

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6953826号
(P6953826)

(45) 発行日 令和3年10月27日(2021.10.27)

(24) 登録日 令和3年10月4日(2021.10.4)

(51) Int.Cl.		F I			
GO3G	15/16	(2006.01)	GO3G	15/16	103
GO3G	15/00	(2006.01)	GO3G	15/00	303
GO3G	21/00	(2006.01)	GO3G	21/00	386
			GO3G	21/00	500

請求項の数 15 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2017-122036 (P2017-122036)	(73) 特許権者	000001270 コニカミノルタ株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号
(22) 出願日	平成29年6月22日(2017.6.22)	(74) 代理人	110001195 特許業務法人深見特許事務所
(65) 公開番号	特開2019-8046 (P2019-8046A)	(72) 発明者	万袋 裕介 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コニカミノルタ株式会社内
(43) 公開日	平成31年1月17日(2019.1.17)	(72) 発明者	中山 寛治 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コニカミノルタ株式会社内
審査請求日	令和2年6月15日(2020.6.15)	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】

画像形成装置であって、
搬送される記録媒体に接触する接触電極、および搬送される記録媒体を挟み込むように前記接触電極に対向して配置される対向電極を含む第1電極部と、
記録媒体に帯電された電荷が移動可能となるように記録媒体に対して非接触で配置される第2電極部と、
前記接触電極および前記対向電極によって記録媒体が挟み込まれた状態において前記接触電極および前記対向電極間に電圧を印加することにより前記第1電極部に流れる第1電流を検知する第1検知部と、
帯電した記録媒体から前記第2電極部に流れる第2電流を検知する第2検知部と、
前記第1検知部および前記第2検知部の検知結果が入力される制御部と、を備え、
前記制御部は、前記第1電流、前記第2電流、ならびに記録媒体の電気抵抗および静電容量が予め対応付けられたテーブルを使用し、前記第1検知部によって検知された前記第1電流と前記第2検知部によって検知された前記第2電流とを用いて記録媒体の電気抵抗および静電容量を推定し、推定された記録媒体の電気抵抗および静電容量に基づいて転写条件を設定する、画像形成装置。

【請求項2】

前記第1電極部は、トナー像担持体に担持されたトナー像を記録媒体に転写する転写装置によって構成されている、請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記第 2 電極部は、記録媒体に帯電された電荷を除電する除電電極によって構成されている、請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記第 2 電極部は、記録媒体の搬送方向において前記第 1 電極部の下流側に配置されている、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

記録媒体の電気抵抗と前記第 2 電流との関係が、横軸を記録媒体の電気抵抗とし、縦軸を前記第 2 電流とした場合に、記録媒体の電気抵抗の分布は、ピークを有する凸形状で表され、

10

検知された前記第 2 電流が前記ピークの前後の領域に位置する値である場合に、前記制御部は、前記接触電極および前記対向電極との間に異なる電圧を印加して前記第 1 検知部によって検知される前記第 1 電流と、異なる電圧を印加した後に記録媒体から前記第 2 電極部に流れて前記第 2 検知部によって検知された前記第 2 電流とを用いて、前記転写条件を設定する、請求項 4 に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記接触電極および前記対向電極との間に印加した互いに異なる電圧のうち高い方の電圧を印加した際に前記第 2 検知部によって検知される前記第 2 電流が、前記第 1 電極部に印加した互いに異なる電圧のうち低い方の電圧を印加した際に前記第 2 検知部によって検知される前記第 2 電流よりも大きくない場合に、異常を報知する報知部をさらに備える、

20

請求項 5 に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記制御部は、前記報知部によって異常が報知された場合に、画像形成処理を停止するか、前記第 1 検知部によって検知された前記第 1 電流のみを用いて、前記転写条件を設定する、請求項 6 に記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記制御部は、最初の一枚目の記録媒体または記録媒体の種類を変更後の最初の一枚目の記録媒体に印刷する際に、前記第 1 検知部によって検知された前記第 1 電流と前記第 2 検知部によって検知された前記第 2 電流とを用いて、前記転写条件を設定する、請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

30

【請求項 9】

前記制御部は、最初の一枚目の記録媒体または記録媒体の種類を変更後の最初の一枚目の記録媒体に画像を形成することなく搬送する際に、前記第 1 検知部によって検知された前記第 1 電流と前記第 2 検知部によって検知された前記第 2 電流とを用いて、前記転写条件を設定する、請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 10】

前記制御部は、検知された前記第 1 電流と検知された前記第 2 電流とを用いて、記録媒体の電気抵抗および静電容量を推定し、推定された記録媒体の電気抵抗が大きい場合にトナー像担持体から記録媒体にトナー像を転写する際に転写装置に印加する転写電圧を大きくし、記録媒体の静電容量が大きい場合に、前記転写電圧を小さくする、請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

40

【請求項 11】

記録媒体に転写されたトナー像が定着された後に記録媒体を冷却する冷却装置をさらに備え、

前記制御部は、前記第 1 検知部によって検知された前記第 1 電流と前記第 2 検知部によって検知された前記第 2 電流とを用いて、前記冷却装置の冷却条件を設定する、請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 12】

前記制御部は、検知された前記第 1 電流と検知された前記第 2 電流とを用いて、記録媒体の電気抵抗を推定し、推定された記録媒体の電気抵抗が大きい場合に前記冷却装置によ

50

る記録媒体からの吸熱量を大きくする、請求項 1 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 1 3】

画像形成装置であって、

搬送される記録媒体に接触する接触電極、および搬送される記録媒体を挟み込むように前記接触電極に対向して配置される対向電極を含む第 1 電極部と、

記録媒体に帯電された電荷が移動可能となるように記録媒体に対して非接触で配置される第 2 電極部と、

前記接触電極および前記対向電極によって記録媒体が挟み込まれた状態において前記接触電極および前記対向電極間に電圧を印加することにより前記第 1 電極部に流れる第 1 電流を検知する第 1 検知部と、

帯電した記録媒体から前記第 2 電極部に流れる第 2 電流を検知する第 2 検知部と、

前記第 1 検知部および前記第 2 検知部の検知結果が入力される制御部と、を備え、

前記制御部は、前記第 1 検知部によって検知された前記第 1 電流と前記第 2 検知部によって検知された前記第 2 電流とを用いて、トナー像を記録媒体に転写させる転写条件を設定し、

前記第 2 電極部は、記録媒体の搬送方向において前記第 1 電極部の下流側に配置されており、

記録媒体の電気抵抗と前記第 2 電流との関係が、横軸を記録媒体の電気抵抗とし、縦軸を前記第 2 電流とした場合に、記録媒体の電気抵抗の分布は、ピークを有する凸形状で表され、

検知された前記第 2 電流が前記ピークの前後の領域に位置する値である場合に、前記制御部は、前記接触電極および前記対向電極との間に異なる電圧を印加して前記第 1 検知部によって検知される前記第 1 電流と、異なる電圧を印加した後に記録媒体から前記第 2 電極部に流れて前記第 2 検知部によって検知された前記第 2 電流とを用いて、前記転写条件を設定する、画像形成装置。

【請求項 1 4】

前記接触電極および前記対向電極との間に印加した互いに異なる電圧のうち高い方の電圧を印加した際に前記第 2 検知部によって検知される前記第 2 電流が、前記第 1 電極部に印加した互いに異なる電圧のうち低い方の電圧を印加した際に前記第 2 検知部によって検知される前記第 2 電流よりも大きくない場合に、異常を報知する報知部をさらに備える、請求項 1 3 に記載の画像形成装置。

【請求項 1 5】

前記制御部は、前記報知部によって異常が報知された場合に、画像形成処理を停止するか、前記第 1 検知部によって検知された前記第 1 電流のみを用いて、前記転写条件を設定する、請求項 1 4 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、画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

電子写真プロセスにおける用紙へのトナー像の転写では、像担持体、あるいは中間転写体と用紙との間にバイアスを印加し、静電気力によってトナーを転写させることが一般的である。トナーに作用する電界の強さは、静電容量および電気抵抗等の用紙の電気物性の影響を受けることが知られている。

【0003】

用紙の違いに応じて転写バイアスを調整するために、ユーザーが設定した用紙情報（種類や坪量など）に応じて転写バイアスを設定する方法が実用化されている。また、近年、ユーザーの利便性を向上させるために、用紙物性を検知するセンサーを搭載し、その検知情報に応じて転写バイアスを設定する方法が実用化されている。

10

20

30

40

50

【0004】

しかしながら、これらの方法は次のような点が問題となる。ユーザーが設定した坪量などの用紙情報は、転写に影響する用紙の電気物性とある程度関係するが、誘電率や抵抗などとは直接関係ない情報なので、適切な転写バイアスを設定できない場合がある。また、ユーザーが用紙情報を判断できない場合や設定しない場合もあるので、適切な転写バイアスを設定できない場合がある。

【0005】

用紙物性を検知するセンサーを用いる場合、従来と比較して検知する為のコストが上がったり、センサーを設置するスペースが必要になったりする。

【0006】

上記の課題に対して、特開2003-287966号公報(特許文献1)に開示の画像形成装置にあっては、転写電流を用いて用紙の電気抵抗あるいは静電容量を推定する。

【0007】

また、特開2010-276668号公報(特許文献2)に開示の画像形成装置にあっては、除電電流を用いて用紙の電気抵抗あるいは静電容量を推定する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2003-287966号公報

【特許文献2】特開2010-276668号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、特許文献1に開示の画像形成装置にあっては、転写電流だけでは仮に電流が低かった場合でも用紙抵抗が高くて電流が流れないのか、用紙の静電容量が低くて電流が流れないのかの切り分けが出来ない。

【0010】

また、特許文献2に開示の画像形成装置にあっては、選択紙種(普通紙/厚紙等)と湿度ごとにテーブルを持たせて検知した除電電流から印加電圧を決定している。しかしながら、除電電流は二次転写電流の影響を受けるため、二次転写で一般的に使われる定電圧制御においては紙種によって二次転写電流が変化してしまう。これにより、除電電流も変化してしまう。このため、紙種によっては用意されたテーブルで適正な電圧を設定できなくなる。

【0011】

本発明は、上記のような問題に鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、トナー像を記録媒体に転写する際の転写条件を精度よく設定することができる画像形成装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明に基づく画像形成装置は、搬送される記録媒体に接触する接触電極、および搬送される記録媒体を挟み込むように上記接触電極に対向して配置される対向電極を含む第1電極部と、記録媒体に帯電された電荷が移動可能となるように記録媒体に対して非接触で配置される第2電極部と、上記接触電極および上記対向電極によって記録媒体が挟み込まれた状態において上記接触電極および上記対向電極間に電圧を印加することにより上記第1電極部に流れる第1電流を検知する第1検知部と、帯電した記録媒体から上記第2電極部に流れる第2電流を検知する第2検知部と、上記第1検知部および上記第2検知部の検知結果が入力される制御部と、を備える。上記制御部は、上記第1検知部によって検知された上記第1電流と上記第2検知部によって検知された上記第2電流とを用いて、トナー像を記録媒体に転写させる転写条件を設定する。

【0013】

上記本発明に基づく画像形成装置にあつては、上記制御部は、検知された上記第1電流と検知された上記第2電流とを用いて、記録媒体の電気抵抗および静電容量を推定することが好ましく、推定された記録媒体の電気抵抗および静電容量に基づいて上記転写条件を設定することが好ましい。

【0014】

上記本発明に基づく画像形成装置にあつては、上記第1電極部は、トナー像担持体に担持されたトナー像を記録媒体に転写する転写装置によって構成されていることが好ましい。

【0015】

上記本発明に基づく画像形成装置にあつては、上記第2電極部は、記録媒体に帯電された電荷を除電する除電電極によって構成されていることが好ましい。

10

【0016】

上記本発明に基づく画像形成装置にあつては、上記第2電極部は、記録媒体の搬送方向において上記第1電極部の下流側に配置されていることが好ましい。

【0017】

上記本発明に基づく画像形成装置にあつては、記録媒体の電気抵抗と上記第2電流との関係が、横軸を記録媒体の電気抵抗とし、縦軸を上記第2電流とした場合に、記録媒体の電気抵抗の分布は、ピークを有する凸形状で表されてもよい。この場合には、検知された上記第2電流が上記ピークの前後の領域に位置する値である場合に、上記制御部は、上記接触電極および上記対向電極との間に異なる電圧を印加して上記第1検知部によって検知される上記第1電流と、異なる電圧を印加した後に記録媒体から上記第2電極部に流れて上記第2検知部によって検知された上記第2電流とを用いて、上記転写条件を設定することが好ましい。

20

【0018】

上記本発明に基づく画像形成装置にあつては、上記接触電極および上記対向電極との間に印加した互いに異なる電圧のうち高い方の電圧を印加した際に上記第2検知部によって検知される上記第2電流が、上記第1電極部に印加した互いに異なる電圧のうち低い方の電圧を印加した際に上記第2検知部によって検知される上記第2電流よりも大きくない場合に、異常を報知する報知部をさらに備えていてもよい。

【0019】

30

上記本発明に基づく画像形成装置にあつては、上記制御部は、上記報知部によって異常が報知された場合に、画像形成処理を停止するか、上記第1検知部によって検知された上記第1電流のみを用いて、上記転写条件を設定することが好ましい。

【0020】

上記本発明に基づく画像形成装置にあつては、上記制御部は、最初の一枚目の記録媒体または記録媒体の種類を変更後の最初の一枚目の記録媒体に印刷する際に、上記第1検知部によって検知された上記第1電流と上記第2検知部によって検知された上記第2電流とを用いて、上記転写条件を設定することが好ましい。

【0021】

40

上記本発明に基づく画像形成装置にあつては、上記制御部は、最初の一枚目の記録媒体または記録媒体の種類を変更後の最初の一枚目の記録媒体に画像を形成することなく搬送する際に、上記第1検知部によって検知された上記第1電流と上記第2検知部によって検知された上記第2電流とを用いて、上記転写条件を設定してもよい。

【0022】

上記本発明に基づく画像形成装置にあつては、上記制御部は、検知された上記第1電流と検知された上記第2電流とを用いて、記録媒体の電気抵抗および静電容量を推定することが好ましい。この場合には、上記制御部は、推定された記録媒体の電気抵抗が大きい場合にトナー像担持体から記録媒体にトナー像を転写する際に転写装置に印加する転写電圧を大きくし、記録媒体の静電容量が大きい場合に、上記転写電圧を小さくすることが好ましい。

50

【0023】

上記本発明に基づく画像形成装置は、記録媒体に転写されたトナー像が定着された後に記録媒体を冷却する冷却装置をさらに備えていてもよい。この場合には、上記制御部は、上記第1検知部によって検知された上記第1電流と上記第2検知部によって検知された上記第2電流とを用いて、上記冷却装置の冷却条件を設定することが好ましい。

【0024】

上記本発明に基づく画像形成装置にあつては、上記制御部は、検知された上記第1電流と検知された上記第2電流とを用いて、記録媒体の電気抵抗を推定することが好ましい。この場合には、上記制御部は、推定された記録媒体の電気抵抗が大きい場合に上記冷却装置による記録媒体からの吸熱量を大きくすることが好ましい。

10

【発明の効果】

【0025】

本発明によれば、トナー像を記録媒体に転写する際の転写条件を精度よく設定することができる画像形成装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】実施の形態に係る画像形成装置の概略図である。

【図2】実施の形態に係る二次転写装置の周辺構造を示す概略図である。

【図3】実施の形態に係る二次転写装置に流れる二次転写電流と用紙の電気抵抗との関係を示す図である。

20

【図4】図3に示す関係において、二次転写電流が $145\mu\text{A}$ となる場合における用紙の厚さおよび用紙の電気抵抗の一例を示す図である。

【図5】実施の形態に係る除電電極の周辺構造を示す概略図である。

【図6】実施の形態に係る除電電極に流れる除電電流と用紙の電気抵抗との関係を示す図である。

【図7】二次転写電流と除電電流とから特定される用紙の厚さと用紙の電気抵抗との一例を示す図である。

【図8】実施の形態に係る画像形成装置において用紙の物性を算出する際に用いるテーブルの一例を示す図である。

【図9】実施の形態に係る冷却装置の第1状態を示す概略図である。

30

【図10】実施の形態に係る冷却装置の第2状態を示す概略図である。

【図11】実施の形態に係る第1検知部および第2検知部によって測定された二次転写電流および除電電流から算出される用紙の物性と、当該用紙の物性から決定される転写条件および冷却条件の一例を示す図である。

【図12】実施の形態に係る画像形成装置において転写条件を決定するフローの第1例を示す図である。

【図13】実施の形態に係る画像形成装置において転写条件を決定するフローの第2例を示す図である。

【図14】実施の形態に係る画像形成装置において転写条件および冷却条件を決定するフローの第3例を示す図である。

40

【図15】実施の形態に係る第1検知部および第2検知部によって検知された二次転写電流および除電電流と、検知された二次転写電流および除電電流から、用紙の物性、転写条件、および冷却条件を決定する際に用いられるテーブルの一例を示す図である。

【図16】実施の形態に係る画像形成装置において転写条件および冷却条件を決定するフローの第4例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0027】

以下、本発明の実施の形態について、図を参照して詳細に説明する。なお、以下に示す実施の形態においては、同一のまたは共通する部分について図中同一の符号を付し、その説明は繰り返さない。

50

【 0 0 2 8 】

図 1 は、実施の形態に係る画像形成装置の概略図である。図 1 を参照して、画像形成装置 1 0 0 について説明する。

【 0 0 2 9 】

図 1 には、カラープリンタとしての画像形成装置 1 0 0 が示されている。以下では、カラープリンタとしての画像形成装置 1 0 0 について説明するが、画像形成装置 1 0 0 は、カラープリンタに限定されない。たとえば、画像形成装置 1 0 0 は、モノクロプリンタであってもよいし、ファックスであってもよいし、モノクロプリンタ、カラープリンタおよびファックスの複合機 (M F P : Multi - Functional Peripheral) であってもよい。

【 0 0 3 0 】

画像形成装置 1 0 0 は、画像形成ユニット 1 Y , 1 M , 1 C , 1 K と、中間転写ベルト 3 0 と、一次転写ローラー 3 1 と、二次転写ローラー 3 3 と、カセット 3 7 と、従動ローラー 3 8 と、駆動ローラー 3 9 と、タイミングローラー 4 0 と、定着装置 5 0 と、冷却装置 8 0 と、筐体 9 0 と、制御部 1 0 1 とを備える。二次転写ローラー 3 3 および駆動ローラー 3 9 は、二次転写装置 6 1 として機能する。

【 0 0 3 1 】

また、画像形成装置 1 0 0 は、第 1 電極部としての二次転写装置 6 1 と、第 2 電極部としての除電電極 6 2 と、第 1 検知部 7 1 と、第 2 検知部 7 2 と、を備える。

【 0 0 3 2 】

二次転写装置 6 1 は、搬送される記録媒体を挟み込むように設置され、電圧が印加可能に構成されている。除電電極 6 2 は、帯電された電荷が移動可能となるように記録媒体に対して非接触で配置される。除電電極 6 2 は、記録媒体の搬送方向において、二次転写装置 6 1 よりも下流側に配置されている。

【 0 0 3 3 】

第 1 検知部 7 1 は、二次転写装置 6 1 に流れる第 1 電流を検知する。第 2 検知部 7 2 は、記録媒体から除電電極 6 2 に流れる第 2 電流を検知する。第 1 検知部 7 1 および第 2 検知部 7 2 は、たとえば電流センサーによって構成されている。第 1 検知部 7 1 および第 2 検知部 7 2 による検知結果は、制御部 1 0 1 に入力される。

【 0 0 3 4 】

画像形成ユニット 1 Y , 1 M , 1 C , 1 K と、中間転写ベルト 3 0 と、一次転写ローラー 3 1 と、二次転写ローラー 3 3 と、カセット 3 7 と、従動ローラー 3 8 と、駆動ローラー 3 9 と、タイミングローラー 4 0 とによって画像形成部が構成される。この画像形成部は、後述する搬送経路 4 1 に沿って搬送される記録媒体としての用紙 S 上にトナー画像を形成する。

【 0 0 3 5 】

画像形成ユニット 1 Y , 1 M , 1 C , 1 K は、中間転写ベルト 3 0 に沿って順に並べられている。画像形成ユニット 1 Y は、トナーボトル 1 5 Y からトナーの供給を受けてイエロー (Y) のトナー像を形成する。画像形成ユニット 1 M は、トナーボトル 1 5 M からトナーの供給を受けてマゼンタ (M) のトナー像を形成する。画像形成ユニット 1 C は、トナーボトル 1 5 C からトナーの供給を受けてシアン (C) のトナー像を形成する。画像形成ユニット 1 K は、トナーボトル 1 5 K からトナーの供給を受けてブラック (B K) のトナー像を形成する。

【 0 0 3 6 】

画像形成ユニット 1 Y , 1 M , 1 C , 1 K は、それぞれ、中間転写ベルト 3 0 に沿って中間転写ベルト 3 0 の回転方向の順に配置されている。画像形成ユニット 1 Y , 1 M , 1 C , 1 K は、それぞれ、感光体 1 0 と、帯電装置 1 1 と、露光装置 1 2 と、現像装置 1 3 と、クリーニング装置 1 7 とを備える。

【 0 0 3 7 】

帯電装置 1 1 は、感光体 1 0 の表面を一様に帯電する。露光装置 1 2 は、制御部 1 0 1 からの制御信号に応じて感光体 1 0 にレーザー光を照射し、入力された画像パターンに従

10

20

30

40

50

って感光体 10 の表面を露光する。これにより、入力画像に応じた静電潜像が感光体 10 上に形成される。

【 0038 】

現像装置 13 は、現像ローラー 14 を回転させながら、現像ローラー 14 に現像バイアスを印加し、現像ローラー 14 の表面にトナーを付着させる。これにより、トナーが現像ローラー 14 から感光体 10 に転写され、静電潜像に応じたトナー像が感光体 10 の表面に現像される。

【 0039 】

感光体 10 と中間転写ベルト 30 とは、一次転写ローラー 31 を設けている部分で互いに接触している。一次転写ローラー 31 は、ローラー形状を有し、回転可能に構成される。トナー像と反対極性の転写電圧が一次転写ローラー 31 に印加されることによって、トナー像が感光体 10 から中間転写ベルト 30 に転写される。イエロー (Y) のトナー像、マゼンタ (M) のトナー像、シアン (C) のトナー像、およびブラック (BK) のトナー像が順に重ねられて感光体 10 から中間転写ベルト 30 に転写される。これにより、カラーのトナー像が中間転写ベルト 30 上に形成される。

【 0040 】

中間転写ベルト 30 は、従動ローラー 38 および駆動ローラー 39 に張架されている。駆動ローラー 39 は、たとえばモーター (図示しない) によって回転駆動される。中間転写ベルト 30 および従動ローラー 38 は、駆動ローラー 39 に連動して回転する。これにより、中間転写ベルト 30 上のトナー像が二次転写ローラー 33 側に向けて搬送される。

【 0041 】

クリーニング装置 17 は、感光体 10 に圧接されている。クリーニング装置 17 は、トナー像の転写後に感光体 10 の表面に残留するトナーを回収する。

【 0042 】

カセット 37 には、用紙 S がセットされる。用紙 S は、カセット 37 から 1 枚ずつタイミングローラー 40 によって搬送経路 41 に沿って二次転写ローラー 33 に送られる。二次転写ローラー 33 は、ローラー形状を有し、回転可能に構成される。二次転写ローラー 33 は、トナー像と反対極性の転写電圧を搬送中の用紙 S に印加する。

【 0043 】

これにより、トナー像は、中間転写ベルト 30 から二次転写ローラー 33 側に引き付けられ、中間転写ベルト 30 上のトナー像が用紙 S に転写される。二次転写ローラー 33 への用紙 S の搬送タイミングは、中間転写ベルト 30 上のトナー像の位置に合わせてタイミングローラー 40 によって調整される。タイミングローラー 40 により、中間転写ベルト 30 上のトナー像は、用紙 S の適切な位置に転写される。

【 0044 】

このようにトナー像を用紙 S に転写する際に、駆動ローラー 39 と二次転写ローラー 33 との間に電圧を印加する場合には、用紙 S を通って二次転写ローラー 33 側から駆動ローラー 39 に向けて第 1 電流が流れる。この第 1 電流は、第 1 検知部 71 によって検知される。

【 0045 】

また、二次転写の際には、用紙 S に電荷が蓄積される。用紙 S に蓄積された電荷は、搬送経路に沿って搬送される際に、用紙 S に近接するように配置された第 2 電極に向けて移動する。これにより、除電電極 62 に第 2 電流が流れる。この第 2 電流は、第 2 検知部 72 によって検知される。

【 0046 】

制御部 101 は、第 1 検知部 71 によって検知された第 1 電流と第 2 検知部 72 によって検知された第 2 電流とを用いて、トナー像を用紙 S に転写させる転写条件を設定する。

【 0047 】

定着装置 50 は、自身を通過する用紙 S を加圧および加熱する。これにより、トナー像は用紙 S に定着する。このように、定着装置 50 は、搬送経路 41 に沿って搬送される用

10

20

30

40

50

紙S上のトナー画像を定着させる。トナー像が定着された用紙Sは、トレイ48に排紙される。

【0048】

なお、上述では、印刷方式としてタンデム方式を採用している画像形成装置100について説明したが、画像形成装置100の印刷方式は、タンデム方式に限定されない。画像形成装置100内における各構成の配置は、採用される印刷方式に従って適宜変更され得る。画像形成装置100の印刷方式として、ロータリー方式や直接転写方式が採用されてもよい。ロータリー方式の場合、画像形成装置100は、1つの感光体10と、同軸上で回転可能に構成される複数の現像装置13で構成される。画像形成装置100は、印刷時には、各現像装置13を感光体10に順に導き、各色のトナー像を現像する。直接転写方式の場合、画像形成装置100は、感光体10上に形成されたトナー像が用紙Sに直接転写される。

10

【0049】

図2は、実施の形態に係る二次転写装置の周辺構造を示す概略図である。図2を参照して、実施の形態に係る二次転写装置の周辺構造について説明する。

【0050】

図2に示すように、接触電極としての二次転写ローラー33と、対向電極としての駆動ローラー39とによって二次転写装置が構成されている。二次転写ローラー33は、搬送される記録媒体に接触する。二次転写ローラー33は、接触電極として機能する。駆動ローラー39は、記録媒体を挟み込むように二次転写ローラー33に対向して配置される。

20

【0051】

二次転写ローラー33および駆動ローラー39は、たとえば、芯金と、表層とで構成されている。芯金は、アルミ製または鉄製であり、パイプ形状を有する。表層は、たとえばイオン導電性ゴム材料で構成されている。イオン導電性ゴム材料としては、たとえばNBR(ニトリルゴム)、ECO(エピクロルヒドリンゴム)等をブレンドして用いることができる。駆動ローラー39は、駆動源(不図示)によって回転駆動される。また、中間転写ベルト30は、たとえばポリイミドフィルムで構成されている。

【0052】

二次転写ローラー33および駆動ローラー39が挟み込まれた状態において二次転写ローラー33および駆動ローラー39との間に電圧を印加することにより、二次転写ローラー33および駆動ローラー39に第1電流としての二次転写電流が流れる。

30

【0053】

この二次転写電流は、用紙Sの電気抵抗が小さいほど多く流れる。また、上記二次転写電流は、用紙Sの静電容量が大きいほど多く流れる。

【0054】

二次転写電流が流れる経路は、以下の二通りがある。第1の経路は、二次転写ローラー33と駆動ローラー39とによって形成される転写ニップ部を通過する経路である。第2の経路は、用紙Sの搬送方向における上記転写ニップ部の上流側および下流側において、二次転写ローラー33と駆動ローラー39との間に形成される空隙を通過する経路である。

40

【0055】

第1の経路を流れる電流は、二次転写ローラー33に印加する転写バイアスに対して、第1の経路上の電気抵抗(各ローラーの電気抵抗、用紙Sの電気抵抗、中間転写ベルト30の電気抵抗)に応じて流れる。すなわちオームの法則に従って電流が流れる。このため、用紙Sの電気抵抗が小さいほど電流は多く流れる。

【0056】

第2の経路を流れる電流は、放電によって流れる。空隙で放電を起こすためには、一定以上の電圧(パッシェン則)が必要であり、用紙の静電容量が大きいほど用紙での電位損失が小さくなる。これにより、空隙での電位差が大きくなり、放電が起こりやすくなる。このため、用紙の静電容量が大きいほど電流は多く流れる。

50

【 0 0 5 7 】

図 3 は、実施の形態に係る二次転写装置に流れる二次転写電流と用紙の電気抵抗との関係を示す図である。図 3 を参照して二次転写装置に流れる二次転写電流と用紙の電気抵抗との関係について説明する。

【 0 0 5 8 】

図 3 は、厚みがそれぞれ $50 \mu\text{m}$ 、 $100 \mu\text{m}$ 、 $150 \mu\text{m}$ である 3 種類の用紙 S の電気抵抗を適宜変更させて、各用紙 S を二次転写装置に通過させた際に第 1 検知部 7 1 によって検知された二次転写電流を示している。

【 0 0 5 9 】

なお、二次転写装置に通過させる際のプロセススピードは、たとえば 100 mm/s であり、二次転写装置（より特定的には二次転写ローラー 3 3 および駆動ローラー 3 9 との間）に印加される二次転写電圧はたとえば、略 3000 V である。また、ポリイミドフィルムで構成される中間転写ベルト 3 0 の厚さは、たとえば $130 \mu\text{m}$ であり、その体積抵抗は、略 $1 \text{ E } 3$ である。二次転写ローラー 3 3 の表層に用いられるイオン導電ゴムの厚さは、たとえば 3 mm であり、その体積抵抗は、略 $1 \text{ E } 5$ である。

【 0 0 6 0 】

図 3 に示すように、用紙 S の電気抵抗が低い領域では、電気抵抗に応じて二次転写電流が変化している。用紙 S の電気抵抗が低い領域では、二次転写ニップ部を流れる電流が支配的となる。

【 0 0 6 1 】

また、用紙 S の電気抵抗が比較的低い領域では、用紙 S の厚さに関わらず一定の電流が流れている。この場合には、用紙 S の電気抵抗が低く、相対的に中間転写ベルト 3 0 の電気抵抗、および二次転写ローラー 3 3 ならびに駆動ローラー 3 9 の電気抵抗が大きくなるため、これらが支配的となる。

【 0 0 6 2 】

一方、用紙 S の電気抵抗が高い領域では、二次転写電流は、各種の電気抵抗にはあまり依存せず、用紙 S の厚み、即ち静電容量に依存する。

【 0 0 6 3 】

二次転写ニップ部の幅を 5 mm とする場合には、上記 100 mm/s のプロセススピードでは、 $1/20$ 秒で用紙 S は、二次転写ニップ部を通過する。このため、二次転写電圧である 3000 V のバイアスが仮に用紙 S に印加されたとしても、 $1 \text{ E } 9$ 以上の電気抵抗では、電流は $3 \mu\text{A}$ 以下しか流れない。用紙 S の電気抵抗が高い領域で流れる電流は、むしろ放電による電流が支配的となる。このため、二次転写電流は、用紙の厚さ、すなわち用紙の静電容量の影響を大きく受けることとなる。

【 0 0 6 4 】

図 4 は、図 3 に示す関係において、二次転写電流が $145 \mu\text{A}$ となる場合における用紙の各厚さおよび用紙の電気抵抗の一例を示す図である。図 4 を参照して、二次転写電流が所定の値となる場合における用紙の厚さおよび用紙の電気抵抗の一例について説明する。

【 0 0 6 5 】

二次転写電流が $145 \mu\text{A}$ である場合における、用紙の厚さ（用紙の静電容量）および用紙の電気抵抗の一例としては、図 4 に示すような 3 組が挙げられる。このため、第 1 検知部 7 1 によって検知された二次転写電流のみを用いるだけでは、用紙の物性（静電容量および電氣的抵抗）を正確に推定することが困難となる。

【 0 0 6 6 】

ここで、本実施の形態においては、除電電極 6 2 に流れる第 2 電流としての除電電流を第 2 検知部 7 2 によって検知可能に構成されている。

【 0 0 6 7 】

図 5 は、実施の形態に係る除電電極の周辺構造を示す概略図である。図 5 を参照して、実施の形態に係る除電電極の周辺構造について説明する。

【 0 0 6 8 】

10

20

30

40

50

図5に示すように、二次転写ローラー33と駆動ローラー39との間に形成される二次転写ニップ部を通過した用紙Sは、二次転写時に二次転写ローラー33と駆動ローラー39との間に高電圧が印加されることにより、帯電する。

【0069】

帯電された用紙Sから放電によって除電電極62に流れる除電電流は、用紙Sの電荷量と用紙の静電容量に依存する。帯電による用紙Sの電荷量は、基本的に二次転写で与えられた電荷量であるため、二次転写電流量に依存する。すなわち、帯電による用紙Sの電荷量は、用紙Sの電気抵抗と静電容量に依存する。

【0070】

さらに、帯電による用紙Sの電荷量が、除電電極62に到達するまでに保持されている量が重要となる。実施の形態に係る二次転写装置61は転写ローラー方式であるため、二次転写ニップ部では、用紙の表面と裏面とでほぼ同量かつ異極性の電荷が与えられる。

【0071】

このため、用紙Sの電気抵抗が低い場合には、二次転写後から除電電極62に到達するまでの間で、表面と裏面との電荷が中和されるため、除電電流が少なくなる。

【0072】

一方で、除電電極62は、用紙Sの裏面側に配置されており、除電電極62への放電は、用紙Sの裏面と除電電極62の電位差が所定の値以上の電位にならないと起こらない。用紙Sに蓄えられた電荷によって生じる電位は、用紙Sと除電電極62との静電距離に依存する。

【0073】

上述のように用紙Sの表面と裏面にはそれぞれ異なる極性の電荷が存在するため、異なる極性の電荷同士の静電距離が近い場合、大きな電位差を発生しない。一方で、用紙の異なる極性の電荷同士の静電距離が遠い場合には、電位差が大きくなる。つまり、用紙の表面と裏面の静電距離が大きいくほど、すなわち、用紙の静電容量が小さいほど除電電流は、大きくなる。

【0074】

図6は、実施の形態に係る除電電極に流れる除電電流と用紙の電気抵抗との関係を示す図である。図6を参照して、実施の形態に係る除電電極に流れる除電電流と用紙の電気抵抗との関係について説明する。

【0075】

図6は、厚みがそれぞれ50 μm 、100 μm 、150 μm である3種類の用紙Sの電気抵抗を適宜変更させて、各用紙Sを二次転写装置に通過させた後に、用紙Sから除電電極62に流れ、第2検知部72によって検知された除電電流を示している。

【0076】

なお、二次転写装置に通過させる際のプロセススピードは、たとえば100mm/sであり、二次転写装置(より特定的には二次転写ローラー33および駆動ローラー39の間)に印加される二次転写電圧はたとえば、略3000Vである。また、ポリイミドフィルムで構成される中間転写ベルト30の厚さは、たとえば130 μm であり、その体積抵抗は、略 $1\text{E}3$ である。二次転写ローラー33の表層に用いられるイオン導電ゴムの厚さは、たとえば3mmであり、その体積抵抗は、略 $1\text{E}5$ である。

【0077】

また、除電電極62は、鋸刃形状を有し、接地電極(GND)に接続されている。除電電極62と用紙Sとの間の距離は、略0.1mmである。除電電極62は、SUSによって構成されている。

【0078】

図6に示すように、用紙Sの電気抵抗と除電電流の関係は、横軸を用紙の電気抵抗とし、縦軸を除電電流とした場合に、用紙の電気抵抗の分布は、ピークを有する凸形状で表される。

【0079】

10

20

30

40

50

用紙の電気抵抗が $1 E 8$ 以下の領域では、用紙の電気抵抗の低下に伴って除電電流が急激に減少して、ほぼゼロになる。用紙の電気抵抗が $1 E 8$ 以下の領域では、二次転写ニップ部で用紙 S に流れる電流が多くても、用紙 S の電気抵抗が低いことにより用紙の表面および裏面で電荷が中和されてしまう。このため、除電電極 6 2 に到達するまでに、電荷を保持することが困難となり、除電電流が減少する。

【 0 0 8 0 】

一方、用紙の電気抵抗が $2 E 8 \sim 3 E 8$ の領域で、除電電流はピークを持ち、それ以上の領域では、用紙の電気抵抗の上昇に伴って除電電流が減少する。用紙の電気抵抗が高い場合には、二次転写ニップ部で用紙 S に流れる電流が小さくなるため、除電電流が減少する。

10

【 0 0 8 1 】

全体的に、用紙の厚みが厚いほど、すなわち静電容量が小さいほど、除電電流は多く流れる。これは、上述のように、用紙 S の表面と裏面との静電距離の違いによるものである。

【 0 0 8 2 】

図 7 は、二次転写電流と除電電流とから特定される用紙の厚さと用紙の電気抵抗との一例を示す図である。

【 0 0 8 3 】

図 7 に示すように、第 1 検知部 7 1 によって検知された二次転写電流が略 $1 4 5 \mu m$ である場合であっても、第 2 検知部 7 2 によって検知される除電電流の値がそれぞれ異なる場合には、用紙の厚さ、用紙の電気抵抗もそれぞれ異なる。

20

【 0 0 8 4 】

このように、本実施の形態においては、二次転写電流と除電電流とを検知することにより、二次転写電流のみを検知するだけでは特定できなかった用紙の物性（静電容量および電気的抵抗）を正確に推定することができる。

【 0 0 8 5 】

厳密には、除電電流の値は用紙の電気抵抗に対してピークを持つため、ピークに対して前後のどちら側にあるのかが特定できなければ、用紙の物性を一意に決定することが困難となる場合もある。

【 0 0 8 6 】

30

この場合には、再度、用紙 S を搬送し、二次転写ローラー 3 3 と駆動ローラー 3 9 との間に異なる二次転写電圧を印加して、二次転写電流を第 1 検知部 7 1 によって検知するとともに、異なる二次転写電圧を印加した後に用紙 S から除電電極 6 2 に流れる除電電流を第 2 検知部 7 2 によって検知する。

【 0 0 8 7 】

用紙の電気抵抗が低いことにより除電電流が減少する領域（ピークの左側（前側））では、二次転写電圧の影響を受けにくい。一方で、用紙の電気抵抗が高いことにより除電電流が減少する領域（ピークの右側（後側））では、二次転写電圧を上げれば除電電流が上昇する。

【 0 0 8 8 】

40

このため、二次転写電圧を変化させて、除電電流がどのように変化するかを検知することにより、最初に測定された除電電流の値が、ピークに対してどちら側にあるかを切り分けることができる。

【 0 0 8 9 】

図 8 は、実施の形態に係る画像形成装置において用紙の物性を算出する際に用いるテーブルの一例を示す図である。図 8 を参照して、用紙の物性を算出する際に用いるテーブルの一例について説明する。

【 0 0 9 0 】

制御部 1 0 1 の記憶部（不図示）には、図 8 に示すように、用紙の物性を算出する際に用いるテーブルが格納されている。

50

【 0 0 9 1 】

当該テーブルにおいては、検知時に使用する二次転写電圧、用紙の厚み、用紙の静電容量、用紙の電気抵抗、二次転写電流、および除電電流が対応付けられている。上記テーブルにおいては、検知時に使用する二次転写電圧、用紙の厚み、用紙の静電容量、用紙の電気抵抗、二次転写電流、および除電電流の組み合わせとして、(V1、T1、Q1、R1、TI1、RI1)～(Vn、Tn、Qn、Rn、TIn、RI n、)が記憶されている。なお、nは自然数である。

【 0 0 9 2 】

制御部101は、上記テーブルを用いて、検知時に使用する二次転写電圧と、第1検知部71によって検知された二次転写電流、および第2検知部72によって検知された除電電流から、用紙Sの物性として用紙Sの静電容量および用紙Sの電気抵抗を推定する。

10

【 0 0 9 3 】

制御部101は、推定された用紙Sの静電容量および用紙Sの電気抵抗に基づいて、トナー像を用紙Sに転写させる転写条件を設定する。

【 0 0 9 4 】

なお、上記テーブルは、各種の条件を変更して予め実験を行ない作成される。また、湿度、および湿度といった環境等で二次転写ローラー33および中間転写ベルト30の特性が大きく変化する場合には、各環境に対応する複数のテーブルを作成することが好ましい。用紙Sを通紙しない状態における二次転写装置における二次転写電圧と二次転写電流とのV-I特性を用いて上記テーブルを補正してもよい。

20

【 0 0 9 5 】

また、制御部101は、第1検知部71によって検知された二次転写電流と、第2検知部72によって検知された除電電流とを用いて、冷却装置80の冷却条件を設定する。

【 0 0 9 6 】

図9は、実施の形態に係る冷却装置の第1状態を示す概略図である。図10は、実施の形態に係る冷却装置の第2状態を示す概略図である。図9および図10を参照して、実施の形態に係る冷却装置80について説明する。

【 0 0 9 7 】

図9および図10に示すように、冷却装置80は、用紙Sの搬送方向において定着装置50の下流側に配置されている。冷却装置80は、用紙Sに転写されたトナー像が定着された後に用紙Sを冷却する。

30

【 0 0 9 8 】

冷却装置80は、冷却部81および押圧機構82を有する。冷却部81は、筒状形状を有し、冷却ファン(不図示)から送風される空気が冷却部81の内部を通過する。押圧機構82は、搬送される用紙Sに向けて冷却部81を押圧する。

【 0 0 9 9 】

図9に示すように、第1状態においては、冷却装置80の冷却部81は、用紙Sの搬送経路から離間して配置されている。図10に示すように、第2状態においては、冷却装置80の冷却部81は、搬送経路上に位置する用紙Sに向けて押圧される。

【 0 1 0 0 】

冷却部81が用紙Sに押圧された状態で、冷却ファンを用いて冷却部81の内部に向けて空気を送風することにより、用紙Sを冷却することができる。

40

【 0 1 0 1 】

制御部101は、冷却ファンの回転数、押圧具合等の冷却条件を調整することにより、用紙Sからの吸熱量を調整する。

【 0 1 0 2 】

定着後に用紙Sを冷却することにより、用紙Sからの水分の蒸発を抑制することができる。これにより、特に電気抵抗の高い用紙を使用する場合において、2面目の転写性の低下を抑制することができる。なお、電気抵抗の低い用紙を使用する場合においては、用紙Sの冷却は不要となり、冷却装置80を使用しなくてもよい。

50

【 0 1 0 3 】

このため、制御部 1 0 1 は、第 1 検知部 7 1 によって検知された二次転写電流および第 2 検知部 7 2 によって検知された除電電流に基づいて、上記冷却条件を決定することにより、冷却装置 8 0 の駆動に使用される無駄なエネルギーを低減することができる。

【 0 1 0 4 】

より具体には、制御部 1 0 1 は、検知された二次転写電流および除電電流を用いて用紙の電気抵抗を推定し、推定された記録媒体の電気抵抗が大きい場合に冷却装置 8 0 による用紙 S からの吸熱量を大きくする。

【 0 1 0 5 】

なお、冷却装置 8 0 は、冷却ファンによって構成されていてもよい。この場合には、制御部 1 0 1 は、冷却ファンの回転数等を調整することにより、用紙 S からの吸熱量を変更する。また、冷却装置 8 0 は、中実の金属ローラーによって構成されていてもよい。この場合には、金属ローラーの押圧具合を調整することにより、用紙 S からの吸熱量を変更する。

10

【 0 1 0 6 】

図 1 1 は、実施の形態に係る第 1 検知部および第 2 検知部によって測定された二次転写電流および除電電流と、当該二次転写電流および除電電流から算出される用紙の物性と、当該用紙の物性から決定される転写条件および冷却条件の一例を示す図である。

【 0 1 0 7 】

二次転写電流および除電電流と、当該二次転写電流および除電電流から算出される用紙の物性と、当該用紙の物性から決定される転写条件および冷却条件の一例は、図 1 1 に示す通りである。

20

【 0 1 0 8 】

制御部 1 0 1 は、たとえば、二次転写電流および除電電流と、当該二次転写電流および除電電流から算出される用紙の物性と、当該用紙の物性から決定される転写条件および冷却条件が対応付けられたテーブルを用いて、検知された二次転写電流および除電電流に基づいて、転写条件および冷却条件を決定する。

【 0 1 0 9 】

電気抵抗が高い用紙の場合には、用紙に対して電荷の付与による電界の形成が支配的となる。ここで、電荷の付与が不均一である場合、転写ニップ通過後に用紙面での沿面放電が起こり、画像ノイズが発生することが知られている。この現象は、二次転写電圧を上げて用紙に付与する電荷を均一化することで抑制することができる。

30

【 0 1 1 0 】

このため、本実施の形態においては、 $6.00E+06$ のように用紙の電気抵抗が高い場合には、制御部 1 0 1 は、二次転写電圧を $3300V \sim 4000V$ 程度と大きくする。電気抵抗の大きい用紙は、比較的高い電圧に対しての耐性が大きいため、二次転写電圧を大きくしても支障がない。

【 0 1 1 1 】

一方で、 $1.50E+06$ のように用紙の電気抵抗が低い用紙に、比較的高い電圧を設定する場合には、用紙内での放電によるノイズが発生しやすくなるため、二次転写電圧は、 $3000V \sim 3300V$ 程度と低くすることが好ましい。

40

【 0 1 1 2 】

電気抵抗が大きい用紙に対して転写を行なう場合には、ある程度用紙の静電容量の大きさを考慮して電界を形成する。ここで、通常の場合、用紙の静電容量は、用紙が含む水分に影響される。一般的に、熱を利用した定着プロセスにおいては、定着後に用紙の温度が高いことで水分が失われ、静電容量が低下して 2 面目を印字する際には、転写電界不足による転写不良になりやすい。

【 0 1 1 3 】

このため、本実施の形態においては、定着後に冷却装置 8 0 を用いて用紙の冷却を行なうことにより、水分の低下とこれに伴う静電容量の低下を抑制することができる。特に、

50

6.00E+06のように、電気抵抗の高い用紙を使用する場合において、冷却装置80を用いることにより、2面目の転写性の低下を効果的に抑制することができる。

【0114】

なお、電気抵抗の高い用紙を使用する場合であっても、1.2E07のように静電容量の小さい用紙に対しては用紙の冷却効果が期待できないため、冷却を行わなくてもよい。この場合には、プロセススピードを下げて対応することが好ましい。一方で、1.50E+06のように用紙の電気抵抗が低い用紙においては、用紙Sの冷却は不要となり、冷却装置80を使用しなくてもよい。

【0115】

このように、用紙の物性に依じて冷却装置80の使用の有無、および吸熱量を調整することにより、冷却装置80の駆動に使用される無駄なエネルギーを低減することができる。

10

【0116】

用紙に対して電荷を付与することにより電界を形成する場合、高圧電源の出力上限の制約等によって、通常の転写プロセスのみで付与できる電荷に制約がある場合がある。この場合には、電気抵抗の高い用紙に対しては、通常の転写プロセスを行なう前に予め用紙を帯電させてもよい。転写プロセスを行なう前に予め用紙を帯電させることにより、転写品質を向上させることができる。

【0117】

1.80E+06のように用紙の電気抵抗が中程度の場合であっても、かつ、静電容量が小さい場合には、二次転写電圧を大きくすることにより、転写電界の大きさを確保することができる。この場合において、二次転写電圧の出力上限の制約がある場合には、プロセススピードをたとえば半分程度に抑制することが有効である。プロセススピードを抑制することにより、二次転写ニップ部を用紙が通過する時間が長くなるため、用紙内の電荷の移動量が増加することで結果として転写電界を大きくすることができる。

20

【0118】

なお、電気抵抗が高い用紙に対しては、プロセススピードを遅くすることはあまり効果的でないため、上述のように転写プロセスを行なう前に予め用紙を帯電させることが好ましい。

【0119】

図12は、実施の形態に係る画像形成装置において転写条件を決定するフローの第1例を示す図である。図12を参照して、実施の形態に係る画像形成装置100において転写条件を決定するフローの第1例について説明する。

30

【0120】

転写条件は、最初の一枚目の用紙または用紙の種類を変更後の最初の一枚目の用紙に画像を印刷する際に決定される。なお、用紙の物性情報（用紙の厚さおよび用紙の静電容量）は、カセット毎に記憶されるものである。

【0121】

第1例は、たとえばカセットに収容された用紙のサイズがA4である場合において、最初の一枚目の用紙を印刷する際、および用紙のサイズの変更が行われた後に変更された用紙の最初の一枚目を印刷する際に、転写条件を決定するフローである。

40

【0122】

図12に示すように、転写条件を決定するに際して、制御部101は、ステップS10にて、用紙物性の検出を開始する。次に、制御部101は、ステップS20にて、第1検知部71および第2検知部72によって検知された検知情報があるか否かを判断する。具体的には、制御部101は、二次転写電流および除電電流が検知されているか否かを判断する。二次転写電流および除電電流が検知されていないと判断された場合（ステップS20：NO）には、制御部101は、ステップS30を実施する。二次転写電流および除電電流が検知されていると判断された場合（ステップS20：YES）には、制御部101は、ステップS110を実施する。

50

【 0 1 2 3 】

ステップ S 3 0 においては、制御部 1 0 1 は、用紙情報（用紙の幅、厚み）および湿度情報を取得する。制御部 1 0 1 は、使用されるカセットの情報、操作パネル等によって設定された内容から用紙の情報を取得する。制御部 1 0 1 は、湿度計から湿度情報を取得する。

【 0 1 2 4 】

次に、ステップ S 4 0 において、制御部 1 0 1 は、ステップ S 3 0 にて取得した用紙情報および湿度情報に基づいて、概ね適正と考えられる二次転写電圧を仮決定する。この際、制御部 1 0 1 は、用紙情報および湿度情報と二次転写電圧との関係が予め設定されたテーブルを使用する。

10

【 0 1 2 5 】

続いて、ステップ S 5 0 において、制御部 1 0 1 は、画像出力指示を行なう。これにより、画像形成部によって出力すべき画像に対応したトナー像が形成される。

【 0 1 2 6 】

次に、ステップ S 6 0 において、制御部 1 0 1 は、搬送経路に沿って用紙 S をカセットからトレイ 4 8 に向けて通紙する。

【 0 1 2 7 】

続いて、ステップ S 7 0 において、二次転写電流を検知する。具体的には、用紙 S が二次転写ニップ部を通過する際に、二次転写装置を流れる二次転写電流を第 1 検知部 7 1 によって検知する。検知された二次転写電流は、制御部 1 0 1 に入力される。

20

【 0 1 2 8 】

次に、ステップ S 8 0 において、除電電流を検知する。具体的には、二次転写ニップ部を通過して帯電した用紙 S から除電電極 6 2 に流れる除電電流を第 2 検知部 7 2 によって検知する。検知された除電電流は、制御部 1 0 1 に入力される。

【 0 1 2 9 】

続いて、ステップ S 9 0 において、制御部 1 0 1 は、用紙の物性（より特定的には、用紙の静電容量、および用紙の電気抵抗）を推定する。この際、制御部 1 0 1 は、上述のように、検知時に使用する二次転写電圧、用紙の厚み、用紙の静電容量、用紙の電気抵抗、二次転写電流、および除電電流が対応付けられたテーブルを参照して、上記用紙の物性を推定する。

30

【 0 1 3 0 】

なお、参照できるテーブルが内場合には、近傍のテーブルから内挿処理または外挿処理を行なうことにより補完してもよい。

【 0 1 3 1 】

次に、ステップ S 1 0 0 において、制御部 1 0 1 は、転写条件として二次転写電圧を決定する。制御部 1 0 1 は、推定された用紙の静電容量および用紙の電気抵抗に基づいて、二次転写電圧を決定する。この際、制御部 1 0 1 は、上記テーブルを用いてもよいし、用紙の静電容量および用紙の電気抵抗から二次転写電圧を決定可能に予め設定された演算式を用いてもよい。

【 0 1 3 2 】

なお、ステップ S 1 0 0 は、ステップ S 9 0 の次に実施される場合を例示して説明したが、これに限定されず、ステップ S 9 0 とステップ S 1 0 0 とが同時に行なわれていてもよい。

40

【 0 1 3 3 】

ステップ S 1 0 0 が終了すると、ステップ S 1 0 に戻る。2 枚目以降を印刷する場合には、ステップ S 2 0 においては、検知情報がある（ステップ S 2 0 : Y E S ）と判断される。この場合には、ステップ S 1 1 0 が実施される。

【 0 1 3 4 】

ステップ S 1 1 0 においては、制御部 1 0 1 は、カセットの開閉があるか否かを判断する。カセットの開閉がないと判断された場合（ステップ S 1 1 0 : N O ）には、用紙の種

50

類が変更されていないと判断される。この場合には、ステップ S 1 7 0 が実施され、ステップ S 1 0 0 にて決定された二次転写電圧が維持される。

【 0 1 3 5 】

カセットの開閉があると判断された場合（ステップ S 1 1 0 : Y E S ）には、用紙の種類が変更されていると判断される。この場合には、ステップ S 1 2 0 が実施される。

【 0 1 3 6 】

ステップ S 1 2 0 においては、制御部 1 0 1 は、変更されていると判断された用紙の情報を取得する。続いて、ステップ S 1 3 0 において、制御部 1 0 1 は、取得された用紙の情報に基づいて所定のサイズであるか否かを判断する。本フローにおいては、取得された用紙のサイズが A 4 であるか否かを判断する。なお、用紙の情報については上記と同様に、使用されるカセットの情報、操作パネル等によって設定された内容から用紙の情報を取得する。

10

【 0 1 3 7 】

用紙のサイズが所定のサイズであると判断された場合（ステップ S 1 3 0 : Y E S ）には、カセットの開閉が行なわれたものの用紙の種類が変更されなかったと判断され、ステップ S 1 7 0 が実施される。ステップ S 1 7 0 では、上述のように、ステップ S 1 0 0 にて決定された二次転写電圧が維持される。

【 0 1 3 8 】

一方、用紙のサイズが所定のサイズでないと判断された場合（ステップ S 1 3 0 : N O ）には、用紙の種類が変更されたと判断され、ステップ S 1 3 1 が実施される。

20

【 0 1 3 9 】

ステップ S 1 3 1 において、制御部 1 0 1 は、画像出力指示を行なう。これにより、画像形成部によって出力すべき画像に対応したトナー像が形成される。

【 0 1 4 0 】

次にステップ S 1 4 0 において、制御部 1 0 1 は、検知情報（二次転写電流および除電電流）を取得する。具体的には、ステップ S 6 0 同様に異なるサイズの用紙をカセットからトレイ 4 8 に向けて通紙して、用紙が二次転写ニップ部を通過する際に、二次転写装置を流れる二次転写電流を第 1 検知部 7 1 によって検知し、二次転写ニップ部を通過して帯電した用紙 S から除電電極 6 2 に流れる除電電流を第 2 検知部 7 2 によって検知する。検知された二次転写電流および除電電流は、制御部 1 0 1 に入力される。

30

【 0 1 4 1 】

続いて、ステップ S 1 5 0 において、制御部 1 0 1 は、用紙の物性（より特定的には、用紙の静電容量および用紙の電気抵抗）を推定する。用紙幅が A 4 でない場合には、二次転写は、用紙紙幅ごとに電流の流れ込み分がことなる。このため、予め設定した用紙サイズごとの換算テーブルを用いて、検知された二次転写電流を、A 4 横方向の幅に対応する値に変換する。除電電流は用紙幅に比例するため、検知された除電電流を A 4 横方向の幅に対応する値に変換する。

【 0 1 4 2 】

制御部 1 0 1 は、変換された二次転写電流の値および除電電流の値に基づいて、上述のように、検知時に使用する二次転写電圧、用紙の厚み、用紙の静電容量、用紙の電気抵抗、二次転写電流、および除電電流が対応付けられたテーブルを参照して、上記用紙の物性を推定する。

40

【 0 1 4 3 】

次に、ステップ S 1 6 0 において、制御部 1 0 1 は、転写条件として二次転写電圧を決定する。制御部 1 0 1 は、推定された用紙の静電容量および用紙の電気抵抗に基づいて、二次転写電圧を決定する。この際、制御部 1 0 1 は、上記テーブルを用いてもよいし、用紙の静電容量および用紙の電気抵抗から二次転写電圧を決定可能に予め設定された演算式を用いてもよい。

【 0 1 4 4 】

なお、ステップ S 1 6 0 は、ステップ S 1 5 0 の次に実施される場合を例示して説明し

50

たが、これに限定されず、ステップS 1 5 0とステップS 1 6 0とが同時に行なわれていてもよい。また、ステップS 1 6 0またはステップ1 7 0が行なわれた後は、ステップS 1 0に戻る。

【 0 1 4 5 】

図1 3は、実施の形態に係る画像形成装置において転写条件を決定するフローの第2例を示す図である。図1 3を参照して、実施の形態に係る画像形成装置1 0 0において転写条件を決定するフローの第2例について説明する。

【 0 1 4 6 】

上述の第1例においては、画像印刷時に用紙物性の推定を行なったが、転写条件を決定するフローの第2例においては、転写条件は、最初一枚目の用紙または用紙の種類を変更後の最初一枚目の用紙に画像を形成することなく搬送する際に決定される。

10

【 0 1 4 7 】

用紙のカバレッジが多い場合には、二次転写電流と除電電流はトナーの帯電の影響を受けるため、カバレッジや湿度の如何によっては正確に用紙の物性を推定することができなくなる場合がある。

【 0 1 4 8 】

第2例のように、画像を形成しない状態で、二次転写電流と除電電流とを検知することにより、用紙の物性を正確に推定することができる。

【 0 1 4 9 】

また、上記第2例においては、検知された除電電流が、横軸を用紙の電気抵抗とし縦軸を除電電流とした場合における用紙の電気抵抗の分布のピークに対して前後のどちら側にあるか特定するフローが含まれている。

20

【 0 1 5 0 】

図1 3に示すように、転写条件を決定するフローの第2例は、第1例と比較した場合に、画像出力を指示するステップS 5 0に代えて、二次転写電圧を仮決定するステップS 4 0と用紙を通紙するステップS 6 0との間にステップS 4 1からステップS 4 3が実施される点、用紙の物性が推定されるステップS 9 0と二次転写電圧が決定されるステップS 1 0 0との間に、ステップS 9 1からステップS 9 6が実施される点において相違する。

【 0 1 5 1 】

転写条件を決定するに際して、上記第1例と同様に、ステップS 1 0からステップS 4 0が実施される。

30

【 0 1 5 2 】

次に、ステップS 4 1においては、制御部1 0 1は、印字情報（画像情報）を入手する。制御部1 0 1は、印字情報（画像情報）を入手することにより、両面印刷を行なうか、片面印刷を行なうかを判断する。両面印刷または片面印刷の印字情報に基づいて、後述するステップ6 0において、通紙の方法が決定される。

【 0 1 5 3 】

続いて、ステップS 4 2において、制御部1 0 1は、非画像形成モードであるか否かを判断する。非画像形成モードであると判断された場合（ステップS 4 2：YES）には、ステップS 6 0が実施される。一方、非画像形成モードでないと判断された場合（ステップS 4 2：NO）には、ステップS 4 3が実施される。

40

【 0 1 5 4 】

ステップS 4 3においては、非画像形成モードに設定される。たとえば、ユーザーが操作パネル等を用いて非画像形成モードを選択する。

【 0 1 5 5 】

次に、ステップS 6 0において、制御部1 0 1は、搬送経路に沿って用紙Sをカセットからトレイ4 8に向けて通紙する。この際、上述のようにステップS 4 1にて、両面印刷を行なうと判断された場合には、下記ステップS 7 0からステップS 9 0が行なわれた後、画像形成可能となるように両面経路を通紙される。すなわち、転写条件を決定するために通紙された用紙を、画像形成時に再度利用できるように通紙される。

50

【 0 1 5 6 】

一方、ステップ S 4 1 にて、片面印刷を行なうと判断された場合には、トレイ 4 8 に排出するように通紙される。すなわち、転写条件を決定するために通紙された用紙は、トレイ 4 8 に排出されることとなる。この際、トレイ 4 8 に排出された用紙をカセットに戻すためのアラームを操作パネル等の表示部に表示することが好ましい。

【 0 1 5 7 】

続いて、第 1 例と同様に、ステップ S 7 0 からステップ S 9 0 が実施される。ステップ S 9 0 によって用紙の物性が推定される際または、推定された後にステップ S 9 1 が実施される。

【 0 1 5 8 】

ステップ S 9 1 においては、制御部 1 0 1 は、検知情報が不足しているか否かを判断する。

【 0 1 5 9 】

第 2 検知部 7 2 によって検知された除電電流が、用紙の電気抵抗の分布に対してピークの近傍の値である場合には、ピークに対して低抵抗側と高抵抗側とでほぼ同程度の値となるため、低抵抗側に位置するか高抵抗側に位置するか否かを判断する必要が生じる。

【 0 1 6 0 】

この場合には、第 1 検知部 7 1 によって検知された二次転写電流のみでは用紙の物性を正確に推定することが困難となり、制御部 1 0 1 は、検知情報が不足すると判断する。具体的には、たとえば、制御部 1 0 1 は、検知された除電電流がピークの値の 8 0 % 以上の範囲にある場合には、検知情報が不足であると判断する。一方、検知された除電電流が上記ピークの値から離れた値である場合、たとえば、検知された除電電流が上記ピーク値の 8 0 % よりも小さい場合には、検知情報が不足していないと判断される。

【 0 1 6 1 】

検知情報が不足していないと判断された場合（ステップ S 9 1 : N O ）には、ステップ S 1 0 0 が実施される。

【 0 1 6 2 】

検知情報が不足していると判断された場合（ステップ S 9 2 : Y E S ）には、ステップ S 9 2 が実施される。ステップ S 9 2 においては、制御部 1 0 1 は、二次転写電圧を変更する。たとえば、制御部 1 0 1 は、二次転写電圧を数百 V 高くする。

【 0 1 6 3 】

次に、ステップ S 9 3 において、制御部 1 0 1 は、搬送経路に沿って用紙 S をカセットからトレイ 4 8 に向けて通紙する。上記のように、両面印刷と判断された場合には、ステップ S 6 0 にて通紙された用紙を再度通紙する。一方、上記のように、片面印刷と判断された場合には、トレイ 4 8 に排出されてカセットに戻された用紙を通紙する。なお、トレイ 4 8 に排出された用紙がカセットに戻されていない場合には、次の用紙を通紙してもよい。

【 0 1 6 4 】

続いて、ステップ S 9 4 において、二次転写電流を検知する。具体的には、用紙 S が二次転写ニップ部を通過する際に、二次転写装置を流れる二次転写電流を第 1 検知部 7 1 によって検知する。検知された二次転写電流は、制御部 1 0 1 に入力される。

【 0 1 6 5 】

次に、ステップ S 9 5 において、除電電流を検知する。具体的には、二次転写ニップ部を通過して帯電した用紙 S から除電電極 6 2 に流れる除電電流を第 2 検知部 7 2 によって検知する。検知された除電電流は、制御部 1 0 1 に入力される。

【 0 1 6 6 】

続いて、ステップ S 9 6 において、制御部 1 0 1 は、用紙の物性（より特定的には、用紙の静電容量、および用紙の電気抵抗）を推定する。

【 0 1 6 7 】

二次転写電圧を変更した場合には、用紙の電気抵抗が低いことにより除電電流が減少す

10

20

30

40

50

る領域（ピークの左側（前側））では、二次転写電圧の影響を受けにくく、一方で、用紙の電気抵抗が高いことにより除電電流が減少する領域（ピークの右側（後側））では、二次転写電圧を上げれば除電電流が上昇する。

【0168】

このため、二次転写電圧を変化させて、除電電流がどのように変化するかを検知することにより、最初に測定された除電電流の値が、ピークに対してどちら側にあるかを切り分けることができる。

【0169】

制御部101は、上記の切り分けを行ない、検知時に使用する二次転写電圧、用紙の厚み、用紙の静電容量、用紙の電気抵抗、二次転写電流、および除電電流が対応付けられたテーブルを参照して、用紙の物性を推定する。

10

【0170】

次に、ステップS100において、制御部101は、転写条件として二次転写電圧を決定する。制御部101は、推定された用紙の静電容量および用紙の電気抵抗に基づいて、二次転写電圧を決定する。この際、制御部101は、上記テーブルを用いてもよいし、用紙の静電容量および用紙の電気抵抗から二次転写電圧を決定可能に予め設定された演算式を用いてもよい。

【0171】

なお、第2例において、ステップS91において、検知情報が不足していないと判断された場合には、初回の検知情報（初回に検知された二次転写電流および除電電流）のみを用いて二次転写電圧を決定する場合を例示して説明したが、これに限定されない。二次転写電圧を決定後に用紙を通紙して画像を形成する際に、二次転写電流および除電電流を測定し、除電電流がどのように変化するかを検知することにより、最初に測定された除電電流の値が、ピークに対してどちら側にあるかを切り分けてもよい。当該切り分けを実施した後に、用紙の物性を推定し、次以降に印刷する際の転写条件として二次転写電圧を決定してもよい。

20

【0172】

図14は、実施の形態に係る画像形成装置において転写条件および冷却条件を決定するフローの第3例を示す図である。図14を参照して、実施の形態に係る画像形成装置100において転写条件および冷却条件を決定するフローの第3例について説明する。

30

【0173】

上述の第2例においては、非画像形成モードにおいて、転写条件を決定するための二次転写電流および除電電流を検知して転写条件を決定したが、転写条件および冷却条件を決定するフローの第3例においては、画像形成モードにおいて、転写条件を決定するための二次転写電流および除電電流を検知して転写条件を決定するとともに、冷却条件を決定する。

【0174】

図14に示すように、第3例は、第2例と比較した場合に、ステップS42およびステップS43に代えてステップS42AおよびステップS50が実施され、さらにステップS100の後にステップS180が実施される点において相違する。

40

【0175】

第3例においては、転写条件および冷却条件を決定するに際して、上記第2例と同様に、ステップS10からステップS41が実施される。

【0176】

次に、ステップS42Aにおいて、制御部101は、1枚目から実施するか否かを判断する。すなわち、制御部101は、用紙Sに画像形成を実施する画像形成モードであるか否かを判断する。

【0177】

1枚目から実施すると判断された場合（ステップS42A：YES）には、ステップS50が実施される。ステップS50においては、制御部101は、画像出力指示を行なう

50

。これにより、画像形成部によって出力すべき画像に対応したトナー像が形成される。続いて、第2例同様に、ステップS60以降が実施される。

【0178】

一方、1枚目から実施しないと判断された場合（ステップS42A:NO）には、非画像形成モードによって転写条件および冷却条件を決定すると判断される。この場合には、第2例同様に、ステップS60以降が実施される。

【0179】

二次転写電圧が決定されるステップS100が実施された後には、ステップS180が実施される。なお、ステップS180は、ステップS100と同時にこなわれてもよい。

【0180】

ステップS180においては、制御部101は、冷却条件として冷却ファンの回転数を決定する。具体的には、制御部101は、検知された二次転写電流および除電電流を用いて用紙の電気抵抗を推定し、推定された用紙の電気抵抗が大きい場合に冷却装置80による用紙Sからの吸熱量を大きくする。

【0181】

定着後に用紙Sを冷却することにより、用紙Sからの水分の蒸発を抑制することができる。これにより、特に電気抵抗の高い用紙を使用する場合において、2面目の転写性の低下を抑制することができる。

【0182】

一方で、制御部101は、用紙の電気抵抗が低い場合には、たとえば用紙Sの冷却は不要であると判断し、冷却ファンの回転数を低減させたり、冷却ファンを停止させたりする。これにより、消費電力を削減することができる。

【0183】

図15は、実施の形態に係る第1検知部および第2検知部によって検知された二次転写電流および除電電流と、検知された二次転写電流および除電電流から、用紙の物性、転写条件、および冷却条件を決定する際に用いられるテーブルの一例を示す図である。

【0184】

上述のように、ステップS180にて、冷却条件として冷却ファンの回転数を決定する場合には、たとえば図15に示すような、検知された二次転写電流、除電電流、用紙の静電容量、用紙の電気抵抗、転写条件としての二次転写電圧、および、冷却条件としての冷却ファン回転数が対応付けられたテーブルを用いる。

【0185】

制御部101は、検知された二次転写電流が所定の値（同じ値）であっても、検知された除電電流に応じて冷却ファン回転数を適宜設定する。また、制御部101は、検知された除電電流が所定の値（同じ値）であっても、検知された二次転写電流に応じて冷却回転数を適宜設定する。これにより、冷却条件を適切に設定することができる。

【0186】

図16は、実施の形態に係る画像形成装置において転写条件および冷却条件を決定するフローの第4例を示す図である。図16を参照して、実施の形態に係る画像形成装置100において転写条件および冷却条件を決定するフローの第4例について説明する。

【0187】

転写条件および冷却条件を決定するフローの第4例においては、上記第3例と比較して、ステップS92にて二次転写電圧を変更後にステップS95で検知した除電電流と、二次転写電圧変更前にステップS80にて検知した除電電流とを比較して、異常が検知された場合に、当該異常を報知する点において主として相違する。

【0188】

二次転写電流は、無通紙時にバイアスを印加することにより、環境やローラー抵抗に応じた自動補正を行なうことができる。このため、二次転写電流として異常がある場合には、この補正の際に検知することができる。

【0189】

10

20

30

40

50

一方で、除電電流に関しては、無通紙状態においては異常を検知することができない。また、用紙の物性が分かっているなければ、通紙時であっても測定された除電電流だけでは異常を検知することが困難である。用紙の電気抵抗が低い場合には除電電流は流れにくい。そのため、異常があっても流れていないのか、用紙の抵抗が低くて流れていないのか切り分けができない場合がある。除電電流に関する異常としては、たとえば、用紙の紙粉および異物による導通不良が挙げられる。

【0190】

本実施の形態においては、検知された二次転写電流と除電電流との双方の値を用いて、用紙の物性を推定しているため、除電電流に関する異常が発生した場合には、誤って用紙の物性を推定してしまう可能性がある。そこで、第4例においては、上述のように除電電流に関する異常を検知できるフローとなっている。

10

【0191】

具体的には、第4例においては、変更前後で印加した互いに異なる二次転写電圧のうち高い方の電圧を印加した際に第2検知部72によって検知された除電電流が、互いに異なる二次転写電圧のうち低い方の電圧を印加した際に第2検知部72によって検知される除電電流よりも大きく無い場合に、画像形成装置に備えられた報知部が異常を報知する。

【0192】

また、第4例においては、報知部によって異常が報知された場合に、画像形成処理を停止するか、第1検知部71によって検知された二次転写電流のみを用いて二次転写電圧を設定する。

20

【0193】

図16に示すように、上記第4例は、上記第3例と比較した場合に、ステップS191からステップS193が実施される点において相違する。

【0194】

第4例においては、転写条件および冷却条件を決定するに際して、上記第3例と同様に、ステップS10からステップS96が実施される。

【0195】

ステップS96が実施されると、ステップS190が実施される。ステップS190においては、制御部101は、除電電流に関する異常が発生しているか否かを判断する。具体的には、制御部101は、二次転写ローラー33と駆動ローラー39との間に印加した互いに異なる二次転写電圧のうち高い方の電圧を印加した際に第2検知部72によって検知された除電電流が、互いに異なる二次転写電圧のうち低い方の電圧を印加した際に第2検知部72によって検知される除電電流よりも大きくなっているかを判断する。

30

【0196】

互いに異なる二次転写電圧のうち高い方の電圧を印加した際に検知された除電電流が、互いに異なる二次転写電圧のうち低い方の電圧を印加した際に検知された除電電流よりも大きい場合には、異常が発生していないと判断される。

【0197】

一方で、互いに異なる二次転写電圧のうち高い方の電圧を印加した際に検知された除電電流が、互いに異なる二次転写電圧のうち低い方の電圧を印加した際に検知された除電電流よりも大きくない場合には、異常が発生していると判断される。

40

【0198】

除電電流に関する異常が発生していないと判断された場合(ステップS190:NO)には、ステップS100が実施される。

【0199】

一方で、除電電流に関する異常が発生していると判断された場合(ステップS190:YES)には、ステップS191が実施される。

【0200】

ステップS191においては、報知部が除電電流に関する異常を報知する。具体的には、表示パネル等に異常が表示されるか、有線または無線通信を用いて保守サービス会社等

50

に異常が報知される。

【0201】

次に、ステップS192において、検知された除電電流の値を使用せずに、第1検知部71によって検知された二次転写電流の値のみを用いて、二次転写電圧を暫定的に決定する。続いて、ステップS193において、冷却ファンの回転数を暫定的に決定する。

【0202】

なお、ステップS192およびステップS193は、同時に実施されてもよく、ステップS191、ステップS192、およびステップS193も同時に実施されてもよい。

【0203】

以上のように、本実施の形態に係る画像形成装置にあつては、第1検知部71によって検知された二次転写電流と第2検知部72によって検知された除電電流とを用いて、トナー像を記録媒体に転写させる転写条件を設定することにより、二次転写電流および除電電流のいずれか一方を検知して転写条件を設定する場合と比較して、精度よく転写条件を設定することができる。

10

【0204】

また、転写条件を設定する際に、検知された二次転写電流と除電電流とを用いて、用紙の電気抵抗および静電容量を推定し、推定された用紙の電気抵抗および静電容量に基づいて転写条件を設定することにより、用紙の電気抵抗および静電容量のいずれか一方では一意に決定することが困難な転写条件を精度よく転写条件を設定することができる。

【0205】

なお、本実施の形態においては、搬送される用紙に接触する接触電極および搬送される用紙を挟み込むように接触電極に対向して配置される対向電極を含む第1電極部が二次転写装置によって構成されている場合を例示して説明したが、これに限定されない。

20

【0206】

接触電極および対向電極によって用紙が挟み込まれた状態において接触電極および対向電極に電圧を印加できるように構成される限り、接触電極および対向電極が板状に形成されていてもよいし、ローラー状に形成されていてもよい。この場合には、接触電極および対向電極は、用紙の搬送方向において二次転写装置の上流側に配置されていてもよいし、二次転写装置の下流側に配置されていてもよい。

【0207】

なお、上述のように第1電極部を二次転写装置によって構成する場合には、部品点数を削減できる。

30

【0208】

用紙に帯電された電荷が移動可能となるように用紙に非接触で配置される第2電極部が除電電極によって構成される場合を例示して説明したが、これに限定されず、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において適宜変更することができる。

【0209】

以上、今回発明された実施の形態はすべての点で例示であつて制限的なものではない。本発明の範囲は特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれる。

40

【符号の説明】

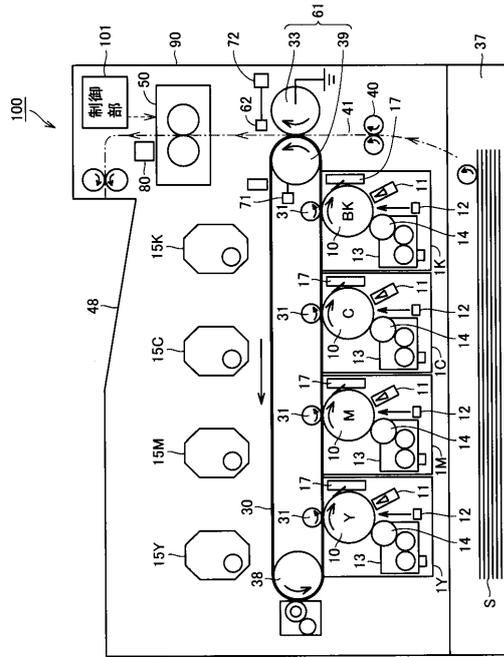
【0210】

1C, 1K, 1M, 1Y 画像形成ユニット、10 感光体、11 帯電装置、12 露光装置、13 現像装置、14 現像ローラー、15C, 15K, 15M, 15Y トナーボトル、17 クリーニング装置、30 中間転写ベルト、31 一次転写ローラー、33 二次転写ローラー、37 カセット、38 従動ローラー、39 駆動ローラー、40 タイミングローラー、41 搬送経路、48 トレイ、50 定着装置、61 二次転写装置、62 除電電極、71 第1検知部、72 第2検知部、80 冷却装置、81 冷却部、82 押圧機構、90 筐体、100 画像形成装置、101 制御部。

50

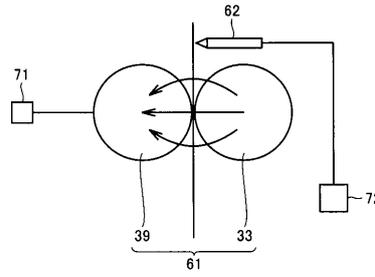
【図1】

図1



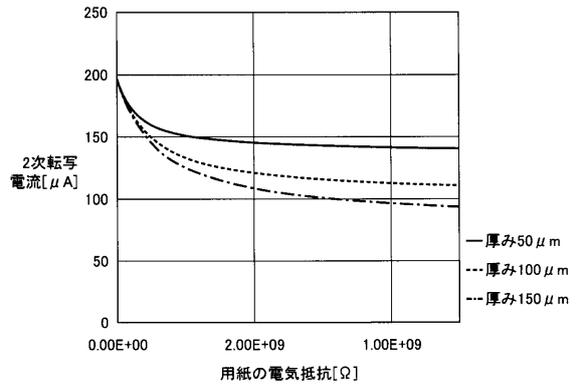
【図2】

図2



【図3】

図3



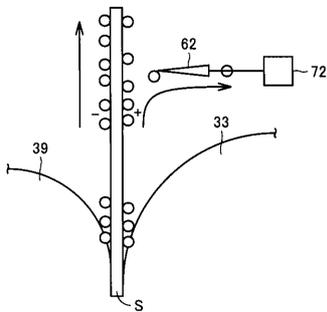
【図4】

図4

用紙の厚み[m]	用紙の電気抵抗[Ω]
5.0E-05	2.E+09
1.0E-04	6.E+08
1.5E-04	5.E+08

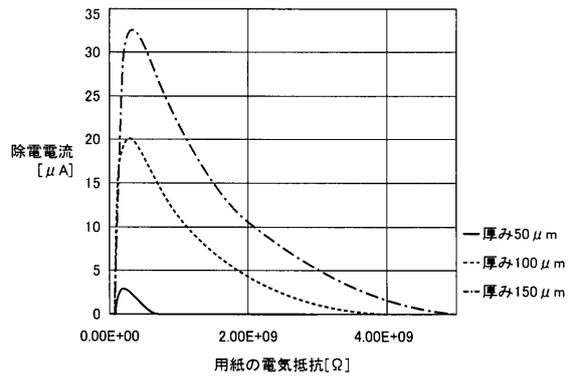
【図5】

図5



【図6】

図6



【図7】

図7

用紙の厚み[m]	用紙の電気抵抗[Ω]	2次転写電流[μA]	除電電流[μA]
5.0E-05	2.E+09	145.5	0.0
1.0E-04	6.E+08	145.3	16.3
1.5E-04	5.E+08	145.7	30.8

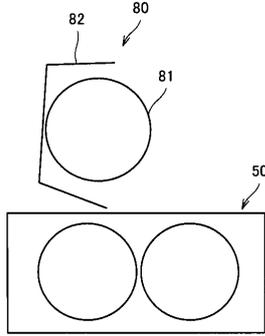
【図8】

図8

電圧[V]	紙の厚み[m]	静電容量[F/m ²]	電気抵抗[Ω]	2次転写電流[μA]	除電電流[μA]
V1	T1	Q1	R1	TI1	RI1
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Vn	Tn	Qn	Rn	TIn	RIn

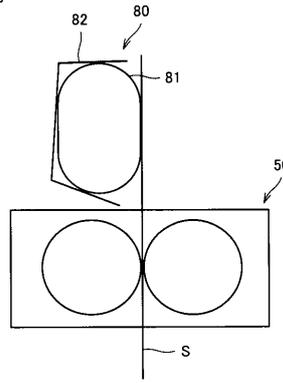
【図9】

図9



【図10】

図10



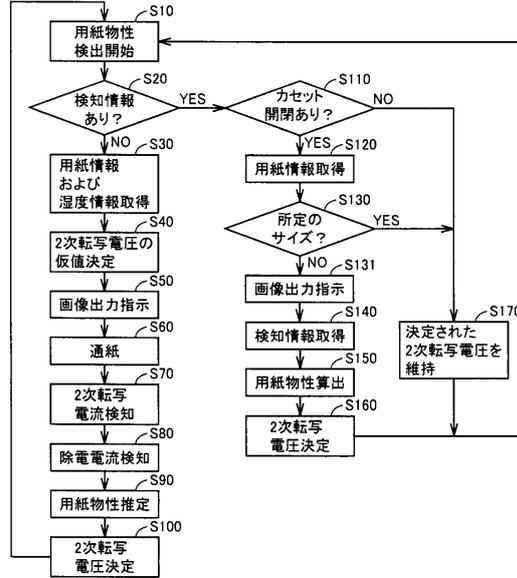
【図11】

図11

測定項目	検知項目(用紙物性)		転写条件および冷却条件	
	2次転写電流[μA]	除電電流[μA]	2次転写バイアス[V]	用紙冷却
10.1	0.3	3.5E-07	3000	無し
9.4	5.3	1.50E+06	3200	無し
9.2	9.2	1.50E+06	3300	無し
9.9	0.1	1.80E+06	3000	無し
9.1	4.9	1.80E+06	3300	中
8.8	8.7	1.80E+06	3300	無し
9.0	0.0	6.00E+06	3300	大
7.5	1.3	6.00E+06	4000	大
6.7	3.2	6.00E+06	4000	無し

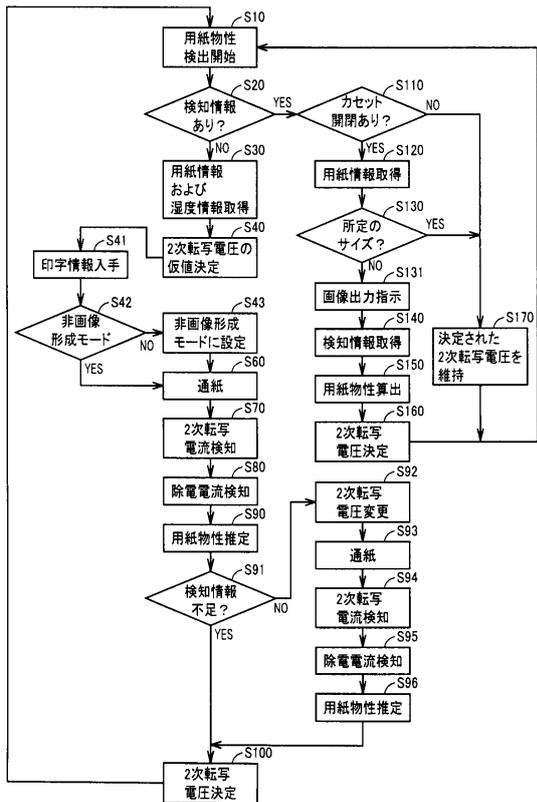
【図12】

図12



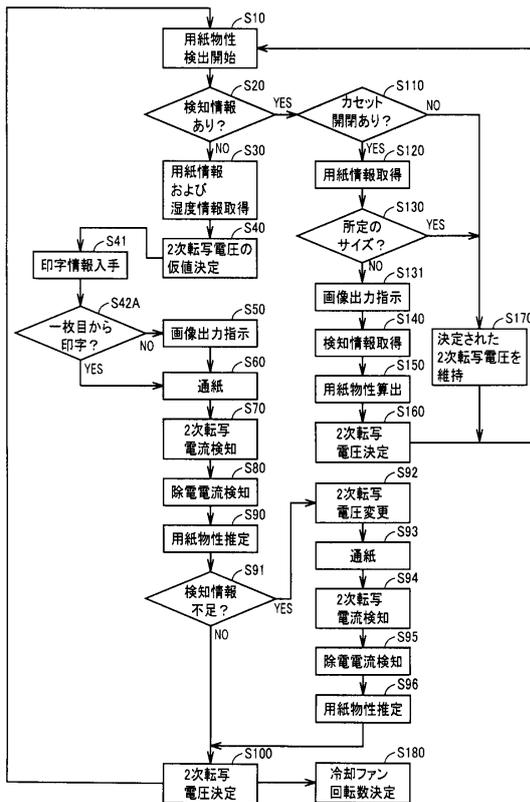
【図13】

図13



【図14】

図14



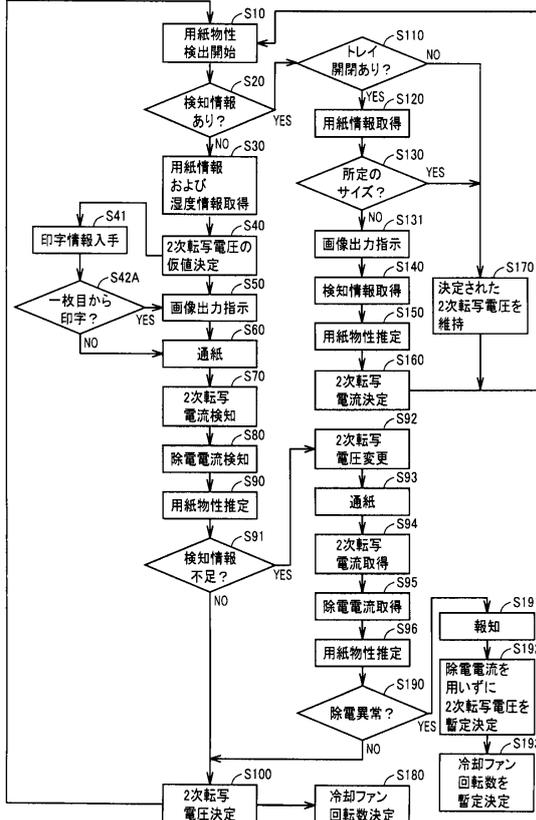
【図15】

図15

静電容量[F]	抵抗[Ω]	2次転写電流[μA]	除電電流[μA]	2次転写電圧[V]	冷却ファン回転数
3.50E-07	1.00E+07	197	0	2400	ゼロ
3.50E-07	2.00E+09	145	0	3500	大
1.80E-07	6.00E+08	145	16	3300	中
1.20E-07	5.00E+08	146	31	3100	中
1.20E-07	2.00E+08	170	29	2800	小

【図16】

図16



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2010-249872(JP,A)
特開平10-142954(JP,A)
特開2002-082496(JP,A)
特開2010-054813(JP,A)
特開2016-099574(JP,A)
特開2011-164476(JP,A)
特開2008-065025(JP,A)
特開平11-219069(JP,A)
特開平06-161307(JP,A)
特開平6-161296(JP,A)
特表2005-515480(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G 15/16
G03G 15/00
G03G 21/00