 b に複数水準の所定の電圧を供給する。そして、所定の電圧を供給している際の電流値を電流検知センサ 7 6 b によって検知して、電圧と電流との関係 ( 電圧 - 電流特性 ) を取得する。この電圧 - 電流特性は、二次転写部 N の電気抵抗に応じて変化する。

【 0 0 5 2 】

次に、制御部 3 0 は、二次転写電源 7 6 から二次転写外ローラ 4 5 b に印加すべき電圧値を求める ( S 6 )。つまり、制御部 3 0 は、 S 4 で R A M 3 3 に書き込まれた目標転写電流 I t a r g e t と、 S 5 で求めた電圧と電流との関係と、に基づいて、二次転写部 N に記録材 S が無い状態で、目標転写電流 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。

【 0 0 5 3 】

また、 R O M 3 2 には、記録材分担電圧 V p を求めるための情報が格納されている。この情報は、あらかじめ設定された記録材 S の坪量の区分ごとの、雰囲気の水分量と記録材分担電圧 V p との関係を示すテーブルデータとして保持されている。なお、制御部 3 0 は、温度センサ 7 1、湿度センサ 7 2 により検知される環境情報 ( 温度及び湿度に関する情報 ) 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 は、 S 1 で取得したジョブの情報と、 S 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。

【 0 0 5 4 】

また、後述する二次転写電圧の調整モードによって調整値が設定されている場合は、その調整量 V を求める。そして、制御部 3 0 は、二次転写部 N 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 に印加する電圧を、二次転写電圧 V t r とし、 V b と V p と V を足し合わせた V b + V p + V を求め、 R A M 3 3 に書き込む。なお、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 5 5 】

次に、記録材 S が二次転写部 N に送られ、二次転写電圧 V t r を印加しながら画像形成を行う ( S 7 )。その後、制御部 3 0 は、ジョブの全ての画像を記録材 S に転写して出力し終わるまで、 S 7 を繰り返す ( S 8 )。

【 0 0 5 6 】

10

20

30

40

50

[ 二次転写電圧の調整モード ]

次に、第2モードとしての二次転写電圧の調整モードについて説明する。例えば、ユーザーが使用する記録材の種類によっては、前述のテーブルデータとして保持される記録材の抵抗値と異なるため、テーブルデータの記録材分担電圧 $V_p$ を用いた場合に、最適な転写が行えないことがある。

【0057】

詳しく説明すると、中間転写ベルト44b上のトナーを記録材に転写する際に、不良画像を発生させないためには、最適な二次転写電圧 $V_{tr}$ を印加することが求められる。しかしながら、ユーザーが使用する記録材の抵抗値が、テーブルデータとして保持される記録材の抵抗値よりも高い場合には、トナーを転写するために必要な電流が不足して、転写抜け画像が生じてしまう虞がある。このため、この場合には、二次転写電圧 $V_{tr}$ を高く設定しなければならない場合がある。

10

【0058】

また、記録材の水分量が減少していて、放電現象が発生しやすい場合には、異常放電による白抜け画像等の不良画像が発生する可能性があり、二次転写電圧 $V_{tr}$ を下げなければならない場合がある。

【0059】

そこで、不良画像が発生しない最適な二次転写電圧 $V_{tr}$ にするために必要な調整量 $V$ を得るために実施するモードが、二次転写電圧の調整モードである。二次転写電圧の調整モードでは、所定の画像を複数の異なる転写電圧（テスト電圧、第1、第2テスト電圧）で中間転写ベルト44bから記録材に転写させて該記録材を出力する。即ち、調整モードは、所定の画像を複数の異なるテスト電圧で中間転写ベルト44bから記録材に転写させて画像形成時に設定する転写電圧を調整するためのテストチャートを出力するモードである。具体的には、図4に示すような調整用画像チャートが形成された記録材を出力する。図4に示す調整用画像チャートは、ベタ濃度画像（黒塗り部分）とハーフトーン濃度画像（ハッチング部分）のパターン画像が形成されている。そして、各パターン画像は、二次転写電圧 $V_{tr}$ の出力値をパターン画像ごとに切り替えることで、転写性を変化させながら形成されている。即ち、テストチャートは、二次転写外ローラ45bに複数の異なるテスト電圧を印加した状態で中間転写ベルト44bから記録材に転写された複数のテスト画像を含む。また、複数のテスト画像は、第1テスト画像及び第2テスト画像を含み、第1テスト画像は、二次転写外ローラ45bに第1テスト電圧が印加されることで記録材に転写された画像であり、第2テスト画像は、二次転写外ローラ45bに第2テスト電圧が印加されることで記録材に転写された画像である。

20

30

【0060】

そして、出力された記録材上の複数の所定の画像に基づいて、複数の異なる転写電圧のうちから選択された転写電圧を用いて画像形成時の転写電圧を調整する。例えば、ユーザーが出力された記録材上の複数の所定の画像から最適と判断した画像に対応する転写電圧を選択し、その選択した転写電圧を用いて、以降の画像形成時に使用する二次転写電圧 $V_{tr}$ を調整する。即ち、ユーザーが、調整用画像チャートから最適な転写性が得られるパターン画像を選択することで、制御部30がその調整量 $V$ を求めることになる。

40

【0061】

この調整モードにより、例えば、ユーザーが出力したい画像を、二次転写電圧を変えながら1枚ずつ出力し、転写性をチェックしながら、調整量 $V$ を決定するという作業を行う必要がなく、チェックのために出力する記録材と調整時間の削減が可能となる。

【0062】

調整用画像チャートについて、図4及び図5を用いて、より具体的に説明する。本実施形態の二次転写電圧の調整モードでは、図4に示すような、転写性の判断に適した、二次色ブルーのベタ濃度画像、単色ブラックのベタ濃度画像、単色ブラックのハーフトーン濃度画像を配置したパターン画像が含まれる画像チャートを用いる。なお、サイズが小さいと判断が難しいので、画像サイズは10mm角以上が好ましく、より好ましくは25mm

50

角以上の大きさである。

【 0 0 6 3 】

それぞれのパターン画像の横には、そのパターン画像に印加された二次転写電圧  $V_{tr}$  のうち、調整量  $V$  に相当する値が表記される。即ち、調整モードにおいて出力される記録材には、複数の所定の画像に対応させて、複数の異なる転写電圧に関する値も印字されている。この値が 0 であるパターン画像には、前述の A T V C 制御で設定する、二次転写電圧  $V_{tr}$  の  $V_b + V_p + V$  のうち、調整量  $V$  が 0 V である電圧値が印加されている。また、この調整量は本実施形態では、100 V を「1」として計算し、例えば、調整量  $V$  が +300 V の場合には、調整量の表記を「+3」として、パターン画像には、 $V_b + V_p + 300 V$  となる二次転写電圧  $V_{tr}$  が印加される。

10

【 0 0 6 4 】

装置で使用できる最大記録材サイズは、13 インチ × 19.2 インチであるが、調整用画像チャートを最大サイズよりも小さい記録材に形成する場合でも、調整用画像チャートを先端中央基準で記録材に合わせて出力する。例えば、A3 サイズは、292 × 415 mm のサイズに切り取って出力する。本実施形態では、例として 11 個のパターン画像を配置した調整用画像チャートを使用した。その限りではない。

【 0 0 6 5 】

パターン画像の大きさは、二次色ブルーと単色ブラック（ベタ濃度画像）は、25.7 mm の正方形であり、端部のグレー（ハーフトーン濃度画像）は搬送方向が 25.7 mm で搬送方向と直交する幅方向は、記録材の端部にまで伸びている。搬送方向のパターン画像の間隔は、9.5 mm で、この間で二次転写電圧  $V_{tr}$  を切り替える。搬送方向の 11 個のパターン画像は、A3 サイズの 415 mm に収まるように 387 mm になっている。また、記録材の先後端は、特に厚紙や薄紙を使用する際に、先端、後端にだけ発生しやすい別の不良画像が発生してしまう可能性があることから、パターン画像の形成を行わないようにしている。記録材の長手方向の幅が小さい記録材が選ばれた場合には、端部のハーフトーン濃度画像の幅を小さくする。

20

【 0 0 6 6 】

搬送方向の長さが、A3 サイズよりも短い記録材を使用する場合には、図 5 に示すような調整用画像チャートを用いる。全体の調整用画像チャートのサイズは、13 インチ × 210 mm の大きさであり、A5 縦送りから、A3 未満の長さの記録材に対応できる。記録材の幅方向の長さに合わせてハーフトーン濃度画像の幅が短くなり、搬送方向の 5 個のパターン画像の出力長さが 167 mm となっていて、記録材の長さに合わせて後端余白が長くなっていく。1 枚では 5 個のパターン画像しか印字できないので、パターン画像の数を増やすために、2 枚に分けて出力する。

30

【 0 0 6 7 】

[ 調整モードにおける転写電圧設定 ]

次に、本実施形態の二次転写電圧の調整モードにおける転写電圧設定について説明する。中間転写ベルト 44 b から記録材に、或いは、感光ドラムから記録材にトナー像を転写するための転写部材として、イオン導電材料を用いた発砲ゴムで成形された、転写ローラ等の導電部材が多く用いられている。イオン導電材料を用いた転写部材は、一定電圧を連続的に通電させると、抵抗値が上昇していく特性を持つ。図 6 には、抵抗上昇の例を示すために、イオン導電材料を用いた二次転写外ローラ 45 b を用いた場合に、二次転写外ローラの初期状態と使用が進んだ状態（耐久後）で、記録材の二次転写部 N 通過時における電圧と電流の関係を表したグラフを示す。即ち、二次転写電源 76 により印加した電圧と、その時に電流検知センサ 76 b により検知される電流との関係である、電圧 - 電流特性を図 6 に示す。図 6 から分かるように、二次転写外ローラ 45 b は、使用により抵抗値が上昇して、電圧 - 電流特性が変化する。

40

【 0 0 6 8 】

即ち、使用により二次転写外ローラ 45 b の抵抗値が高くなると、転写電圧の変化量に対して電流値の変化量が小さくなる。すると、上述の図 4、5 に示した調整画像チャート

50

のように複数のパターン画像を出力しても、パターン画像ごとの電流値の変化量が少なく、転写性の差が見分けにくくなり、最適な転写電圧の判断がしにくくなる。例えば、二次転写外ローラ45bの耐久後の状態で、初期状態と同様の変化量で転写電圧を変化させて複数のパターン画像を出力しても、初期状態の場合に出力した画像チャートと比較して転写性の差が見分けにくい。一方、耐久後の状態でも転写性を適切に判断すべく、電流値の変化量が大きくなるまで、出力するパターン画像の数を増やすことが考えられる。但し、この場合には、パターン画像が転写される記録材の出力枚数が増えてしまう。

#### 【0069】

そこで、本実施形態では、二次転写電圧の調整モードにおいて、調整用画像チャートのパターン画像ごとに切り替えて印加する二次転写電圧 $V_{tr}$ を、固定値ではなく、ATVC制御で取得した転写部材の電圧-電流特性に基づいて設定している。即ち、調整モードにおける複数の異なる第2転写電圧を、ATVC制御で求められた転写電圧と電流との関係に基づいて設定する。これにより、転写部材の抵抗値が変動した場合でも、調整用画像チャート内で適切に、電流値を変化させることができ、耐久後の状態であっても、転写性の差を見分けやすくでき、適切な二次転写電圧の調整が可能となる。

#### 【0070】

以下、図7のフローチャートを用いて、本実施形態における二次転写電圧の調整モードについて説明する。なお、図8には、図7の二次転写電圧の調整モードのフローのS104の、調整用画像チャート中のパターン画像に印加する二次転写電圧 $V_{tr}$ の算出方法についてグラフを用いた説明図を示す。

#### 【0071】

ユーザーは、二次転写電圧を調整したい記録材の種類とサイズ、片面か両面を、操作部70から選択する(S101)。ここでは、坪量が $150\text{g}/\text{m}^2$ 、A3サイズの記録材を、片面で出力する場合について述べる。引き続き、操作部70から、テストページ出力ボタンを選択すると(S102)、画像形成装置は、テストページの画像形成動作を開始して、この画像形成動作の前回転時にATVC制御を実行し、二次転写部の電圧-電流特性を取得する(S103)。なお、前回転とは、画像形成動作前の準備動作として、感光ドラムの回転を開始し、各種電圧の順次立ち上げや、各種電圧の調整などを行う期間である。また、テストページは、上述の複数のパターン画像を含む調整用画像チャートが形成されたページである。

#### 【0072】

次に、調整用画像チャート中のパターン画像に対して印加する二次転写電圧 $V_{tr}$ を算出する(S104)。図8の説明図を例にして具体的に算出方法を説明する。なお、以下の(1)~(4)は、図8の(1)~(4)に対応する。

#### 【0073】

(1)まず、ATVC制御によって取得した二次転写部の電圧-電流特性の近似式を用いて、S101で選択された条件に応じた、目標転写電流 $I_{target}$ (例えば $37\mu\text{A}$ )を流すために必要な電圧値 $V_b$ を算出する。また、記録材の分担電圧 $V_p$ (例えば $1500\text{V}$ )をテーブルデータから参照する。

(2)調整値 $V$ は $0\text{V}$ として、 $V_b + V_p + V$ である二次転写電圧 $V_{tr}$ (例えば $4200\text{V}$ )を求め、このときの二次転写電圧 $V_{tr}$ を中心値 $V_{tr}(def)$ とする。また、中心値 $V_{tr}(def)$ のパターン画像の横には、調整量 $V$ に相当する値には $0$ を表記する。

(3)あらかじめ設定された、パターン画像ごとに変化させる電流量 $I_n$ (例えば $4\mu\text{A}$ )と、変化させる $I_n$ に相当する電圧値 $V_n$ (例えば $300\text{V}$ )を、ATVC制御による電圧-電流特性から近似式から算出する。

(4)上述の(2)の二次転写電圧 $V_{tr}$ の中心値 $V_{tr}(def)$ に、電圧値 $V_n$ をパターン画像の個数分足し合わせて、それぞれのパターン画像に印加する二次転写電圧 $V_{tr}$ を設定する。

#### 【0074】

10

20

30

40

50

上述の(4)について、例えば、中心値  $V_{tr}(def)$  から1段分の転写電圧を上げたパターン画像に対する二次転写電圧  $V_{tr}$  は、次のように設定される。即ち、1段分の電流値  $I_n$  に相当する電圧値  $V_n$  である300Vを調整値  $V$  として、中心値  $V_{tr}(def)$  である4200Vに加えた4500Vを二次転写電圧  $V_{tr}$  として設定する。パターン画像の横には、100Vを「1」として、この場合は+3と表記する。

【0075】

他のパターン画像についても、同様にして二次転写電圧  $V_{tr}$  を設定した後、パターン画像ごとに出力値を切り替えながら、図4のような調整用画像チャートを出力する(S105)。

【0076】

ユーザーは、出力された調整用画像チャートから、最適な転写性が得られるパターン画像を選び(S106)、表記された値を、操作部70の表示画面上の所定の個所に、記録材情報として入力し、装置に記録させる(S107)。以後、ユーザーがこの記録材を使用する場合には、調整値  $V$  が反映され、最適な転写性を得ることができるようになる。

【0077】

図9には、初期状態の二次転写外ローラ45bを使用した場合の、本実施形態の二次転写電圧の調整モードで出力された調整用画像チャートを示す。初期状態では、図4に示した耐久後に対して、二次転写外ローラ45bの抵抗値が低く、変化させる電圧値  $V_n$  が小さくなるため、パターン画像の横には小さい値が表記される。

【0078】

即ち、本実施形態では、二次転写電圧の調整モードにおける複数の異なる二次転写電圧同士(テスト電圧同士)の差分(電圧値  $V_n$ 、第1テスト電圧と第2テスト電圧との差分)は、二次転写部Nを通過した記録材の累計枚数が第1の枚数である(例えば初期状態の場合には第1の差分である。一方、電圧値  $V_n$  は、二次転写部を通過した記録材の累計枚数が第1の枚数よりも多い第2の枚数である(例えば耐久後の)場合には第1の差分よりも大きい第2の差分である。言い換えれば、累計枚数が少ない、即ち、初期状態或いはこれに近い状態では、電圧値  $V_n$  を小さくし、累計枚数が多い、即ち、耐久後にはこの電圧値  $V_n$  を大きくする。

【0079】

また、本実施形態では、二次転写電圧の調整モードにおける複数の異なる二次転写電圧同士の差分(電圧値  $V_n$ )は、二次転写外ローラ45bの抵抗値が第1の抵抗値である場合には第1の差分である。一方、電圧値  $V_n$  は、二次転写外ローラ45bの抵抗値が第1の抵抗値よりも大きい第2の抵抗値である場合には第1の差分よりも大きい第2の差分である。

【0080】

上述の図6の左側に示したように、初期状態では、電圧の変化に対する電流の変化が大きいため、図9に示したように電圧値  $V_n$  が小さくても、パターン画像ごとの電流値の変化量が大きく、転写性の差が見分けることができる。一方、耐久後にもこの初期状態と同じ電圧値  $V_n$  で複数のパターン画像を形成した場合、図6の右側に示したように、電圧の変化に対する電流の変化が小さいため、パターン画像ごとの電流値の変化量が小さく、転写性が見分けにくい。

【0081】

そこで、本実施形態では、ATVC制御により求めた二次転写部の電圧-電流特性を用いて電圧値  $V_n$  を設定している。言い換えれば、本実施形態では、ATVC制御を実行している間に検知された電流に基づいて、第1テスト電圧と第2テスト電圧との差分(電圧値  $V_n$ )を変更するようにしている。これにより、耐久後に二次転写外ローラ45bの抵抗値が上昇して、電圧-電流特性が図6の右側の状態になった場合には、電圧値  $V_n$  が大きくなる。この結果、パターン画像ごとの電流値の変化量を大きくでき、転写性を見分けやすくできる。また、転写性を見分けやすく、調整用画像チャートの出力枚数を増やしてパターン画像の数を増やすこともない。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 8 2 】

このように本実施形態では、所定の画像としてのパターン画像が転写される記録材の出力枚数の増加を抑制しつつ、最適な転写電圧の選択精度を向上させられる。即ち、本実施形態では、二次転写外ローラ 4 5 b の抵抗値に応じて最適な調整用画像チャートを出力することができる。このため、二次転写外ローラ 4 5 b の抵抗値が変動した場合でも、二次転写電圧の調整を行うモードにおいて、調整用画像チャートの出力枚数を増やすことなく、調整時間を削減し、最適な転写設定値の選択精度を向上することができる。

## 【 0 0 8 3 】

< 第 2 の実施形態 >

第 2 の実施形態について、図 1、2 を参照しつつ、図 1 0 を用いて説明する。上述の第 1 の実施形態では、A T V C 制御による二次転写部の電圧 - 電流特性を用いて二次転写電圧の調整モードにおけるパターン画像毎の二次転写電圧を設定した。これに対して本実施形態では、二次転写電圧の調整モードにおいて、A T V C 制御による二次転写部の電圧 - 電流特性の取得を行わずに、装置の累計枚数と環境に応じてパターン画像毎の二次転写電圧を設定する。その他の構成及び作用は、上述の第 1 の実施形態と同様であるため、同様の構成には同じ符号を付して説明及び図示を省略又は簡略にし、以下、第 1 の実施形態と異なる点を中心に説明する。

## 【 0 0 8 4 】

ここで、転写部材としての二次転写外ローラ 4 5 b の抵抗値は、装置の使用枚数（二次転写部 N を通過した記録材の累計枚数）と環境に依存して変化する。このため、本実施形態では、調整用画像チャートのパターン画像に印加する二次転写電圧  $V_{tr}$  を、記録材の累計枚数と環境に基づいて設定するようにしている。これにより、第 1 の実施形態と同様に、使用により二次転写外ローラ 4 5 b の抵抗値が変動した場合でも、調整用画像チャート内で適切に電流量を変化させることができる。

## 【 0 0 8 5 】

本実施形態の画像形成装置は、調整用画像チャートのパターン画像毎の二次転写電圧の設定のために、A T V C 制御による二次転写部の電圧 - 電流特性の取得を行わない構成である。このため、第 1 の実施形態の構成に対して、A T V C 制御プロセス 1 3 b、二次転写電源の電流検知センサ 7 6 b（図 2）を省略しても良い。

## 【 0 0 8 6 】

一方、本実施形態の画像形成装置は、二次転写外ローラ 4 5 b の使用に関する値として、二次転写部 N を通過する記録材の累積枚数を、カウント部でもある制御部 3 0（図 2）によりカウントしている。また、二次転写外ローラ 4 5 b の使用に関する値は、例えば、二次転写外ローラ 4 5 b の回転回数でも良く、制御部 3 0 がこの回転回数をカウントするようにしても良い。また、本実施形態の場合も、温度センサ 7 1 及び湿度センサ 7 2 のより温度及び湿度に関する値を検知可能な環境検知部 7 8 を構成している（図 2）。更に、記憶部としての ROM 3 2（図 2）には、二次転写外ローラ 4 5 b の使用に関する値（本実施形態では累計枚数）と温度及び湿度に関する値に応じた二次転写電圧と電流の関係が記憶されている。

## 【 0 0 8 7 】

そして、本実施形態では、調整モードにおける複数の異なる二次転写電圧を、ROM 3 2 に記憶され、制御部 3 0 でカウントした値（累計枚数）と環境検知部 7 8 により検知した値に応じた二次転写電圧と電流との関係に基づいて設定するようにしている。以下、図 1 0 を用いて具体的に説明する。

## 【 0 0 8 8 】

図 1 0 に本実施形態の二次転写電圧の調整モードのフロー図を示す。ユーザーは、二次転写電圧を調整したい記録材の種類とサイズ、片面か両面を、操作部 7 0 から選択する（S 2 0 1）。続いて、操作部 7 0 から、テストページ出力ボタンを選択する（S 2 0 2）。次に、調整用画像チャート中のパターン画像に対して、それぞれのパターン画像に印加する二次転写電圧  $V_{tr}$  を設定する（S 2 0 4）。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 8 9 】

二次転写電圧  $V_{tr}$  の算出方法は、次の通りである。本実施形態では、実験によって予め、図 1 に示した画像形成装置の実機内での所定の  $I_n$  に相当する  $V_n$  (二次転写電圧の調整モードにおける複数の異なる二次転写電圧同士の差分) のデータを取得しておき、データベースとして ROM 3 2 に記憶させる。調整用画像チャートを出力する際に、ROM 3 2 のデータベースから、累計枚数と環境に応じた、所定の  $I_n$  に相当する  $V_n$  を読み出し、パターン画像に印加する二次転写電圧  $V_{tr}$  を設定する。

## 【 0 0 9 0 】

本実施形態の場合も、第 1 の実施形態で説明した場合と同様に、累計枚数が少ない、即ち、初期状態或いはこれに近い状態では、電圧値  $V_n$  が小さくなり、累計枚数が多い、即ち、耐久後にはこの電圧値  $V_n$  が大きくなる。また、環境検知部 7 8 により検知した温度及び湿度から雰囲気的水分量(画像形成装置内の空気中の水分量)を算出し、算出した水分量が少ない場合には、水分量が多い場合よりも二次転写外ローラ 4 5 b の抵抗値が大きくなる。したがって、水分量が少ない場合には、水分量が多い場合よりも電圧値  $V_n$  が大きくなる。即ち、電圧値  $V$  は、画像形成装置内の環境が第 1 の環境である場合には第 1 の差分であり、画像形成装置内の環境が第 1 の環境よりも空気中の水分量が少ない第 2 の環境である場合には第 1 の差分よりも大きい第 2 の差分である。

## 【 0 0 9 1 】

例えば、累計枚数が同じ場合、環境検知部 7 8 により検知した水分量が少ない場合には、水分量が多い場合よりも電圧値  $V_n$  が大きくなる。同様に、水分量と同じ場合には、累計枚数が少ない場合よりも多い場合の方が電圧値  $V_n$  が大きくなる。ROM 3 2 には、このような累計枚数と環境情報(例えば水分量)に応じた  $I_n$  と  $V_n$  の関係が記憶されている。したがって、制御部 3 0 は、この関係を参照することで、パターン画像に印加する二次転写電圧  $V_{tr}$  を設定する。

## 【 0 0 9 2 】

二次転写電圧  $V_{tr}$  を設定した後、パターン画像に出力値を切り替えながら、調整用画像チャートを出力する(S 2 0 5)。ユーザーは、出力された調整用画像チャートから、最適な転写性のパターン画像を選び(S 2 0 6)、表記された値を、操作部 7 0 上の所定の個所に、記録材情報として入力して装置に記録させる(S 2 0 7)。

## 【 0 0 9 3 】

このように、本実施形態では、あらかじめ、実験により取得した、二次転写外ローラ 4 5 b の使用に関する値、本実施形態では累計枚数と環境に応じた電圧 - 電流特性に基づいて二次転写電圧  $V_{tr}$  の設定値を算出している。これにより、例えば、ATVC 制御に関する構成を省略することが可能となる。そして、このような構成を省略した低コストで簡易な制御を用いた装置の場合でも、第 1 の実施形態と同様の効果が得られる。即ち、二次転写外ローラ 4 5 b の抵抗値が変動した際に、二次転写電圧調整の調整用画像チャートの出力枚数を増やすことなく、調整時間を削減し、最適な転写設定値の選択精度を向上することができる。

## 【 0 0 9 4 】

< 他の実施形態 >

上述の各実施形態では、中間転写ベルトを用いた中間転写方式の構成で、二次転写部における二次転写電圧の調整に関して説明した。本発明は、これに限らず、感光ドラムから記録材に直接転写する直接転写方式の構成で、転写部材として例えば、イオン導電材料を用いた一次転写ローラを有する構成にも適用可能である。即ち、一次転写ローラは、感光ドラムとの間で、感光ドラムから記録材にトナー像を転写するために一次転写部を形成する。そして、一次転写部に一次転写電圧が印加されることで感光ドラムから記録材にトナー像が転写される。このような一次転写部においても、上述の二次転写部と同様に、初期状態と耐久後とで一次転写ローラの抵抗値が変化する。このため、上述の各実施形態と同様の転写電圧の調整を、一次転写電圧の調整に適用可能である。

## 【 0 0 9 5 】

また、本発明は中間転写方式を用いたタンデム型の画像形成装置 1 に限られず、他の方式の画像形成装置であってもよい。また、フルカラーに限らず、モノクロやモノカラーであってもよい。あるいは、プリンタ、各種印刷機、複写機、FAX、複合機等、種々の用途で実施することができる。

【符号の説明】

【0096】

30・・・制御部（カウント部）

32・・・ROM（記憶部）

44b・・・中間転写ベルト（像担持体）

45a・・・二次転写内ローラ（内ローラ）

10

45b・・・二次転写外ローラ（外ローラ、転写部材）

48y、48m、48c、48k・・・一次転写部

51y、51m、51c、51k・・・感光ドラム（像担持体）

76・・・二次転写電源（電源）

76b・・・電流検知センサ（電流検知部）

78・・・環境検知部

20

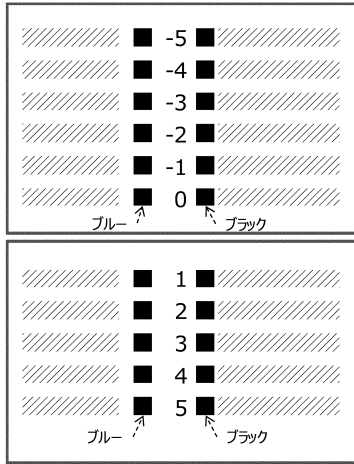
30

40

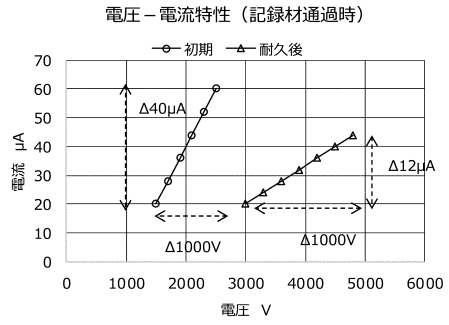
50



【 図 5 】



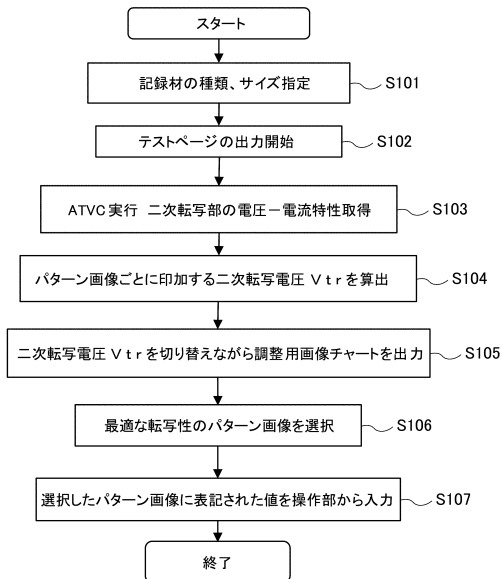
【 図 6 】



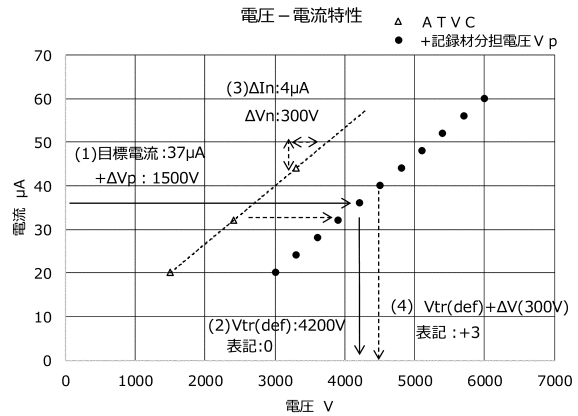
10

20

【 図 7 】



【 図 8 】

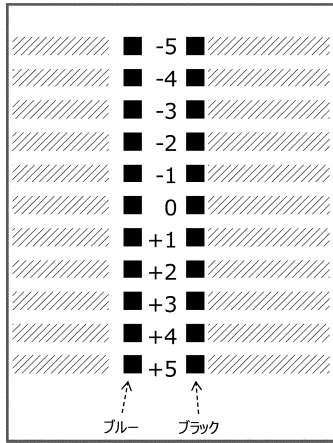


30

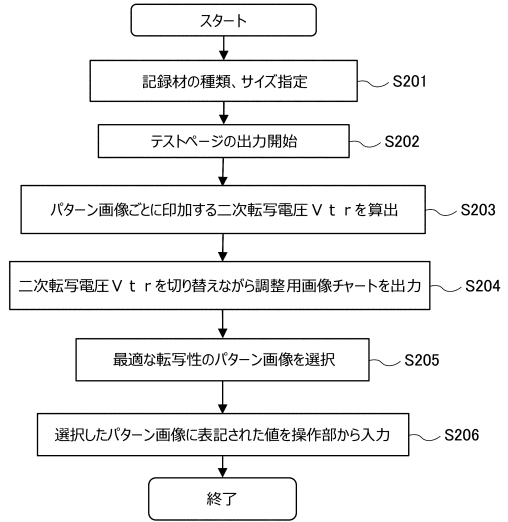
40

50

【 図 9 】



【 図 10 】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2020-086248(JP,A)  
特開2013-037185(JP,A)  
特開2020-144289(JP,A)  
特開2004-280003(JP,A)  
特開2016-180872(JP,A)  
特開2021-009211(JP,A)  
特開2020-118932(JP,A)  
特開2021-009346(JP,A)  
特開2018-010140(JP,A)  
特開2017-072689(JP,A)  
米国特許出願公開第2020/0193247(US,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
G03G 15/16  
G03G 15/00  
G03G 21/00