

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5127239号  
(P5127239)

(45) 発行日 平成25年1月23日(2013.1.23)

(24) 登録日 平成24年11月9日(2012.11.9)

(51) Int.Cl.

G03G 15/20 (2006.01)

F 1

G O 3 G 15/20 5 1 5

請求項の数 2 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2007-7456 (P2007-7456)  
 (22) 出願日 平成19年1月16日 (2007.1.16)  
 (65) 公開番号 特開2008-175911 (P2008-175911A)  
 (43) 公開日 平成20年7月31日 (2008.7.31)  
 審査請求日 平成21年12月18日 (2009.12.18)

(73) 特許権者 000001007  
 キヤノン株式会社  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
 (74) 代理人 100082337  
 弁理士 近島 一夫  
 (74) 代理人 100095991  
 弁理士 阪本 善朗  
 (74) 代理人 100141508  
 弁理士 大田 隆史  
 (72) 発明者 渡辺 岡樹  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ  
 ャノン株式会社内  
 審査官 三橋 健二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】定着装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

記録材を挿持搬送しながら記録材に形成されたトナー像を定着するための定着ニップを形成する定着ローラと加圧ローラとを有する定着装置であって、

前記定着ローラは、記録材が通過可能な領域において長手方向両端部の外径が長手方向中央部よりも大きくなるように長手方向中央部よりも肉厚にされた中空の芯金と、前記芯金に被覆されたフッ素樹脂系の離型層と、を有し、

前記加圧ローラは、中空の芯金と、前記芯金上に形成された弾性ゴム層と、前記弾性ゴム層に被覆されたフッ素樹脂系の離型層と、を有し、

前記弾性ゴム層は、長手方向の両端部に外径を一定とした回転断面のストレート形状を有するとともに、当該両端部のストレート形状の間に長手方向中央部ほど外径が大きくなるクラウン形状を有し、

前記加圧ローラの長手方向において前記弾性ゴム層のストレート形状を有する部分を最大サイズ記録材の縁部分が通過するとともに、当該最大サイズ記録材の当該縁部分を除く部分が前記弾性ゴム層のクラウン形状を有する部分を通過するように、前記弾性ゴム層の長さと前記弾性ゴム層のストレート形状を有する部分の長さが設定され、

前記定着ローラと前記加圧ローラが圧接されたとき、前記弾性ゴム層の長手方向両端部の変形量がそれぞれの端部に行くに従い増大することにより、前記定着ニップが長手方向中央部よりも長手方向両端部で幅広となるように構成したことを特徴とする定着装置。

## 【請求項 2】

10

20

前記定着ローラの長手方向両端が前記加圧ローラの弾性ゴム層に食い込むことを防止するため前記定着ローラを前記加圧ローラよりも長くしたことを特徴とする請求項1記載の定着装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、記録材通過領域の中央領域で軸端側よりも直径を大きくした加圧ローラを有する定着装置に関する。 10

【背景技術】

【0002】

複写機、プリンタ、複合機、ファクシミリ等の画像形成装置は、トナー像を形成して記録材に転写するトナー像形成装置と、トナー像が転写された記録材を定着ニップで挟持搬送して記録材にトナー像を定着させる定着装置とを備える。定着装置は、加熱される円筒状芯金の表面に離型性樹脂被膜を形成した定着ローラと、弾性体層を表面に有する加圧ローラとを圧接して高温高圧の定着ニップを形成する。

【0003】

画像形成装置は、その消費電力の大半を定着装置の定着ニップの温度維持に費やしている。このため、定着装置には、消費電力を削減できる加熱方法、各種の温度制御が導入され、定着ローラ、加圧ローラには、少ない消費電力で定着ニップを急速に温度上昇させて安定に温度維持できる材料、構造が採用される。 20

【0004】

特許文献1には、定着ローラの円筒状芯金を磁性材料で構成し、定着ニップ上流側に高周波磁界を発生するコイル装置を配置して、定着ローラを電磁誘導加熱する定着装置が示される。電磁誘導加熱(IH方式)は、加熱領域を定着ニップ近傍に限定できるため、定着ローラ全体を中心から均等加熱するランプヒータ加熱よりも、立ち上げ時間や熱効率において優れている。

【0005】

特許文献2には、金属筒の中心に加熱ヒータを配置した定着ローラと耐熱ゴム材料の加圧ローラとで定着ニップを形成し、定着ローラを駆動側として加圧ローラを従動回転させた定着装置が示される。加圧ローラは、軸端側に比較して中央領域の外径を小さくしたいわゆる逆クラウン形状を付与されて、定着ニップを通過する記録材を軸端側へ付勢して皺伸ばししている。ただし、逆クラウン形状とは言っても、ローラ長400mm直径40mmに対して中央と軸端とで50μm~200μm程度の直径差を設ける程度なので、外観上はほぼ円筒形である。 30

【0006】

【特許文献1】特公平5-9027号公報

【特許文献2】特開平2-262684号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

高速回転する定着ローラを電磁誘導加熱で効率的に加熱するためには、定着ローラの円筒状芯金を薄肉化して加熱質量を小さくすることが望ましい。また、定着ローラの温度を安定させるには、定着ローラと加圧ローラとのニップ面積を小さく(挟持搬送方向のニップ幅を短く)して、定着ローラから加圧ローラへの熱流失を少なくすることが望ましい。ニップ幅を短く保持するためには、加圧ローラの弾性体層を硬いゴム材料で形成するのが好ましい。 40

【0008】

しかし、特許文献2に示される逆クラウン形状の加圧ローラを硬いゴム材料で形成して、薄肉円筒状の定着ローラとの間に高いニップ圧力を設定すると、定着ローラが曲げ変形して、両持ち支持された中央部のニップ圧力が不足することが確認された。 50

**【0009】**

そこで、薄肉円筒状の定着ローラを逆クラウン形状として、曲げ抵抗を高めるとともに、加圧ローラを定着ローラの外形に沿った正クラウン形状（紡錘型）として、中央部のニップ圧力を確保させる構造が提案された。

**【0010】**

しかし、逆クラウン形状の定着ローラと正クラウン形状の加圧ローラとを圧接して定着ニップを形成すると、両方の端部領域を通過する最大記録材の縁に皺が発生し易くなることが確認された。

**【0011】**

ここで、両方の端部領域を通過しないサイズの記録材では皺が発生しないので、両方の端部領域を最大記録材が通過しない程度に定着ローラと加圧ローラとを長くすればこの問題は発生しない。しかし、定着ローラと加圧ローラとを長くすると曲げ抵抗が弱まって定着ニップが不安定になるし、定着装置が軸方向に大型化すれば、小型の画像形成装置の筐体には収まらなくなる。10

**【0012】**

本発明は、定着ニップの端部領域を通過する最大記録材の縁に皺が発生しにくい定着装置を提供することを目的としている。

**【課題を解決するための手段】****【0013】**

本発明の定着装置は、記録材を挟持搬送しながら記録材に形成されたトナー像を定着するための定着ニップを形成する定着ローラと加圧ローラとを有する定着装置であって、前記定着ローラは、記録材が通過可能な領域において長手方向両端部の外径が長手方向中央部よりも大きくなるように長手方向中央部よりも肉厚にされた中空の芯金と、前記芯金に被覆されたフッ素樹脂系の離型層と、を有し、前記加圧ローラは、中空の芯金と、前記芯金上に形成された弹性ゴム層と、前記弹性ゴム層に被覆されたフッ素樹脂系の離型層と、を有し、前記弹性ゴム層は、長手方向の両端部に外径を一定とした回転断面のストレート形状を有するとともに、当該両端部のストレート形状の間に長手方向中央部ほど外径が大きくなるクラウン形状を有し、前記加圧ローラの長手方向において前記弹性ゴム層のストレート形状を有する部分を最大サイズ記録材の縁部分が通過するとともに、当該最大サイズ記録材の当該縁部分を除く部分が前記弹性ゴム層のクラウン形状を有する部分を通過するよう、前記弹性ゴム層の長さと前記弹性ゴム層のストレート形状を有する部分の長さが設定され、前記定着ローラと前記加圧ローラが圧接されたとき、前記弹性ゴム層の長手方向両端部の変形量がそれぞれの端部に行くに従い増大することにより、前記定着ニップが長手方向中央部よりも長手方向両端部で幅広となるように構成したものである。20  
30

**【0014】**

なお、画像形成装置は、定着済み記録材を再度、加熱加圧して、定着を確実にしたり、画像の表面光沢を調整したりする目的で、定着装置の下流側に定着像加熱装置を1段以上配置する場合がある。このような定着像加熱装置は、基本的に定着装置と同様に構成されて省電力を達成した加熱ニップを有し、用途が加熱か再加熱かの違いを除けば、機能も同一である。そこで、本願では、定着像加熱装置としての用途を含めて定着装置と呼び、定着装置を定着像加熱装置として用いる場合、定着ローラは、半定着トナー像や定着済みトナー像の加熱ローラと読み替えるものとする。40

**【発明の効果】****【0015】**

本発明の定着装置では、軸端側に局所的に形成されるニップ圧力の高まりにせき止められるので、定着ローラに圧接した加圧ローラの材料が両端面の外側へ逃げにくい。加圧ローラの端部に向かってニップ時の変形量を増大させているので、加圧ローラの圧力が外側へ逃げても、変形量の増大による圧力上昇で相殺される。この結果、加圧ローラの両端面のごく近傍まで必要なニップ圧力を安定して確保でき、両端面の近くを通過する記録材の縁に、ニップ圧力の不足や不安定に起因する皺が発生しにくい。50

## 【0016】

これにより、省エネ高効率定着装置を採用した場合に多く見られる、狭ニップ構成においても、画像端部の定着性を充分確保できる。また、加圧ローラ側で外形形状をコントロールしたため、線膨張による紙送りの不安定を回避でき、皺などの画像不良も回避可能となる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0017】

以下、本発明の実施形態を、図面を参照して詳細に説明する。本発明は、定着ローラよりも表面剛性を低く形成された加圧ローラの軸端に、ニップ圧縮量の大きな領域がある限りにおいて、実施形態の構成の一部または全部を、その代替的な構成で置き換えた別の実施形態でも実現可能である。10

## 【0018】

本発明は、電磁誘導加熱される薄肉の定着ローラを備えた定着装置や定着像過熱装置に好適に採用されるが、電磁誘導加熱以外の加熱方法を採用してもよい。上述したように、本発明には、「定着装置」の変形例として、既に記録材に定着されたトナー像を再加熱／加圧する用途も含まれる。

## 【0019】

本実施形態では、モノクロ画像形成装置での定着装置としての実施を説明する。しかし、本発明は、ロータリー現像装置を用いて4色のトナー像を形成するフルカラー画像形成装置、記録材搬送ベルトや中間転写ベルトに沿って複数の感光ドラムを配置したタンデム型の画像形成装置等でも実施できる。これらの画像形成装置において、半定着像や定着像の加熱装置としても実施できる。20

## 【0020】

本実施形態では、トナー像の形成／転写に係る主要部のみを説明するが、本発明は、必要な機器、装備、筐体構造を加えて、プリンタ、各種印刷機、複写機、FAX、複合機等、種々の用途で実施できる。

## 【0021】

なお、特許文献1、2に示される画像形成装置の構成部材、電源、材料、プロセス制御等の一般的な事項については、図示を省略して重複する説明を省略する。

## 【0022】

## &lt;画像形成装置&gt;

図1は本実施形態の画像形成装置の概略構成の説明図である。図1に示すように、画像形成装置100は、装置本体100A内にシートカセット1A、1Bと、トナー像形成装置5と、定着装置6とを配置している。シートカセット1A、1Bにはサイズの異なる記録材Pが収納されている。ピックアップローラ2A、2Bは、選択されたサイズのシートカセット1A、1Bから記録材Pを繰り出す。分離ローラ3A、3Bは、繰り出された記録材Pを1枚ずつに分離してレジストローラ4へ送り込む。レジストローラ4は、記録材Pの斜行を修正して待機させ、感光ドラム51に形成されたトナー像にタイミングを合わせて、感光ドラム51と転写分離装置55との間に記録材Pを供給する。30

## 【0023】

トナー像形成装置5は、感光ドラム51の周囲に、帯電器52、露光装置53、現像装置54、転写分離装置55、クリーニング装置56等を配置している。帯電器52は、回転する感光ドラム51の表面を一様に帯電する。露光装置53は画像信号でパルス変調されたレーザービームを感光ドラム51の表面に走査して、帯電された感光ドラム51の表面に静電潜像を形成する。現像装置54は、帯電したブラックトナーを静電潜像へ静電的に付着させてトナー像に現像する。40

## 【0024】

転写分離装置55は、レジストローラ4から供給された記録材Pをトナーの帯電極性と逆極性に帯電させて、感光ドラム51から記録材Pへトナー像を静電気的に移動させる。転写分離装置55は、その後、記録材Pを除電して感光ドラム51から曲率分離させて搬50

送装置 5 7 へ受け渡す。クリーニング装置 5 6 は、転写分離装置 5 5 を通過して記録材 P に残った転写残トナーを除去して次回のトナー像形成に備えさせる。

#### 【 0 0 2 5 】

搬送装置 5 7 は、上面にトナー像を転写された記録材 P を定着装置 6 に送り込む。定着装置 6 は、定着ローラ 1 1 と加圧ローラ 3 0 とが圧接する高温の定着ニップで記録材 P を挟持搬送する。定着ニップを通過する過程でトナー像が融解圧着して、記録材 P の表面に画像が定着される。定着済み記録材 P は、排出口ローラ 8 を通じて装置本体 1 0 0 A から外部へ排出される。

#### 【 0 0 2 6 】

< 定着装置 >

10

図 2 は定着装置を正面側から見た説明図、図 3 は定着装置をトナー像形成装置側（上流側）から見た説明図、図 4 は定着ローラの軸断面の説明図である。図 3 ~ 図 5 では、定着ローラ 1 1 および加圧ローラのクラウン形状が誇張して図示されているが、後述するように、長さ約 3 0 0 m m に対して中央と軸端とで直径差は約 0 . 2 m m に過ぎないので、これらの実際の外観はほぼ円筒状である。

#### 【 0 0 2 7 】

図 2 に示すように、定着装置 6 の加熱回転体としての定着ローラ 1 1 は、フレーム 1 7 に固定された磁束発生素子 1 9 の周囲で回転可能に支持されている。磁束発生素子 1 9 は、軸垂直断面が T 字型の磁性体コア 1 9 b に励磁コイル 1 9 a を巻いて、二つ割り円筒状のホルダ 1 9 c に格納されている。磁束発生素子 1 9 は、高周波電源 2 1 が励磁コイル 1 9 a に交流電流を流して発生させる交流磁界を、定着ローラ芯金 1 2 に破線で示すように作用させて、定着ローラ芯金 1 2 を定着ニップ N 1 の上流側で高周波加熱する。

20

#### 【 0 0 2 8 】

定着ローラの一例である定着ローラ 1 1 は、電磁誘導加熱によって誘導発熱体としての定着ローラ 1 1 自体を発熱させる構成となっている。定着ローラ 1 1 を発熱させるために、定着ローラ 1 1 の内部に励磁コイル 1 9 a や磁性体コア 1 9 b 等を有する磁束発生素子 1 9 を配置し、励磁コイル 1 9 a に高周波電源 2 1 から高周波交流電圧が印加される。こうすることにより、磁束発生素子 1 9 から磁束が発生する。発生した磁束は定着ローラ 1 1 に渦電流を発生させて発熱させる。

#### 【 0 0 2 9 】

30

高周波電源 2 1 は、温度センサ 2 2 の出力に基づいて励磁コイル 1 9 a に出力する交流電流を制御して定着ニップ N 1 の温度を一定範囲に維持する。制御部 2 0 は、画像形成が指令されると、高周波電源 2 1 を制御して定着ニップ N 1 の温度を待機温度から定着温度まで高める。

#### 【 0 0 3 0 】

定着装置 6 の加圧部材としての加圧ローラ 3 0 は、フレーム 1 7 に固定された回動軸 1 8 回りに回動可能な加圧リンク 1 5 の回動端に回転自在に支持されている。加圧リンク 1 5 は、加圧ばね 1 6 に付勢されて加圧ローラ 3 0 を定着ローラ 1 1 に圧接させる。記録材 P は、磁束発生素子 1 9 によって高周波加熱された定着ニップ N 1 に導かれて、定着ローラ 1 1 と加圧ローラ 3 0 とで挟持搬送される過程で加熱加圧を受けることにより、表面にトナー像が定着される。

40

#### 【 0 0 3 1 】

図 3 に示すように、定着ローラ 1 1 は、定着装置 6 の前後の側板 9 に設けた軸受けによって回転自在に支持されている。加圧ローラ 3 0 は、加圧リンク（1 5 : 図 2 ）を含めて側板 9 の間隔に配置されて定着ローラ 1 1 に圧接している。定着ローラ 1 1 は、加圧ローラ 3 0 よりも長手方向で長く設計されている。これは、仮に定着ローラ 1 1 が加圧ローラ 3 0 よりも短いと、定着ローラ 1 1 の端部が加圧ローラ 3 0 の弾性材層（ゴム部 3 3 ）に食い込み、加圧ローラ 3 0 の異常磨耗や損傷を引き起すからである。

#### 【 0 0 3 2 】

図 4 に示すように、定着ローラ芯金 1 2 は、磁性材料として鉄系金属を用いている。肉

50

厚が薄い場合の定着ローラ芯金 12 は、通常、円筒材料の両端に平面板の端部を溶接して縮径を阻止した状態で軸方向へ引き伸ばし加工することにより放物線の回転断面を持たせ、所定の研磨工程を経て所定の逆クラウン形状を付与している。定着ローラ芯金 12 の外周には、未定着トナーを溶融させた際に定着ローラ芯金自身に付着することを防止するためのフッ素樹脂(PTFE)系の熱収縮管材料を用いた離型層 13 が配置されている。

#### 【0033】

定着ローラ 11 の逆クラウン量は、端部の直径 H から中央部の最小径 G を差し引いて定義され、本実施形態では、 $55 \mu\text{m}$  に設定した。また、中央部の最小径 G は  $40.245 \text{ mm}$ 、全長は  $392 \text{ mm}$  である。

#### 【0034】

< 加圧ローラ >

図 5 は加圧ローラの軸断面の説明図である。図 6 は加圧ローラの端部をストレート形状とした場合の説明図である。

#### 【0035】

図 5 に示すように、加圧ローラの一例である加圧ローラ 30 は、大きく分けて芯金部と弾性材層とで構成される。芯金部は、鉄系金属材料を切削加工して成形した芯金部 35 とフランジ部 32 とを溶接により固定し、溶接部をさらに研磨して製作している。弾性材層は、ゴム部 33 と最表層の離型層 34 とから構成される。ゴム部 33 は、シリコンゴムを用い、離型層 34 には、フッ素樹脂系(PFA)の熱収縮管材料を用いた。

#### 【0036】

製造工程としては、前記手順で作られた芯金部をモールド型の中に入れ、型と芯金部との間隔に液状のゴム材料を流し込む。ゴム部 33 が固化して芯金部と一体化した状態でゴム部 33 に切削加工を施して、所定の放物線の回転断面を付与している。その後、ゴム部 33 の外側に離型層 34 を被せて完成となる。

#### 【0037】

本実施形態では、加圧ローラ 30 の外形形状は、定着ローラの形状に対応するように放物線の回転断面を付与した中央部 C の両端に、外径を一定とした軸平行線の回転断面を有する端部 B をなめらかに接続してある。中央部 C は、 $38.26 \text{ mm}$  に設定して正クラウン形状に研磨し、中央部 C の最大径 K から端部 B の直径 J を差し引いて定義されるクラウン量は  $260 \mu\text{m}$  である。端部 B は、 $40 \text{ mm}$  ずつに設定してストレート形状に研磨した。中央部 C の最大径 K は  $38.26 \text{ mm}$ 、全長は  $310 \text{ mm}$  である。

#### 【0038】

本実施形態では、A4 サイズ横送りを可能とした複写機のため、最大サイズの記録材 P を搬送できる搬送サイズ A は、A4 サイズの  $297 \text{ mm}$  にマージンを含めて  $305 \text{ mm}$  に設定した。従って、図 3 に示すように、最大サイズ(A)の記録材 P は、縁部分が定着ローラ 11 の逆クラウン面と加圧ローラ 30 のストレート形状面とで挟持搬送される。

#### 【0039】

本実施形態では、加圧ローラ 30 は、中央部 C を正クラウン形状とし、端部 B をストレート形状とした。加圧ローラ 30 の端部 B をストレートにすることで、図 6 に示すように、端部 B と中央部 C との境目で、端面側へゴム部 33 の材料を押し出そうとする力を食い止める(せき止める)作用が発生する。端部のニップ圧力が大きくなるため、端部の内側から端部へ圧力上昇に逆らってゴム部 33 の材料が流れにくくなる。加圧ローラ 30 の回転に伴うニップ面の摩擦力の変化によって加圧ローラ 30 の表面が軸方向へ往復移動する現象はほとんど発生せず、加圧ローラの全長を定着ローラの外形に沿った回転断面とした場合(図 10 参照)に比較して、定着ニップ N 1 が安定する。

#### 【0040】

従って、端部 B の外観は、ストレート形状には限定されない。端部にゴム部 33 の表面移動を妨げるニップ圧力の上昇領域が形成される限りにおいて、様々な外観に置き換え可能である。例えば、加圧ローラ 30 の最端部に向けて徐々に外径を増やすことも可能である。

10

20

30

40

50

**【0041】**

また、端部Bの長さをそれぞれ40mmとした根拠は、加圧ローラ30の全長を正クラウン形状とした実験において、ニップ形状および加圧力が端部Bの40mmの範囲から低下することが確認されたためである。従って、端部Bおよび中央部Cの長さは、ゴム部33のゴム硬度／クラウン量により適宜変更して決定される。このため、上記A～Cの数値は、本発明の特許請求の範囲を限定するものではない。

**【0042】**

## &lt;比較例の定着装置&gt;

図7は定着ニップを通過する記録材の皺伸ばし効果の説明図、図8はストレート形状の定着ローラと加圧ローラとの定着ニップの説明図、図9はストレート形状の定着ローラの応力分布の説明図である。図10は加圧ローラの全長を正クラウン形状とした定着装置の説明図、図11は皺伸ばし効果のある定着ニップの説明図、図12は皺伸ばし効果の不足した定着ニップの説明図である。なお、図7～図12中、図1～図5と共に通する構成部材には共通の符号を付して重複する説明を省略する。

10

**【0043】**

まず、特許文献2に示されるように、定着ローラまたは加圧ローラをクラウン形状とすることによって、定着ニップを通過する記録材の皺伸ばし効果が得られる。図7の(b)に示すように、定着ローラ11、加圧ローラ30の定着ニップN1を記録材Pが通過する過程で、図7の(a)に示すように、記録材Pが軸方向に押し広げられることにより、皺伸ばし作用が実現される。定着ニップN1に入った記録材Pは、圧力および加熱により膨張するが、記録材Pの搬送方向では、記録材Pの膨張が拘束されないので、自由に膨張させても問題にはならない。しかし、記録材Pの定着ローラ11長手方向の膨張は、定着ニップN1の加圧力に拘束されて膨張を妨げられるので、シート材Pに搬送方向の皺が発生する。

20

**【0044】**

このため、定着ローラ11、加圧ローラ30にクラウン形状を付与して、ローラ端部の加圧力が中央部に比べ高くなるように設計している。定着ローラ11および加圧ローラ30のクラウン形状は、ミクロン単位で設計して記録材Pを定着ローラ11長手方向へ伸ばす作用を附加させている。搬送方向のニップ幅が中央部よりも端部で大きくなるようにクラウン量を設定し、記録材Pの搬送速度が中央部より端部で速くなるようにして、図7の(a)に示す矢印方向の力を記録材Pに付与させている。

30

**【0045】**

次に、省エネルギーを目的として、図4に示す定着ローラ11の定着ローラ芯金12を金属材料で形成してその肉厚を薄くする必要がある。これは、特許文献1に示されるように、定着ローラ芯金12を肉厚の薄い金属材料とすることにより、立ち上げ時間を短くし、加熱効率を上げるためにある。そして、定着ローラ芯金12の肉厚を薄くすると熱容量が低下して温度変動が大きくなるため、加熱速度の高い強大な熱源を高速制御して温度調整することが必要となる。そこで、原理上、熱交換効率、発熱量制御性が非常に優れている電磁誘導加熱(IH)方式の加熱機構が採用される。

**【0046】**

しかし、定着ローラ11の定着ローラ芯金12を薄くした場合、問題になるのはその強度である。この強度について、ストレート形状の定着ローラとストレート形状の加圧ローラとを用いて実験した。

40

**【0047】**

図8に示すように、前後の側板9で支持されたストレート形状の定着ローラ11Aに、加圧リンク(15:図2)で支持されたストレート形状の加圧ローラ30Aを加圧して比較例1の定着装置6Aを構成した。この場合、定着ローラ11Aが加圧ローラ30Aから受ける荷重Fによる定着ローラ11Aの応力分布は、図9に示すようになる。加圧ローラ30Aの端面のエッジが押し付けられる定着ローラ11A側の位置で、応力集中を起こして圧縮応力が最大となる。

**【0048】**

50

このため、定着ローラ 11A のローラ芯金（12：図4）を一様に薄くした場合、定着ローラ 11A は、加圧ローラ 30A の端部に対応する部分で疲労破壊する可能性が高くなる。従って、定着ローラ 11A の端部領域では、ローラ芯金（12：図4）の肉厚を極力増やす必要があり、定着ローラ 11A は、図4に示すように、逆クラウン形状にするのが材料力学的に優れる。

#### 【0049】

次に、薄肉のローラ芯金（12：図4）の場合の問題点として、中央部圧抜けがある。これは、図8に示すように、側板9が定着ローラ11Aの両端部にあって定着ローラ11Aを両持ち支持するために生じる。すなわち、加圧ローラ30Aから受ける加圧力により、定着ローラ11Aは、前後の側板9が支点となって中央部で撓みが生じる。図9に示すように、定着ローラ11Aの中央部撓みの曲げ応力は、圧縮応力よりは小さく、疲労破壊を気にする必要はない。しかし、中央部の撓みに起因して、適正な加圧力（ニップ圧力）が中央部で確保できないため、中央部で定着不良が生じる。これを防止するため、加圧ローラ30Aは、図5に示すように、定着ローラの外形に沿った回転断面の正クラウン形状とするのが設計上正しい選択となる。

#### 【0050】

このようにして、近年の省エネルギー型の高速複写機等では、図10に示すように、金属材料の定着ローラ11Bを逆クラウン形状とし、ゴム材料で剛性の低い加圧ローラ30Bを正クラウン形状とする組み合わせが採用されている。この定着装置6Bを比較例2とする。

10

#### 【0051】

次に、比較例2の定着装置6Bのさらなる省エネを目的として、定着ローラ11Bと加圧ローラ30Bとの搬送方向のニップ幅を短くする設計がされている。図11の(a)に示すように、定着ニップN1の接触面積を抑えて、図10に示すように、発熱体である定着ローラ11Bの熱を加圧ローラ30Bおよび記録材Pに伝わり難くすることを目的とした設計である。しかし、ニップ幅N1を短くすると、定着ニップ通過時間が短くなつて定着性が悪化する。このため、加圧ローラ30Bのゴム部（33：図5）の硬度を上げるとともに加圧力（図2の加圧ばね16の付勢力）を上げて定着性を確保している。

#### 【0052】

以上のように、逆クラウン定着ローラ／正クラウン加圧ローラを組み合わせ、高荷重、短いニップ幅、ゴム部の高硬度を設定した場合、再び問題となるのが、最初に設定したはずの皺伸ばし効果である。図10に示す比較例2の定着装置6Bの定着ニップN1を記録材Pが通過した際に、記録材Pの縁に発生する皺が当初期待したようには、除去できなくなる問題である。

20

#### 【0053】

図7の(a)に示すような皺伸ばし作用を備えた定着ニップN1では、図11の(a)に示すように、加圧ローラ（30B：図9）の弾性体表層のゴム部（33：図5）は、搬送方向につぶれて定着ニップN1を形成することが前提である。しかし、図10に示すように、加圧ローラ30Bに大きな加圧力を負荷すると、加圧ローラ30Bの両端部においては、図8の円内に示すように、搬送方向につぶれが生じず、軸方向に歪みが発生する。端面へ向かって圧力を解放された状態で加圧ローラ30Bが高速回転する結果、ゴム部（33：図5）の材料が端面を出入りして端部領域の圧力分布を不規則に変動させる。このため、図11の(a)に示すように、端部領域では、定着ニップN1がうまく形成されず、定着ニップN1に入った記録材Pの縁に皺が発生し易くなる。

30

#### 【0054】

従って、加圧ローラ30Bの端面の軸方向の歪みを防止するには、加圧ローラ30Bの弾性材層のゴム部（33：図5）を変形しにくい構造に設計するか、もしくは端部の軸方向歪みを見越した端部形状に設計する必要がある。

40

#### 【0055】

ここで、図10に示すように、A4サイズ横送りを想定した搬送サイズAの縁が端部領

50

域にかからないように、加圧ローラ30Bを長く設計すれば、記録材Pの皺は発生しない。しかし、図8に示すように、加圧ローラ30Bを長くすると、定着ローラ11Bはさらに長くなる。長くなった加圧ローラ30Bと定着ローラ11Bとの曲げ強度と剛性が損なわれる結果、高速運転に際して、定着ニップN1が不安定になる。また、言うまでも無く、図10に示す定着装置6Bが軸方向に大型化すれば、既存の画像形成装置の筐体に収まらなくなる。今日の複写機のコンパクト化のニーズに対して答えられなくなる。

#### 【0056】

図10に示すように、加圧ローラ30Bを全体的に滑らかな正クラウン形状とすると、クラウン領域すべての領域で、加圧ローラ30Bのゴム部33を端面側へ押し出そうとする力が働いていた。定着ニップN1の加圧力により加圧ローラを変形させようとする力Eである。このため、加圧ローラ30Bの回転に伴うニップ面の摩擦力変動に従って、加圧ローラ30Bの表面が軸方向へ不安定に往復振動するようになり、定着ニップN1を通過する記録材Pに皺を発生し易くなる。10

#### 【0057】

すなわち、要約すると、図10に示すように、加圧ローラ30Bの全体が正クラウン形状の場合、加圧ローラ30Bの端面では、図8の円内に示すように、弾性材層のはみ出し変形が発生していた。このため、定着ローラ11Bと加圧ローラ30Bとの定着ニップN1は、図12の(a)に示すように、端面に向かってニップ幅が縮小し、十分な皺取り効果を発揮できなかった。図12の(b)に示すように、定着ニップN1における長手方向加圧力分布は、搬送サイズAの縁領域で低下して十分な加圧力が得られない。20

#### 【0058】

これに対して、図5に示すように、中央部Cを正クラウン形状とし、端部Bをストレート形状とした加圧ローラ30の場合、図11の(a)に示すように、当初に想定したとおり、端面に向かってニップ幅が順調に増大して十分な皺取り効果を発揮できた。図11の(b)に示すように、定着ニップN1における長手方向加圧力分布は、搬送サイズAの縁まで十分な加圧力が得られた。これらの事実は、本願発明者らの実験を通じて明らかになった。

#### 【0059】

従って、本実施形態の定着装置6によれば、逆クラウン定着ローラ/正クラウン加圧ローラを組み合わせ、高荷重、短いニップ幅、ゴム部の高硬度を設定した場合でも、最初に設定したとおりの皺伸ばし効果を実現できる。図2に示す定着装置6の定着ニップN1を記録材Pが通過した際に、図7の(a)に示されるように記録材Pを付勢して、最大サイズの記録材Pの縁に皺を発生させない。30

#### 【0060】

##### <発明との対応>

定着装置6は、記録材Pに形成されたトナー像を定着する中空の定着ローラ11と、弹性層の一例であるゴム部33を有し、定着ローラ11と圧接し記録材を挟持搬送する定着ニップを形成する加圧ローラ30とを有する。そして、定着ローラ11は、記録材が通過する領域において定着ローラ11の長手方向における定着ローラ11の両端部の外径が中央部の外径よりも大きい形状とされ、加圧ローラ30は、記録材が通過する領域において長手方向における定着ローラ11の両端部の外径が中央部の外径よりも小さく、両端部の形状はストレート形状であり且つ圧接時にその両端部での弹性層の変形量が端部に行くに従い増大するような構成である。40

#### 【0061】

加圧ローラ30は、その長手方向両端部がその回転軸線に実質平行な形状とされている。

#### 【0062】

定着ローラ11は、中空の定着ローラ芯金12上に離型層13を有し、加圧ローラ30は、中空の基体上にゴム部33と離型層34とを順次有する。

#### 【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

## 【0063】

【図1】本実施形態の画像形成装置の概略構成の説明図である。

【図2】定着装置を正面側から見た説明図である。

【図3】定着装置をトナー像形成装置側から見た説明図である。

【図4】定着ローラの軸断面の説明図である。

【図5】加圧ローラの軸断面の説明図である。

【図6】加圧ローラの端部をストレート形状とした場合の説明図である。

【図7】定着ニップを通過する記録材の皺伸ばし効果の説明図である。

【図8】ストレート形状の定着ローラと加圧ローラとの定着ニップの説明図である。

【図9】ストレート形状の定着ローラの応力分布の説明図である。

10

【図10】加圧ローラの全長を正クラウン形状とした定着装置の説明図である。

【図11】皺伸ばし効果のある定着ニップの説明図である。

【図12】皺伸ばし効果の不足した定着ニップの説明図である。

## 【符号の説明】

## 【0064】

2 シートカセット

4 レジストローラ

5 トナー像形成手段（トナー像形成装置）

6 定着装置（定着装置、定着像加熱装置、半定着像加熱装置）

9 側板

20

11 定着ローラ（定着ローラ）

12 定着ローラ芯金

13 離型層

15 加圧リンク

16 加圧ばね

19 加熱手段（磁束発生素子）

30 加圧ローラ（加圧ローラ）

33 剛性の低い材料（ゴム部）

34 離型層

35 芯金部

30

100 画像形成装置

100A 装置本体

A 搬送サイズ

B ニップ時の変形量が増大する領域（端部）

C 定着ローラの外形に沿って回転断面が変化する領域（中央部）

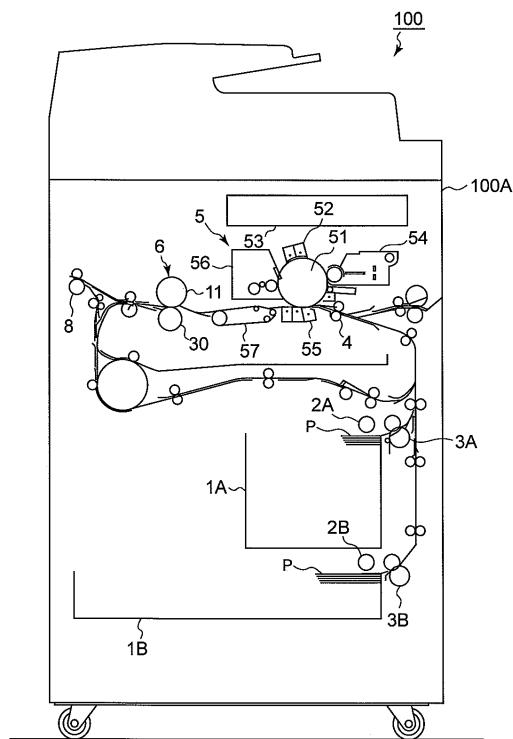
D 定着ローラにおけるクラウン形成部

E 加圧力により加圧ローラを変形させようとする力

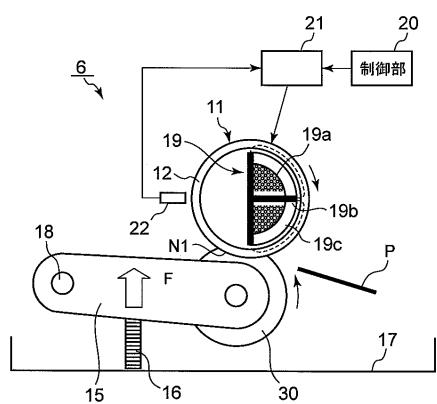
F 定着ローラが加圧ローラから受ける荷重

P 記録材

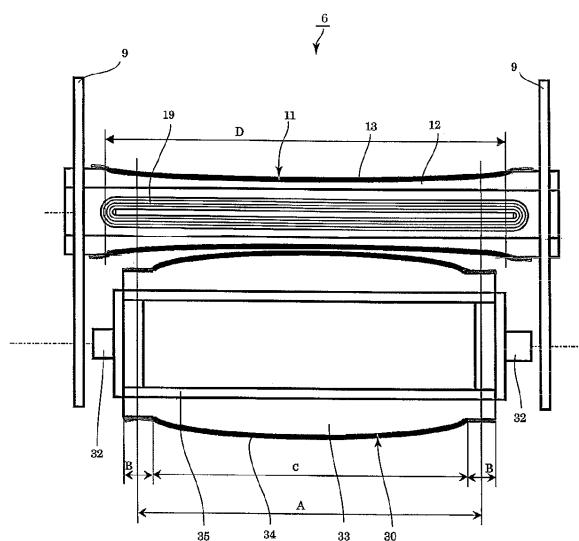
【図1】



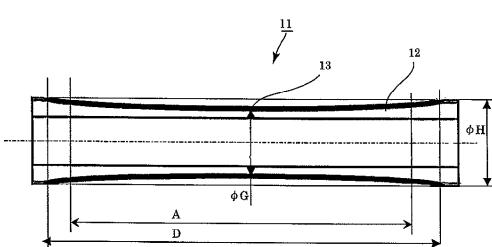
【図2】



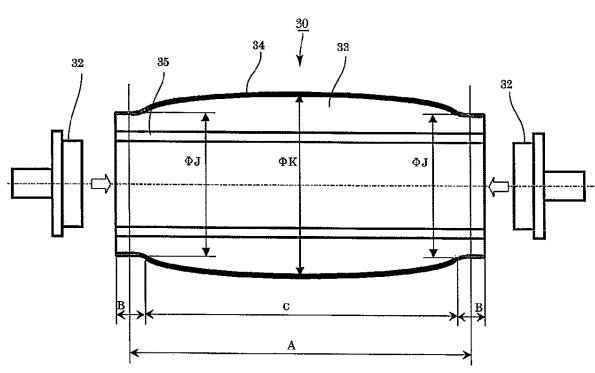
【図3】



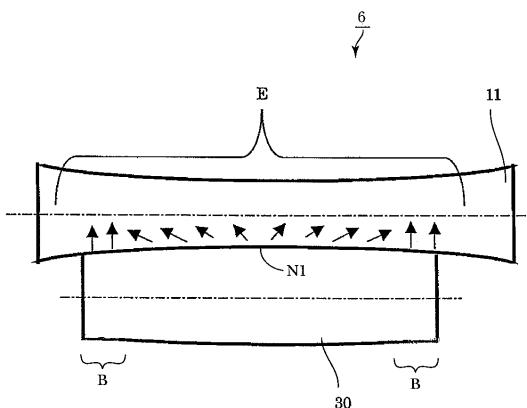
【図4】



【図5】

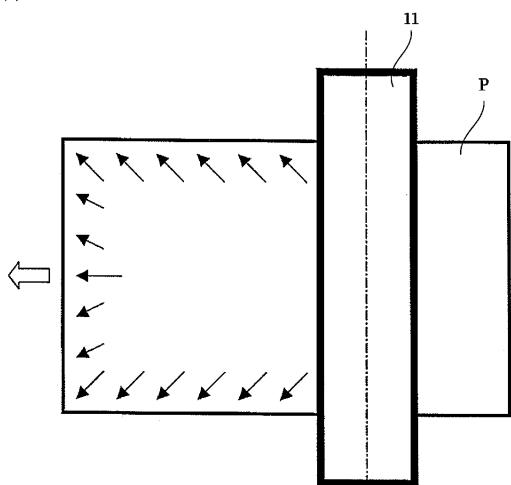


【図6】

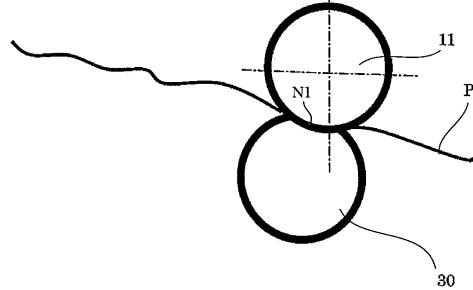


【図7】

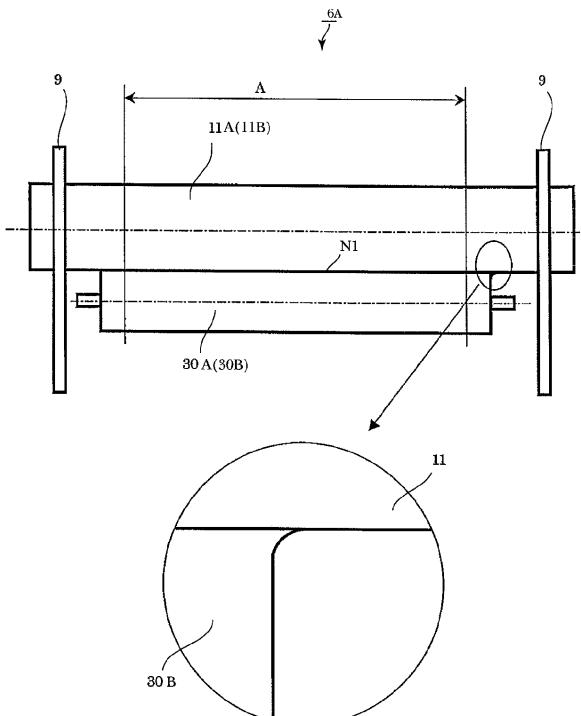
(a) 平面図



(b)正面図

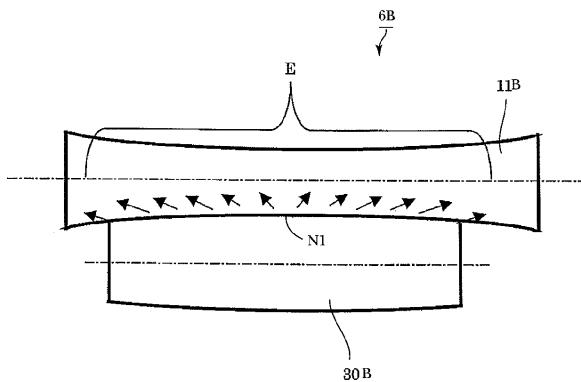
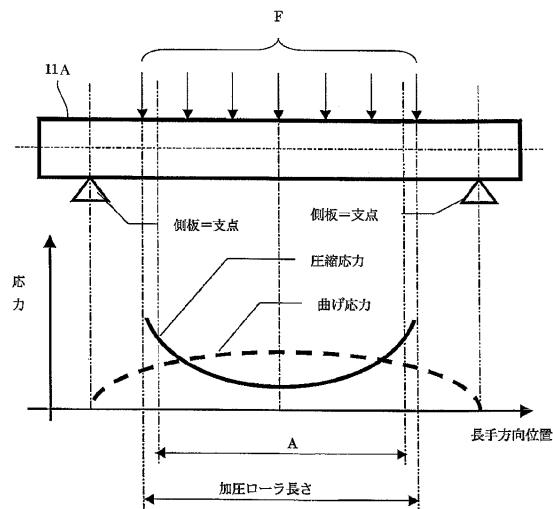


【図8】



【図9】

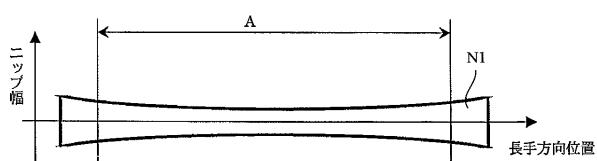
【図10】



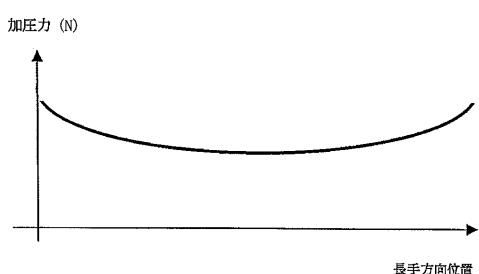
【図11】

【図12】

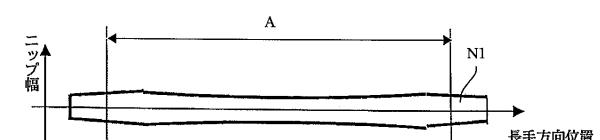
(a)定着ニップの接触面積



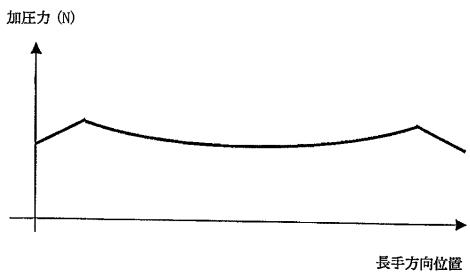
(b)定着ニップの圧力分布



(a)定着ニップの接触面積



(b)定着ニップの圧力分布



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭54-163040(JP,A)  
特開2005-195856(JP,A)  
実開平01-155072(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 03 G 15 / 20