

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6094158号
(P6094158)

(45) 発行日 平成29年3月15日(2017.3.15)

(24) 登録日 平成29年2月24日(2017.2.24)

(51) Int.Cl.		F I			
G03G 21/00	(2006.01)	G03G	21/00	370	
B65H 29/70	(2006.01)	B65H	29/70		
		G03G	21/00	388	

請求項の数 11 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2012-248521 (P2012-248521)	(73) 特許権者	000006747
(22) 出願日	平成24年11月12日(2012.11.12)		株式会社リコー
(65) 公開番号	特開2013-178470 (P2013-178470A)		東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(43) 公開日	平成25年9月9日(2013.9.9)	(74) 代理人	100085660
審査請求日	平成27年10月15日(2015.10.15)		弁理士 鈴木 均
(31) 優先権主張番号	特願2012-18747 (P2012-18747)	(72) 発明者	大原 俊一
(32) 優先日	平成24年1月31日(2012.1.31)		東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		会社 リコー内
		(72) 発明者	羽山 祐子
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社 リコー内
		審査官	松本 泰典

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置およびカール矯正方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

加熱された圧接部に記録媒体を通過させて前記記録媒体上に形成されたトナー像を定着させる定着装置と、前記定着装置を通過した前記記録媒体に生じるカールを矯正するカール矯正装置と、を備えた画像形成装置であって、

前記定着装置と前記カール矯正装置との間の搬送経路に設けられ、搬送される前記記録媒体の表面近傍の温度及び湿度を検知して出力する温湿度センサ手段と、

前記温湿度センサ手段から出力される温度及び湿度の出力値から前記記録媒体の温度と含水率を演算し、前記記録媒体の温度と含水率から前記カール矯正装置のカール矯正効率を演算する演算手段と、

前記演算手段により演算された前記カール矯正効率に基づいて、前記カール矯正装置においてカール矯正を行うための制御値を決定する制御値決定手段と、

前記制御値決定手段により決定された制御値により前記カール矯正装置を制御する制御手段と、

前記カール矯正効率と前記制御値との関係を示す情報を記憶した記憶手段と、を備え、
前記制御値決定手段は、前記記憶手段に記憶された情報によって予測されたカール量を打ち消すカール矯正量を与えることができるよう前記制御値を決定することを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】

前記演算手段は、前記画像形成装置に入力された前記記録媒体の応力緩和特性を特徴付

ける記録媒体情報を読み出し、前記記録媒体情報に応じた前記カール矯正効率を求め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】

前記演算手段は、前記温湿度センサ手段から出力される温度及び湿度の出力値と、前記温度及び湿度の出力値から求めた温度と含水率と前記記録媒体の厚さ情報から前記カール矯正効率を求め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】

前記定着装置と前記カール矯正装置との間の搬送経路に設けられ、前記定着装置において発生した前記記録媒体のカール量を測定するカール量測定手段を備え、

前記制御値決定手段は、前記カール量測定手段の測定結果に基づいて、前記制御値を決定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】

前記カール矯正装置は、前記記録媒体を搬送する搬送手段と、該搬送手段を加熱する加熱手段と、前記搬送手段の温度を検知する温度センサ手段と、前記加熱手段を制御する加熱制御手段と、を備え、

前記加熱制御手段は、前記記録媒体の温度と含水率に基づいて、前記加熱手段の制御を行い、

前記演算手段は、前記温度センサ手段から出力される温度情報に基づいて、前記カール矯正効率の補正を行う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 6】

ネットワークを介して接続されるサーバ装置と通信し、前記記憶手段に記憶されたカール矯正効率と前記制御値との関係を示す情報の更新処理を実施する更新手段を備え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 7】

搬送される記録媒体の厚みを検知する厚さセンサを備え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 8】

前記演算手段は、前記厚さセンサが出力する厚みに応じて決定される前記記録媒体の搬送速度に応じて前記カール矯正効率を求め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 9】

加熱された圧接部に記録媒体を通過させて前記記録媒体上に形成されたトナー像を定着させる定着装置と、前記定着装置を通過した前記記録媒体に生じるカールを矯正するカール矯正装置とを備えた画像形成装置が実行するカール矯正方法であって、

前記定着装置と前記カール矯正装置との間の搬送経路に設けられる温湿度センサ手段が、前記搬送経路を搬送される前記記録媒体の表面近傍の温度及び湿度を検知して出力するステップと、

演算手段が前記温湿度センサ手段から出力される温度及び湿度の出力値から記録媒体の温度と含水率を演算するステップと、

前記演算手段が前記温度と前記含水率から前記カール矯正装置のカール矯正効率を演算するステップと、

制御値決定手段が前記演算手段により演算された前記カール矯正効率に基づいて、前記カール矯正装置においてカール矯正を行うための制御値を決定するステップと、

制御手段が前記制御値により前記カール矯正装置を制御するステップと、

記憶手段が前記カール矯正効率と前記制御値との関係を示す情報を記憶するステップと、

を含み、
前記制御値決定手段が、前記記憶手段に記憶された情報によって予測されたカール量を打ち消すカール矯正量を与えることができるよう前記制御値を決定することを特徴とするカール矯正方法。

【請求項 10】

10

20

30

40

50

加熱された圧接部に記録媒体を通過させて前記記録媒体上に形成されたトナー像を定着させる定着装置と、前記定着装置を通過した前記記録媒体に生じるカールを矯正するカール矯正装置と、を備えた画像形成装置であって、

前記定着装置と前記カール矯正装置との間の搬送経路に設けられ、搬送される前記記録媒体の表面近傍の温度及び湿度を検知して出力する温湿度センサ手段と、

前記温湿度センサ手段から出力される温度及び湿度の出力値から前記記録媒体に生じるカール量を求めるカール量測定手段と、

前記温湿度センサ手段から出力される温度及び湿度の出力値から前記記録媒体の温度と含水率を演算し、前記記録媒体の温度と含水率から前記カール矯正装置のカール矯正効率を演算する演算手段と、

前記カール量測定手段により求められたカール量と前記演算手段により演算された前記カール矯正効率に基づいて、前記カール矯正装置においてカール矯正を行うための制御値を決定する制御値決定手段と、

前記制御値決定手段により決定された制御値により前記カール矯正装置を制御する制御手段と、

を備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 1 1】

加熱された圧接部に記録媒体を通過させて前記記録媒体上に形成されたトナー像を定着させる定着装置と、前記定着装置を通過した前記記録媒体に生じるカールを矯正するカール矯正装置とを備えた画像形成装置が実行するカール矯正方法であって、

前記定着装置と前記カール矯正装置との間の搬送経路に設けられる温湿度センサ手段が、前記搬送経路を搬送される前記記録媒体の表面近傍の温度及び湿度を検知して出力するステップと、

演算手段が前記温湿度センサ手段から出力される温度及び湿度の出力値から記録媒体の温度と含水率を演算するステップと、

カール量測定手段が前記温湿度センサ手段から出力される温度及び湿度の出力値から前記記録媒体に生じるカール量を求めるステップと、

前記演算手段が前記温度と前記含水率から前記カール矯正装置のカール矯正効率を演算するステップと、

制御値決定手段が前記カール量測定手段により求められたカール量と前記演算手段により演算された前記カール矯正効率に基づいて、前記カール矯正装置においてカール矯正を行うための制御値を決定するステップと、

制御手段が前記制御値により前記カール矯正装置を制御するステップと、を含むことを特徴とするカール矯正方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子写真技術を用いた複写機、プリンタ、複合機等のトナーを溶融して作像する画像形成装置、および記録媒体に発生したカールを矯正するカール矯正方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、電子写真方式を利用した画像形成装置においては、帯電装置で像担持体の表面に電荷を保持させ、画像情報に従って光照射装置よりレーザー光またはLED (Light Emitting Diode) 光などを照射して像担持体上に潜像を形成し、この潜像を現像装置から供給されるトナーにより顕像化する。像担持体上のトナー像は、転写装置により転写ベルト上に転写され、その後、転写ベルトから記録媒体である紙上に転写される。紙上のトナー像は、定着装置によって加熱及び加圧されて紙に定着される。

定着装置は、トナー像を加熱する加熱ローラと加熱ローラに紙を押し付ける加圧ローラとにより構成される。加熱ローラは、トナー像を溶融するために熱源を有し、一定温度に

10

20

30

40

50

制御される。一方、加圧ローラは、熱源を有しておらず、あるいは熱源を有していたとしても電力消費を抑えるため、加熱ローラより低い温度に設定される。このため、記録媒体の一例である紙の表裏において温度差が生じる。この温度差は、紙の表裏における水分の蒸発量差になり、それは表裏の収縮差になる。これにより、紙にカールが発生する。また、トナーを十分に溶解させるためにニップ部の接触面積を増やしたり、あるいは、定着部材から紙を剥がれ易くするために加熱ローラと加圧ローラとの硬さを異なるものにして、搬送方向に対して屈曲したニップ部を構成することがある。その場合、紙には、ニップ部の形状に倣うカールが発生する。

【 0 0 0 3 】

カールした紙は、定着後の搬送経路における紙詰まりや、排紙部での収容上のかさばり等の要因になる。従来、このような定着時に発生するカールを矯正するために、カール矯正装置を使用することがある。カール矯正装置としては、例えば弾性ローラと、この弾性ローラを押圧して湾曲したニップ部を形成しながら回転する押圧ローラとからなるローラニップ方式のものが知られている。その他、ベルト支持ローラに掛け回されて回転するベルトと、このベルトの支持ローラとなる部分とを押圧して湾曲したニップ部を形成し、回転する押圧ローラとからなるベルトニップ方式のものが知られている。このようなカール矯正装置は、上記いずれの方式のものも、弾性ローラまたはベルトと押圧ローラとの間の湾曲したニップ部に定着後の紙を通過させて、その紙をカールした方向とは反対側の方向に変形させることにより、カールのない状態に矯正するように構成されている。

このようなカール矯正装置は、定着後に発生するカールの状態が、紙の種類やその紙上に形成する画像の濃度、環境湿度などの違いにより異なる結果となる。このため、従来では、紙の種類や画像濃度等の所定のパラメータに応じて、そのカール矯正装置の矯正量を調整するようにしていた。

【 0 0 0 4 】

特開 2 0 0 2 - 3 1 6 7 6 1 公報（特許文献 1）は、環境変化や紙の種別に対する的確なカール矯正を行うことを目的として、周囲の環境や紙の種類に応じて矯正量を算出することを特徴とする画像形成装置を開示している。より具体的には、特許文献 1 の技術では、環境情報入力手段により画像形成部の周囲の環境情報を取得し、この取得した環境情報に基づきカール矯正手段による紙の矯正量を調整している。これにより、周囲の温度や湿度の変化といった環境変動があっても、適切なカール矯正が行えるようにしている。また特許文献 1 の技術では、あらかじめ入力済みの紙の種類によっても、矯正量を調整している。

また特開 2 0 1 1 - 8 1 3 4 1 公報（特許文献 2）は、定着装置の圧接部を通過した転写材の面近傍の温度または湿度を計測することにより、その後に形成されるカールの量を予測し、的確なカール矯正を行うようにしている。より具体的には、特許文献 2 の技術では、定着装置の圧接部を通過した転写材の面近傍の温度または湿度を計測する検知手段が温度または湿度の一方または両方に関係する少なくとも 1 つの物理量からカール推定量を演算し、演算されたカール推定量に対応させて制御値を設定して、カール矯正手段による紙の矯正量を調整している。これにより、定着装置の温度状態や紙の水分状態に変動があっても、適切なカール矯正が行えるようにしている。

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

カール矯正装置は、転写材である記録媒体（例えば、紙、フィルムなど）の粘弾性特性を利用し、カールを打ち消す残留ひずみを発生させてカールを矯正する。このため、記録媒体の粘弾性特性の変化によりカール矯正の効果も変化する。この粘弾性特性は、記録媒体（例えば、紙、フィルムなど）の温度、含水率により変化する。定着装置がカール矯正装置の上流側（前工程）に配置されている場合は、画像形成装置の運転状態、例えば起動直後か連続印字中か、あるいはカラー画像か単色画像かにより、加熱ローラの温度が変化

し、特に熱源を有していない加圧ローラの温度は大きく変動する。そして温度の変動とともに、カール矯正装置に達する時点での記録媒体（例えば、紙、フィルムなど）の含水率も変化している。正確に、記録媒体のカールの矯正を行うには、このような変動に応じた矯正が必要である。そのため、正確に、記録媒体のカールを打ち消すには、カール矯正装置で矯正する前の、つまり上流側で記録媒体（例えば、紙、フィルムなど）の温度と含水率を正確に知る必要がある。さらに、その記録媒体の粘弾性特性に応じたカール矯正が必要である。

【0006】

しかしながら、上記特許文献1が開示する従来技術では、カール矯正の効果が紙の温度、含水率により変化するという知見がないため、環境湿度に応じてカールを矯正するにしても、正確な補正が困難である。つまり、従来技術では、画像形成装置の動作状況によっては、実際のカール量に比較してカール抑制効果が低かったり、または抑制効果を高め調整したことで逆側にカールしてしまったりなどの問題を発生させてしまい、記録媒体の粘弾性特性で変化するカール矯正効果の変動に充分に対応できないという問題点があった。

10

【0007】

一方、上記特許文献2が開示する従来技術でも、カール矯正の効果が紙の温度、含水率により変化するという知見がないため、検知手段が得た物理量からカール量を予測してカールを矯正するにしても、正確な補正が困難である。従って、上記特許文献1の場合と同様に、記録媒体の粘弾性特性で変化するカール矯正効果の変動に充分に対応できないという問題点があった。

20

【0008】

また、カール矯正の効果を予測するためには、その記録媒体に固有のカール矯正の効果を算出するためのデータが必要となる。例えば既存の記録媒体の種類であっても、その市場に出回っている記録媒体の一例である紙は、常に一定の特性を備えるものではないため、現在の特性が過去のデータと異なっている可能性もある。また、新製品の対応も考慮すると、カール矯正の効果の算出用データを更新しなければならないが、既に市場で稼働中の画像形成装置にデータを更新する事は多大な手間と労力を有するという問題点があった。

【0009】

本発明は、上述した問題点を鑑みてなされたものであり、画像形成装置の動作状況の変化に伴う定着装置後の温度状態や記録媒体の特性の変動に対応して、適正かつきめ細やかなカール矯正を実現することが可能な画像形成装置およびカール矯正方法を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を解決するために、請求項1に係る発明は、加熱された圧接部に記録媒体を通過させて前記記録媒体上に形成されたトナー像を定着させる定着装置と、前記定着装置を通過した前記記録媒体に生じるカールを矯正するカール矯正装置と、を備えた画像形成装置であって、前記定着装置と前記カール矯正装置との間の搬送経路に設けられ、搬送される記録媒体の表面近傍の温度及び湿度を検知して出力する温湿度センサ手段と、前記温湿度センサ手段から出力される温度及び湿度の出力値から記録媒体の温度と含水率を演算し、該記録媒体の温度と含水率から前記カール矯正装置のカール矯正効率を演算する演算手段と、前記演算手段により演算された前記カール矯正効率に基づいて、前記カール矯正装置においてカール矯正を行うための制御値を決定する制御値決定手段と、前記制御値決定手段により決定された制御値により前記カール矯正装置を制御する制御手段と、前記カール矯正効率と前記制御値との関係を示す情報を記憶した記憶手段と、を備え、前記制御値決定手段は、前記記憶手段に記憶された情報によって予測されたカール量を打ち消すカール矯正量を与えることができるよう前記制御値を決定することを特徴とする。

40

【発明の効果】

50

【0011】

本発明によれば、適正かつきめ細やかなカール矯正を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】実施形態に係る画像形成装置に備えられている画像形成部の概略構成を示した図

【図2】第一の実施形態に係る画像形成部における定着装置およびカール矯正装置周辺の概略構成を示す図。

【図3】本実施形態に係る画像形成装置のハードウェア構成を示す図。

【図4】本実施形態に係る画像形成装置およびサーバ装置の機能ブロック図。

10

【図5】カール矯正効率を求めるためのテーブル。

【図6】紙の応力緩和特性を示す図。

【図7】紙の応力緩和特性を求めるためのテーブル。

【図8】カール矯正装置の基準制御値を求めるためのテーブル。

【図9】カール矯正制御動作を示すフローチャート。

【図10】更新処理を示すフローチャート。

【図11】第二の実施形態に係る画像形成部における定着装置およびカール矯正装置周辺の概略構成を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0013】

20

以下、画像形成装置の実施形態を説明する。なお、本実施形態では、カラー印刷機能を有するタンデム型の画像形成部を備えた画像形成装置を例に挙げて説明する。

【0014】

図1は、実施形態に係る画像形成装置に備えられている画像形成部の概略構成を示した図である。

図1に示す画像形成部1は、ブラック(K)、マゼンダ(M)、シアン(C)およびイエロー(Y)のカラーごとに、感光体ドラム3a、3b、3c、3dと、帯電ローラ4a、4b、4c、4dとを備えている。帯電ローラ4a、4b、4c、4dは、各感光体ドラム3a、3b、3c、3dに電荷を帯電させる。カラーごとの各感光体ドラム3a、3b、3c、3dが中間転写ベルト2に沿って並んで配置されている。

30

さらに画像形成部1は、カラーごとに、光照射装置6a、6b、6c、6dと、ポリゴンミラー5a、5b、5c、5dと、現像装置7a、7b、7c、7dとを備えている。

光照射装置6a、6b、6c、6dは、レーザダイオードなどにより構成されている。ポリゴンミラー5a、5b、5c、5dは、図示しないモータにより高速一定回転で駆動され、各感光体ドラム3a、3b、3c、3dの主走査方向に光ビームを走査する。現像装置7a、7b、7c、7dは、それぞれ現像剤を保持している。

【0015】

画像形成処理に際しては、まず各帯電ローラ4a、4b、4c、4dにより各感光体ドラム3a、3b、3c、3d上に負の電荷を付与し、一様に帯電させる。

次に、ブラック(K)、マゼンダ(M)、シアン(C)およびイエロー(Y)に分解された画像信号に応じて各光照射装置6a、6b、6c、6dから光ビームを出力する。これにより、各ポリゴンミラー5a、5b、5c、5dを含む光学系を通して、帯電した感光体ドラム3a、3b、3c、3dの表面に静電潜像を書き込む。各感光体ドラム3a、3b、3c、3dの表面に形成された各色の静電潜像は、各感光体ドラム3a、3b、3c、3dが回転することによって各現像装置7a、7b、7c、7dの方向へと搬送される。そして、各現像装置7a、7b、7c、7dから供給されるトナーが、各感光体ドラム3a、3b、3c、3dの表面の静電潜像に付着することで、各感光体ドラム3a、3b、3c、3d上にトナー像が形成される。

40

【0016】

感光体ドラム3(3a、3b、3c、3d)の下方には、ローラ14、21、22に張

50

架された中間転写ベルト 2 が配置されている。この中間転写ベルト 2 は、図示の矢印方向に移動する。

中間転写ベルト 2 の内側であって各感光体ドラム 3 a、3 b、3 c、3 d と対向する位置にはそれぞれローラ 9 a、9 b、9 c、9 d が配置されている。ローラ 9 a、9 b、9 c、9 d は、中間転写ベルト 2 の内側に接触し、電源 3 1 a、3 1 b、3 1 c、3 1 d によって 1 次バイアス電圧が印加されている。

各感光体ドラム 3 a、3 b、3 c、3 d 上に形成されたトナー像は、各感光体ドラム 3 a、3 b、3 c、3 d の回転に応じて中間転写ベルト 2 側に搬送される。そして、各感光体ドラム 3 a、3 b、3 c、3 d と中間転写ベルト 2 とが接する位置で、各ローラ 9 a、9 b、9 c、9 d の 1 次バイアス電圧により、各感光体ドラム 3 a、3 b、3 c、3 d 上のトナー像が中間転写ベルト 2 上に転写される。

10

この場合、各感光体ドラム 3 a、3 b、3 c、3 d 上のトナー像、すなわち各色のトナー像は位置を合わせて重畳され、中間転写ベルト 2 上に多色画像のトナー像が形成される。トナー像の転写が完了した感光体ドラム 3 は、外周面に残留したトナーを図示しない感光体クリーナにより払拭し、その後、図示しない除電装置により除電して、次の像形成プロセスへと供給される。

【 0 0 1 7 】

中間転写ベルト 2 上のトナー像は、2 次転写部の転写ローラ 2 3 に搬送される。一方、給紙カセット 5 1 または給紙カセット 5 2 内にセットされた転写材である記録媒体（例えば紙、フィルム）は、設定されたタイミングで転写ローラ 2 3 に向かって供給（給紙とも呼ばれる）される。このとき、転写ローラ 2 3 に向かって搬送される記録媒体は、搬送経路の途中に配置された厚さセンサ 5 3 で厚みが検出される。そして、転写ローラ 2 3 において紙上の所定の範囲内に画像が転写されるよう、搬送ローラ 1 2 でタイミングをあわせて送出される。

20

転写ローラ 2 3 には電源 2 5 から電荷が供給され、その静電力により中間転写ベルト 2 上のトナー像を記録媒体上に一括して転写する。トナー像が形成された記録媒体は、定着装置の加熱された加熱ローラ 3 0 と加圧ローラ 3 7 との間のニップ部に供給され、加熱及び加圧されることにより記録媒体上にトナー像が定着される。

定着後の記録媒体は、カール矯正装置 4 0 でカール矯正を行った後、所定の搬送経路に沿って、排出口ローラである排紙ローラにより排出（又は排紙）トレイ 5 0 上へ排出される。トナー像を転写した後の中間転写ベルト 2 は、クリーニングブレードなどにより残留したトナーが除去された後、次の像形成プロセスへと供給される。なお、本実施形態では、定着装置を加熱ローラ 3 0 および加圧ローラ 3 7 といったローラ状の部材を用いた装置として説明するが、定着装置はベルト状の部材を用いて構成することもできる。

30

【 0 0 1 8 】

以下、図 1、図 2 を参照して定着装置およびカール矯正装置の詳細について説明する。

図 2 は、第一の実施形態の画像形成装置における定着装置およびカール矯正装置周辺の概略構成を示した図である。以下、記録媒体の例示として、紙を用いた場合について説明する。記録媒体としては、紙、加工された紙（コート紙）、フィルムなどが挙げられる。

第一の実施形態の定着装置は、図 2 に示すように、加熱ローラ 3 0 と、この加熱ローラ 3 0 に対向する加圧ローラ 3 7 とを含む。加熱ローラ 3 0 は、パイプ状芯金 3 0 a の周面に耐熱性を有しかつ離型性の優れたフッ素樹脂（PFA）などの樹脂層 3 0 b が形成されている。そして、パイプ状芯金 3 0 a の内側にはヒータ 3 4 が備えられ、樹脂層 3 0 b の周面に接して温度センサ 3 6 が配置されている。

40

ヒータ 3 4 は、ハログゲンヒータや電磁誘導方式のヒータなど、各種ヒータを用いることができる。加熱ローラ 3 0 および加圧ローラ 3 7 は、図 2 の矢印で示す方向に回転し、これらが圧接するニップ部（圧接部）3 5 に紙 P を搬送および通過させる。ニップ部 3 5 の入口側には、紙の先端をニップ部 3 5 に向ける入口ガイド 3 3 が設けられている。

【 0 0 1 9 】

上述した定着装置は、画像転写後の紙 P を入口ガイド 3 3 で案内し、加熱ローラ 3 0 と

50

加圧ローラ37とのニップ部35に通過させ、転写された多色トナー像を熱および圧力で紙P上に定着させる。温度センサ36は加熱ローラ30の表面温度を計測し、その計測信号に従って適宜温度制御を行い、ヒータ34の通電/遮断または電流値等の制御を行うことにより、加熱ローラ30の表面温度を一定に保っている。加熱ローラ30の温度範囲は、100 ~ 180 程度に設定され、一般的には160 前後に設定される。また、加圧ローラ37側にも温度センサ39を備え、加圧ローラ37の表面温度を測定可能に構成されている。

定着装置のニップ部35の紙搬送方向(工程の下流側)には、温湿度センサ41が設置されている。温湿度センサ41は、1秒以下の応答性能を有するものを用いることが好ましく、印刷のスループットを向上させる観点からは、0.1秒以下の応答性能を有するものを用いることがより好ましい。

10

【0020】

温湿度センサの湿度センサとしての部分は、例えば、高分子膜を誘電体としてコンデンサを形成し、水分の吸脱湿を静電容量の変化として電気信号に変換する静電容量式の湿度センサを用いることができる。または基材の上に感湿性のある高分子材料と安定性のある金属とにより電極を構成し、電極での水分による抵抗の変化を電気信号に変換する電気抵抗式の湿度センサを用いることができる。温湿度センサの温度センサは、サーミスタや、バンドギャップ式温度センサなどを用いることができ、同じような性能を持つものであれば他の原理および構成のものを用いてもよい。

【0021】

20

図2を参照すると、加熱ローラ30と加圧ローラ37との間のニップ部35を通過した紙Pは、温湿度センサ41近傍を通過する。定着装置を通過した紙Pは、加熱ローラ30によって80 ~ 120 程度に熱せられているため、紙Pが含有する水分が両面から空气中に蒸気となって放出される。上記温湿度センサ41は、これらの蒸気を捉えて、紙Pの表面近傍の蒸気の湿度を検知し、CPU(Central Processing Unit)46に出力する。

CPU46は、紙Pが温湿度センサ41を通過した領域の温度出力値および湿度出力値の両方を用いて、紙Pの温度と含水率を演算する。なお、出力値は、紙Pが温湿度センサ41、41間を通過するタイミングに同期してサンプリングされる。紙Pが温湿度センサ41を通過期間中に複数回のサンプリングが可能な程度の応答性能を有する場合には、複数のサンプリング点の平均値を用いることができる。なお、紙Pが温湿度センサ41を通過するタイミングは、給紙のタイミングから計ることができるし、あるいは通紙センサなどを用いてもよい。

30

またCPU46は、加熱ローラ30側の温度センサ36および加圧ローラ37側の温度センサ39にも接続され、これらの温度出力値を取得することもできる。

【0022】

制御装置47は、演算されたカール矯正効率に従った制御値を用いてカール矯正装置40の動作を制御する。なお、カール矯正効率の演算法については詳細を後述する。

カール矯正装置40は、紙Pの搬送路を構成するエンドレスベルト45と、該エンドレスベルト45の展張面に対向当接し、紙Pの搬送方向に対応する方向に回転する搬送駆動ローラ42と、ばね43と、カム44とを含んで構成される。

40

カール矯正装置40は、紙Pに発生したカールを矯正するため、制御装置47により制御されてカム44を駆動し、ばね43によって力を加えることで、上記エンドレスベルト45の搬送駆動ローラ42の巻き付け角度を変更可能としている。これにより、予測されるカール量及びカール矯正効率に応じたカール矯正が紙Pに施される。

そして、本願発明者は、カール矯正装置40の矯正効果が、紙の粘弾性特性により変化し、その特性は紙の温度と含水率で変化することを見出し、さらに、紙の含水率は紙表面近傍の湿度に相関があることを見出した。

【0023】

ここで、カール矯正装置40の矯正効果をカール矯正効率とすると、カール矯正効率は

50

、（ある環境でカール矯正装置が発生させる（矯正できる）カール量）／（基準環境でカール矯正装置が発生させる（矯正できる）カール量）と定義することができる。

なお、カール矯正装置 40 の構成は、図示した実施形態のものに限定されるものではなく、所定のカール矯正量を制御可能である限り、如何なる構成のカール矯正装置を用いることができる。

【0024】

次に、本実施形態の画像形成装置のハードウェア構成について説明する。

図 3 は、本実施形態の画像形成装置のハードウェア構成を示した図である。

本実施形態の画像形成装置 110 は、CPU 46 と、ROM (Read Only Memory) 114 と、RAM (Random Access Memory) 116 と、NV-RAM (Non Volatile-RAM) 118 とを含む。

CPU 46 は、画像形成および紙の搬送などの画像形成動作、カール矯正装置 40 の動作を制御する。ROM 114 は、BIOS (Basic Input/Output System)などを格納する。RAM 116 は、CPU 46 の実行空間を提供する。

NV-RAM 118 は、システム設定情報や紙の種類、厚さ、温度と含水率に対する収縮率の関数またはテーブル、後述するカール矯正効率のテーブル、応力緩和特性のテーブル、基準制御値のテーブル等を記憶する。また NV-RAM 118 は、紙表面近傍の温湿度と含水率の関係式またはテーブル、カール矯正装置 40 を調整するための制御値算出用データなどを記憶する。なお、テーブルとは、表形式で表現されるデータの集合を言うが、これに限らずデータを集合させたものを意味する。したがって、システム設定情報や紙の種類、厚さ、温度と含水率に対する収縮率の関数またはテーブルは、システム設定情報や紙の種類、厚さ、温度と含水率に対する収縮率の情報を記憶しているものである。また、カール矯正効率のテーブルは、カール矯正効率の情報を記憶しており、応力緩和特性のテーブルは、応力緩和特性の情報を記憶しており、基準制御値のテーブルは、基準制御値の情報を記憶しているものである。さらに、紙表面近傍の温湿度と含水率との関係式またはテーブルとは、紙表面近傍の温湿度と含水率との関係の情報を記憶していることを意味している。

さらに画像形成装置 110 は、オペレーションパネルなどの表示装置 120 および入力装置 122 と、上記画像形成動作を行うための前述した画像形成部 1 とを含む。さらに画像形成装置 110 は、画像読み取り動作を行うためスキャナ 126 と、画像形成装置 110 をネットワーク 130 に接続させる NIC (Network Interface Card) 128 とを含む。

【0025】

図 3 に示した画像形成装置 110 は、ROM 114 や NV-RAM 118 や SD カードなどの記憶装置に格納されたプログラムを読み出し、CPU 46 の作業領域を提供する RAM 116 のメモリ領域に展開する。これにより、後述の各機能部および各処理を実現する。

上記ネットワーク 130 は、イーサネット（登録商標）や TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol) などのトランザクション・プロトコルによる LAN (Local Area Network)、VPN (Virtual Private Network) や専用線を使用して接続される WAN (Wide Area Network) などとして構成することができる。しかしながら、ネットワーク 130 の構成は、特に限定されるものではなく、図示しないルータを介して接続されるインターネットなどを含んでいてもよく、また有線または無線、またはこれらの混合のネットワークとして構成することができる。

【0026】

図 3 には、さらにサーバ装置 150 のハードウェア構成が示されており、サーバ装置 150 は、ネットワーク 130 に接続されている。

サーバ装置 150 は、紙の種類、厚さ、温度と含水率に対する収縮率の関数またはテーブル、後述するカール矯正効率のテーブル、応力緩和特性のテーブル、基準制御値のテーブルなどを一元管理している。またサーバ装置 150 は、紙表面近傍の温湿度と含水率の

関係式またはテーブル、カール矯正装置 40 を調整するための制御値算出用データなどを一元管理している。そして、サーバ装置 150 は、ネットワーク 130 を介した画像形成装置からの要求に応じて、適宜、更新データを送信するサーバ機能を備える。

サーバ装置 150 は、パーソナルコンピュータ、ワークステーション、ブレードサーバ、サーバ機能を備えた画像形成装置などのコンピュータ装置として構成されている。このため、サーバ装置 150 は、CPU 152、ROM 154、RAM 156、ディスプレイ装置などの表示装置 158、マウスやキーボードなどの入力装置 160 と、NIC 162 と、HDD 164 とを備える。これにより、上述した紙の種類、厚さ、温度と含水率に対する収縮率の関数またはテーブル、後述するカール矯正効率のテーブル、応力緩和特性のテーブル、基準制御値のテーブルなどを提供するサーバ機能を実現している。また、紙表面近傍の温湿度と含水率の関係式またはテーブル、カール矯正装置 40 を調整するための制御値算出用データなどを提供するサーバ機能を実現している。

10

【0027】

図 4 は、本実施形態の画像形成装置およびサーバ装置の機能ブロックを示した図である。

図 4 に示すように、画像形成装置の機能ブロック 200 は、カール矯正量演算部 203、カール矯正制御値決定部 204、カール矯正制御部 206、及び入力部 216 を含んで構成される。

カール矯正量演算部 203 は、カール量予測部 205 と、カール矯正効率予測部 202 から構成される。入力部 216 は、給紙カセット 51、52 に現在供給されている紙の種類等をオペレータから受ける。それを、紙情報（記録媒体情報）214 として RAM 116 や NV-RAM 118 などの適切な記憶領域に保持する。紙情報 214 は、給紙カセット毎に、紙の種類を識別する種類識別値を保持する。この種類識別値は、給紙カセットにセットされている紙を特徴付けるものである。種類識別値と指定される値には、紙の種類が不明であることを示す値、上質紙、再生紙、セミ光沢紙、光沢紙、マット紙などの紙の分類を示す分類値および縦目か横目かの情報を含むことができる。また、紙厚さセンサ 207 を有しない場合は紙の厚みを指定する厚み値も含む。

20

紙温度 / 含水率演算部 201 は、紙表面近傍の温度と湿度を温湿度センサ 41 により取得し、紙の温度及び含水率を算出する関数、またはテーブルにより紙の温度と含水率を求める。紙の厚さ情報は紙厚さセンサ 207 より読み出すか、あるいは紙情報 DB 208 より読み出す。紙の加熱時間に相当する定着ニップ時間は、紙情報 214 の情報よりニップ時間判断部 209 で演算、またはテーブル化されたデータを参照して取得する。また、カール矯正装置 40 のニップ時間も同様に求める。カール矯正効率予測部 202 は、紙の温度と含水率、紙情報 214、カール矯正装置 40 のニップ時間から紙情報 DB 208 に収められたカール矯正効率テーブルを参照し、対応するカール矯正効率を求める。

30

【0028】

ここで、図 2 に示すように、カール矯正装置 40 のニップ幅を L_n とし、紙の搬送速度を V_p とすると、カール矯正ニップ時間 t_c は次の数式 1 で表せる。

【0029】

【数 1】

$$t_c = \frac{L_n}{V_p}$$

40

【0030】

カール矯正装置 40 で基準となるニップ時間 t_{ci} で、紙種類 I_i 、温度 T_i 、含水率 M_i の紙がカール矯正装置 40 を通過した際に発生するカール量を RC_i とする。それと異なる紙の温度、含水率の場合のカール量を RC_x とすると、カール矯正効率 は次の式で表せる。ここでカール量とはカールを円弧とみなした際の曲率である。

【0031】

【数 2】

$$\alpha = \frac{RCx}{RCi}$$

【0032】

図5にはカール矯正効率テーブルを例示する。カール矯正装置40のニップ時間 t_c 、紙種類を示すコードI、紙含水率Mと温度Tによるマトリックスを構成し、それぞれに対応するカール矯正効率を有する。ここで、各条件の範囲毎にカール矯正効率を段階的に求めるのではなく、それぞれの条件の変化とカール矯正効率の関係の近似式で求めてカール矯正効率を算出してもよい。このカール矯正効率テーブルは、カール矯正ニップ時間 t_c 、紙種類、紙含水率Mと温度Tを変化させて実験的に求める。紙の種類は、たとえば上質紙、再生紙、セミ光沢紙、光沢紙、マット紙に分類する。

10

【0033】

次に紙の応力緩和特性からカール矯正効率を求める手法について述べる。

図6は紙の応力緩和特性を示し、横軸が時間、縦軸が応力である。紙にある一定のひずみを与えると応力が発生するが、紙が粘弾性体であるため図のように応力緩和を起す。応力緩和は塑性変形により残留ひずみが発生することであり、カール矯正はこの紙の応力緩和を利用していると言える。このような応力緩和は、紙の応力を S_R とすると次の一般化Maxwellモデルで現すことができる。 S_z は無限時間後の応力であり、 τ_i は時定数である。

20

【0034】

【数 3】

$$SR(t) = S_z + \sum_i^N S_i \cdot \exp\left(-\frac{t}{\tau_i}\right)$$

【0035】

それぞれの定数は、紙の温度と含水率で変化するため、時間を t 、温度を T 、含水率を M とすると以下のように現せる。

【0036】

【数 4】

$$SR(t, T, M) = S_z(T, M) + \sum_i^N S_i(T, M) \cdot \exp\left(-\frac{t}{\tau_i(T, M)}\right)$$

30

【0037】

図2に示すようにカール矯正装置の紙が通過する部分の半径を r とする。紙の厚さを t_p 、ヤング率を E_p とすると、紙が受ける初期応力 $SR(0, T, M)$ は次の式で表せる。ヤング率も紙の温度、湿度で変化するため以下のように、温度 T 、含水率 M の関数で表せる。

【0038】

【数 5】

$$SR(0, T, M) = \frac{t_p}{2 \cdot r} E_p(T, M)$$

40

【0039】

ここで、数式4における $S_z(T, M)$ 、 $S_i(T, M)$ 、 $\tau_i(T, M)$ は、代表的な紙種と、幾つかの温度 T 、湿度 M でデータを取得し、温度 T 、湿度 M に関するテーブルあるいは、関数を求めておく。またヤング率 E_p も、代表的な紙種に対し、温度 T 、湿度 M に関するテーブルあるいは、関数を求めておく。

【0040】

図7には応力緩和特性テーブルを例示する。紙種類を示すコードI、紙含水率Mと温度

50

Tによるマトリックスを構成し、それぞれに対応する定数を有する。数式4の*i*を4次とすれば十分実験値にあわせることができる。そのため、*S_i*は*S₁*から*S₄*まで、*i*も1から4までである。*S₁*から*S₄*は同じ値としても問題ないため同じ値とし、1から4は異なる値とする。簡略化のため、1から4は紙の種類のみにより変化させ、温度と含水率に対しては一定の値としてもよい。この応力緩和テーブルは、紙種類、紙含水率*M*と温度*T*を変化させて、紙の引っ張り試験により実験的に求める。ここでも紙の種類は上質紙、再生紙、セミ光沢紙、光沢紙、マット紙などに分類する。

【0041】

この応力緩和特性からカール矯正効率を求める方法について次に記す。

カール矯正量*RC*は、カールのない状態の紙が、カール矯正装置40を通過した後のカール量であり、カールを円弧とみなした曲率である。カール矯正量*RC*は、カール矯正装置40のニップ時間を*t_c*、*K*を定数とすると次の式で示される。

【0042】

【数6】

$$RC(tc, T, M) = K \frac{SR(0, T, M) - SR(tc, T, M)}{SR(0, T, M)}$$

【0043】

この数式6から、カール矯正装置40で基準となるニップ時間*t_c*において、紙種類*I_i*、温度*T_i*、含水率*M_i*でカール矯正装置40を通過した際に紙に発生するカール量*RC_i*を求める。そして、基準と異なる温度、含水率の場合のカール量を*R_c ×*計算し、数式2からカール矯正効率を求める。この手法ではカール矯正ニップ時間*t_c*に応じて、カール矯正効率を細かく計算で求めることが出来るため精度よくカール矯正が行え、よりカールの少ない記録媒体を形成する画像形成装置を得ることが出来る。

【0044】

カール量予測部205は、加熱ローラ30側の温度センサ36および加圧ローラ37側の温度センサ39からの出力値を適宜取得し、また、紙情報214を読み出す。

さらに、紙の上下に配置された温湿度センサ41の温湿度の上下差も取得し、紙温度/含水率演算部201より表裏の温度と含水率を取得する。

紙情報214に含まれる情報のうち、紙の厚さ情報は紙厚さセンサ207より読み出し、紙の加熱時間に相当するニップ時間は紙情報214の情報よりニップ時間判断部209で演算、またはテーブル化されたデータを参照して取得する。そして、紙情報DB208から紙の温度と含水率に対する収縮率を取得してカール予測量を演算する。温湿度センサ41は定着装置の直後、かつカール矯正装置の直前に配置されるため、紙の温度、含水率を精度良く知ることが出来るため、カール量の予測も精度良く行える。

【0045】

カール矯正制御値決定部204は、カール量予測部205が求めたカール量と、カール矯正効率予測部202が求めたカール矯正効率から、カール矯正装置40において所望の量のカール矯正を行うための制御値を決定する。そして、カール矯正制御部206は、カール矯正制御値決定部204が決定した制御値に従ってカール矯正を行うようカール矯正装置40を制御する。

カール矯正制御値決定部204が用いる基準となる制御値のテーブルは、基準となる紙の温度*T_i*、含水率*M_i*において、制御値*X_i*を変化させてカール矯正装置40通過後のカール量*RC*を求めて作成する。制御量DB210は、この基準制御値のテーブルまたはそれを再現する近似式を保持する。これらは紙情報DB208に保持してもよい。

【0046】

図8は予測されるカール量*C_r*に対する制御値*X_i*のテーブルである。カールのない紙がカール矯正装置40を通過した後のカール量*RC*と、矯正可能なカール量は一致するため、実験で得られたカール矯正装置40のカール量*RC*を定着装置後の予測されるカール

10

20

30

40

50

量 C_r と置き換える。制御値に応じてニップ幅 L_n も変わるため、ニップ幅のデータもテーブル化しておき、別途ニップ時間 t_c の計算に用いる。ここでの紙種類は、上質紙、再生紙、セミ光沢紙、光沢紙、マット紙などに加え、それぞれの紙種で縦目と横目、厚さで分類する。

カール量 C_r と制御値 X_i の関係は近似式を求めておき、制御値を決定する際は近似式を用いても良い。

画像形成装置の動作時に、カール矯正装置 40 に用いる補正制御値 X_n は、前述のように変化する紙種類、温度、含水率に応じたカール矯正効率 α と、予測されるカール量 C_r から決定される基準制御値 X_i により次の数式 7 より求める。それぞれの制御値は、値が増加するとカール矯正装置 40 の矯正量が増加するものとする。

【0047】

【数7】

$$X_n = \frac{X_i}{\alpha}$$

【0048】

次に、本実施形態の画像形成装置における紙情報 DB の更新処理について述べる。

本実施形態の画像形成装置の機能ブロック 200 は、図 4 に示すように、さらに、更新処理部 218 を含むことができる。更新処理部 218 は、市場に流通する紙の新製品の発売や、仕様変更などの変化に対応するべく、紙情報 DB 208 内のデータの更新処理を行う。情報の内容としてはたとえば、紙種類、厚さ、温度と含水率に対する収縮率の関数またはテーブル、カール矯正効率のテーブル、基準制御値のテーブル、応力緩和特性のテーブル、紙表面近傍の温湿度と含水率の関係式またはテーブル等である。

更新処理部 218 は、例えば、入力部 216 から紙情報 214 の設定が変更され、その種類識別値に対応するカール算出用データやカール矯正効率のデータ等が無いことを検出した際に更新処理を開始させる。また更新処理部 218 は、設定変更の有無にかかわらずスケジュールされたタイミングで、またはオペレータからの指示があった際にこの更新処理を開始させる。

【0049】

本更新処理では、更新処理部 218 は、サーバ装置 150 側の紙データ管理部 260 に対し、本画像形成装置の機種識別値と、必要とする紙種類、厚さ、温度と含水率に対する収縮率の関数またはテーブル、カール矯正効率のテーブル等を送信する。また、応力緩和特性のテーブル、基準制御値のテーブル、紙表面近傍の温湿度と含水率の関係式またはテーブル等を送信する。

サーバ装置 150 側の紙データ管理部 260 は、各機種に対応して、市場に流通する各種紙毎にカール算出用データがデータベース化された統合紙情報 DB 262 にアクセスする。そして、受信した機種識別値および種類識別値に対応するデータを取得し、画像形成装置側の更新処理部 218 に更新データを送信する。

更新処理部 218 は、更新データを取得して、紙情報 DB 208 内のデータを更新する。時間の経過とともに流通する製品自体の特性が変わっている可能性もあるため、このような変化に対応させるべく、更新されるカール算出用データやカール矯正効率のデータ等に有効期限を定め、定期的に最新のものに更新されるよう構成することが好ましい。

【0050】

以下、本実施形態の画像形成装置が実行するカール矯正制御動作について説明する。図 9 は、本実施形態の画像形成装置が実行するカール矯正制御動作を示すフローチャートである。図 9 に示す動作は、紙がセンサまたは定着装置を通過する適切なタイミングに合わせて開始される。ステップ S101 では、CPU 46 は、温湿度センサ 41 からの出力値を取得する。ステップ S102 では、CPU 46 は、紙情報を読み出し、現在のプロセスの給紙元の給紙カセットに指定される種類識別値を取得する。ステップ S103 では、CPU 46 は、上記取得された出力値と、取得した種類識別値により紙の温度と含水率を求

10

20

30

40

50

める。

ステップS104では、CPU46は、紙情報とそれに対応した搬送速度、ニップ幅からニップ時間を計算する。ステップS105では、CPU46は、前のステップで取得した情報である紙の温度、含水率、カール矯正装置40のニップ時間に基づきカール矯正効率テーブルからカール矯正効率を取得する。ステップS106では、CPU46は、前のステップで取得した情報である、紙の表裏の温度差、湿度差（含水率差）等に基づきカール量を計算する。ステップS107では、CPU46は、カール量に応じた基準制御値を制御値テーブルから取得する。ステップS108では、CPU46は、基準制御値とカール矯正効率から補正後の制御値を計算する。ステップS109では、CPU46は、巻き付け角度を変更するようカール矯正装置40の制御を行うカール矯正制御部206を制御する。この後、本動作を終了する。本カール矯正制御動作が終了した後、紙はカール矯正装置40に搬送され、設定済みの巻き付け角度にてカール矯正が行われ、排紙トレイ50上に排紙される。

10

【0051】

図10は、本実施形態の画像形成装置が実行する更新処理を示すフローチャートである。図10に示す更新処理は、紙情報214の設定が変更されたことを検出して、設定変更にかかわらずスケジュールされたタイミングが到来したことを検出して、またはオペレータからの更新処理実行の指示を検出してから開始される。更新処理が開始すると、更新処理部218は、ステップS201で、紙情報214を読み出し、ステップS202で、更新が必要であるか否かを判定する。

20

ここで、更新が必要であると判定されるのは、紙情報DB208の紙種類、厚さ、温度と含水率に対する収縮率の関数またはテーブルに、新たに設定された種類識別値に対応する範囲が存在しなかった場合である。また紙情報DB208の紙種類、厚さ、温度と含水率に対する収縮率の関数またはテーブルに有効期限が満了したテーブルデータが存在した場合などである。またカール矯正効率のテーブル、応力緩和特性のテーブルに新たに設定された種類識別値に対応する範囲が存在しなかった場合や、有効期限が満了したテーブルデータが存在した場合などである。また基準制御値のテーブル、紙表面近傍の温湿度と含水率の関係式またはテーブルに新たに設定された種類識別値に対応する範囲が存在しなかった場合や、有効期限が満了したテーブルデータが存在した場合などである。

ステップS202で、更新が必要であると判定された場合（YES）には、ステップS203へ処理が進められる。続いて、更新処理部218は、ステップS203で、サーバ装置150との通信を開始し、ステップS204で、更新が必要とされた紙の種類識別値と、本画像形成装置の機種識別値とをサーバ装置に送信し、対応する定数、関数またはテーブルの問い合わせを行う。

30

【0052】

更新処理部218は、ステップS205で、問い合わせの紙種類、厚さ、温度と含水率に対する収縮率の関数またはテーブル、カール矯正効率のテーブル等を含む更新データをサーバ装置から受信する。また応力緩和特性のテーブル、基準制御値のテーブル、紙表面近傍の温湿度と含水率の関係式またはテーブル等を含む更新データをサーバ装置から受信する。そしてステップS206で、サーバ装置との通信を終了させる。ステップS207では、更新処理部218は、受信した更新データに従って、紙情報DB208内のデータを更新し、本更新処理を終了させる。一方、ステップS202で、更新の必要が無いと判定された場合（NO）には、ステップS208へ直接分岐させ、本更新処理を終了させる。

40

【0053】

図11は、第二の実施形態の定着装置およびカール矯正装置周辺の概略構成を示した図である。なお、図2と同一部位には同一符号を付して説明は省略する。

図11に示した第二の実施形態は、定着装置において定着を行った後に、紙Pのカール量を測定するカール量測定装置である変位センサ48を有する点において上記図2に示した第一の実施形態と異なる。さらに搬送駆動ローラ42を加熱するデカール用ヒータ（加

50

熱手段) 49及び搬送駆動ローラ42の温度を検出するデカール温度センサ(温度センサ手段) 53を有する点において上記図2に示した第一の実施形態と異なる。

【0054】

変位センサ48は、CPU46に接続され、紙の表面までの距離を一定時間間隔で計測する。紙の搬送速度から送り量と高さ情報が得られ、CPU46では、この情報(測定結果)から紙の二次元的な形状、すなわちカール量Crを計算することができる。定着装置の加圧部からの紙先端の突出量が増すと、カール矯正装置40に紙Pの先端が入り込みカール量は不明になる。そのため、第二の実施形態では、紙先端が拘束されない位置で紙の表面までの距離の計測を行い、カール量を予測する。

【0055】

一方、デカール用ヒータ49は、定着装置において定着を行った後の紙Pの温度、含水率を測定した際に紙Pの温度が低く、さらに含水率が低い場合に、搬送駆動ローラ42を加熱する。デカール用ヒータ49の加熱制御は、紙Pの温度、含水率に基づいて制御装置47が行う。紙Pは温度が高いほど応力緩和し易く矯正効率が高くなるため、搬送駆動ローラ42を加熱することで矯正効率を高めることが可能になる。

この場合、デカール温度センサ53で搬送駆動ローラ42の温度を検出し、その温度情報に基づいてCPU46が紙Pの温度を補正してカール矯正効率を算出する。

このように構成される第二の実施形態によれば、カール量を定着装置において定着を行った直後に直接計測するため、より高精度にカール矯正量を得ることが可能になる。また紙Pの温度、含水率が低い場合も安定して高精度なカール矯正を実現することが可能になる。

【0056】

以上述べた本実施形態の画像形成装置及びカール矯正方法によれば、定着装置後の紙の温度、含水率変化を、定着直後でカール矯正装置の直前に計測し、カール矯正効率の変動に応じてカール矯正装置の矯正量を適切に制御することが可能になる。これにより、画像形成装置の稼働状態の影響を受けずに安定したカール矯正を実現し、カールがなく信頼性の高い画像形成装置が提供できる。さらに、カール矯正効率の算出用データの更新が容易になり、長期にわたって、かつ、多様な紙種に対応して安定したカール矯正を実現できる。

【0057】

また、本実施形態では、使用する紙の粘弾性情報を読み出し、紙に応じて、カール矯正効率を求めるようにしているので、カール矯正効率の精度を高めることができる。この紙の粘弾性特性を特徴付ける紙情報は、紙の厚みを示す値、紙の分類を識別する値または紙の固有な種類を識別する値を含むことができる。

さらに本実施形態では、温湿度センサからの出力値から紙の温度と含水率を求め、カール矯正効率に対応付けるテーブルを用いるようにしているので、精度の高いカール矯正効率を容易に求めることができる。

さらに本実施形態では、搬送される紙の厚みを検知する厚さセンサを備えることで、厚さセンサにより紙の厚さ情報を得ることができる。

【0058】

また、従来、カール矯正の効果を予測するためには、その紙固有のカール矯正の効果を算出するためのデータが必要となる。例えば既存の種類であっても、その市場に出回っている紙は、常に一定の特性を備えるものではないため、現在の特性が過去のデータと異なっている可能性もある。また、新製品の対応も考慮すると、カール矯正の効果の算出用データを更新しなければならないが、既に市場で稼働中の画像機器にデータを更新する事は多大な手間と労力を有するという問題点があった。

これに対して、本実施形態の画像形成装置では、ネットワークを介して接続されるサーバ装置と通信して、カール矯正効率を求めるための関数のパラメータまたはテーブルの更新処理を実施することができる。よって、新規な紙が用いられる場合や、流通している紙の経時的な特性変化に対応することが可能となり、またその際の管理者の作業負担を大幅

10

20

30

40

50

に低減することが可能となる。

なお、本実施形態では、画像形成装置の一例としてカラー印刷機能を有するタンデム型のプリンタを例に挙げて説明した。しかし、本発明はトナー像を熱によって溶融し紙上に定着させる定着装置および紙のカール等の変形を矯正するカール矯正装置を備える画像形成装置であれば如何なる画像形成装置でも適用可能である。

【0059】

また上記機能は、アセンブラ、C、C++、C#、Java（登録商標）、などのレガシープログラミング言語やオブジェクト指向プログラミング言語などで記述されたコンピュータ実行可能なプログラムにより実現できる。また、ROM、EEPROM、EPROM、フラッシュメモリ、フレキシブルディスク、CD-ROM、CD-RW、DVD-ROM、DVD-RAM、DVD-RW、ブルーレイディスク、SDカード、MOなど装置可読な記録媒体に格納できる。あるいは電気通信回線を通じて頒布することができる。

10

また、本実施形態では、記録媒体の一例として紙を例に挙げて説明したが、紙以外であっても温湿度センサ手段から出力される温度及び湿度の出力値から温度と含水率を演算できれば記録媒体として適用可能である。

【符号の説明】

【0060】

1...画像形成部、2...中間転写ベルト、3...感光体ドラム、4...帯電ローラ、5...ポリゴンミラー、6...光照射装置、7...現像装置、9...ローラ、12...搬送ローラ、14、21、22...ローラ、23...転写ローラ、25 31...電源、30...加熱定着ローラ、30a...パイプ状芯金、30b...樹脂層、33...入口ガイド、34...ヒータ、35...ニップ部、36...温度センサ、37...加圧ローラ、39...温度センサ、40...カール矯正装置、41...温湿度センサ、42...搬送駆動ローラ、43...ばね、44...カム、45...エンドレスベルト、46...CPU、47...制御装置、48...変位センサ、49...デカール用ヒータ、50...排紙トレイ、51...給紙カセット、52...給紙カセット、53...デカール温度センサ、110...画像形成装置、114...ROM、116...RAM、118...NV-RAM、120...表示装置、122...入力装置、124...プリンタ、126...スキャナ、128...NIC、130...ネットワーク、150...サーバ装置、152...CPU、154...ROM、156...RAM、158...表示装置、160...入力装置、162...NIC、164...HDD、200...機能ブロック、202...カール矯正効率予測部、203...カール矯正効率演算部、204...カール矯正制御値決定部、205...カール量予測部、206...カール矯正制御部、207...厚さセンサ、208...カール矯正効率DB、210...制御値DB、214...紙情報、216...入力部、218...更新処理部、250...機能ブロック、260...紙データ管理部、262...紙DB、P...紙

20

30

【先行技術文献】

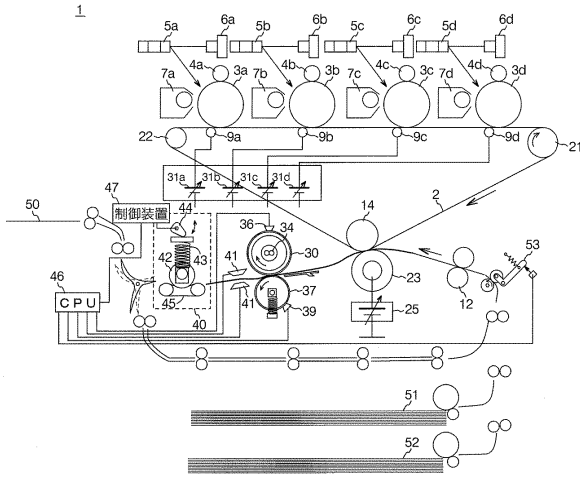
【特許文献】

【0061】

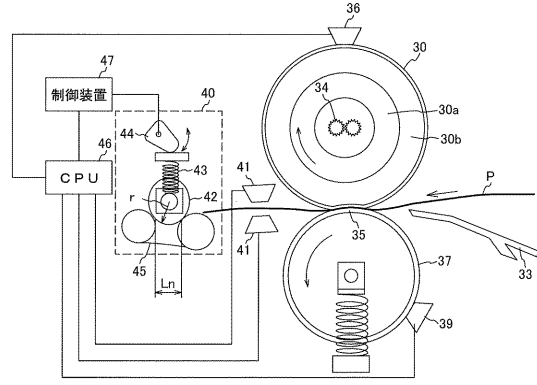
【特許文献1】特開2002-316761公報

【特許文献2】特開2011-81341公報

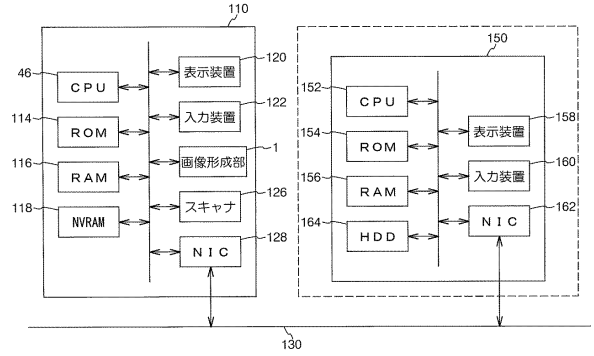
【図1】



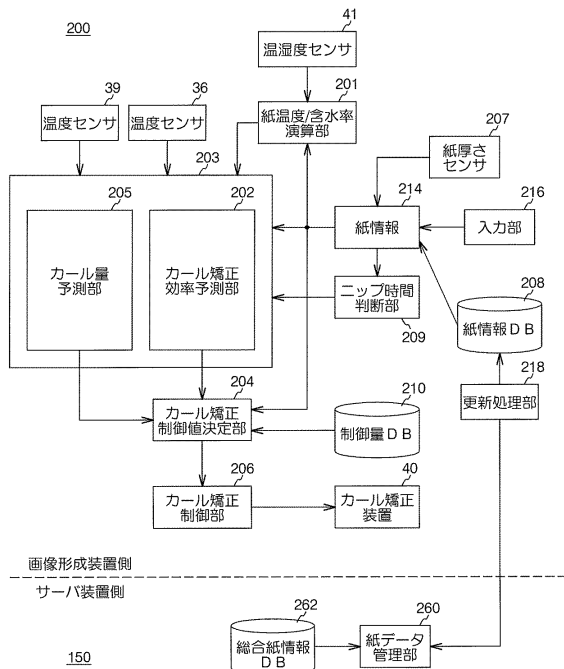
【図2】



【図3】



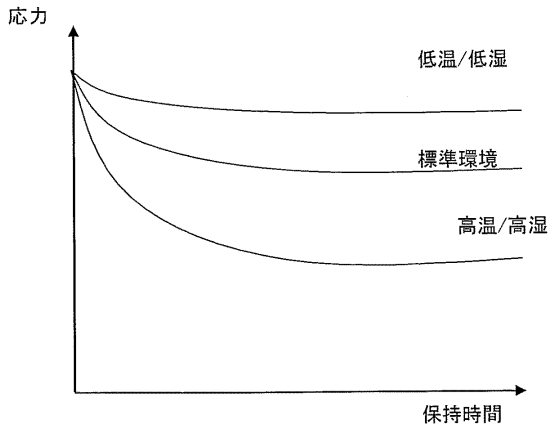
【図4】



【図5】

ニップ時間 tc (秒)	紙種類	紙含水率 M (%)				
		M ≤ 4	4 < M ≤ 6	...	16 < M	
tc ≤ 0.02	I1	T ≤ 20	α 111	α 112	...	α 11m
		20 < T ≤ 40	α 121	α 122	...	α 12m
		40 < T ≤ 60	α 131	α 132	...	α 13m
	
	100 < T	α 1n1	α 1n2	...	α 1nm	
	I2	T ≤ 20	α 211	α 212	...	α 21m
		20 < T ≤ 40	α 221	α 222	...	α 22m
		40 < T ≤ 60	α 231	α 232	...	α 23m
	
	100 < T	α 2n1	α 2n2	...	α 2nm	
	...	T ≤ 20
		20 < T ≤ 40
40 < T ≤ 60		...	...	...	...
...		
100 < T	...	...	...	...
In	T ≤ 20	α i11	α i12	...	α i1m	
	20 < T ≤ 40	α i21	α i22	...	α i2m	
	40 < T ≤ 60	α i31	α i32	...	α i3m	
	
100 < T	α in1	α in2	...	α inm		
0.02 < tc ≤ 0.04	...	...	...	...
...		
0.1 < tc	...	...	...	...	...
	In	...	...	...	...
		100 < T	γ in1	γ in2	...	γ inm

【図 6】



【図 7】

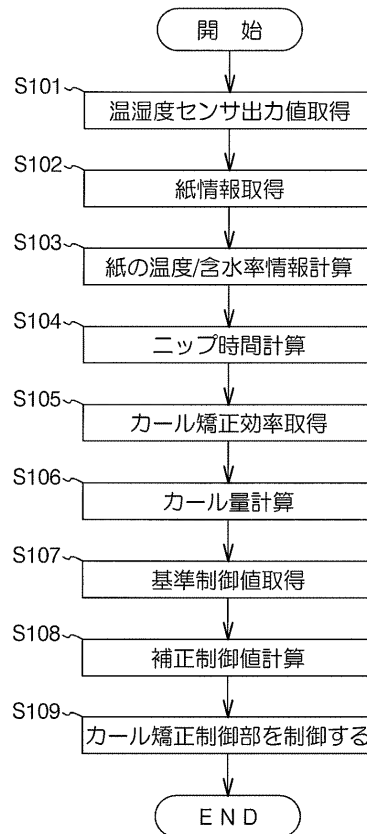
紙種類	紙含水率 M (%)		紙温度 T (°C)					
	M ≤ 4	4 < M ≤ 6	...	16 < M				
紙 I1	T ≤ 20	Sz, Sz111, S1, S2, S3, S4, τ1, τ2, τ3, τ4	Sz, Sz111, S1, S2, S3, S4, τ1, τ2, τ3, τ4	Sz112, Sz112, Sz112, Sz112	Sz, Sz, Sz, Sz, τ1, τ1, τ1, τ1	...	Sz, Sz, Sz, Sz, τ1, τ1, τ1, τ1	Sz11m, Sz11m, Sz11m, Sz11m
	20 < T ≤ 40	Sz121, Sz121, Sz121, Sz121, Sz121, Sz121, Sz121, Sz121	Sz122, Sz122, Sz122, Sz122, Sz122, Sz122, Sz122, Sz122	...	...	...	Sz12m, Sz12m, Sz12m, Sz12m	
	100 < T	Sz1n1, Sz1n1, Sz1n1, Sz1n1, Sz1n1, Sz1n1, Sz1n1, Sz1n1	Sz1n2, Sz1n2, Sz1n2, Sz1n2, Sz1n2, Sz1n2, Sz1n2, Sz1n2	...	...	...	Sz1nm, Sz1nm, Sz1nm, Sz1nm	

紙 In	T ≤ 20	...	...	...	...	...	...	...
	20 < T ≤ 40	...	...	...	...	...	...	...
	100 < T	Sz1n1, Sz1n1, Sz1n1, Sz1n1, Sz1n1, Sz1n1, Sz1n1, Sz1n1	Sz1n2, Sz1n2, Sz1n2, Sz1n2, Sz1n2, Sz1n2, Sz1n2, Sz1n2	...	...	...	Sz1nm, Sz1nm, Sz1nm, Sz1nm	

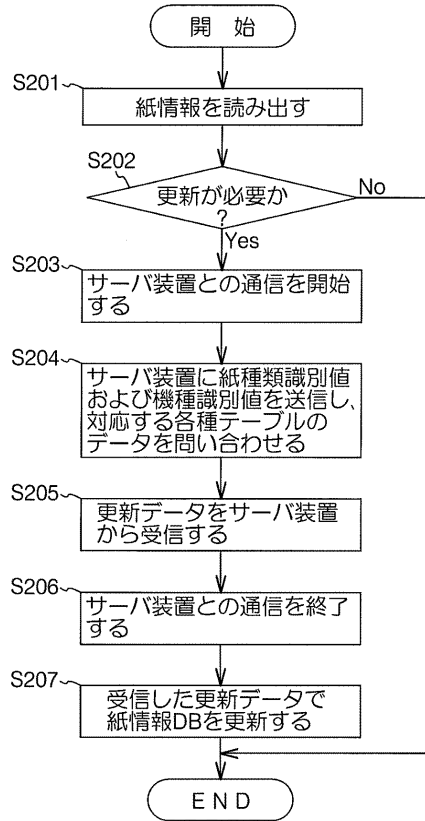
【図 8】

紙	定着後カール量 Cr (半径 mm)	基準制御値 Xi	ニップ幅 Ln (mm)
Ix1	Cr ≤ 40	Xi11	Ln11
	40 < Cr ≤ 60	Xi12	Ln12
	60 < Cr ≤ 80	Xi13	Ln13
	80 < Cr ≤ 100	Xi14	Ln14
	100 < Cr ≤ 120	Xi15	Ln15
	120 < Cr ≤ 150	Xi16	Ln16
	150 < Cr ≤ 200	Xi17	Ln17
	200 < Cr ≤ 300	Xi18	Ln18
	300 < Cr ≤ 400	Xi19	Ln19
	400 < Cr ≤ 500	Xi110	Ln110
	500 < Cr	Xi111	Ln111
...
Ixn	Cr ≤ 40	Xin1	Lnn1
	40 < Cr ≤ 60	Xin2	Lnn2
	60 < Cr ≤ 80	Xin3	Lnn3
	80 < Cr ≤ 100	Xin4	Lnn4
	100 < Cr ≤ 120	Xin5	Lnn5
	120 < Cr ≤ 150	Xin6	Lnn6
	150 < Cr ≤ 200	Xin7	Lnn7
	200 < Cr ≤ 300	Xin8	Lnn8
	300 < Cr ≤ 400	Xin9	Lnn9
	400 < Cr ≤ 500	Xin10	Lnn10
	500 < Cr	Xin11	Lnn11

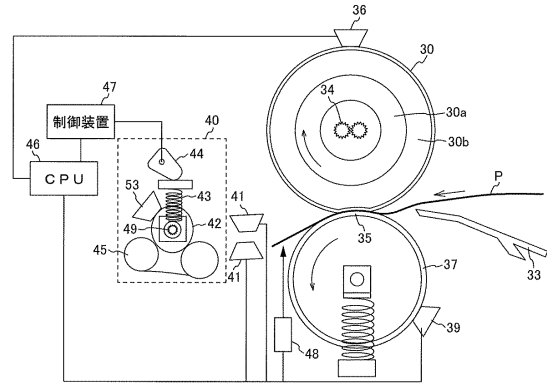
【図 9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2011-081341(JP,A)
特開2006-350200(JP,A)
特開2009-202994(JP,A)
特開平05-309971(JP,A)
特開2009-173383(JP,A)
特開2011-063441(JP,A)
特開2007-322558(JP,A)
特開2005-335952(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G 21/00
B65H 29/70
G03G 15/00