

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6857337号
(P6857337)

(45) 発行日 令和3年4月14日(2021.4.14)

(24) 登録日 令和3年3月24日(2021.3.24)

(51) Int.Cl. F I
G03G 15/20 (2006.01) G O 3 G 15/20 5 1 5
 G O 3 G 15/20 5 3 5

請求項の数 10 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2019-156789 (P2019-156789)	(73) 特許権者	000006747
(22) 出願日	令和1年8月29日(2019.8.29)		株式会社リコー
(62) 分割の表示	特願2015-133459 (P2015-133459) の分割		東京都大田区中馬込1丁目3番6号
原出願日	平成27年7月2日(2015.7.2)	(74) 代理人	100107423
(65) 公開番号	特開2019-200442 (P2019-200442A)		弁理士 城村 邦彦
(43) 公開日	令和1年11月21日(2019.11.21)	(74) 代理人	100120949
審査請求日	令和1年9月20日(2019.9.20)		弁理士 熊野 剛
		(74) 代理人	100182453
			弁理士 野村 英明
		(72) 発明者	醍井 雅裕
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内
		(72) 発明者	藤井 智彦
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 定着装置及び画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

互いに接触してニップ部を形成する2つの回転体を備え、
 前記ニップ部に、画像が形成された記録媒体を通過させて画像の定着を行う定着装置において、

前記2つの回転体の一方は硬質ローラ、他方は前記硬質ローラに接触することで弾性変形する弾性ローラであり、

前記硬質ローラと前記弾性ローラの間で発生させる剪断力の周方向成分が15N以上で25N以下となることを特徴とする定着装置。

【請求項2】

前記硬質ローラと前記弾性ローラの間で発生させる剪断力を、記録媒体搬送方向に対して軸方向端部側へ傾斜するように発生させる請求項1に記載の定着装置。

【請求項3】

前記硬質ローラと前記弾性ローラの間で発生させる剪断力が、軸方向中央部側から端部側へ向かって大きくなる請求項1又は2に記載の定着装置。

【請求項4】

前記硬質ローラと前記弾性ローラの間で発生させる剪断力が、軸方向中央部側から端部側へ向かって小さくなる請求項1又は2に記載の定着装置。

【請求項5】

前記弾性ローラ以外に前記硬質ローラの表面に接触する部材が無い場合において、前記

硬質ローラと前記弾性ローラの間で発生させる剪断力の周方向成分の値を、前記硬質ローラに生じる総トルクを当該硬質ローラの平均半径で除算して得られる値とする請求項1から4のいずれか1項に記載の定着装置。

【請求項6】

前記硬質ローラ以外に前記弾性ローラの表面に接触する部材が無い場合において、前記硬質ローラと前記弾性ローラの間で発生させる剪断力の周方向成分の値を、前記弾性ローラに生じる総トルクを当該弾性ローラの平均半径で除算して得られる値とする請求項1から4のいずれか1項に記載の定着装置。

【請求項7】

前記硬質ローラと前記弾性ローラの一方は、駆動力が付与されて回転する駆動回転体であって、他方は、前記駆動回転体と一緒に従動回転する従動回転体である請求項1から6のいずれか1項に記載の定着装置。

10

【請求項8】

前記ニップ部を通過する記録媒体の累積通過枚数が1000枚となった状態で、前記硬質ローラと前記弾性ローラの間で発生させる剪断力が15N以上で25N以下である請求項1から7のいずれか1項に記載の定着装置。

【請求項9】

前記ニップ部を通過する記録媒体の累積通過枚数が1000枚以上10000枚以下となった状態で、前記硬質ローラと前記弾性ローラの間で発生させる剪断力が15N以上で25N以下である請求項1から8のいずれか1項に記載の定着装置。

20

【請求項10】

請求項1から9のいずれか1項に記載の定着装置を備えることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像を記録媒体に定着させる定着装置、及び当該定着装置を備える画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

プリンタや複写機等の電子写真方式の画像形成装置においては、トナー像が形成された用紙等の記録媒体を、互いに接触する2つの回転体間のニップ部に通過させることで、トナー像を記録媒体に定着させる定着装置が用いられている。

30

【0003】

基本的に、記録媒体上のトナー（トナー像）は、一方又は双方の回転体から与えられる熱によって溶融することで記録媒体上に定着される。しかしながら、熱量不足、熱量過多、あるいは電気的な作用によって、全てのトナーが記録媒体に定着せずに、僅かながら回転体の一方又は双方に付着して残ってしまうことがある。このようなトナーが回転体上で固着すると、その部分において回転体に対するトナーの離型性（記録媒体に対するトナーの定着性）が低下する。その結果、それ以後の定着処理において、トナーが固着した部分でトナー像が記録媒体に定着されず、反対に回転体に付着することで、回転体の回転に伴って回転体上のトナー像が周長ピッチで記録媒体上に転写されるオフセット画像が発生する。

40

【0004】

また、近年使用される記録媒体には、炭酸カルシウム等の填料が多く含まれているものがあり、このような記録媒体を用いた場合は、填料が回転体へ付着しやすいことから、填料を起点としてトナーやその成分が膜状に付着する、いわゆるフィルミングが発生しやすい。このため、特にこのような記録媒体を用いた場合は、回転体に対するトナーの離型性の低下が顕著となる傾向にある。

【0005】

50

上記のような問題に対し、例えば、特許文献1（特開2002-40860号公報）では、転写材が定着ニップに到達する前に、定着部材と加圧部材との表面間で移動速度差をつける方法が提案されている。

【0006】

また、別の方法として、特許文献2（特開2009-37078号公報）では、加圧部材の表面に付着したトナーを除去するクリーニングウェブ及びクリーニングローラを設置する方法が提案されている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上記特許文献1に記載の方法では、定着部材と加圧部材との表面間で移動速度差をつけることで、加圧部材の表面に固着しているトナーを定着部材に転移させて除去することができるとしている。しかしながら、定着部材と加圧部材との間の速度差によって得られるトナー除去力（剥離力）は、例えば紙粉（トナー填料等）を多く含んだ固着トナーの除去には不十分であった。また、この方法では、トナーの除去を転写材が定着ニップに到達する前に行うため、転写材が定着ニップを通過中はトナーの除去ができないといった制約がある。

【0008】

一方、上記特許文献2に記載の方法では、クリーニングウェブ及びクリーニングローラを設置するため、コストアップや装置サイズが大型化するといった問題があった。さらに、クリーニングローラで回収したトナーが蓄積し凝固することで異音が発生したり、クリーニングローラに所定量以上蓄積されたトナーが溶け出すことで記録媒体を汚したりするといった問題もあった。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するため、本発明は、互いに接触してニップ部を形成する2つの回転体を備え、前記ニップ部に、画像が形成された記録媒体を通過させて画像の定着を行う定着装置において、前記回転体は、少なくとも前記ニップ部において、外径が軸方向の中央部側から端部側に向かって曲線状に増加又は減少するように形成され、前記回転体同士の間で、周方向成分の大きさが15N以上で25N以下となる剪断力を発生させた状態で、前記ニップ部に記録媒体を通過させることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、回転体同士の間で、周方向成分の大きさが15N以上で25N以下となる剪断力を発生させた状態で、ニップ部に記録媒体を通過させることで、記録媒体と各回転体との間で付着物除去力（剪断力）を十分に生じさせることができる。これにより、回転体の表面に付着する付着物を記録媒体に転移させ、確実に除去することができるようになる。しかも、記録媒体にシワが発生しにくく、良好な画像を得ることができる。さらに、本発明によれば、少なくともニップ部において、回転体の外径が軸方向の中央部側から端部側に向かって曲線状に増加又は減少するように形成されていることで、軸方向に渡って大きさの異なる剪断力を発生させることができる。これにより、これらの剪断力間の差によって、より効果的に付着物を除去することが可能となる。また、本発明によれば、付着物を記録媒体に転移させて除去することができるので、回転体上の付着物を除去するクリーニング手段を別途設置する必要もない。また、ニップ部に記録媒体が通過するたびに付着物除去効果が発揮されるため、頻繁に付着物の除去を行うことができ、回転体に対する付着物の堆積を効果的に抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の実施の一形態に係る画像形成装置の概略構成を示す図である。

【図2】本実施形態に係る定着装置の概略構成を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 3】本実施形態に係る定着装置の駆動系の概略構成を示す図である。

【図 4】(a)(b)は、定着ローラ上の固着トナーの有無によるオフセット画像の発生状態を示す図である。

【図 5】定着ローラと加圧ローラとの間に生じる剪断力を示す図である。

【図 6】(a)(b)は加圧ローラを支持する滑り軸受の例を示す図である。

【図 7】定着ローラから固着トナーが除去される様子を示す図である。

【図 8】加圧ローラから固着トナーが除去される様子を示す図である。

【図 9】剪断力の周方向成分の大きさと固着トナーに起因する不良画像の発生率との関係を示す図である。

【図 10】本実施形態に係る定着ローラの外周形状を示す図である。

10

【図 11】定着ローラの外周の一部を拡大して示す図である。

【図 12】定着ローラに対して加圧ローラを接触させて加圧した状態を示す図である。

【図 13】トルク測定装置の概略構成を示す図である。

【図 14】他の実施形態に係る定着ローラの外周形状を示す図である。

【図 15】定着ローラの外周の一部を拡大して示す図である。

【図 16】定着ローラに対して加圧ローラを接触させて加圧した状態を示す図である。

【図 17】別の実施形態に係る定着ローラの外周形状を示す図である。

【図 18】さらに別の実施形態に係る定着ローラの外周形状を示す図である。

【図 19】本発明を適用可能な他の定着装置の概略構成を示す図である。

【図 20】本発明を適用可能な別の定着装置の概略構成を示す図である。

20

【図 21】(a)～(d)は、ニップ形成部材の形状のバリエーションを示す図である。

【図 22】(a)(b)は、クリーニング手段を設けた実施形態を示す図である。

【図 23】比較例に係る定着ローラの外周形状を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、添付の図面に基づき、本発明の実施の形態について説明する。なお、本発明の実施の形態を説明するための各図面において、同一の機能もしくは形状を有する部材や構成部品等の構成要素については、判別が可能な限り同一符号を付すことにより一度説明した後ではその説明を省略する。

【0013】

30

(画像形成装置としてのカラープリンタの概略構成)

図 1 に示すように、本実施形態の画像形成装置 1 はタンデム型カラープリンタである。画像形成装置本体の上方にあるボトル収容部 101 には、各色(イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック)に対応した 4 つのトナーボトル 102 Y、102 M、102 C、102 K が着脱自在(交換自在)に設置されている。

【0014】

ボトル収容部 101 の下方には中間転写ユニット 85 が配設されている。当該中間転写ユニット 85 の中間転写ベルト 78 に対向するように、各色(イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック)に対応した作像部 4 Y、4 M、4 C、4 K が並設されている。各作像部 4 Y、4 M、4 C、4 K には、それぞれ、感光体ドラム 5 Y、5 M、5 C、5 K が配設されている。

40

【0015】

また、各感光体ドラム 5 Y、5 M、5 C、5 K の周囲には、それぞれ、帯電部 75、現像部 76、クリーニング部 77、除電部等が配設されている。そして、各感光体ドラム 5 Y、5 M、5 C、5 K 上で、作像プロセス(帯電工程、露光工程、現像工程、転写工程、クリーニング工程)が行われて、各感光体ドラム 5 Y、5 M、5 C、5 K 上に各色の画像が形成される。感光体ドラム 5 Y、5 M、5 C、5 K は、駆動モータによって図 1 における時計回りに回転駆動される。

【0016】

そして、帯電部 75 の位置で、感光体ドラム 5 Y、5 M、5 C、5 K の表面が一様に帯

50

電される（帯電工程である。）。その後、感光体ドラム5 Y、5 M、5 C、5 Kの表面は、露光部3から発せられたレーザ光Lの照射位置に達して、この位置での露光走査によって各色に対応した静電潜像が形成される（露光工程である。）。

【0017】

その後、感光体ドラム5 Y、5 M、5 C、5 Kの表面は、現像部76との対向位置に達して、この位置で静電潜像が現像されて、各色のトナー像が形成される（現像工程である。）。その後、感光体ドラム5 Y、5 M、5 C、5 Kの表面は、中間転写ベルト78及び1次転写バイアスローラ79 Y、79 M、79 C、79 Kとの対向位置に達して、この位置で感光体ドラム5 Y、5 M、5 C、5 K上のトナー像が中間転写ベルト78上に転写される（1次転写工程である。）。 10

【0018】

このとき、感光体ドラム5 Y、5 M、5 C、5 K上には、僅かながら未転写トナーが残存する。その後、感光体ドラム5 Y、5 M、5 C、5 Kの表面は、クリーニング部77との対向位置に達する。この位置で感光体ドラム5 Y、5 M、5 C、5 K上に残存した未転写トナーがクリーニング部77のクリーニングブレードによって機械的に回収される（クリーニング工程である。）。 20

【0019】

最後に、感光体ドラム5 Y、5 M、5 C、5 Kの表面は、除電部との対向位置に達して、この位置で感光体ドラム5 Y、5 M、5 C、5 K上の残留電位が除去される。こうして、感光体ドラム5 Y、5 M、5 C、5 K上で行われる一連の作像プロセスが終了する。 20

【0020】

その後、現像工程を経て各感光体ドラム上に形成した各色のトナー像を、中間転写ベルト78上に重ねて転写する。こうして、中間転写ベルト78上にカラー画像が形成される。

【0021】

ここで、中間転写ユニット85は、中間転写ベルト78、4つの1次転写バイアスローラ79 Y、79 M、79 C、79 K、2次転写バックアップローラ82、クリーニングバックアップローラ83、テンションローラ84、中間転写クリーニング部80、等で構成される。 30

【0022】

中間転写ベルト78は、3つのローラ82～84によって張架・支持されるとともに、1つのローラ82の回転駆動によって図1における反時計回りに無端移動される。4つの1次転写バイアスローラ79 Y、79 M、79 C、79 Kは、それぞれ、中間転写ベルト78を感光体ドラム5 Y、5 M、5 C、5 Kとの間に挟み込んで1次転写ニップを形成している。 30

【0023】

そして、1次転写バイアスローラ79 Y、79 M、79 C、79 Kに、トナーの極性とは逆の転写バイアスが印加される。そして、中間転写ベルト78は、矢印方向に走行して、各1次転写バイアスローラ79 Y、79 M、79 C、79 Kの1次転写ニップを順次通過する。こうして、感光体ドラム5 Y、5 M、5 C、5 K上の各色のトナー像が、中間転写ベルト78上に重ねて1次転写される。 40

【0024】

その後、各色のトナー像が重ねて転写された中間転写ベルト78は、2次転写ローラ89との対向位置に達する。この位置では、2次転写バックアップローラ82が、2次転写ローラ89との間に中間転写ベルト78を挟み込んで2次転写ニップを形成している。そして、中間転写ベルト78上に形成された4色のトナー像は、この2次転写ニップの位置に搬送された記録媒体P上に転写される。 40

【0025】

このとき、中間転写ベルト78には、記録媒体Pに転写されなかった未転写トナーが残存する。その後、中間転写ベルト78は、中間転写クリーニング部80の位置に達する。 50

そして、この位置で、中間転写ベルト 7 8 上の未転写トナーが回収される。

【 0 0 2 6 】

こうして、中間転写ベルト 7 8 上で行われる一連の転写プロセスが終了する。以上が画像形成部の構成及び作用の説明である。ここで、2 次転写ニップの位置に搬送された記録媒体 P は、装置本体の下方に配設された給紙部 1 2 から、給紙ローラ 9 7 やタイミングローラ対 9 8 等を経由して搬送されたものである。

【 0 0 2 7 】

詳しくは、給紙部 1 2 には、転写紙等の記録媒体 P が複数枚重ねて収納されている。そして、給紙ローラ 9 7 が図 1 における反時計回りに回転駆動されると、一番上の記録媒体 P がタイミングローラ対 9 8 のローラ間に向けて給送される。タイミングローラ対 9 8 に搬送された記録媒体 P は、回転駆動を停止したタイミングローラ対 9 8 のローラニップの位置で一旦停止する。

10

【 0 0 2 8 】

そして、中間転写ベルト 7 8 上のカラー画像にタイミングを合わせて、タイミングローラ対 9 8 が回転駆動されて、記録媒体 P が 2 次転写ニップに向けて搬送される。こうして、記録媒体 P 上に、所望のカラー画像が転写される。

【 0 0 2 9 】

その後、2 次転写ニップの位置でカラー画像が転写された記録媒体 P は、定着装置 2 0 の位置に搬送される。そして、この位置で、定着回転体としての定着ローラ 2 1 及び加圧回転体としての加圧ローラ 3 1 による熱と圧力とにより、中間転写ベルト 7 8 の表面に転写されたカラー画像が記録媒体 P 上に定着される。

20

【 0 0 3 0 】

その後、記録媒体 P は、排紙ローラ対 9 9 のローラ間を経て装置外へと排出される。排紙ローラ対 9 9 によって装置外に排出された記録媒体 P は、出力画像として、スタック部 1 0 0 上に順次スタックされる。こうして、画像形成装置 1 における一連の画像形成プロセスが完了する。

【 0 0 3 1 】

(定着装置の構成)

次に、前述した定着装置 2 0 の基本構成について説明する。

図 2 に示すように、定着装置 2 0 は 2 つの回転体、すなわち、互いに接触してニップ部 N を形成する定着ローラ 2 1 と加圧ローラ 3 1 を有する。定着ローラ 2 1 の内部には、定着ローラ 2 1 を加熱する加熱手段としてのハロゲンヒータ 2 4 が配設されている。また、定着ローラ 2 1 と加圧ローラ 3 1 は、モータ等の回転駆動手段によって、図の矢印の方向に回転可能に構成されている。

30

【 0 0 3 2 】

図 3 に示すように、本実施形態では、定着ローラ 2 1 の一端部に周方向に連続してギア部 2 1 a が設けられており、このギア部 2 1 a に、モータ等の回転駆動手段 4 0 に設けられた駆動ギア 4 1 が噛み合って連結されている。このため、回転駆動手段 4 0 が駆動すると、ギア部 2 1 a を介して駆動力が定着ローラ 2 1 に付与され、定着ローラ 2 1 が回転駆動する。一方、加圧ローラ 3 1 は、軸受によって回転可能に支持されており、定着ローラ 2 1 が回転駆動することにより、これと一緒に従動回転する。

40

【 0 0 3 3 】

定着ローラ 2 1 は、熱伝導性基体の周囲を離型性を有する被覆層で被覆された円筒状部材である。熱伝導性基体としては、所要の機械的強度を有し、熱伝導性の良好な炭素鋼材やアルミニウム材が主として用いられる。外側（外周面）の被覆層は、トナーとの離型性を良好とし、熱伝導率が高く耐久性に富む材料で形成される。例えば、フッ素樹脂（ P F A ）チューブで被覆したものやフッ素樹脂（ P F A 又は P T F E ）塗料を塗布したもの、あるいはシリコンゴム層やフッ素ゴム層を形成したもの等が被覆層として用いられる。

【 0 0 3 4 】

加圧ローラ 3 1 は、芯金と、当該芯金の外側（外周）に形成された弾性層と、当該弾性

50

層を被覆する被覆層とからなる円筒状部材である。芯金として、例えばS T K M等が用いられ、弾性層としては、シリコンゴムやフッ素ゴム、あるいはこれらの発泡体が用いられる。被覆層は例えば離型性に富むP F A , P T F A等の耐熱性フッ素樹脂のチューブで形成される。この加圧ローラ31は、バネ等を使用した付勢機構により定着ローラ21に向けて付勢されている。

【0035】

ニップ部Nよりも記録媒体搬送方向の下流側(図2の上側)には、先端が尖った爪状の分離部材23が定着ローラ21に対向して配設されている。本実施形態では、分離部材23は定着ローラ21の軸方向に渡って4個配置されている。ただし、分離部材23の個数は複数であればよく、4個に限定されない。

10

【0036】

分離部材23の素材としては、主にP F AやP E K、P E E K等の離型性や摺動性の良い材料を用いられる。また、分離部材23の表面をP F Aやテフロン(登録商標)等の離型性や摺動性の良い材料でコーティングしてもよい。

【0037】

各分離部材23には当接方向付勢手段が配設されている。当該当接方向付勢手段としては例えば引張りコイルバネを使用することができるが、設置スペースや製造コストなどの諸条件に応じて、その他の付勢手段を当接方向付勢手段として使用することも可能である。この当接方向付勢手段によって、各分離部材23は定着ローラ21に対して当接させる方向に付勢されている。

20

【0038】

また、定着ローラ21の周囲には温度検知手段としてのサーミスタ25や、異常温度防止用のサーモスタット等が配設されている。そして当該サーミスタ25からの検出信号により、定着ローラ21の表面温度が所定の温度域内に維持されるように制御されている。

【0039】

(定着装置のクリーニング)

通常、図4(a)のように定着ローラ21上に汚れの原因としての固着トナー203{同図(b)参照}がない状態で未定着状態の画像パターン201がニップ部Nを通過した場合は、十分に定着性が確保されるため、オフセット画像は発生しない。しかしながら、図4(b)のように定着ローラ21上に固着トナー203が固着している場合は、当該固着箇所

30

の定着性が低下する。このため、固着トナー203上を通過した未定着トナーは記録媒体Pに十分定着せず、定着ローラ21の周長ピッチで記録媒体P上にオフセット画像202が発生するいわゆる定着不良となる。

【0040】

そこで、上記本発明の実施形態に係る定着装置20においては、上記のような固着トナーに起因する定着不良を防止するため、以下のような対策を講じている。

【0041】

上述のように、本実施形態において、加圧ローラ31は、定着ローラ21が回転駆動することにより従動回転するが、加圧ローラ31の回転軸と軸受との間で生じる摩擦力によって少なからず回転負荷がかかる。このため、図5に示すように、回転駆動する定着ローラ21と従動回転する加圧ローラ31の間には、図の矢印に示すような剪断力Fが発生する。

40

【0042】

このように、定着ローラ21と加圧ローラ31の間には剪断力Fが生じるが、本発明においては、この剪断力Fの周方向(ローラ回転方向)成分の大きさを、15N以上で25N以下となるように設定している。本実施形態では、剪断力Fの周方向成分が前記範囲内の大きさとなるように、加圧ローラ31を支持する軸受として、転がり軸受よりも回転負荷の生じやすい滑り軸受を用いている。

【0043】

一般的に、滑り軸受は、図6(a)に示すようなU字型の滑り軸受42や、同図(b)

50

に示すような円筒状の滑り軸受 4 2 があるが、いずれを用いてもよい。また、滑り軸受 4 2 の材料としては、TFE {フッ素樹脂(四フッ化エチレン)}、PI (ポリイミド)、PAI (ポリアミドイミド)、PPS (ポリフェニレンサルファイド) 等を用いるのが好ましい。

【0044】

上記のように、定着ローラ 2 1 と加圧ローラ 3 1 との間で周方向成分の大きさが 1 5 N 以上 2 5 N となる剪断力 F を生じさせた状態で、ニップ部 N に記録媒体 P を通過させることで、定着ローラ 2 1 又は加圧ローラ 3 1 の表面に付着している固着トナーを記録媒体 P によって擦り取ることができる。

【0045】

例えば、図 7 (a) に示すように、定着ローラ 2 1 の表面に固着トナー 2 0 3 がある場合は、ニップ部 N に記録媒体 P を通過させることで、同図 (b) に示すように、定着ローラ 2 1 の表面と記録媒体 P との間で生じる剪断力 F 1 によって、固着トナー 2 0 3 が擦り取られる。そして、図 7 (c) に示すように、擦り取られた固着トナー 2 0 3 は、記録媒体 P 上に転移され、記録媒体 P と一緒に装置外へ排出される。なお、記録媒体 P 上に転移される固着トナーはごく微量であるので、画質を低下させるほどのものとはならない。

【0046】

また、図 8 (a) に示すように、加圧ローラ 3 1 の表面に固着トナー 2 0 3 がある場合は、ニップ部 N に記録媒体 P を通過させることで、同図 (b) に示すように、加圧ローラ 3 1 の表面と記録媒体 P との間で生じる剪断力 F 2 によって、固着トナー 2 0 3 が擦り取られる。そして、図 8 (c) に示すように、擦り取られた固着トナー 2 0 3 は、記録媒体 P 上に転移され、記録媒体 P と一緒に装置外へ排出される。本実施形態では、加圧ローラ 3 1 が定着ローラ 2 1 に従動回転するため、定着ローラ 2 1 の表面と記録媒体 P との間で生じる剪断力 F 1 と、加圧ローラ 3 1 の表面と記録媒体 P との間で生じる剪断力 F 2 は、同じ値となる。

【0047】

以下、剪断力 F の周方向成分の大きさを 1 5 N 以上 2 5 N 以下の範囲に設定する理由について以下説明する。

【0048】

図 9 に、剪断力の周方向成分の大きさと固着トナーに起因する不良画像の発生率との関係を調べた試験結果を示す。

図 9 において、実線 A 1、A 2 は、それぞれ定着ローラと加圧ローラとの間で生じる剪断力の周方向成分の大きさを示し、破線 B 1、B 2 は、それぞれ定着ローラにトナーが固着したことに起因する不良画像の発生率を示す。剪断力が A 1 の場合は不良画像発生率が B 1 であり、剪断力が A 2 の場合は不良画像発生率が B 2 である。また、図 9 の横軸は、ニップ部へ記録媒体を通過させた累積枚数 (累積通紙枚数) を示している。

【0049】

図 9 に示す結果から、剪断力が 1 5 N ~ 2 5 N の範囲にある A 1 の場合は、破線 B 1 に示すように、不良画像の発生率が常に 0 % であった。これに対し、剪断力が 1 5 N 未満となった A 2 の場合は、破線 B 2 に示すように、通紙枚数が増えるにつれて不良画像の発生率が増加した。これは、A 2 の場合、剪断力が小さいため、十分な固着トナー除去効果が得られず、通紙枚数の増加と共に定着ローラに固着トナーが蓄積し、これが原因でオフセット画像等の不良画像が発生したものと考えられる。一方、剪断力が 1 5 N 以上である A 1 の場合は、十分な固着トナー除去効果が得られた結果、定着ローラへの固着トナーの蓄積が抑えられ、不良画像が発生しなかったものと考えられる。

【0050】

このように、剪断力の周方向成分の大きさを 1 5 N 以上とすることで、十分な固着トナー除去効果が得られるようになり、定着ローラへの固着トナーの蓄積を高度に抑制することが可能となる。反対に、剪断力の周方向成分の大きさが 1 5 N 未満となると、固着トナー除去効果が得られ難くなる。また、剪断力の周方向成分の大きさを 2 5 N 以下としてい

10

20

30

40

50

るのは、25 Nを超えると、記録媒体にシワが発生しやすくなるからである。このため、剪断力の周方向成分の大きさを25 N以下とすることで、記録媒体にシワが発生しにくく、良好な画像が得られるようになる。

【0051】

なお、図9において、不良画像が生じたA2の場合、累積通紙枚数の少ない初期状態（約500枚未満の状態）では、剪断力が15 N以上で、不良画像の生じなかったA1の場合とほぼ同じであったが、その後、剪断力は急激に低下した。これは、A1の場合とA2の場合とで、加圧ローラを支持する滑り軸受として異なる材質のものを用いていたが、初期状態ではいずれも新品であったため、材質の違いによる回転負荷の特性（剪断力に与える影響）にあまり差が生じなかったからと考えられる。すなわち、新品状態では滑り軸受の表面がスキン層で覆われていたことで、各滑り軸受の材質の違いによる差が明確に現れず、その後、スキン層が削れて材質自体の特性が現れることで、剪断力に差が生じたものと考えられる。このことからすれば、新品又はそれと同等の滑り軸受を用いた定着装置においては、剪断力が15 N以上であるか否かの判断は、初期状態では判別しにくく、少なくとも累積通紙枚数が1000枚以上の状態で判断するのがよいと言える。

10

【0052】

さらに、本実施形態においては、上記のように両ローラ21、31間の剪断力Fを所定の範囲内に設定することに加え、より効果的に固着トナーを除去するため、定着ローラ21の外径を軸方向に渡って変化させている。

【0053】

具体的には、図10に示すように、定着ローラ21の外径を軸方向の中央部側から端部側に向かって曲線状に増加するように形成している。また、定着ローラ21の外径の増加率を、軸方向の中央部側から端部側に向かって大きくなるようにしている。ここでいう外径の増加率とは、軸方向の所定長さ当たりの外径の増加量である。すなわち、外径の増加率が端部側に向かって大きくなるとは、図11に示すように、定着ローラ21の軸方向に渡って所定長さで区切られた各区画C1～Cnにおいて、中央部側に隣接する区画に対する外径の増加量D1～Dnが、中央部側から端部側に向かって次第に大きくなることを意味する（ $D1 < D2 < D3 < \dots < Dn$ ）。

20

【0054】

なお、実際の定着ローラ21の外径増加率は、図10や図11に示すほど大きくはないが、図10及び図11、さらに以下の説明で用いる各図面においては、定着ローラ21の外径の変化がわかりやすいように外径形状を誇張して示している。

30

【0055】

図12は、本実施形態に係る定着ローラ21に対して加圧ローラ31を接触させて加圧した状態を示す図である。

本実施形態に係る加圧ローラ31は、外径が軸方向に渡って変化しない（同じ大きさで）形成されているが、弾性層を有する弾性ローラであるため、硬質ローラである定着ローラ21に接触することで弾性変形する。このため、加圧ローラ31は、少なくともニップ部Nにおいては、外周面が定着ローラ21の形状に倣って変形し、定着ローラ21とは反対に外径が軸方向の中央部側から端部側に向かって曲線状に減少する。

40

【0056】

上記のように、定着ローラ21に加圧ローラ31を加圧し、その状態で両ローラ21、31を回転させると、両ローラ21、31間で図10中の矢印で示すような剪断力Fa～Fcが発生する。これらの剪断力Fa～Fcは、記録媒体搬送方向Eに対して軸方向端部側へ傾斜するように発生し、さらに、端部側へ向かって次第に大きくなる（ $Fa < Fb < Fc$ ）。なお、図10では、軸方向に渡って生じる剪断力を、便宜的に6つの矢印（Fa～Fcが2組）で表しているが、実際は軸方向のそれぞれの位置で異なる大きさの剪断力が発生する。

【0057】

本実施形態において、各剪断力Fa～Fcの発生方向が、記録媒体搬送方向Eに対して

50

端部側へ傾斜する方向となるのは、定着ローラ 2 1 の外径を軸方向の端部側に向かって大きくしたことで、中央部側と端部側とで定着ローラ 2 1 の周速差が生じたためである。また、本実施形態において、剪断力 $F_a \sim F_c$ が、端部側へ向かって次第に大きくなるのは、定着ローラ 2 1 の外径の増加率を軸方向の中央部側から端部側に向かって大きくしたこと起因する。

【 0 0 5 8 】

一方、図 2 3 に示すように、本実施形態とは異なり、定着ローラ 2 1 の外径の増加率が一定である（外径が直線状に増加する）場合は、軸方向の各位置で生じる剪断力 $F_a \sim F_c$ の大きさは同じであり変化はしない。

【 0 0 5 9 】

図 2 3 に示す定着ローラ 2 1 を用いた場合も、記録媒体 P がニップ部 N を通過する際に、これらの剪断力 $F_a \sim F_c$ が生じることで、定着ローラ 2 1 又は加圧ローラ 3 1 から固着トナーを除去する効果はある程度は得られるものと考えられる。しかしながら、この場合は、軸方向の各位置での剪断力 $F_a \sim F_c$ を比べた場合、これらは同じ大きさであり、剪断力 $F_a \sim F_c$ 同士の間で差がないため、高い固着トナー除去効果は得られ難いと考えられる。

【 0 0 6 0 】

これに対し、本実施形態では、図 1 0 に示すように、剪断力 $F_a \sim F_c$ が軸方向に渡って変化し、軸方向の各位置での剪断力 $F_a \sim F_c$ を比べた場合、剪断力同士の間で差がある。この剪断力同士の差によって、固着トナーを効果的に除去することができる。従って、上記図 2 3 に示す例に比べて、高い固着トナー除去効果が得られる。また、本実施形態では、端部側に向かって剪断力が大きくなるため、特に端部側において高い固着トナー除去効果が得られる。

【 0 0 6 1 】

なお、本実施形態では、定着ローラ 2 1 の軸方向全体に渡って外径を曲線状に変化させているが、外径を変化させる範囲は必ずしも軸方向全体でなく、一部のみであってもよい。しかし、固着トナーを記録媒体によって効果的に除去してオフセット画像を未然に防ぐには、定着ローラ 2 1 の外径は少なくとも記録媒体の通過幅 W_p （図 1 0 参照）の範囲に渡って変化していることが好ましい。

【 0 0 6 2 】

ここで、定着ローラ 2 1 の半径を R 、定着ローラ 2 1 に生じるトルク（回転トルク）を T_r とした場合、定着ローラ 2 1 と加圧ローラ 3 1 との間で生じる剪断力の周方向成分の値 F_r は、下記式 1 で表すことができる。

【 0 0 6 3 】

$$F_r = T_r / R \cdots \text{式 1}$$

【 0 0 6 4 】

このように、剪断力の周方向成分の値 F_r は、定着ローラ 2 1 の半径 R とトルク T_r との値によって求めることができるが、本実施形態に係る定着ローラ 2 1 は半径 R が軸方向に渡って異なる。そのため、剪断力の周方向成分の値 F_r を算出するにあたっては、簡易的に定着ローラ 2 1 の半径 R として平均半径を用いる。

【 0 0 6 5 】

また、定着ローラ 2 1 に生じるトルク T_r は、定着ローラ 2 1 に生じる総トルクである。定着ローラ 2 1 の総トルクは、例えば、図 1 3 に示すようなトルク測定装置 5 0 で測定することが可能である。

【 0 0 6 6 】

図 1 3 に示すトルク測定装置 5 0 は、トルク変換器 5 1 と、モータ 5 2 と、シグナルコンディショナ 5 3 と、コンピュータ 5 4 と、固定台 5 5 とを備える。固定台 5 5 上には、トルク変換器 5 1 及びモータ 5 2 が設置されており、トルク変換器 5 1 には、シグナルコンディショナ 5 3 を介してコンピュータ 5 4 が接続されている。また、トルク変換器 5 1 を挿通するモータ 5 2 の回転軸の先端には駆動ギア 5 6 が設けられている。

10

20

30

40

50

【0067】

定着ローラ21の総トルクを測定するには、まず、定着ローラ21を定着装置20ごと固定台55に固定し、定着ローラ21の軸方向一端部に設けられたギア部21aを駆動ギア56に連結する。この状態で、モータ52を駆動させて、そのとき定着ローラ21に生じる総トルクをトルク変換器51で測定する。そして、測定データをシグナルコンディショナ53で所定の信号に変換してコンピュータ54に入力し、総トルクを算出する。

【0068】

このようにして得られた定着ローラ21の総トルクの値 T_r と定着ローラ21の平均半径の値 R を上記式1に入力することで、定着ローラ21と加圧ローラ31との間で生じる剪断力の周方向成分の値 F_r を算出することが可能である。そして、得られた剪断力の周方向成分の値 F_r が、15N以上25N以下の範囲となるように、トルクの大きさやローラ半径等を調整すればよい。なお、本実施形態では、駆動ローラである定着ローラ21の総トルクを算出しているが、加圧ローラ31が駆動ローラである場合は、加圧ローラ31の総トルクを同様に算出して、この値と加圧ローラ31の(ニップ部Nにおける)平均半径を用いて、剪断力の周方向成分の値 F_r を算出すればよい。

10

【0069】

以下、本発明の他の実施形態の構成について説明する。なお、以下に説明する実施形態の構成のうち、上記実施形態と同様の機能を有する箇所については同一の符号を付して重複説明を省略する。

【0070】

図14に示す実施形態では、上述の実施形態と同様、定着ローラ21の外径を軸方向の中央部側から端部側に向かって曲線状に増加するように形成しているが、その外径の増加率が異なっている。図14に示す実施形態では、上記実施形態とは異なり、定着ローラ21の外径の増加率が、軸方向の中央部側から端部側に向かって小さくなっている。すなわち、図15に示すように、定着ローラ21の軸方向に渡って所定長さで区切られた各区画 $C_1 \sim C_n$ において、互いに隣接する中央部側の区画に対する端部側の区画の外径の増加量 $D_1 \sim D_n$ は、中央部側から端部側に向かって次第に小さくなっている($D_1 > D_2 > D_3 > \dots > D_n$)。

20

【0071】

図16は、図14に示す定着ローラ21に対して加圧ローラ31を接触させて加圧した状態を示す図である。

30

本実施形態の場合も、加圧ローラ31は、弾性ローラであるため、定着ローラ21に対して加圧されることで、少なくともニップ部Nにおいて定着ローラ21の形状に倣って弾性変形する。

【0072】

本実施形態においては、定着ローラ21に加圧ローラ31を加圧した状態で回転させると、両ローラ21、31間で図14中の矢印で示すような剪断力 $F_a \sim F_c$ が発生する。これらの剪断力 $F_a \sim F_c$ は、上述の実施形態と同様に、記録媒体搬送方向Eに対して軸方向端部側へ傾斜するように発生する。ただし、本実施形態では、上述の実施形態とは異なり、定着ローラ21の外径の増加率を、軸方向の中央部側から端部側に向かって小さくするようにしているため、これに起因して剪断力 $F_a \sim F_c$ は、端部側へ向かって次第に小さくなる($F_a > F_b > F_c$)。

40

【0073】

図14に示す定着ローラ21を用いた場合も、剪断力 $F_a \sim F_c$ が軸方向に渡って変化するため、軸方向に渡る剪断力間の差によって、効果的に固着トナーを除去することができる。また、本実施形態では、中央部側に向かって剪断力が大きくなるため、特に中央部側において高い固着トナー除去効果が得られる。

【0074】

また、上記とは別の実施形態として、図17や図18に示すような定着ローラ21を用いてもよい。図17に示す定着ローラ21は、外径が軸方向の中央部側から端部側に向か

50

って減少し、その外径の減少率が軸方向の中央部側から端部側に向かって大きくなるように形成されている。一方、図18に示す定着ローラ21は、外径が軸方向の中央部側から端部側に向かって減少しているが、外径の減少率が軸方向の中央部側から端部側に向かって小さくなるように形成されている。

【0075】

図17に示す定着ローラ21を用いた場合、定着ローラ21と加圧ローラ31との間で生じる剪断力 $F_a \sim F_c$ は、端部側へ向かって次第に大きくなる($F_a < F_b < F_c$)。一方、図18に示す定着ローラ21を用いた場合、定着ローラ21と加圧ローラ31との間で生じる剪断力 $F_a \sim F_c$ は、端部側へ向かって次第に小さくなる($F_a > F_b > F_c$)。このように、図17に示す定着ローラ21と図18に示す定着ローラ21は、剪断力 $F_a \sim F_c$ の大きくなる側が中央部側であるか端部側であるかで異なっているが、いずれのローラにおいても、剪断力 $F_a \sim F_c$ が軸方向に渡って変化する。このため、図17又は図18に示す定着ローラ21を用いた場合も、軸方向に渡る剪断力間の差によって効果的に固着トナーを除去することができる。

10

【0076】

ただし、図17や図18に示す定着ローラ21は、剪断力 $F_a \sim F_c$ が記録媒体搬送方向Eに対して軸方向中央部側へ傾斜するように発生する。このため、記録媒体Pへのシワの発生のしやすさを考慮すると、図17、図18に示す定着ローラ21よりは、図10、図14に示す定着ローラ21の方が好ましい(シワが生じにくい)。特に、図10に示す定着ローラ21の場合は、端部側に向かって剪断力 $F_a \sim F_c$ が大きくなるため、最もシワの発生が生じにくくなる。

20

【0077】

また、上述のような定着ローラ21の構成は、図2に示すような定着装置20以外に、例えば、図19に示すような定着装置20にも適用可能である。図19に示す定着装置20は、定着ローラ21と、内部にハロゲンヒータ24を有する加熱ローラ22と、これらに張架される無端状の定着ベルト27と、定着ベルト27を介して定着ローラ21に接触する加圧ローラ31とを備える。斯かる定着装置20が備える定着ローラ21に、上記図10、図14、図17、図18のいずれかの定着ローラ21の形状を適用することで、上述の剪断力を発生させ、効果的に固着トナーを除去することができる。すなわち、定着ローラ21を、図10、図14、図17、図18のいずれかの定着ローラ21の形状にする

30

【0078】

さらに、本発明の構成は、図20に示すような定着装置20にも適用可能である。図20に示す定着装置20は、定着ローラを有しておらず、固定されたニップ形成部材26によって定着ベルト27を加圧ローラ31に接触させることでニップ部Nを形成する。斯かる定着装置20において、ニップ形成部材26の定着ベルト27と接触する面を、図21(a)~(d)のいずれかの形状に形成することで、定着ベルト27と加圧ローラ31との外径を、少なくともニップ部Nにおいて軸方向の中央部側から端部側に向かって曲線状に増加又は減少するように形成することができる。なお、図21の(a)~(d)に示すニップ形成部材26の形状は、順に、図10、図14、図17、図18に示す定着ローラ21の形状に相当するものである。

40

【0079】

また、より確実に固着トナーの発生を防止するために、図22(a)に示す実施形態のように、定着ローラ21の表面にクリーニング手段としてのクリーニングローラ43を接触させて配置してもよい。あるいは、同図(b)に示すように、クリーニングローラ43を、加圧ローラ31の表面に接触させて配置してもよい。この場合、定着ローラ21上又

50

は加圧ローラ31上の固着トナー203が、ニップ部Nを通過する記録媒体Pによって除去されることに加え、クリーニングローラ43によっても固着トナー203が除去される。これにより、より確実に固着トナー203を除去することができ、不良画像の発生をより高度に防止することが可能となる。

【0080】

また、このように、クリーニングローラ43を設けた場合でも、記録媒体Pによって固着トナー203が除去される分、クリーニングローラ43によって除去・回収される固着トナー203の量が低減する。このため、クリーニングローラ43で回収した固着トナー203が凝固することで異音が発生したり、クリーニングローラ43に所定量以上蓄積された固着トナー203が溶け出すことで記録媒体を汚したりするといった不具合が生じにくくなる。

10

【0081】

以上のように、本発明に係る定着装置によれば、定着ローラ、加圧ローラ等の回転体同士の間で、周方向成分の大きさが15N以上で25N以下となる剪断力を発生させた状態で、ニップ部に記録媒体を通過させることで、記録媒体と各回転体との間で付着物除去力（剪断力）を十分に生じさせることができる。すなわち、特許文献1のような記録媒体を介さない状態で定着部材と加圧部材との間で移動速度差をつける構成よりも大きな付着物除去力を生じさせることができる。これにより、本発明に係る定着装置では、回転体上の固着トナー等の付着物を確実に除去することができるようになる。しかも、記録媒体にシワが発生しにくく、良好な画像を得ることができる。

20

【0082】

さらに、本発明に係る定着装置によれば、少なくともニップ部において、回転体の外径が軸方向の中央部側から端部側に向かって曲線状に増加又は減少するように形成されていることで、軸方向に渡って大きさの異なる剪断力を発生させることができる。これにより、これらの剪断力間の差によって、より効果的に付着物を除去することができる。

【0083】

また、本発明に係る定着装置によれば、回転体上の付着物を記録媒体に転移させて除去することができるので、上記特許文献2に記載のようなクリーニング手段（クリーニングウェブやクリーニングローラ等）を別途設置する必要がない。このため、コストアップや装置の大型化を回避することができる。

30

【0084】

なお、図22に示す実施形態のように、必要に応じて、定着ローラ上又は加圧ローラ上の固着トナーを除去するクリーニング手段を別途設けてもよい。この場合、クリーニング手段を設けても、記録媒体によって固着トナーが除去される分、クリーニング手段によって除去・回収される固着トナーの量を低減することができる。このため、クリーニング手段で回収した固着トナーが凝固することによる異音の発生や、固着トナーがクリーニング手段から溶け出すことによる記録媒体の汚れ等の不具合を生じにくくすることができる。

【0085】

また、本発明に係る定着装置においては、ニップ部に記録媒体が通過するたびに付着物除去効果が発揮される。このため、上記特許文献1に記載のような通紙中にトナー除去を行わない構成に比べて、頻繁に付着物の除去を行うことができ、回転体への付着物の堆積を効果的に抑制することができる。

40

【0086】

特に、上記のような本発明の効果は、炭酸カルシウム等の填料が多く含まれている記録媒体を用いる場合に大きな効果が期待できる。また、シリコンオイルを含むシリカ粒子が外添されてなるトナーを用いた場合にも大きな効果が期待できる。この種のトナーは、例えば、粉碎トナー又は重合トナー100部に対して、表面にシリコンオイルを含有又は被覆された疎水シリカ RY50（アエロジル製）を2部添加し、20Lヘンシェルミキサーで周速40m/sec、5分間の混合処理を行い、その後、目開き75ミクロンの篩で篩って得られる。

50

【 0 0 8 7 】

以上、本発明について説明したが、本発明は上述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更を加え得ることは勿論である。本発明に係る定着装置を備える画像形成装置は、図1に示すようなカラー画像形成装置に限らず、モノクロ画像形成装置であってもよい。また、本発明を適用可能な画像形成装置は、プリンタ、複写機、ファクシミリ、あるいはこれらの複合機等も含まれる。

【符号の説明】

【 0 0 8 8 】

- 20 定着装置
- 21 定着ローラ（回転体）
- 31 加圧ローラ（回転体）
- E 記録媒体搬送方向
- N ニップ部
- P 記録媒体

【先行技術文献】

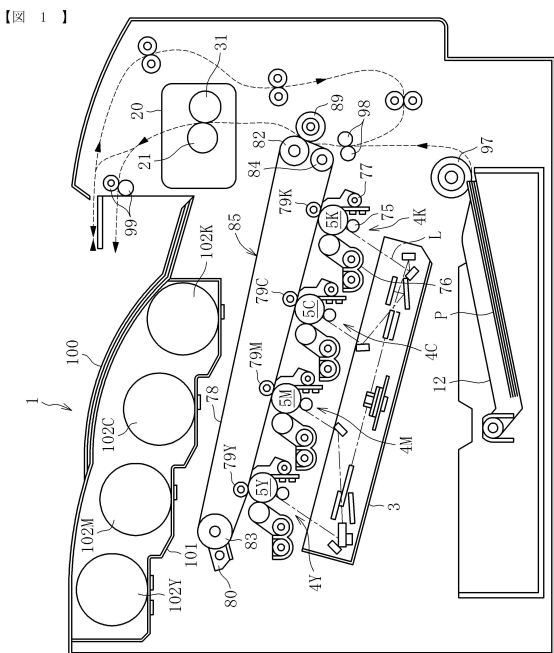
【特許文献】

【 0 0 8 9 】

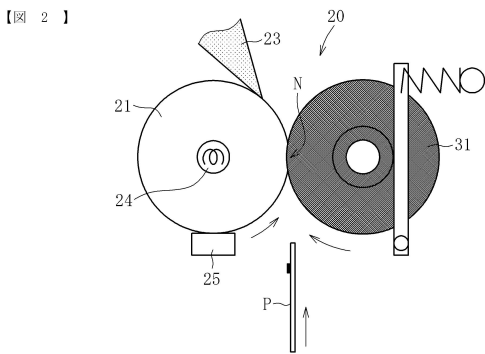
【特許文献1】特開2002-40860号公報

【特許文献2】特開2009-37078号公報

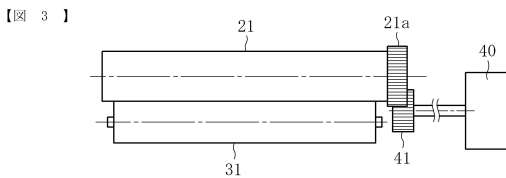
【 図 1 】



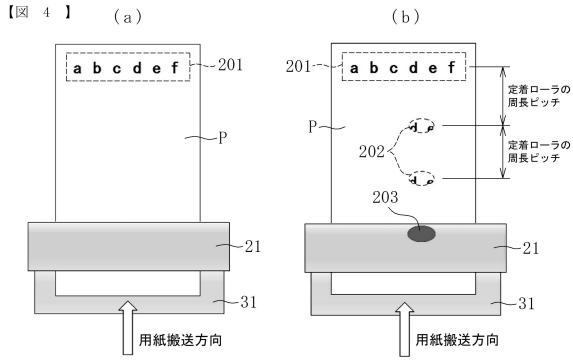
【 図 2 】



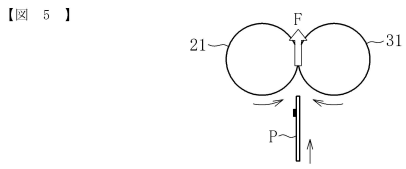
【 図 3 】



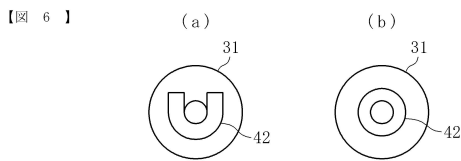
【図4】



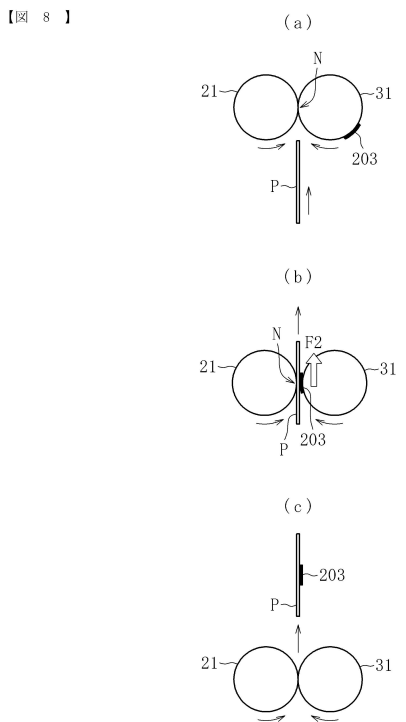
【図5】



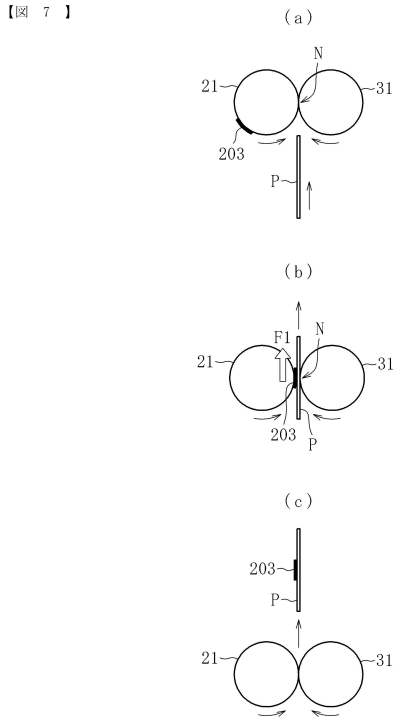
【図6】



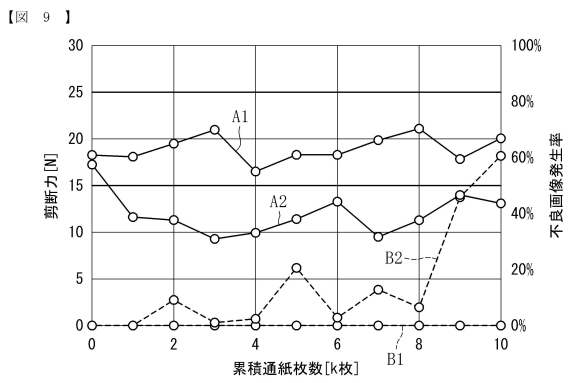
【図8】



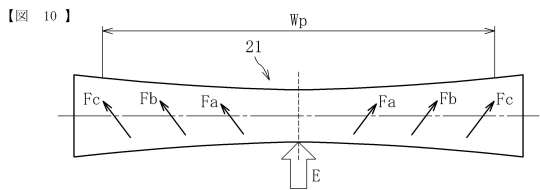
【図7】



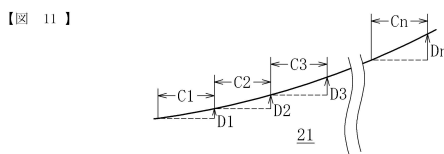
【図9】



【図10】

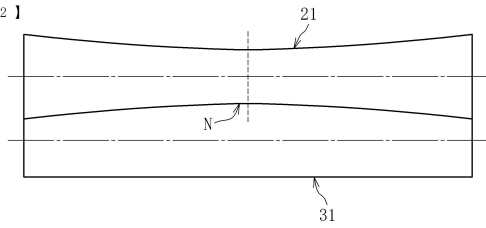


【図11】



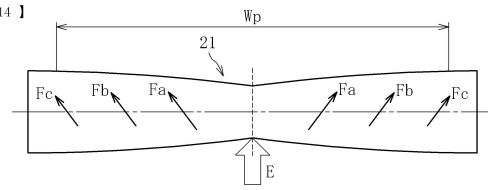
【図 12】

【図 12】



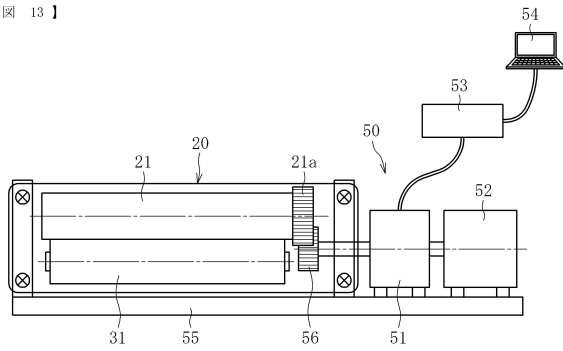
【図 14】

【図 14】



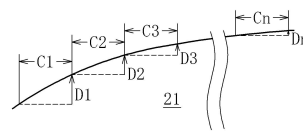
【図 13】

【図 13】



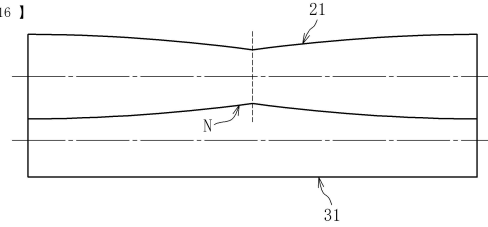
【図 15】

【図 15】



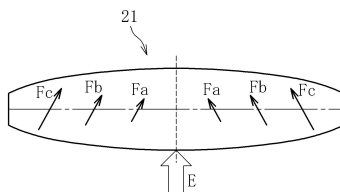
【図 16】

【図 16】



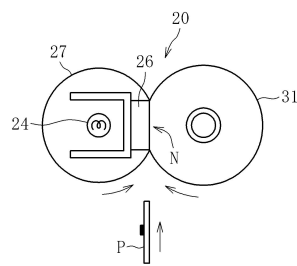
【図 17】

【図 17】



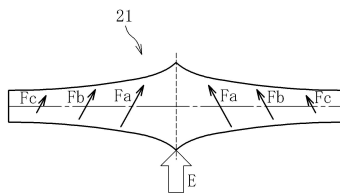
【図 20】

【図 20】



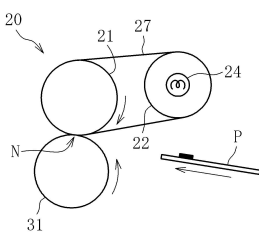
【図 18】


【図 18】



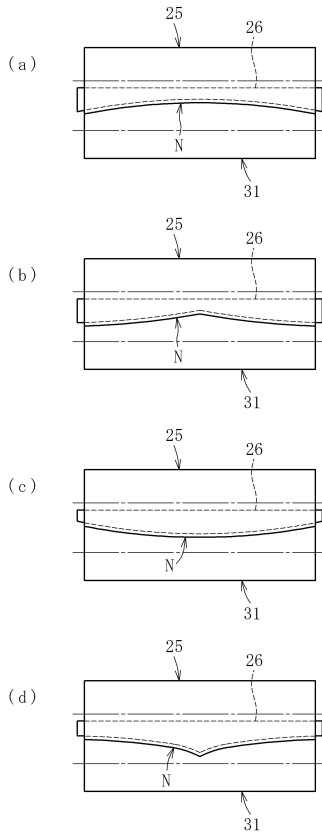
【図 19】


【図 19】



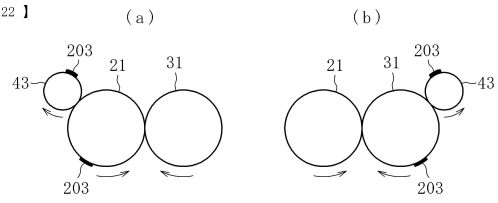
【 2 1】


【 21】



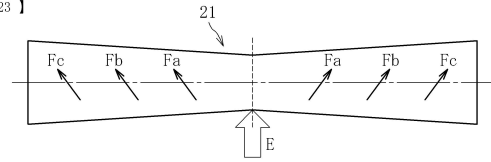
【 2 2】

【 22】



【 2 3】

【 23】



フロントページの続き

- (72)発明者 福畑 好博
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
- (72)発明者 池田 保
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
- (72)発明者 豊田 稔
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
- (72)発明者 高橋 良春
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
- (72)発明者 井上 大輔
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 飯野 修司

- (56)参考文献 特開2011-022465(JP,A)
特開2014-112144(JP,A)
特開平02-262684(JP,A)
特開2008-040314(JP,A)
特開2012-058319(JP,A)
米国特許出願公開第2006/0245776(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03G 15/20