

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第 6 部門第 2 区分  
 【発行日】平成 26 年 5 月 29 日 (2014.5.29)

【公開番号】特開 2013-250334 (P2013-250334A)  
 【公開日】平成 25 年 12 月 12 日 (2013.12.12)  
 【年通号数】公開・登録公報 2013-067  
 【出願番号】特願 2012-123505 (P2012-123505)  
 【国際特許分類】

G 0 3 G 15/16 (2006.01)

G 0 3 G 21/14 (2006.01)

【F I】

G 0 3 G 15/16 1 0 3

G 0 3 G 21/00 3 7 2

【手続補正書】  
 【提出日】平成 26 年 4 月 10 日 (2014.4.10)

【手続補正 1】  
 【補正対象書類名】特許請求の範囲  
 【補正対象項目名】全文  
 【補正方法】変更  
 【補正の内容】  
 【特許請求の範囲】  
 【請求項 1】

周方向に回転する表面に静電潜像が形成される感光体ドラムと、  
 前記感光体ドラムの表面を帯電する帯電部と、  
 前記帯電部により帯電された前記感光体ドラムの表面を光照射して前記静電潜像を形成する露光部と、

前記露光部によって前記感光体ドラム表面に形成された前記静電潜像にトナーを供給してトナー像を形成する現像部と、

転写バイアスにより前記トナー像を前記感光体ドラムの表面から記録媒体に転写させるイオン導電性の転写ローラーと、

前記トナー像を形成するトナーの電荷とは逆極性からなる前記転写バイアスを前記転写ローラーに印加する転写バイアス印加部と、

片面印刷時には、前記記録媒体を連続して前記感光体ドラム及び前記転写ローラーによるトナー像転写位置に搬送し、両面印刷時には、当該トナー像転写位置を通過した前記記録媒体を反転させて当該トナー像転写位置に再度搬送して前記記録媒体を連続搬送する搬送部と、

前記搬送部に前記両面印刷時の記録媒体搬送を行わせる場合、前記記録媒体が前記トナー像転写位置を通過するとき、前記転写バイアス印加部に前記転写バイアスを前記転写ローラーに対して印加させ、前記記録媒体が前記トナー像転写位置を通過して前記反転により前記トナー像転写位置に再度搬送されるまでの間に、前記転写バイアス印加部により前記転写ローラーに対して、前記トナーの電荷と同極性の逆バイアスを印加させる制御部とを備えた画像形成装置。

【請求項 2】

前記制御部は、前記両面印刷時に再度搬送される前記記録媒体に転写するトナー像形成動作を始める前に、少なくとも前記感光体ドラムの表面が 1 回転する時間以上の時間で前記転写バイアス印加部に前記転写バイアスを印加させる請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記制御部は、前記片面印刷又は前記両面印刷の終了後に、前記転写バイアス印加部により前記逆バイアスを前記転写ローラーに印加させる後エージングを実行し、当該後エージングの実行時間を、当該画像形成装置による前記転写バイアス印加の通算時間に対する前記逆バイアス印加の通算時間の割合が予め定められた割合になるように算出する請求項 1 又は請求項 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記制御部は、前記転写バイアス印加の通算時間に対する前記逆バイアス印加の通算時間の割合が 5 分の 1 以上となるように、前記後エージングの実行時間を算出する請求項 3 に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記制御部は、前記搬送部に前記片面印刷時の記録媒体搬送を連続して行わせる場合、前記記録媒体を一定枚数搬送する毎に、前記記録媒体の搬送間隔を拡げ、当該拡大した記録媒体間において、前記転写バイアス印加部により前記転写ローラーに対して前記逆バイアスを印加させ、前記転写バイアス印加の通算時間に対する前記逆バイアス印加の通算時間の割合が 5 分の 1 以上となるように、当該当該拡大した記録媒体間における前記逆バイアスの印加時間を算出する請求項 3 又は請求項 4 に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記感光体ドラムは、有機光導電体からなり、表面の感光層が単層とされ、

前記帯電部は、前記感光体ドラムの表面に接触する帯電ローラーを有し、当該帯電ローラーにより前記感光体ドラムの表面を正帯電させる請求項 1 乃至請求項 5 に記載の画像形成装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】画像形成装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像形成装置に関し、特に、転写ローラーに対するバイアス印加の制御に関する。

【背景技術】

【0002】

今日、電子写真方式の画像形成装置においては、感光体ドラム表面に形成されたトナー像を、転写ローラーが記録媒体に転写させるが、このとき、転写バイアス部は、転写対象とされるトナー像のトナー電荷と逆極性の転写バイアスを印加する。しかし、転写ローラーがイオン導電性の転写ローラーである場合、転写バイアス印加部から、上記の転写バイアスを常時印加していると、転写ローラー内部でのイオン分極により通電性が悪くなる。このため、例えば、下記特許文献 1 に示されるように、画像形成終了後や、連続して搬送される記録紙間のタイミングで、転写バイアス印加部から転写ローラーに、上記トナー電荷と同極性の逆バイアスを印加することにより、イオンの分極を低減し、転写ローラーの劣化（抵抗上昇）を抑制する画像形成装置が知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2007 - 156196 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、転写ローラーとしてイオン導電性ローラーを用いている場合に、上記のように記録紙間で逆バイアスを印加すると、イオン分極を避けて転写ローラーの劣化を防止できる反面、逆バイアスの印加による電荷の履歴が感光体ドラム表面に残り、感光体ドラム表面において、当該電荷履歴を有する部分と有しない部分とで表面電位差が生じるため、当該各部分で感光体ドラム表面上に形成されるトナー像に濃度差が生じる。そのため、転写ローラーにイオン導電性ローラーを用いる場合は、連続印刷時に連続搬送される記録紙間においては、転写ローラーには常に正バイアスを印加し続けなければならないので、上記イオン分極の低減及び転写ローラー劣化防止のために、印刷終了後に後エージングの時間を十分に確保する必要があるが生じている。

【 0 0 0 5 】

本発明は、上記の問題を解決するためになされたもので、イオン導電性の転写ローラーを用いて感光体ドラム表面のトナー像を記録媒体に転写する場合に、イオン分極の低減及び転写ローラー劣化防止の効果を維持しつつ、後エージングの時間を低減することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本発明の請求項 1 に記載の発明は、周方向に回転する表面に静電潜像が形成される感光体ドラムと、

前記感光体ドラムの表面を帯電する帯電部と、

前記帯電部により帯電された前記感光体ドラムの表面を光照射して前記静電潜像を形成する露光部と、

前記露光部によって前記感光体ドラム表面に形成された前記静電潜像にトナーを供給してトナー像を形成する現像部と、

転写バイアスにより前記トナー像を前記感光体ドラムの表面から記録媒体に転写させるイオン導電性の転写ローラーと、

前記トナー像を形成するトナーの電荷とは逆極性からなる前記転写バイアスを前記転写ローラーに印加する転写バイアス印加部と、

片面印刷時には、前記記録媒体を連続して前記感光体ドラム及び前記転写ローラーによるトナー像転写位置に搬送し、両面印刷時には、当該トナー像転写位置を通過した前記記録媒体を反転させて当該トナー像転写位置に再度搬送して前記記録媒体を連続搬送する搬送部と、

前記搬送部に前記両面印刷時の記録媒体搬送を行わせる場合は、前記記録媒体が前記トナー像転写位置を通過するときは、前記転写バイアス印加部に前記転写バイアスを前記転写ローラーに対して印加させ、前記記録媒体が前記トナー像転写位置を通過して前記反転により前記トナー像転写位置に再度搬送されるまでの間に、前記転写バイアス印加部により前記転写ローラーに対して、前記トナーの電荷と同極性の逆バイアスを印加させる制御部と

を備えた画像形成装置である。

【 0 0 0 7 】

この発明では、イオン導電性の転写ローラーによりトナー像転写を行う場合に、制御部が、両面印刷における記録媒体搬送時には、記録媒体がトナー像転写位置を通過後、反転によりトナー像転写位置に再度搬送されるまでの間に、転写バイアス印加部により転写ローラーに上記逆バイアスを印加させることで、転写ローラー内部におけるイオンの分極を避け、転写ローラーの劣化を防止する。

【 0 0 0 8 】

すなわち、本発明では、上記トナー像転写位置に連続して搬送される複数の記録媒体の各記録媒体間よりも長い時間となる上記記録媒体の反転による再搬送に要する時間を利用して、イオン分極の低減及び転写ローラー劣化防止に貢献する逆バイアスの印加を行うため、イオン導電性の転写ローラーを用いて感光体ドラム表面のトナー像を記録媒体に転写する場合に、イオン分極の低減及び転写ローラー劣化防止の効果を維持しつつ、後エー

ングの時間を低減することが可能になる。

【0009】

また、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の画像形成装置であって、前記制御部は、前記両面印刷時に再度搬送される前記記録媒体に転写するトナー像形成動作を始める前に、少なくとも前記感光体ドラムの表面が1回転する時間以上の時間で前記転写バイアス印加部に前記転写バイアスを印加させるものである。

【0010】

この発明では、制御部は、転写ローラーへの当該逆バイアスの印加後、記録媒体が上記トナー像転写位置に再度搬送されるまでに、上記逆バイアス印加の後、更に、少なくとも感光体ドラムの表面が1回転する時間以上の時間で上記転写バイアスを印加させるので、当該転写バイアスの印加により、逆バイアスの印加による電荷の履歴を感光体ドラム表面から消去し、感光体ドラム表面における各部で表面電位差が生じない状態とした上で、上記再度搬送される当該記録媒体に転写するトナー像形成動作を始めることができる。

【0011】

すなわち、本発明では、上記トナー像転写位置に連続して搬送される複数の記録媒体の各記録媒体間よりも長い時間となる上記記録媒体の反転による再搬送に要する時間を利用して、イオン分極の低減及び転写ローラー劣化防止に貢献する逆バイアスの印加と、この逆バイアスの印加による弊害を回避するための転写バイアスの印加の両方を行うため、イオン導電性の転写ローラーを用いて感光体ドラム表面のトナー像を記録媒体に転写する場合に、逆バイアス印加により生じる感光体ドラム表面の電位差による影響をなくすと共に、イオン分極の低減及び転写ローラー劣化防止の効果を維持して、後エージングの時間を低減することが可能になる。

【0012】

また、請求項3に記載の発明は、請求項1又は請求項2に記載の画像形成装置であって、前記制御部は、前記片面印刷又は前記両面印刷の終了後に、前記転写バイアス印加部により前記逆バイアスを前記転写ローラーに印加させる後エージングを実行し、当該後エージングの実行時間を、当該画像形成装置による前記転写バイアス印加の通算時間に対する前記逆バイアス印加の通算時間の割合が予め定められた割合になるように算出するものである。

【0013】

この発明では、制御部は、片面印刷又は両面印刷の終了後に実行する上記後エージングの実行時間を、当該画像形成装置による転写バイアス印加の通算時間に対する逆バイアス印加の通算時間の割合が予め定められた割合になるように算出するので、両面印刷時に記録媒体が上記反転によりトナー像転写位置に再度搬送されるまでの間に行われる上記逆バイアス印加の時間を含めた上で、当該後エージングの実行時間を算出する。このため、制御部が算出する後エージングの実行時間は、その算出時に既に行われている上記逆バイアス印加の時間分に応じて短縮される。これにより、印刷後に行う後エージングの時間を削減でき、特に、片面印刷を複数の記録媒体に連続して行った後に行う後エージングの時間も従来よりも短縮される効果が得られる。

【0014】

また、請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の画像形成装置であって、前記制御部は、前記転写バイアス印加の通算時間に対する前記逆バイアス印加の通算時間の割合が5分の1以上となるように、前記後エージングの実行時間を算出するものである。

【0015】

この発明では、制御部は、上記通算時間における上記転写バイアスの印加時間に対する上記逆バイアスの印加時間の割合が5分の1以上となるように、後エージングの実行時間を算出するので、より効果的に、イオン導電性の転写ローラー内部におけるイオンの分極を低減し、当該転写ローラーの劣化を防止することが可能になる。

【0016】

また、請求項5に記載の発明は、請求項3又は請求項4に記載の画像形成装置であって

、前記制御部は、前記搬送部に前記片面印刷時の記録媒体搬送を連続して行わせる場合、前記記録媒体を一定枚数搬送する毎に、前記記録媒体の搬送間隔を拡げ、当該拡大した記録媒体間において、前記転写バイアス印加部により前記転写ローラーに対して前記逆バイアスを印加させ、前記転写バイアス印加の通算時間に対する前記逆バイアス印加の通算時間の割合が5分の1以上となるように、当該当該拡大した記録媒体間における前記逆バイアスの印加時間を算出するものである。

【0017】

この発明では、制御部は、片面印刷時に連続して上記トナー像転写位置に記録媒体が搬送されているとき、記録媒体を一定枚数搬送する毎に記録媒体同士の間隔を拡げ、上記逆バイアス印加を転写バイアス印加部に行わせ、このときの逆バイアスの印加時間を、通算時間における転写バイアスの印加時間に対する逆バイアスの印加時間の割合が5分の1以上となるように算出するので、逆バイアスの印加による弊害を回避しつつ、当該片面印刷の実行中も、イオン導電性の転写ローラー内部におけるイオンの分極を低減した状態を維持することが可能である。

【0018】

また、請求項6に記載の発明は、請求項1乃至請求項5に記載の画像形成装置であって、前記感光体ドラムは、有機光導電体からなり、表面の感光層が単層とされ、

前記帯電部は、前記感光体ドラムの表面に接触する帯電ローラーを有し、当該帯電ローラーにより前記感光体ドラムの表面を正帯電させるものである。

【0019】

有機光導電体の感光体ドラムの表面を、接触型の帯電ローラーにより帯電させる場合は、上述した転写ローラーへの逆バイアス印加の影響を受けて、当該印加による電荷の履歴が残りやすいが、この発明によれば、このような状況下であっても、逆バイアス印加の影響による電荷の履歴を消去することが可能である。

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、イオン導電性の転写ローラーを用いて感光体ドラム表面のトナー像を記録媒体に転写する場合に、転写ローラー内部におけるイオン分極の低減及び転写ローラー劣化防止の効果を維持しつつ、後エージングの時間を低減することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明の一実施形態に係る画像形成装置の機構的な概略構成を示す側面図である。

【図2】画像形成装置の電気的な概略構成を示すブロック図である。

【図3】画像形成装置における転写ローラーへのバイアス印加制御の第1実施形態を示すフローチャートである。

【図4】(A)は片面印刷時におけるメイン駆動モーター及びバイアス印加のタイミングチャートを示す図、(B)は両面印刷時におけるメイン駆動モーター及びバイアス印加のタイミングチャートを示す図である。

【図5】転写バイアス印加の通算時間に対する逆バイアスの印加の通算時間の割合に応じた転写ローラーの抵抗上昇量の相違をグラフで示す図である。

【図6】画像形成装置における転写ローラーへのバイアス印加制御の第2実施形態を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、本発明の一実施形態に係る画像形成装置1について図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施形態に係る画像形成装置1の機構的な概略構成を示す側面図である。

【0023】

画像形成装置1は、画像形成部2と、搬送部3と、給紙機構4と、定着部5と、用紙排出トレイ6とを備えている。本実施形態では、画像形成装置1がプリンターである場合を

例にして説明する。

【 0 0 2 4 】

画像形成部 2 は、搬送部 3 により給紙機構 4 から搬送されてくる記録紙 P（記録媒体の一例）にトナー像を形成する画像形成動作を行う。画像形成部 2 は、感光体ドラム 2 1 と、帯電部 2 2 と、露光部 2 3 と、現像部 2 4 と、転写ローラー 2 5 1 とを備えている。

【 0 0 2 5 】

感光体ドラム 2 1 は、その表面に感光層が設けられ、帯電部 2 2 による帯電でその表面電位が予め定められた値とされる。本実施形態では、感光体ドラム 2 1 は、有機光導電体からなり、表面の感光層が単層とされているものを例にして説明する。但し、本発明に適用される感光体ドラムは、これに限定されない。

【 0 0 2 6 】

帯電部 2 2 は、感光体ドラム 2 1 の表面に対向する位置に設けられている。帯電部 2 2 は、図 1 に示す矢印の方向へ回転する感光体ドラム 2 1 の周面を予め定められた帯電能力でほぼ一様に帯電させる。本実施形態では、帯電部 2 2 は、感光体ドラム 2 1 の表面に接触する帯電ローラー 2 2 1 を有し、当該帯電ローラーにより感光体ドラム 2 1 の表面を正帯電させるものを例にして説明する。但し、本発明に適用される帯電部は、これに限定されない。

【 0 0 2 7 】

露光部 2 3 は、感光体ドラム 2 1 の表面に対向する位置であって、感光体ドラム 2 1 周面の上記回転方向において帯電部 2 2 よりも下流側に設けられている。露光部 2 3 は、当該画像形成装置 1 にネットワーク接続されたコンピューター（不図示）等から入力された画像データ等に対応した図 1 において矢印で図示したレーザー光を、帯電後の感光体ドラム 2 1 の周面に照射し、各感光体ドラム 2 1 の周面に、当該画像データに対応する静電潜像を感光体ドラム 2 1 の周面に形成する。露光部 2 3 は、レーザー露光部であり、レーザービームを出力するレーザー光源（不図示）と、当該レーザービームを感光体ドラム 2 1 表面に向けて反射させるポリゴンミラー（不図示）と、ポリゴンミラーによって反射されたレーザー光を感光体ドラム 2 1 に導くためのレンズ（不図示）やミラー（不図示）等の光学部品を備えている。なお、露光部 2 3 は、LED（Light Emitting Diode）により感光体ドラム 2 1 表面を照射する方式のもの等、他の方式からなるものであってもよい。

【 0 0 2 8 】

現像部 2 4 は、感光体ドラム 2 1 表面に露光部 2 3 によって形成された静電潜像にトナー（不図示）を供給する。現像部 2 4 による当該トナー供給により、感光体ドラム 2 1 の表面上の露光部 2 3 によって露光された部分に上記静電潜像にトナーを付着させ、当該静電潜像に応じたトナー像を形成する。現像部 2 4 に対しては、図略のトナーコンテナからトナーが供給される。

【 0 0 2 9 】

転写ローラー 2 5 1 は、イオン導電性のローラーであり、感光体ドラム 2 1 に対向する位置であって、感光体ドラム 2 1 の回転方向において現像部 2 4 よりも下流側に設けられている。転写ローラー 2 5 1 には、転写バイアス印加部（図 2）により、トナーの極性とは逆極性の転写バイアスが印加され、転写ローラー 2 5 1 は、感光体ドラム 2 1 の表面に形成された上記トナー像を、感光体ドラム 2 1 表面と当該転写ローラー 2 5 1 表面の間に搬送されてくる記録紙 P に転写させる。なお転写ローラー 2 5 1 に対しては、制御部 1 0 及び上記転写バイアス印加部（図 2）により、後述する後エージング等による逆バイアス（トナーの極性と同極性のバイアス）の印加が行われる。

【 0 0 3 0 】

定着部 5 は、画像形成部 2 による記録紙 P へのトナー像転写位置よりも記録紙 P の搬送方向の下流側に配置されており、画像形成部 2 を通過した記録紙 P に転写されたトナー像を熱ローラー 5 1 及び圧ローラー 5 2 により熱圧着して当該記録紙 P に定着させる。

【 0 0 3 1 】

用紙搬送機構（搬送部）3 は、用紙搬送路 3 1 と、搬送ローラー対 3 2 対と、レジスト

ローラー対 3 3 と、スイッチバックローラー対 3 4 1 , 3 4 2 とを備えている。なお、搬送ローラー対 3 2、レジストローラー対 3 3、及びスイッチバックローラー対 3 4 1 , 3 4 2 は、メイン駆動モーター 9 から供給される回転駆動力により回転駆動される。

【 0 0 3 2 】

用紙搬送路 3 1 は、給紙機構 4 から、画像形成部 2 及び定着部 5 を経て、用紙排出トレイ 6 まで記録紙 P が搬送させる搬送路である。用紙搬送路 3 1 の各所には、搬送ローラー対 3 2 が設けられており、当該搬送ローラー対 3 2 をなすローラー対の回転及びニップにより、記録紙 P が用紙搬送路 3 1 内において、給紙機構 4 から、画像形成部 2、定着部 5、用紙排出トレイ 6 へ搬送される。

【 0 0 3 3 】

また、用紙搬送路 3 1 は、主搬送路 3 1 1 と、反転搬送路 3 1 2 とを有している。主搬送路 3 1 1 は、給紙機構 4 から、画像形成部 2、定着部 5、用紙排出トレイ 6 までを繋ぐ搬送路である。反転搬送路 3 1 2 は、画像形成部 2 において記録紙 P の片面に画像形成を終えた記録紙 P を、両面印刷のために画像形成部 2 に再度搬送するための搬送路である。反転搬送路 3 1 2 は、主搬送路 3 1 1 において定着部 5 よりも記録紙 P の搬送方向下流側において当該主搬送路 3 1 1 から分岐し、記録紙 P の用紙搬送方向において給紙機構 4 よりも下流側であって、画像形成部 2 よりも上流側となる位置において、主搬送路 3 1 1 に合流する。

【 0 0 3 4 】

スイッチバックローラー対 3 4 1 , 3 4 2 は、主搬送路 3 1 1 において、定着部 5 よりも記録紙 P の搬送方向下流側から用紙排出トレイ 6 までの間に配設されている。スイッチバックローラー対 3 4 1 , 3 4 2 は、後述する制御部 1 0 ( 図 2 ) による制御の下、定着部 5 及び用紙排出トレイ 6 間において記録紙 P を搬送する。スイッチバックローラー対 3 4 1 , 3 4 2 は、画像形成部 2 及び定着部 5 を通過した記録紙 P を用紙排出トレイ 6 に排出する場合、記録紙 P の後端が記録紙 P の搬送方向下流側のスイッチバックローラー対 3 4 2 を離れるまで、スイッチバックローラー対 3 4 1 , 3 4 2 により記録紙 P を用紙排出トレイ 6 に向けて搬送する。

【 0 0 3 5 】

一方、スイッチバックローラー対 3 4 1 , 3 4 2 は、画像形成部 2 及び定着部 5 を通過した記録紙 P を、両面印刷のために画像形成部 2 に再度搬送する場合には、定着部 5 を通過した記録紙 P を、スイッチバックローラー対 3 4 1 , 3 4 2 により用紙排出トレイ 6 に向けてまず搬送する。そして、搬送方向における記録紙 P の後端が、記録紙 P の搬送方向上流側のスイッチバックローラー対 3 4 1 を離れ、かつ、記録紙 P が記録紙 P の搬送方向下流側のスイッチバックローラー対 3 4 2 に挟持されているときに、スイッチバックローラー対 3 4 1 , 3 4 2 は、制御部 1 0 による制御で逆回転する。このとき、主搬送路 3 1 1 及び反転搬送路 3 1 2 の分岐点に設けられている図略の搬送路切換機構により記録紙 P を反転搬送路 3 1 2 に案内させる。このようにしてスイッチバックローラー対 3 4 1 , 3 4 2 により主搬送路 3 1 1 を逆送される記録紙 P は、反転搬送路 3 1 2 に案内されて画像形成部 2 よりも記録紙 P の搬送方向上流側となる主搬送路 3 1 1 の部分まで搬送され、ここから再び画像形成部 2 まで搬送される。この再搬送時には、当該スイッチバックローラー対 3 4 1 , 3 4 2 による反転動作と、反転搬送路 3 1 2 における記録紙 P の搬送動作とにより、当該記録紙 P は先に画像形成を行った面とは反対側の面が感光体ドラム 2 1 に向向するため、既に画像形成済の面とは異なる他方面に画像形成部 2 により画像形成が行われる。

【 0 0 3 6 】

複数の記録紙 P に連続して印刷 ( 画像形成 ) を行う場合、印刷速度を向上させるために、画像形成中の記録紙 P と、次に給紙力セット 4 0 から搬送される記録紙 P との間隔 int1 ( 紙間 ) は、画像形成速度及び記録紙搬送速度に基づいて、可能な限り狭められる。これに対して、両面印刷時における上記反転動作により記録紙 P が、トナー像転写位置、すなわち、感光体ドラム 2 1 から記録紙 P に転写ローラー 2 5 1 によりトナー像が転写される

位置に再搬送される経路は、給紙カセット40から当該トナー像転写位置までの経路よりも長いため、記録紙Pの片面に対するトナー像転写位置を終了してから、当該記録紙Pが上記反転動作により再度トナー像転写位置に戻るまでの間隔int2は、上記間隔int1よりも長い時間となる。

【0037】

レジストローラー対33は、主搬送路311における画像形成部2の記録紙Pの搬送方向上流側に設けられ、主搬送路311において搬送される記録紙Pを、感光体ドラム21と転写ローラー251とが対向する位置、すなわち、画像形成部2によるトナー像の転写位置に搬送するタイミングを調整する。

【0038】

また、用紙搬送路31の各所には、用紙検出センサー71, 72, 73, 74が設けられている。用紙検出センサー71, 72, 73, 74は、例えば、用紙搬送路31を挟んで互に対向する位置に設けられた発光部及び受光部を有する光センサーからなり、受光部が発光部からの光を受光しているときは当該用紙検出センサーの配設位置には記録紙Pが存在しないことを示す用紙無信号を制御部10に出力し、発光部及び受光部の間に記録紙Pが介在して受光部が発光部からの光を受光していないときは、当該用紙検出センサーの配設位置に記録紙Pが存在することを示す用紙有信号を制御部10に出力する。

【0039】

また、制御部10は、上記各用紙検出センサーから受け取る検出信号が用紙無信号から用紙有信号に変化した時点を、記録紙Pの先端部が当該用紙検出センサーに到達した時点として検出し、当該用紙検出センサーから受け取る検出信号が用紙有信号から用紙無信号に変化した時点を、記録紙Pの後端部が当該用紙検出センサーを通過した時点として検出する。

【0040】

例えば、用紙検出センサー71は、主搬送路311において画像形成部2及びレジストローラー対33よりも記録紙Pの搬送方向の上流側となる位置とされている。用紙検出センサー72は、主搬送路311において上記トナー像転写位置及び定着部5よりも記録紙Pの搬送方向の下流側となる位置に設けられている。用紙検出センサー73は、上記用紙検出センサー72よりも更に記録紙Pの搬送方向の下流側となる主搬送路311の後端部、すなわち、主搬送路311と用紙排出トレイ6との接続部分に設けられている。また、用紙検出センサー74は、反転搬送路312に設けられている。

【0041】

制御部10は、各用紙検出センサー71, 72, 73, 74から取得する上記用紙有信号及び用紙無信号に基づいて、用紙搬送路31における用紙ジャム(記録紙Pのジャム)を検出する。

【0042】

また、レジストセンサー75は、主搬送路311においてレジストローラー対33よりも記録紙Pの搬送方向上流側であり用紙検出センサー71よりも記録紙Pの搬送方向下流側に設けられている。レジストセンサー75の構成は用紙検出センサー71と同様である。

【0043】

制御部10は、用紙検出センサー71により記録紙Pの先端部の到達が検出されたタイミングを用いて、当該タイミングから予め定められた一定時間(レジストローラー対33による用紙搬送速度と、レジストセンサー75及び上記トナー像転写位置間の距離とに基づいて定められる)経過後に、上記画像形成部2によるトナー像の転写位置に当該記録紙Pが搬送されるように、記録紙Pが画像形成部2の当該転写位置に到着するタイミングを調整する等により、画像形成部2による当該記録紙Pへのトナー像の転写タイミングと、当該記録紙Pが当該転写位置に到着するタイミングが合うように調整される。

【0044】

また、制御部10は、用紙検出センサー73により記録紙Pの後端部の通過が検出され



たタイミングをもって、上述したスイッチバックローラー対 3 4 2 から記録紙 P の後端が離れたことの検出を行う。

【 0 0 4 5 】

給紙機構 4 は、用紙搬送路 3 1 に記録紙 P を給送する機構であり、給紙カセット 4 0 と、給紙ローラー 4 1 とを備える。給紙カセット 4 0 は、複数枚の記録紙 P を積層された状態で重ねて収容する。給紙ローラー 4 1 は、給紙カセット 4 0 に収容されている記録紙 P のうち最上部の記録紙 P の面に接触し、当該給紙ローラー 4 1 の回転により当該最上部から記録紙 P を1枚ずつピックアップして用紙搬送路 3 1 に給送する。

【 0 0 4 6 】

図 2 は画像形成装置 1 の電氣的な概略構成を示すブロック図である。

【 0 0 4 7 】

最初に、画像形成装置 1 の電氣的な概略構成を説明する。

【 0 0 4 8 】

画像形成装置 1 は、当該画像形成装置 1 の全体的な動作制御を司る制御部 1 0 を備えている。制御部 1 0 は、主に、画像形成部 2、ドラムモーター 8、メイン駆動モーター 9、定着ヒーター 1 2、レジストセンサー 7 5、及び表示部 4 7 を駆動する。

【 0 0 4 9 】

メイン駆動モーター 9 は、上述したように、搬送ローラー対 3 2 と、スイッチバックローラー対 3 4 1、3 4 2 と、給紙ローラー 4 1 と、レジストローラー対 3 3 とに回転駆動力を供給する駆動源である。

【 0 0 5 0 】

ドラムモーター 8 は、感光体ドラム 2 1 の回転軸(不図示)に回転駆動力を供給する駆動源である。さらに、ドラムモーター 8 は、定着部 5 の熱ローラー 5 1 及び圧ローラー 5 2 と、帯電部 2 2 の帯電ローラー 2 2 1 と、現像部 2 4 の現像ローラー 2 4 1 と、転写ローラー 2 5 1 とに回転駆動力を供給する。

【 0 0 5 1 】

また、制御部 1 0 は、用紙検出センサー 7 1、7 2、7 3、7 4 を駆動制御し、当該用紙検出センサー 7 1、7 2、7 3、7 4 から上述した用紙有信号及び用紙無信号を取得する。制御部 1 0 は、用紙検出センサー 7 1、7 2、7 3、7 4 から取得した用紙有信号及び用紙無信号に基づいて、上述した各用紙検出センサーの配設位置における用紙有無判定を行う。

【 0 0 5 2 】

制御部 1 0 は、記録紙 P に対して画像形成を行う際における記録紙搬送、画像形成、定着動作、及び、後述する後エージング動作を制御する。また、画像形成部 2 には、転写ローラー 2 5 1 に、感光体ドラム 2 1 表面のトナー像を形成するトナーの電荷とは逆極性からなる転写バイアスを転写ローラー 2 5 1 に印加する転写バイアス印加部 2 5 を含んでいる。

【 0 0 5 3 】

続いて、画像形成装置 1 における画像形成時における動作制御を説明する。

【 0 0 5 4 】

画像形成動作時には、制御部 1 0 は、給紙カセット 4 0 に収容されている記録紙 P を給紙ローラー 4 1 により1枚ずつピックアップして主搬送路 3 1 1 に給送させ、主搬送路 3 1 1 の各所に設けられている搬送ローラー対 3 2 により、当該記録紙 P を、画像形成部 2 に向けて搬送させる。複数枚の記録紙 P に連続して画像形成を行う連続印刷の場合は、制御部 1 0 は、給紙ローラー 4 1 及び搬送ローラー対 3 2 により、画像形成部 2 に向けて、複数枚の記録紙 P を連続して搬送させる。

【 0 0 5 5 】

制御部 1 0 は、給紙ローラー 4 1 により主搬送路 3 1 1 に記録紙 P を搬送開始したタイミングを用いて、当該タイミングから予め定められた時間(給紙ローラー 4 1、搬送ローラー対 3 2、及びレジストローラー対 3 3 による用紙搬送速度と、給紙機構 4 及び上記ト

ナー像転写位置間の距離とに基づいて定められる) 経過後に、当該記録紙 P に対して感光体ドラム 21 表面上のトナー像が転写されるように、当該記録紙 P に転写させるためのトナー像の形成を画像形成部 2 に開始させる。このとき、制御部 10 は、ドラムモーター 8 を含む画像形成部 2 を駆動させ、画像形成部 2 の上述した帯電部 22 に感光体ドラム 21 表面を一様に帯電させると共に、露光部 23 には、光照射により感光体ドラム 21 表面を露光させて静電潜像を形成させる。さらに、制御部 10 は、現像部 24 に、正極性に帯電させたトナーを現像ローラー 241 から感光体ドラム 21 表面に供給させる。そして、制御部 10 は、転写バイアス印加部 25 に転写ローラー 251 に対して、トナーの電荷とは逆の極性(負極性)の転写バイアスを印加させる。

【0056】

また、制御部 10 は、レジストローラー対 33 の配設位置近傍に設けられたレジストセンサー 75 が出力する用紙検出信号を用いて、当該記録紙 P の先端部が画像形成部 2 のトナー像転写位置に到達するタイミングを、レジストローラー対 33 により調整する。これにより、画像形成部 2 による当該記録紙 P へのトナー像の転写タイミングと、当該記録紙 P が当該転写位置に到着するタイミングが合うように調整される。制御部 10 は、例えば、当該記録紙 P の先端部が、レジストセンサー 75 によって検出された時点から、予め定められた一定時間経過後となるタイミングで画像形成部 2 のトナー像転写位置に到達するように調整する。

【0057】

制御部 10 は、レジストローラー対 33 により記録紙 P が画像形成部 2 のトナー像転写位置、すなわち、感光体ドラム 21 及び転写ローラー 251 の間に搬送されてきた記録紙 P に対して、感光体ドラム 21 表面上のトナー像を転写ローラー 251 からの転写バイアスにより転写させる。感光体ドラム 21 及び転写ローラー 251 の間に連続して搬送されてきた各記録紙 P に対しては、感光体ドラム 21 上のトナー像が順次転写される。

【0058】

制御部 10 は、画像形成部 2 での画像形成が終了した記録紙 P を、定着部 5 を通過させた後、スイッチバックローラー対 341, 342 により用紙排出トレイ 6 に排出させる。また、両面印刷を行う場合は、スイッチバックローラー対 341, 342 により上述した反転動作を行って、当該記録紙 P を反転搬送路 312 から画像形成部 2 のトナー像転写位置に再度搬送して、画像形成部 2 に記録紙 P の他方面に画像形成を行わせた上で、搬送ローラー対 32 等により当該記録紙 P を用紙排出トレイ 6 に排出させる。

【0059】

また、当該画像形成時における記録紙 P の搬送中には、制御部 10 は、用紙検出センサー 71, 72, 73, 74 からの用紙有信号及び用紙無信号に基づいて、各記録紙 P が、上記画像形成部 2 によるトナー像転写に適したタイミングで、用紙搬送路 31 における当該各用紙検出センサーの配設位置に到達しているかを判断し、適切なタイミングで記録紙 P が各配設位置に到達していないと判断した場合は、用紙搬送路 31 において紙詰まり、すなわち用紙ジャムが発生したものと判定する。

【0060】

制御部 10 は、用紙ジャムが発生したと判定したときは、この時点で、メイン駆動モーター 9 を停止させて、上記の各ローラーまたはローラー対による用紙搬送路 31 に係る動作を停止させる。

【0061】

次に、画像形成装置 1 における転写ローラー 251 へのバイアス印加制御の第 1 実施形態を説明する。図 3 は、画像形成装置 1 における転写ローラー 251 へのバイアス印加制御の第 1 実施形態を示すフローチャートである。図 4 (A) は片面印刷時におけるメイン駆動モーター 9 及びバイアス印加のタイミングチャートを示す図、(B) は両面印刷時におけるメイン駆動モーター 9 及びバイアス印加のタイミングチャートを示す図である。なお、本実施形態では、複数の記録紙に対して連続して画像形成を行う連続印刷が行われる場合を例にして説明する。

## 【 0 0 6 2 】

操作者による操作部 4 7 の操作、又はネットワーク接続されているコンピューターからの印刷ジョブの受信により画像形成実行指示が入力され、当該画像形成実行指示が制御部 1 0 に受け付けられると（ S 1 で Y E S ）、制御部 1 0 は、当該画像形成実行指示の示す印刷方式が片面印刷又は両面印刷のいずれであるかを判断する（ S 2 ）。

## 【 0 0 6 3 】

制御部 1 0 は、上記画像形成実行指示の示す印刷方式が片面印刷であると判断した場合は（ S 2 で「片面印刷」）、メイン駆動モーター 9 を駆動させて、給紙ローラー 4 1 により給紙カセット 4 0 から一定間隔毎に記録紙 P を順次搬送させる（ S 3 ）。なお、当該記録紙 P の搬送は、制御部 1 0 による制御の下、画像形成実行指示が示す印刷枚数分だけ行われる。

## 【 0 0 6 4 】

そして、制御部 1 0 は、給紙ローラー 4 1 により記録紙 P を搬送開始したタイミングから上述した予め定められた時間の経過後に、当該記録紙 P に対して感光体ドラム 2 1 表面上のトナー像が転写されるように、当該各記録紙 P に転写させるためのトナー像の形成（画像形成）を画像形成部 2 に開始させる（ S 4 ）。

## 【 0 0 6 5 】

このとき、制御部 1 0 は、帯電部 2 2 の帯電ローラー 2 2 1 による帯電、露光部 2 3 による露光、現像部 2 4 による現像、及び転写ローラー 2 5 1 によるトナー像転写をそれぞれ行わせる。制御部 1 0 は、転写バイアス印加部 2 5 に、転写ローラー 2 5 1 に対して、また、トナーの電荷とは逆の極性（負極性）からなる転写バイアスを印加させている。この場合、制御部 1 0 は、連続してトナー像転写位置に搬送されてくる各記録紙 P の紙間においても、転写バイアス印加部 2 5 に当該転写バイアスの印加を行わせる。

## 【 0 0 6 6 】

このとき、図 4（ A ）に示すように、画像形成のための転写バイアス印加前に、制御部 1 0 は、転写バイアス印加部 2 5 から転写ローラー 2 5 1 に対してトナーの電荷とは同極性（正極性）からなる逆バイアスを予め定められた時間印加させ、この後、最初の記録紙 P についての画像形成を開始する時点よりも、感光体ドラム 2 1 表面が 1 回転する時間（少なくとも感光体ドラム 2 1 表面が 1 回転する時間以上であればよい。以下、同様）だけ前の時点 p1 から、転写バイアス印加部 2 5 による転写ローラー 2 5 1 に対する転写バイアス印加を開始させることが好ましい。

## 【 0 0 6 7 】

この後、制御部 1 0 は、上記画像形成実行指示の示す印刷枚数分の画像形成を終えたかを判断し（ S 5 ）、当該印刷枚数分の画像形成を終えていない場合は（ S 5 で N O ）、処理は S 4 に戻り、制御部 1 0 は、次に搬送されてくる次頁の記録紙に対する画像形成動作を行わせる。

## 【 0 0 6 8 】

制御部 1 0 は、当該印刷枚数分の画像形成を終えるまで、次に搬送されてくる記録紙 P に対する画像形成動作を繰り返し（ S 5 で N O 、 S 4 ）、上記画像形成実行指示の示す印刷枚数分の画像形成を終えたと判断したときに（ S 5 で Y E S ）、後エージングの実行時間を算出し（ S 1 4 ）、転写バイアス印加部 2 5 及びメイン駆動モーター 9 に後エージング動作を行わせる（ S 1 5 ）。当該後エージング時間の算出及び後エージング動作の詳細は後述する。

## 【 0 0 6 9 】

当該片面印刷時における制御部 1 0 による転写バイアス印加部 2 5 の駆動制御について説明する。すなわち、図 4（ A ）に示すように、制御部 1 0 は、上記画像形成時には、メイン駆動モーター 9 に駆動指示信号を出力して、給紙ローラー 4 1 を回転させ、上述した記録紙 P の搬送（ S 3 ）を行わせる。この駆動信号の出力に基づくメイン駆動モーター 9 の駆動は、上記画像形成実行指示の示す印刷枚数分（この例では 5 枚）の画像形成を終えるまで続けられる。

## 【 0 0 7 0 】

さらに、上述したように、制御部 10 は、連続してトナー像転写位置に搬送されてくる各記録紙 P の紙間においても、転写バイアス印加部 25 に転写バイアスの印加を続けさせる。

## 【 0 0 7 1 】

そして、画像形成実行指示の示す全ての記録紙 P に対する画像形成が終了した後、制御部 10 は、上記後エージングとしての逆バイアス印加を転写バイアス印加部 25 に行わせる。

## 【 0 0 7 2 】

一方、S2において、制御部 10 は、上記画像形成実行指示の示す印刷方式が両面印刷であると判断した場合は（S2で「両面印刷」）、メイン駆動モーター 9 を駆動させて、給紙ローラー 41 により給紙力セット 40 から一定間隔毎に記録紙 P を順次搬送させる（S6）。当該記録紙の搬送は、制御部 10 による制御の下、画像形成実行指示が示す印刷枚数分だけ順次行われる。

## 【 0 0 7 3 】

制御部 10 は、給紙ローラー 41 により記録紙 P を搬送開始したタイミングから上述した予め定められた時間の経過後に、当該記録紙 P に対して感光体ドラム 21 表面上のトナー像が転写されるように、当該各記録紙 P に転写させるためのトナー像の形成を画像形成部 2 に開始させる（S7）。このとき、制御部 10 は、転写バイアス印加部 25 に、転写ローラー 251 に対して上記転写バイアスを印加させ、感光体ドラム 21 表面に形成されたトナー像を、上記トナー像転写位置に搬送されてきた記録紙 P に転写させる。当該トナー像転写は、両面印刷が行われる記録紙 P の表面側に対するものである。

## 【 0 0 7 4 】

図 4（B）に示すように、制御部 10 は、片面印刷時と同様であるが、転写バイアス印加部 25 から転写ローラー 251 に対してトナーの電荷と同極性（正極性）からなる逆バイアスを予め定められた時間印加させ、この後、第 1 頁目の記録媒体の表面についての画像形成を開始する時点よりも、感光体ドラム 21 表面が 1 回転する時間だけ前の時点 p1（図 4（B））から、転写バイアス印加部 25 による転写ローラー 251 に対する転写バイアス印加を開始させる。

## 【 0 0 7 5 】

この後、制御部 10 は、上記画像形成実行指示の示す内容に基づいて、画像形成が記録紙 P の表面又は裏面のいずれに対する画像形成であったかを判断する（S8）。制御部 10 は、上記画像形成が記録紙 P の表面に対する画像形成であったと判断した場合（S8で「表面」）、搬送ローラー対 32 及び反転ローラー対 341 に反転動作を行わせて、トナー像の転写を終えて表裏面が反転された当該記録紙 P を、上記トナー像転写位置まで再搬送させる（S9）。

## 【 0 0 7 6 】

この反転及び再搬送中には、図 4（B）に示すように、制御部 10 は、転写バイアス印加部 25 に、転写ローラー 251 に対して、トナーの電荷とは同極性（正極性）からなる逆バイアスを印加させる（S10）。

## 【 0 0 7 7 】

この後、制御部 10 は、上記画像形成実行指示の示す内容に基づいて、印刷枚数分の画像形成を終えたか否かを判断し（S11）、印刷枚数分の画像形成を終えていない場合は（S11で NO）、当該再搬送される記録紙 P が上記トナー像転写位置に到達する時刻よりも、感光体ドラム 21 表面が 1 回転するために要する時間 t1 だけ前となった時点 p2（図 4（B））からは、上記逆バイアスの印加に代えて、転写バイアス印加部 25 に転写ローラー 251 に対して転写バイアスを印加させる。

## 【 0 0 7 8 】

すなわち、当該記録紙 P が、上記トナー像転写位置よりも記録紙 P 搬送方向の上流側における予め定められた地点（当該予め定められた地点から上記トナー像転写位置まで記録

紙 P が移動する時間 = 時間  $t_1$  ) まで搬送されてきたときに ( S 1 2 で Y E S )、制御部 1 0 は、上記逆バイアスの印加に代えて、転写バイアス印加部 2 5 に転写ローラー 2 5 1 に対して上記転写バイアスの印加を開始させる ( S 1 3 )。例えば、制御部 1 0 は、このように逆バイアス印加を転写バイアス印加に転じるタイミング ( = 時点  $p_2$  ) として、(1) 用紙検出センサー 7 1 又は用紙検出センサー 7 4 からの用紙検出信号に基づいて当該記録紙 P の先端部を検出した時点、或いは、(2) 当該時点から一定時間が経過した時点を用いる。

#### 【 0 0 7 9 】

この後、処理は S 7 に戻り、記録紙 P が上記トナー像転写位置に到達するタイミングに合わせて、制御部 1 0 は、当該記録紙 P の裏面に転写させるためのトナー像の形成を画像形成部 2 に開始させる ( S 7 )。制御部 1 0 は、例えば、当該画像形成の開始タイミングとして、用紙検出センサー 7 4 からの用紙無信号及び用紙有信号に基づいて当該記録紙 P の先端部を検出した時点から一定時間が経過した時点等を用いる。この画像形成時には、制御部 1 0 は、転写バイアス印加部 2 5 に、既に S 1 3 で開始されている転写バイアス印加を引き続き行わせる。

#### 【 0 0 8 0 】

そして、制御部 1 0 は、当該画像形成が記録紙 P の表面又は裏面のいずれに対する画像形成であったかを判断し、当該画像形成が記録紙 P の裏面に対する画像形成であったと判断した場合は ( S 8 で「裏面」)、次に上記トナー像転写位置に搬送されてくる次頁の記録紙 P に対する画像形成を行わせる ( S 7 )。

#### 【 0 0 8 1 】

以降、制御部 1 0 が、印刷枚数分の画像形成を終えたと判断するまで、上記 S 7 乃至 S 1 3 の処理を繰り返し ( S 1 1 で N O )、印刷枚数分の画像形成を終えたと判断した場合に ( S 1 1 で Y E S )、後エージング動作を行わせる後エージング時間を算出し ( S 1 4 )、転写バイアス印加部 2 5 及びメイン駆動モーター 9 に後エージング動作を行わせる ( S 1 5 )。

#### 【 0 0 8 2 】

ここで、後エージング動作について説明する。

#### 【 0 0 8 3 】

当該後エージング動作は、上記片面印刷又は両面印刷の終了後に、制御部 1 0 が転写バイアス印加部 2 5 により上記逆バイアスを転写ローラー 2 5 1 に印加させる動作である。上記トナー像を形成するトナーの電荷と逆極性の上記転写バイアスをイオン導電性の転写ローラー 2 5 1 に常時印加していると、転写ローラー 2 5 1 の内部でイオンが分極して通電性が悪くなるため、片面印刷又は前記両面印刷の終了後に、当該後エージング動作を行うことで、転写バイアス印加部 2 5 から転写ローラー 2 5 1 に、上記トナー電荷と同極性からなる逆バイアスを印加し、イオンの分極を低減し、転写ローラーの劣化 ( 抵抗上昇 ) の抑制を図る。制御部 1 0 は、当該後エージングの実行時間を、当該画像形成装置 1 による転写バイアス印加の通算時間に応じて算出する。

#### 【 0 0 8 4 】

ここで、制御部 1 0 は、画像形成装置 1 がその始動時から上記転写バイアス (  $I_n$  ) 印加を行った通算時間に対する上記逆バイアス (  $I_o$  ) 印加の通算時間の割合が 5 分の 1 以上 ( 転写バイアス (  $I_n$  ) 印加の通算時間 / 逆バイアス (  $I_o$  ) 印加の通算時間 = 5 以下 ) となるように、後エージングの実行時間を算出することが好ましい。

#### 【 0 0 8 5 】

例えば、制御部 1 0 は、内蔵するタイマーにより、画像形成装置 1 の始動時から、上記転写バイアス (  $I_n$  ) の印加時間と、上記逆バイアス (  $I_o$  ) の印加時間とをそれぞれ計測し、当該始動開始時からの上記転写バイアス (  $I_n$  ) を印加した通算時間と、上記逆バイアス (  $I_o$  ) を印加した通算時間とを算出して記憶しておく。

#### 【 0 0 8 6 】

制御部 1 0 は、画像形成動作を行わせる度に、上記計測される転写バイアス (  $I_n$  ) の印加

時間を上記転写バイアス( $I_n$ )印加の通算時間に加算し、逆バイアス( $I_o$ )を印加する通算時間が、当該最新の転写バイアス( $I_n$ )を印加した通算時間の5分の1以上となるように、今回の画像形成動作の終了後に行う後エージングにおける逆バイアスの印加時間を算出する。

【0087】

このとき、制御部10が算出する逆バイアスの印加時間には、両面印刷時に記録紙Pの反転搬送期間における逆バイアス印加(S10)の時間も含んだ上で、上記逆バイアス( $I_o$ )を印加する通算時間が、当該最新の転写バイアス( $I_n$ )を印加した通算時間の5分の1以上となるように、今回の後エージングにおける逆バイアスの印加時間を算出する。

【0088】

ここで、転写バイアス( $I_n$ )印加の通算時間に対する逆バイアス( $I_o$ )印加の通算時間の割合に応じた転写ローラー251の抵抗上昇量の相違を説明する。図5は、転写バイアス( $I_n$ )印加の通算時間に対する逆バイアス( $I_o$ )の印加の通算時間の割合に応じた転写ローラー251の抵抗上昇量の相違をグラフで示す図である。図5に示すグラフは、縦軸が転写ローラー251の抵抗上昇量を示し、横軸が印刷枚数を示す。

【0089】

ここで、実験の条件は、

線速：150mm/秒(sec)、

印刷枚数：25ppm換算、

転写ローラー：ヤマウチ製イオン導電性ローラー(ECO+NBR)、

転写電流：-15 $\mu$ A(逆バイアス：+400V)、である。

【0090】

例えば、上記図3のS10における逆バイアスの印加と、上記後エージングをいずれも行わない場合は、図5のグラフに菱形点を結ぶ二点鎖線で示すように、印刷枚数が増加する毎の抵抗上昇量は非常に大きく、当該実験によれば、200枚印刷時点では、抵抗は0.6近くにまで達する。

【0091】

一方、上記S10の逆バイアスの印加を行い、これを補充するために上記後エージングを行うことにより、転写バイアス( $I_n$ )印加の通算時間/逆バイアス( $I_o$ )印加の通算時間=1とした場合は、図5のグラフに正形状の点を結ぶ点線で示すように、印刷枚数が増加する毎の抵抗上昇量は、200枚印刷時点では、抵抗上昇量を0.1程度に留めることが可能になり、好適な結果を得ることができる。

【0092】

さらに、例えば、上記S10の逆バイアスの印加を行い、これを補充するために上記後エージングを行うことにより、転写バイアス( $I_n$ )印加の通算時間/逆バイアス( $I_o$ )印加の通算時間=5とする場合であっても、図5のグラフに三角形状の点を結ぶ実線で示すように、印刷枚数が増加する毎の抵抗上昇量は、200枚印刷時点では、抵抗上昇量を0.1程度に留めることが可能になり、好適な結果を維持することができる。

【0093】

但し、例えば、上記S10における逆バイアスの印加を行い、これを補充するために上記後エージングを行うこととするが、転写バイアス( $I_n$ )印加の通算時間/逆バイアス( $I_o$ )印加の通算時間=8とした場合は、図5のグラフにx形状からなる点を結ぶ一点鎖線で示すように、印刷枚数が増加する毎の抵抗上昇量は比較的大きくなり、当該実験によれば、200枚印刷時点では、抵抗は0.2強に達する。

【0094】

このように、制御部10は、上記逆バイアス( $I_o$ )印加の通算時間が、当該最新の転写バイアス( $I_n$ )印加の通算時間の5分の1以上となるように、画像形成動作終了後の後エージングとしての逆バイアスの印加時間を算出することで、転写ローラー251内のイオン分極を効率良く低減して抵抗の上昇を的確に抑制することが可能である。

【0095】

なお、上述したように、制御部10が、後エージング時間を算出する場合は、S10で

行った逆バイアスの印加を加算した上で算出するため、S 1 0 の逆バイアス印加を行った時点で、転写バイアス(In)印加の通算時間 / 逆バイアス(Io)印加の通算時間 = 5以下が達成されている場合は、後エージング時間は0となる。すなわち、この場合、制御部 1 0 は、後エージングを実行しない。

#### 【0096】

また、例えば、実験条件を、

逆バイアス印加時間：給紙からトナー像転写までの間に2秒、トナー像転写（印刷後）から記録紙 P を排出する期間を利用して3秒、片面にトナー像転写（印刷後）してから反転動作後に裏面にトナー像転写までの間に2秒（両面通紙時）、

転写バイアス（正バイアス）印加時間：記録紙 P に対するトナー像転写中において1.4秒、各記録紙 P の紙間において1秒、但し、トナー像転写（画像形成）開始前に、感光体ドラム 2 1 表面が1回転する時間で転写バイアスを印加、

後エージングの実行：5秒

線速：150mm/秒(sec)

印字枚数：25ppm換算

感光体ドラム：OPC帯電ローラー（DCバイアス）（ 24 ）

転写ローラー：ヤマウチ製イオン導電ローラー（ 14、抵抗：7.2乗）

転写電流：-15  $\mu$ A（逆バイアス：+400V）、として、

上記 S 1 0 の逆バイアスの印加と、上記後エージング動作とを行った場合は、図 5 のグラフに\*形状の点を結ぶ破線で示すように、印刷枚数が増加する毎の抵抗上昇量は、200枚印刷時点では、抵抗上昇量を0.1程度に留めることが可能になり、好適な結果を得ることができる。

#### 【0097】

上記のように、この第 1 実施形態では、イオン導電性の転写ローラー 2 5 1 によりトナー像転写を行う場合に、制御部 1 0 が、両面印刷における記録紙 P の搬送時に、記録紙 P がトナー像転写位置を通過後、反転によりトナー像転写位置に再度搬送されるまでの間において、転写バイアス印加部 2 5 により転写ローラー 2 5 1 に上記逆バイアスを印加させることで、転写ローラー 2 5 1 の内部におけるイオンの分極を避け、転写ローラー 2 5 1 の劣化を防止する。更に、制御部 1 0 は、転写ローラー 2 5 1 への当該逆バイアスの印加後、記録紙 P が上記トナー像転写位置に再度搬送されるまでに、少なくとも感光体ドラム 2 1 表面が1回転する時間で上記転写バイアスを印加させるので、当該転写バイアスの印加により、逆バイアスの印加による電荷の履歴を感光体ドラム 2 1 表面から消去し、感光体ドラム 2 1 表面の各部において表面電位差が生じない状態とした上で、上記再度搬送される当該記録紙 P に転写するトナー像形成動作を行うことを可能としている。

#### 【0098】

すなわち、第 1 実施形態では、上記トナー像転写位置に連続して搬送される複数の記録紙 P の各記録紙 P 間よりも長い時間となる上記記録紙 P の反転による再搬送に要する時間を利用して、イオン分極の低減及び転写ローラー劣化防止に貢献する逆バイアスの印加と、この逆バイアスの印加による弊害を回避するための転写バイアスの印加の両方を行うため、イオン導電性の転写ローラー 2 5 1 を用いて感光体ドラム 2 1 表面のトナー像を記録紙 P に転写する場合に、イオン分極の低減及び転写ローラー劣化防止の効果を維持しつつ、後エージングの時間を低減することが可能になる。

#### 【0099】

次に、画像形成装置 1 における転写ローラー 2 5 1 へのバイアス印加制御の第 2 実施形態を説明する。図 6 は、画像形成装置 1 における転写ローラー 2 5 1 へのバイアス印加制御の第 2 実施形態を示すフローチャートである。なお、第 1 実施形態と同様の処理は説明を省略する。

#### 【0100】

第 2 実施形態では、片面印刷を行う場合であっても、上述した逆バイアスの印加を、連続して搬送される記録紙 P 同士の紙間において行う点が第 1 実施形態とは異なっている。

## 【0101】

第2実施形態では、片面印刷時に、上記トナー像転写位置に搬送された記録紙Pに対して、感光体ドラム21表面からトナー像が転写された後、制御部10は、上記画像形成実行指示の示す印刷枚数分の画像形成を終えたかを判断し(S25)、当該印刷枚数分の画像形成を終えていない場合は(S25でNO)、この時点での記録紙搬送枚数が、当該印刷ジョブの開始時点から、予め定められた枚数(例えば、30枚)に達しているかを判断し(S26)、この時点で搬送した枚数が当該予め定められた枚数に達している場合は(S26でYES)、当該時点における転写バイアス(In)印加の通算時間に、感光体ドラム21表面が1回転するために必要な時間t1を加算し、当該加算後の転写バイアス(In)印加の通算時間/逆バイアス(Io)印加の通算時間=5以下が達成される逆バイアスの印加時間t2を算出する。そして、制御部10は、上記時間t1+時間t2を、当該トナー像の転写を終えた記録紙Pと次に搬送する記録紙Pの紙間間隔を示す時間tmとして算出する(S27)。

## 【0102】

この算出後は、制御部10は、トナー像の転写を終えた記録紙Pと次に搬送する記録紙Pの紙間間隔を示す時間tmとなるタイミングで、メイン駆動モーター9を駆動して給紙ローラー41に次の記録紙Pを搬送開始させる。

## 【0103】

さらに、制御部10は、当該紙間時間tmの間、転写バイアス印加部25に、転写ローラー251に対して、まず、上記逆バイアスの印加時間t2だけ逆バイアスを印加させ、この後に、時間t1だけ上記転写バイアスを印加させる(S28)。この後、処理はS24に戻り、当該搬送を開始した記録紙Pに対する画像形成を行い、S24以降の処理を繰り返す。なお、上記S28における時間t1分の上記転写バイアス印加は、当該S24による転写バイアス印加を開始するタイミングを、本来のタイミングよりも時間t1だけ早めて開始することとしてもよい。

## 【0104】

この第2実施形態によれば、逆バイアスの印加による弊害を回避しつつ、当該片面印刷の実行中も、イオン導電性の転写ローラー251内部におけるイオンの分極を低減した状態を維持することが可能である。

## 【0105】

なお、本発明は上記実施の形態の構成に限られず種々の変形が可能である。例えば、上記各実施形態では、感光体ドラム21は、有機光導電体からなり、表面の感光層が単層とされ、帯電ローラー221は、感光体ドラム21の表面に接触する方式としたが、他のものでも構わない。

## 【0106】

また、上記各実施形態では、本発明に係る画像形成装置1を、プリンターとして説明しているが、本発明に係る画像形成装置1は、コピー機、又は複合機等の他の画像形成装置であっても構わない。

## 【0107】

また、図1乃至図6を用いて上記各実施形態により示した構成及び処理は、本発明の一実施形態に過ぎず、本発明を当該構成及び処理に限定する趣旨ではない。

## 【符号の説明】

## 【0108】

- 1 画像形成装置
- 2 画像形成部
- 21 感光体ドラム
- 22 帯電部
- 221 帯電ローラー
- 23 露光部
- 24 現像部
- 241 現像ローラー



2 5	転写バイアス印加部
2 5 1	転写ローラー
3	搬送部
4	給紙機構
4 1	給紙ローラー
5	定着部
6	用紙排出トレイ
8	ドラムモーター
9	メイン駆動モーター
1 0	制御部