

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4869186号
(P4869186)

(45) 発行日 平成24年2月8日 (2012.2.8)

(24) 登録日 平成23年11月25日 (2011.11.25)

(51) Int.Cl.

G 0 3 G 15/20 (2006.01)

F 1

G 0 3 G 15/20 5 1 0

請求項の数 3 (全 32 頁)

(21) 出願番号	特願2007-231317 (P2007-231317)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成19年9月6日 (2007.9.6)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2009-63812 (P2009-63812A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成21年3月26日 (2009.3.26)	(74) 代理人	100086818
審査請求日	平成22年9月1日 (2010.9.1)		弁理士 高梨 幸雄
		(72) 発明者	長田 光
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
			ヤノン株式会社内
		(72) 発明者	廻持 和久
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
			ヤノン株式会社内
		(72) 発明者	細川 尊広
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
			ヤノン株式会社内

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】

第1の無端ベルトと、前記第1の無端ベルトの外周面に接触する第2の無端ベルトと、少なくとも前記第1の無端ベルトと前記第2の無端ベルトのうち的一方を加熱する加熱部材と、前記第1の無端ベルトの内周面に接触する第1の加圧部材と、前記第2の無端ベルトの内周面に接触する第2の加圧部材と、を有し、前記第1の加圧部材と前記第2の加圧部材で前記第1の無端ベルトと前記第2の無端ベルトを挟み込んでおり、前記第1の無端ベルトと前記第2の無端ベルトの間に形成されるニップ部で未定着トナー画像を担持する記録材を挟持搬送しつつ加熱し、未定着トナー画像を記録材に定着する定着装置において、

10

前記第1及び第2の無端ベルトのうち少なくとも一方の無端ベルトは弛んだ状態で配置されており、前記ニップ部は、一方の無端ベルトの弛みによって他方の無端ベルトとの間に形成されている第1のニップ領域と、前記第1の加圧部材によるバックアップがある前記第1の無端ベルトの領域と前記第2の加圧部材によるバックアップがある前記第2の無端ベルトの領域同士が接触して形成されている第2のニップ領域と、を有し、前記ニップ部は、記録材搬送方向において前記第1のニップ領域から始まり、前記第1のニップ領域の直後に前記第2のニップ領域を有することを特徴とする定着装置。

【請求項 2】

少なくとも未定着トナー像と接触する側の無端ベルトが弛んだ状態で配置されていることを特徴とする請求項1に記載の定着装置。

20

【請求項 3】

記録材が前記第 1 のニップ領域を通過する間に、未定着トナー画像をフローテスターにおける略流出開始温度以上の温度に加熱することを特徴とする請求項 1 に記載の定着装置

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子写真複写機、電子写真プリンタ等の画像形成装置に搭載される定着装置に関する。

【背景技術】

10

【0002】

電子写真方式の複写機やプリンタ等の画像形成装置に搭載する定着装置（定着器）として、ベルト方式のものがある。ベルト方式の定着装置は、トナー画像を担持する記録紙や OHP シート等の記録材を挟持搬送しつつ加熱するためのニップ部を無端（エンドレス）状のベルトを用いて形成するために、記録材搬送方向においてニップ部の幅を広く取ることが可能となる。そのため、記録材の搬送速度を速くしてもトナー画像を十分な時間加熱することができ、プリント速度を速めることができる。ベルト方式の定着装置としては、ベルトとローラを組み合わせた構成のものと、2 本のベルトを組み合わせた構成のものが提案されている。

【0003】

20

ベルトとローラを組み合わせた構成の例として、特許文献 1 や特許文献 2 の定着装置が挙げられる。これらの定着装置においては、定着ローラと熱源を内部に有する加熱ローラの 2 つのローラに無端（エンドレス）状の定着ベルトを張架している。そしてその定着ローラと加熱ローラ間において定着ベルトの外周面（表面）に加圧ローラを接触させることにより定着ニップ部を形成している。

【0004】

2 本のベルトを組み合わせた構成の例として、特許文献 3 や特許文献 4 の定着装置が挙げられる。これらの定着装置においては、複数のローラにかけられた定着ベルトと複数のローラにかけられた加圧ベルトとが当接して、加圧されることにより定着ニップ部を形成している。

30

【特許文献 1】特開平 10 - 307496 号公報

【特許文献 2】特開平 6 - 318001 号公報

【特許文献 3】特開平 3 - 133871 号公報

【特許文献 4】特開 2004 - 341346 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記のベルトとローラを組み合わせた定着装置で、ベルトにローラを巻きつけて、ニップ幅を広くした構成では、ニップ内で記録材に熱を伝える時間を長くできる反面、ニップ内で加圧されている時間も長くなる。そのため、記録材の中でも特に普通紙（以下、単に紙とする）の場合、紙表面の繊維上に担持されたトナー画像が、紙の繊維に浸透してしまいやすい。

40

【0006】

このように紙繊維にトナーが浸透してしまうと、紙がもともと持っている凹凸（地合い）が定着画像面の表面に見えてしまう。つまり、紙繊維がトナーに覆われずに定着画像表面に露出してしまう状態となる。

【0007】

このように紙の繊維の地合いが定着画像面の表面に見えてしまうと、紙表面の繊維上をトナー画像で均一の覆うことができなくなり、高い画像濃度を達成することが難しい。またこれと同時に、定着画像面の平滑性が損なわれることから、高い光沢度（グロス）を達

50

成することも困難である。

【 0 0 0 8 】

また、上記のベルトとローラを組み合わせた定着装置で、定着前加熱手段をニップ部よりも記録材の搬送方向に対して上流側に配置し、記録材とトナー像を非接触で加熱する構成では、高速で印刷する場合、記録材とトナー像を十分に加熱することが出来ない。また、ニップの幅が狭いため、熱量不足による定着不良が発生する。

【 0 0 0 9 】

上記の2本のベルトを組み合わせた定着装置で、ニップよりも記録材の搬送方向に対して上流側で、記録材とトナー像を定着ベルトからの輻射熱により非接触で加熱する構成でも、高速で定着しようとする場合には、記録材とトナー像を十分に加熱することが出来ない。またニップの幅も狭いため、熱量不足による定着不良が発生する。

10

【 0 0 1 0 】

また、2本のベルトを組み合わせた定着装置では、ベルトの可撓性を生かして、長いニップ幅を形成し、ベルトの長い領域で記録材を挟持することによってベルトを記録材とトナー像に接触させ、ベルトの熱を積極的に伝達しようとするものがある。

【 0 0 1 1 】

しかしこの場合、比較的長い定着ニップ全域に渡って、ベルトとトナー像を担持した記録材の密着性が維持されるような加圧力分布とすることが難しい。一度加圧力が高い領域を通過し、その後、加圧力が弱くなる領域があると、加圧力が高い領域で中途半端に定着されたトナー像が、加圧力の弱くなる領域でずれてしまい、トナー像がずれた状態で定着

20

【 0 0 1 2 】

このような、定着ニップの始めの方で加圧力が高い領域を通過したあとに、引き続きこれよりも加圧力の弱い領域が続く状態は、一般的に「圧抜け」と呼ばれる。このような「圧抜け」がある状態は、ベルトと記録紙の密着性が維持できないことによってトナー像Tがずれた状態で定着される「像ずれ」や、ベルトと記録紙の当接状態が不安定になることによって光沢ムラを生じるなど、異常画像の原因となりやすい。

【 0 0 1 3 】

本発明の目的は、定着処理中にトナーが記録材の繊維に染み込み過ぎないようにでき、定着処理中におけるトナー画像のずれを抑えることのできる定着装置を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 4 】

上記目的を達成するための構成は、第1の無端ベルトと、前記第1の無端ベルトの外周面に接触する第2の無端ベルトと、少なくとも前記第1の無端ベルトと前記第2の無端ベルトのうちの一方を加熱する加熱部材と、前記第1の無端ベルトの内周面に接触する第1の加圧部材と、前記第2の無端ベルトの内周面に接触する第2の加圧部材と、を有し、前記第1の加圧部材と前記第2の加圧部材で前記第1の無端ベルトと前記第2の無端ベルトを挟み込んでおり、前記第1の無端ベルトと前記第2の無端ベルトの間に形成されるニップ部で未定着トナー画像を担持する記録材を挟持搬送しつつ加熱し、未定着トナー画像を記録材に定着する定着装置において、前記第1及び第2の無端ベルトのうち少なくとも一方の無端ベルトは弛んだ状態で配置されており、前記ニップ部は、一方の無端ベルトの弛みによって他方の無端ベルトとの間に形成されている第1のニップ領域と、前記第1の加圧部材によるバックアップがある前記第1の無端ベルトの領域と前記第2の加圧部材によるバックアップがある前記第2の無端ベルトの領域同士が接触して形成されている第2のニップ領域と、を有し、前記ニップ部は、記録材搬送方向において前記第1のニップ領域から始まり、前記第1のニップ領域の直後に前記第2のニップ領域を有することを特徴とする。

40

【発明の効果】

【 0 0 1 6 】

50

本発明によれば、定着処理中にトナーが記録材の繊維に染み込み過ぎないようにでき、定着処理中におけるトナー画像のずれを抑えることのできる定着装置を提供が可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

本発明を図面に基づいて説明する。

【実施例】

【0018】

[実施例1]

(1) 画像形成装置例

図27は本発明に係る定着装置を搭載する画像形成装置の一例の構成模型図である。この画像形成装置は、電子写真画像形成方式を用いて記録材（例えば、記録材、OHPシート等）に画像を形成するレーザービームプリンタである。

【0019】

本実施例に示す画像形成装置Aは、像担持体としてのドラム型の電子写真感光体（以下、感光ドラムと記す）101を有する。この感光ドラム101は、画像形成装置Aの筐体を構成する画像形成装置本体Bに回転自在に支持され、駆動手段（不図示）によって矢印方向へ所定のプロセススピードで回転駆動される。その感光ドラム101の周囲には、回転方向に沿って、帯電ローラ（帯電手段）102、レーザー露光装置（露光手段）103、現像装置（現像手段）105、転写ローラ（転写手段）106、クリーニング装置（ク

10

20

【0020】

回転動作中において、感光ドラム101の外周面（表面）は帯電ローラ102により所定の電位及び極性に一樣に帯電される。そしてその感光ドラム101表面に対しレーザー露光装置103から目的の画像情報に基づいたレーザーLがミラー104等を介して走査露光される。これによりその露光部分の電荷が除去され、感光ドラム101表面に画像情報に応じた静電潜像（静電像）が形成される。その静電潜像は現像ローラ105aを有する現像装置105によりトナー（現像剤）を用いて現像される。即ち、現像装置105は現像ローラ105aに現像バイアスを印加し、感光ドラム101表面の静電潜像にトナーを付着させる。これによって静電潜像はトナー画像（現像像）として可視化（顕像化）される

30

【0021】

一方、所定のタイミングで給送ローラ109により給送カセット108から記録材Pが給送され、その記録材Pは搬送ローラ110によって感光ドラム101と転写ローラ106との間の転写ニップ部Tnへと搬送される。そしてその記録材Pは転写ニップ部Tnで挟持搬送され、その搬送過程において転写ローラ106に転写バイアスを印加する。これにより感光ドラム101表面のトナー画像が順次記録材Pの上に転写される。

【0022】

転写ニップ部Tnでトナー画像を担持した記録材Pは感光ドラム101表面から分離し搬送ガイド111に沿って定着装置112へ搬送される。定着装置112は記録材P上のトナー画像に熱と圧力を付与してトナー画像を記録材P上に加熱定着する。定着装置112を出た記録材Pは、搬送ローラ113により排出口ローラ114に搬送され、その排出口ローラ114により装置本体B上の排出トレイ115に排出される。

40

【0023】

トナー画像転写後の感光ドラム101表面は、クリーニング装置107の有するクリーニングブレード107aにより転写残トナー等の付着物が除去され、次の画像形成に供される。

【0024】

(2) 定着装置（定着器）

以下の説明において、定着装置又はその定着装置を構成している部材に関し、長手方向

50

とは記録材の面において記録材搬送方向と直交する方向である。短手方向とは記録材の面において記録材搬送方向と平行な方向である。幅とは短手方向の寸法である。

【0025】

図1は定着装置112の一例の横断面模型図である。図2は定着装置112の図1に示すII-II線矢視断面図である。図3は定着装置112の図1に示すIII-III線矢視断面図である。図4は定着装置112の図1に示すIV-IV線矢視断面図である。

【0026】

本実施例に示す定着装置112は、無端ベルトとしての定着ベルト(第1の無端ベルト)11及び加圧ベルト(第2の無端ベルト)12と、加圧部材としての定着ローラ(第1の加圧部材)13及び加圧ローラ(第2の加圧部材)14と、回転体としての加熱ローラ16及びテンションローラ17と、を有する。また、定着装置112は、加熱部材としてのハロゲンヒータ15と、温度検知手段としてのサーミスタ等の温度検知素子19と、を有する。また、定着装置112は、定着ローラ13を支持する支持部材としての第1フレーム31L・31Rと、加圧ローラ14を支持する支持部材としての第2フレーム33L・33Rと、を有する。また、定着装置112は、加熱ローラ16を支持する支持部材としての第3フレーム35L・35Rと、テンションローラ17を支持する支持部材としての第4フレーム37L・37Rと、を有する。

【0027】

そして、定着ベルト11、定着ローラ13、加熱ローラ16、ヒータ15、温度検知素子19、定着ローラ13を支持する第1フレーム31L・31R、及び加熱ローラ16を支持する第3フレーム35L・35Rなどによって定着ベルトユニットU1を構成している。

【0028】

そして、加圧ベルト12、加圧ローラ14、テンションローラ17、加圧ローラ14を支持する第2フレーム33L・33R、及びテンションローラを支持する第4フレーム37L・37Rなどによって加圧ベルトユニットU2を構成している。

【0029】

本実施例の定着装置112は、定着ベルトユニットU1において、定着装置112の長手方向に沿って配置した定着ベルト11の内側に定着ローラ13と加熱ローラ16を設け、その定着ローラ13と加熱ローラ16とにより定着ベルト11を支持する構成とした。

【0030】

また、加圧ベルトユニットU2において、定着装置112の長手方向に沿って配置した加圧ベルト12の内側に加圧ローラ14とテンションローラ17を設け、その加圧ローラ14とテンションローラ17とにより加圧ベルト12を支持する構成とした。

【0031】

図5を参照して、定着ベルト11及び加圧ベルト12の層構成を説明する。図5の(a)は定着ベルト11の層構成の一例を表わす断面図、(b)は加圧ベルト12の層構成の一例を表わす断面図である。

【0032】

定着ベルト11及び加圧ベルト12は、それぞれ、内側にエンドレスの基層11a・12aを有し、その基層11a・12aの外周に弾性層11b・12bを有し、その弾性層11b・12bの外周に離型層11c・12cを有する(図4(a)・(b))。基層11a・12aは、ニッケル、SUS等の金属製の電鍍ベルト或いはポリイミドなどの耐熱性樹脂からなるエンドレスのベルトである。基層11a・12aの厚さは、金属製の電鍍ベルトの場合には厚さが50~150 μ m程度、耐熱樹脂の場合には50~300 μ m程度として、ベルト自体が適度な剛性と可撓性を有することが好ましい。弾性層11b・12bは、基層11a・12a上に形成された厚さ50~300 μ m程度のシリコンゴム層である。また、離型層11c・12cは、弾性層11b・12b上に形成された厚さ10~50 μ m程度のPFA、PTFEなどのフッ素系樹脂層であり、チューブの被覆或いはコーティング等によって弾性層11b・12b上に形成されている。

【 0 0 3 3 】

本実施例では、定着ベルト 1 1 及び加圧ベルト 1 2 として、次の構成のものを用いている。即ち、厚さ 7 5 μ m のニッケル層からなるエンドレスベルトを基層 1 1 a ・ 1 2 a とし、その基層 1 1 a ・ 1 2 a の外周に弾性層 1 1 b ・ 1 2 b として厚さ 3 0 0 μ m のシリコンゴム層を形成している。さらにその弾性層 1 1 b ・ 1 2 b に離型層 1 1 b ・ 1 2 b として 5 0 μ m の P F A チューブを被覆している。また外径は、定着ベルト 1 1、加圧ベルト 1 2 共に 5 5 mm としている。

【 0 0 3 4 】

定着ローラ 1 3 及び加圧ローラ 1 4 は、それぞれ、1 8 の S U S 製の芯金 1 3 a ・ 1 4 a の外周に、厚さ 5 mm のシリコンスポンジゴム層からなる弾性層 1 3 b ・ 1 4 b を設けた外径 2 8 mm の弾性ローラである。このときのアスカ－C 硬度は 9 . 8 N (1 k g f) 加重時で、約 4 0 ° である。

【 0 0 3 5 】

本実施例においては、定着ローラ 1 3 及び加圧ローラ 1 4 の弾性層 1 3 b ・ 1 4 b の長手方向の寸法は、定着ベルト 1 1 及び加圧ベルト 1 2 の長手方向の寸法よりも僅かに大きい寸法に設定した (図 2) 。定着ローラ 1 3 及び加圧ローラ 1 4 の弾性層 1 3 b ・ 1 4 b の長手方向の寸法は、定着ベルト 1 1 及び加圧ベルト 1 2 の長手方向の寸法と略同一、或いは、定着ベルト 1 1 及び加圧ベルト 1 2 の長手方向の寸法よりも短い寸法に設定しても問題ない。

【 0 0 3 6 】

上記の定着ローラ 1 3 は、芯金 1 3 a の両端部が軸受 3 2 L ・ 3 2 R を介して第 1 フレーム 3 1 L ・ 3 1 R に回転自在に支持される (図 2) 。

【 0 0 3 7 】

加圧ローラ 1 4 は、定着ローラ 1 3 の下方において定着ローラ 1 3 と並列に配置され、芯金 1 3 a の両端部が軸受 3 4 L ・ 3 4 R を介して第 2 フレーム 3 3 L ・ 3 3 R に回転自在に支持される。

【 0 0 3 8 】

図 6 は、定着ローラ 1 3 と加熱ローラ 1 6 と定着ベルト 1 1 の関係を表わす説明図である。図 6 において、(a) は定着ローラ 1 3 と加熱ローラ 1 6 とに定着ベルト 1 1 をその定着ベルト 1 1 の最短経路長さで掛け回した状態を表わす図である。(b) は定着ローラ 1 3 と加熱ローラ 1 6 とに定着ベルト 1 1 をその定着ベルト 1 1 の最短経路長さよりも余裕を持たせて掛け回した状態を表わす図である。

【 0 0 3 9 】

加熱ローラ 1 6 は、肉厚 1 mm、外径 1 8 mm のアルミニウム製の中空円筒体である。この加熱ローラ 1 6 は、定着ローラ 1 3 に掛け回した定着ベルト 1 1 を定着ローラ 1 3 から記録材搬送方向上流側の斜め上方へ張り出すような位置に設けられる。つまり、加熱ローラ 1 6 は、定着ローラ 1 3 と加熱ローラ 1 6 とに定着ベルト 1 1 を掛け回したときの定着ベルト 1 1 の最短経路長さよりも定着ベルト 1 1 の周長さの方が余裕を持って長くなるような位置に、意図的に配置される。

【 0 0 4 0 】

そしてその位置において、加熱ローラ 1 6 の両端部が第 3 フレーム 3 5 L ・ 3 5 R に軸受 3 6 L ・ 3 6 R (図 4) を介して回転自在に支持される。或いは、加熱ローラ 1 6 両端部の軸受 3 5 L ・ 3 5 R が加熱ローラ 1 6 の回転中心と定着ローラ 1 3 の回転中心とを結ぶ仮想直線 L 1 上において定着ローラ 1 3 から離れる方向 P 1 (図 1) にバネ等で付勢した状態に第 3 フレーム 3 5 L ・ 3 5 R に支持される。つまり、定着ベルト 1 1 は、図 6 (a) のように定着ローラ 1 3 と加熱ローラ 1 6 とにテンションを張った状態に掛け回されるのではなく、図 6 (b) のように定着ローラ 1 3 と加熱ローラ 1 6 とに弛ませた状態に緩く掛け回される。従って、定着ベルト 1 1 には、その定着ベルト 1 1 の周方向において定着ローラ 1 3 と加熱ローラ 1 6 との間に弛み部 1 1 a が形成される。本実施例においては、定着ローラ 1 3 の軸中心位置と加熱ローラ 1 6 の中心位置との距離を 2 3 [mm] に

設定して、弛み部 11d を形成するようにした。

【0041】

加熱ローラ 16 の内部に設けられたハロゲンヒータ 15 は、その両端部が第 3 フレーム 35L・35R に設けられたヒータ支持部 35L1・35R1 により支持されている。加熱ローラ 16 の内面は黒色に塗装がなされ、ハロゲンヒータ 15 の輻射熱を吸収しやすくなっている。

【0042】

上記の加熱ローラ 16 は、加熱ローラ 16 の外周面（表面）の一部を定着ベルト 11 の内周面（内面）と接触させ、その接触領域からハロゲンヒータ 15 による熱を定着ベルト 11 に伝達して、定着ベルト 11 を加熱する構成である。つまり、定着ベルト 11 は加熱ローラ 16 を通じてハロゲンヒータ 15 により加熱される。

10

【0043】

図 7 は加圧ローラ 14 とテンションローラ 17 と加圧ベルト 12 の関係を表わす説明図である。図 7 において、(a) は加圧ローラ 14 とテンションローラ 17 とに加圧ベルト 12 をその加圧ベルト 12 の最短経路長さで掛け回した状態を表わす図である。(b) は加圧ローラ 14 とテンションローラ 17 とに加圧ベルト 12 をその加圧ベルト 12 の最短経路長さよりも余裕を持たせて掛け回した状態を表わす図である。

【0044】

テンションローラ 17 は、外径 18mm のローラであって、SUS 製 10mm の芯金 17a の外周に厚さ 4mm のシリコンスポンジゴム層からなる弾性層 17b を設けた構成である。弾性層 17b の長手方向の寸法は、定着ローラ 13 及び加圧ローラ 14 の弾性層 13b・14b の長手方向の寸法と等しい。このテンションローラ 17 は、加圧ローラ 14 に掛け回した加圧ベルト 12 を加圧ローラ 14 から記録材搬送方向上流側の斜め下方へ張り出すような位置に設けられる。つまり、テンションローラ 17 は、加圧ローラ 14 とテンションローラ 17 とに加圧ベルト 12 を掛け回したときの加圧ベルト 12 の最短経路長さよりも加圧ベルト 12 の周長さの方が余裕を持って長くなるような位置に、意図的に配置される。そしてその位置において、テンションローラ 17 の芯金 17a の両端部が第 4 フレーム 37L・37R に軸受 38L・38R（図 4）を介して回転自在に支持される。或いは、芯金 17a 両端部の軸受 38L・38R が加圧ローラ 14 の回転中心とテンションローラ 17 の回転中心とを結ぶ仮想直線 L2 上において加圧ローラ 14 から離れる方向 P2（図 1）にバネ等で付勢された状態に第 4 フレーム 37L・37R に支持される。つまり、加圧ベルト 12 は、図 7(a) のように加圧ローラ 14 とテンションローラ 17 とにテンションを張った状態に掛け回されるのではなく、図 7(b) のように加圧ローラ 14 とテンションローラ 17 とに弛ませた状態に緩く掛け回される。従って、加圧ベルト 12 には、その加圧ベルト 12 の周方向において加圧ローラ 14 とテンションローラ 17 との間に弛み部 12d が形成される。本実施例においては、加圧ローラ 14 の軸中心位置とテンションローラ 17 の中心位置との距離を 23 [mm] に設定して、弛み部 12d を形成するようにした。

20

30

【0045】

従って、本実施例では、2つの無端ベルトである定着ベルト 11 と加圧ベルト 12 の両方に弛み部 11d・12d を形成している。

40

【0046】

次に、定着ベルトユニット U1 の定着ベルト 11 と加圧ベルトユニット U2 の加圧ベルト 12 とによって形成されるニップ部の詳細について説明する。

【0047】

以下、本実施例の定着器構成において、説明の便宜上、ニップ部はその機能的役割に応じて、「プレニップ部」、「加圧ニップ部」と名称を付して説明する。「プレニップ部」とは、定着ベルト 11、加圧ベルト 12 が、それぞれ定着ローラ 13、加圧ローラ 14 に接触していないベルト領域同士によって形成されたニップ部である（図 1）。「加圧ニップ部」とは、定着ベルト 11、加圧ベルト 12 の内面にそれぞれ配置した定着ローラ 13

50

、加圧ローラ 14 のバックアップがある領域同士によって形成されたニップ部である (図 1)。また、「プレニップ部 N1」と「加圧ニップ部 N2」を合わせたニップ領域を「トータルニップ」とする。ニップ部であるトータルニップは、2つの無端ベルトである定着ベルト 11 と加圧ベルト 12 の外周面同士を互いに当接させることにより形成される。

【0048】

定着ベルトユニット U1 と加圧ベルトユニット U2 において、定着ローラ 13 を支持する第一フレームと、加圧ローラを支持する第二フレームには、それぞれ、加圧手段としての加圧バネ 41L・41R, 42L・42R が配設される (図 2)。そしてその加圧バネ 41L・41R, 42L・42R により定着ローラ 13 と加圧ローラ 14 は互いに接近する方向に付勢される。その定着ローラ 13 と加圧ローラ 14 は、それぞれの弾性層 13b・14b により定着ベルト 11 と加圧ベルト 12 が挟まれて加圧されることにより、定着ベルト 11 の外周面 (表面) と加圧ベルト 12 の外周面 (表面) とが接触する。その結果、定着ベルト 11 表面と加圧ベルト 12 表面との接触により加圧ニップ部 N2 が形成される (図 1)。本実施例においては、加圧バネ 41L・41R, 42L・42R による定着ローラ 13 と加圧ローラ 14 への加圧力の総圧を 196N (20kgf) とし、これにより加圧ニップ部 N2 の幅を 5mm としている。

【0049】

図 8 は、加圧ニップ部 N2 の形成に伴い定着ベルト 11 と加圧ベルト 12 のそれぞれの弛み部 11d・12d によって形成されるプレニップ部 N1 の説明図である。

【0050】

上述のように、非加圧状態における定着ベルトユニット U1 においては、図 6 (b) に示すように、弛み部 11d を有する。また、非加圧状態における加圧ベルトユニット U2 においては、図 7 (b) に示すように、弛み部 12d を有する。

【0051】

定着ローラ 13 と加圧ローラ 14 が互いに接近する方向に付勢され、定着ベルト 11 と加圧ベルト 12 との接触より加圧ニップ部 N2 が形成される。すると、その加圧ニップ部 N2 の記録材搬送方向上端から、定着ベルト 11 と加圧ベルト 12 のそれぞれの弛み部 11d・12d に所定の範囲で重なり合う領域、オーバーラップする領域 (図 8 の点線部分) が生じる。それぞれの弛み部 11d・12d は、その重なり合う領域で定着ベルト 11 表面と加圧ベルト 12 の表面が接触する。これにより、定着ベルト 11 と加圧ベルト 12 は周方向に平衡を保つように適度に変形する。これによって、その重なり合う領域にプレニップ部 (第 1 のニップ領域) N1 が形成される (図 1)。従って、このプレニップ部 N1 内におけるニップ圧は、定着ベルト 11 と加圧ベルト 12 が図 1 に示す接触状態からそれぞれ図 6 (b)、図 7 (b) に示す非接触状態に戻ろうとする、定着ベルト 11 及び加圧ベルト 12 の弾性の力によるものである。

【0052】

つまり、プレニップ部 N1 内におけるニップ圧は、定着ベルト 11 及び加圧ベルト 12 の主にそれぞれの基層 11a・12a の有する剛性及び可撓性に依存して非接触状態での形状に戻ろうとするベルト 11・12 自身の復元力によるものである。こうして形成されたプレニップ部 N1 の幅は、およそ 15mm である。

【0053】

このようにして形成されるプレニップ部 N1 は、互いに可撓性を有し変形する定着ベルト 11 及び加圧ベルト 12 の当接によって形成される。そのため、プレニップ部 N1 の範囲内においてその圧力分布はほぼ均一であり、安定した当接状態を維持することが可能になっている。

【0054】

さらに、このプレニップ部 N1 は、定着ベルト 11 に内包される定着ローラ 13 と加圧ベルト 12 に内包される加圧ローラ 14 を付勢することによって形成される加圧ニップ部 N2 と連続して形成される。そのため、記録材を挟持、搬送する際に、記録材 P と定着ベルト 11 及び加圧ベルト 12 との密着性が、プレニップ部 N1 と加圧ニップ部 N2 を含め

10

20

30

40

50

たトータルニップ内において維持されている。

【 0 0 5 5 】

このとき形成されているプレニップ部と加圧ニップ部の当接状態を図 9 に示す。

【 0 0 5 6 】

本実施形態においては、定着ベルト 1 1 と加圧ベルト 1 2 は同じ仕様であり、また、定着ローラ 1 3 と加圧ローラ 1 4 は共に同じ仕様の弾性ローラであるので、付勢された荷重による変形量は同じとなる。変形量が同じであるということは、定着ベルト 1 1 内に配置された定着ローラ 1 3 が定着ベルト 1 1 内面に接している長さと、加圧ベルト 1 2 内に配置された加圧ローラ 1 4 が加圧ベルト 1 2 内面に接している長さがほぼ等しい。つまり、定着ローラ 1 3 が定着ベルト 1 1 をバックアップしている長さと、加圧ローラ 1 4 が加圧ベルト 1 2 をバックアップしている長さはほぼ等しい。従って、加圧ニップ部 N 2 の領域内には、加圧部材である定着ローラ 1 3 と加圧ローラ 1 4 とによるバックアップがある無端ベルト領域同士、即ち定着ベルト 1 1 及び加圧ベルト 1 2 の領域同士によって形成された部分を有する。本実施例では、その部分は加圧ニップ部（第 2 のニップ領域）N 2 全域である。従って、このときの状態は、図 9 に示すように、記録材搬送方向上流側から、ベルト同士の当接によって形成されたプレニップ部 N 1 がある。そしてそのプレニップ部 N 1 に引き続き、各ローラにバックアップされたベルト同士の接触によって形成される加圧ニップ部 N 2 が連続して形成された状態となる。つまり、トータルニップ（ニップ部）は、プレニップ部 N 1 から始まり、記録材搬送方向下流側に連続して加圧ニップ部 N 2 が形成されるよう、2 つの無端ベルトである定着ベルト 1 1 と加圧ベルト 1 2 を支持する。

【 0 0 5 7 】

プレニップ部 N 1 と加圧ニップ部 N 2 とで形成される、本実施形態におけるトータルニップの圧力分布について、ニッタ（株）製の圧力分布測定システム P I N C H を用いて測定を行った。図 1 0 に測定された圧力分布の様子を示す。

【 0 0 5 8 】

図 1 0 に示すように、定着ローラ 1 3 と加圧ローラ 1 4 とが互いに接近する方向に付勢されていることから、この部分に相当する位置で定着ベルト 1 1 と加圧ベルト 1 2 が接触して形成される加圧ニップ部 N 2 において加圧力が最も高くなる。

【 0 0 5 9 】

これに対して、プレニップ部 N 1 においては、定着ベルト 1 1 と加圧ベルト 1 2 との弾性力（復元力）のみで定着ベルト 1 1 表面と加圧ベルト 1 2 表面とが接触しているために、加圧ニップ部 N 2 の加圧力に比べて非常に低い。また、プレニップ部 N 1 においては、剛性を有するエンドレスベルトを基層 1 1 a ・ 1 2 a として備える定着ベルト 1 1 と加圧ベルト 1 2 同士の接触となっていることから、均一な圧力分布となっている。

【 0 0 6 0 】

（ 3 ）定着装置の加熱定着動作

加圧ローラ 1 4 の芯金 1 4 a の端部に設けられた駆動ギア G（図 2）が定着モータ M により回転駆動されることによって、加圧ローラ 1 4 は所定の周速度にて矢印方向に回転される（図 1）。加圧ローラ 1 4 が回転すると、加圧ニップ部 N 2 においてその加圧ローラ 1 4 の回転が加圧ベルト 1 2 に伝達され、加圧ベルト 1 2 は加圧ローラ 1 4 の回転に伴い加圧ローラ 1 4 とテンションローラ 1 7 の周囲を矢印方向に周回移動する。その加圧ベルト 1 2 の回転がテンションローラ 1 7 に伝達され、テンションローラ 1 7 は加圧ベルト 1 2 の回転に伴い矢印方向に従動回転する。また、加圧ニップ部 N 2 においてその加圧ベルト 1 2 の回転が定着ベルト 1 1 表面に伝達され、定着ベルト 1 1 は加圧ベルト 1 2 の回転に伴い定着ローラ 1 3 と加熱ローラ 1 6 の周囲を加圧ベルト 1 2 と等速度で矢印方向に周回移動する。その定着ベルト 1 1 の回転が加熱ローラ 1 6 に伝達され、加熱ローラ 1 6 は定着ベルト 1 1 の回転に伴い矢印方向に従動回転する。本実施例では、加圧ベルト 1 2 及び定着ベルト 1 1 の周回移動速度（走行速度）は 2 0 0 m m / s である。

【 0 0 6 1 】

本実施例のように定着ベルト 1 1 と加圧ベルト 1 2 を意図的に弛ませた状態（図 6（b

）、図7（b））においても、その定着ベルト11と加圧ベルト12は、それぞれ、基層11a・12aが剛性及び可撓性を有する。従って、その定着ベルト11と加圧ベルト12は、それぞれ、その弛ませた状態を維持しながら回転する。

【0062】

加熱定着動作時においても定着ベルト11及び加圧ベルト12は弛んだ形状を維持した状態で回転する。そのため、定着ベルト11と加圧ベルト12がテンションを張った状態（図6（a）、図7（a））で回転する場合に比べ、波打ち（ベルト長手方向のうねり）が発生しにくくなる。従って、定着ベルト11表面を記録材Pに均一に接触させることができるという利点がある。

【0063】

ヒータ15には、加圧ローラ14の回転駆動と前後して、或いはこれと同時に、通電制御手段としての通電制御部41（図4）により通電を行う。これによりヒータ15が発熱し、そのヒータ15によって回転動作中の加熱ローラ16を加熱し、その加熱ローラ16によって回転動作中の定着ベルト11を加熱する。その定着ベルト11の熱は加圧ニップ部N2及びプレニップ部N1を通じて回転動作中の加圧ベルト12に伝わり、加圧ベルト12が加熱される。加熱ローラ16の温度は温度検知素子19（図1）により検知され、その温度検知素子19からの出力信号S1に基づいて通電制御部41がヒータ15に通電する電力を制御して、ヒータ15の温度制御を行う。即ち、通電制御部41は、プレニップ部N1においてトナー像Tをフローテスターにおける略流出開始温度以上の温度に加熱する所定の設定温度（目標温度）を維持するように温度検知素子19からの出力信号S1

【0064】

本実施例で用いているフローテスターにおける流出開始温度Tfbは、以下の条件で求めたものである。

【0065】

フローテスターCFT-500D（島津製作所製）を使用し、ダイ穴径：1[mm]、荷重値：405[kgf]、昇温速度4[°C/min.]の条件下で、トナーペレットを加熱して熔融流出させる。このとき、トナーがダイの穴から流出を開始した時点での温度を「流出開始温度Tfb」とした。

【0066】

上記の定着ローラ13、加圧ローラ14及びテンションローラ17において、弾性層13b・14b・17bは断熱性を有するシリコンスポンジゴム層で形成されている。そのため、記録材Pにトナー画像Tを加熱定着するための定着ベルト11及び加圧ベルト12の加熱に必要な上記部材13・14・17の熱容量を小さくすることができる。従って、本実施例の定着装置112を搭載する画像形成装置Aは、プリンタ指令の入力後、1枚目の画像を出力するまでの時間（FPOT: First Print Out Time）を短くできる。つまり、ウォームアップ時間を短くすることができる。また、本実施例の定着装置112は、プリンタ指令を待つ待機中の消費電力を少なくすることができる。

【0067】

上記のように加圧ベルト12及び定着ベルト11の回転とヒータ15への通電を行わせた状態において、トナー画像Tを担持する記録材Pがプレニップ部N1にトナー画像担持面を上向きにして導入される。

【0068】

その記録材Pは、プレニップ部N1において、定着ベルト11と加圧ベルト12とにより、定着ベルト11と加圧ベルト12の弾性（復元力）によって弱く均一に挟持されその状態に搬送される。

【0069】

同時に、予熱されている定着ベルト11及び加圧ベルト12によって、記録材Pは定着ベルト11側のトナー画像担持面と加圧ベルト12側のトナー画像非担持面の両面から予

10

20

30

40

50

熱される。このプレニップ部 N 1 は、図 3 に示すように定着ベルト 1 1 と加圧ベルト 1 2 の接触のみで形成されているため、記録材 P を挟持している状態では定着ベルト 1 1 と加圧ベルトはそれぞれ記録材のみと接触している領域である。

【 0 0 7 0 】

即ち、プレニップ部 N 1 における定着ベルト 1 1 は、記録材 P のトナー画像担持面にのみ接触することとなり、定着ローラ 1 3 や他の構成部材とは接触していない。

【 0 0 7 1 】

また、プレニップ部 N 1 における加圧ベルト 1 2 は、記録材 P のトナー画像非担持面にのみ接触し、加圧ローラ 1 4 や他の構成部材とも接触していない。

従って、定着ベルト 1 1 及び加圧ベルト 1 2 が保持している熱は、記録材 P に対して効率よく伝達することができるようになっている。

【 0 0 7 2 】

このように記録材 P は定着ベルト 1 1 及び加圧ベルト 1 2 の弾性により定着ベルト 1 1 表面と加圧ベルト 1 2 表面とによって挟持されることから、記録材 P 面は全域に渡って均一に弱く加圧され、且つ均一に予熱される。

【 0 0 7 3 】

記録材 P に担持されたトナー画像 T は、プレニップ部 N 1 において略流出開始温度以上に十分に加熱され、引き続き加圧ニップ部 N 2 で定着ベルト 1 1 表面と加圧ベルト 1 2 表面とにより挟持搬送されながら加圧される。

【 0 0 7 4 】

これにより、記録材 P に担持されたトナー画像 T は、十分な定着性、光沢度（グロス）を有する定着画像として記録材 P 面に加熱定着される。

【 0 0 7 5 】

つまり、プレニップ部 N 1 でトナー画像 T が十分に溶融する時間を確保してから加圧ニップ部 N 2 でトナー画像 T を記録材 P に加圧定着する温度分布と圧力分布をプレニップ部 N 1 と加圧ニップ部 N 2 とにより得ることができる。これにより、トナー画像 T の定着不良、プリスター、オフセット等の発生を大幅に低減できる。そしてその記録材 P は加圧ニップ部 N 2 から排出される。

【 0 0 7 6 】

このプレニップ部 N 1、加圧ニップ部 N 2 を通過する加熱定着過程を通して、記録材 P 上に担持されたトナー画像 T のトータルニップ内の各地点におけるトナー画像 T の温度変化の様子を測定した。

【 0 0 7 7 】

温度プロファイルの測定は、次のようにして行った。温度検知部の熱容量が小さい熱電対（例えば、安立計器（株）製 K 型熱電対線径 5 0 μ m）を記録材 P 上に貼り付け、その記録材 P を上記温度制御した定着装置 1 1 2 のプレニップ部 N 1 と加圧ニップ部 N 2 で挟持搬送させた。そしてそのときの熱電対から電位差信号を日置電機（株）製メモリハイコーダー（8 8 4 2）にて測定した。

【 0 0 7 8 】

このようにして、ニップ部通過時における、時間に対する温度変化の様子を測定することができるが、これに記録材の搬送速度を乗ずることによって、トータルニップ内の各位置における温度プロファイルとすることができる。

【 0 0 7 9 】

このようにして測定した本実施例の定着装置 1 1 2 のプレニップ部 N 1 と加圧ニップ部 N 2 における温度プロファイルを図 1 1 に示す。この図中には、図 1 0 に示した加圧力の分布を、トータルニップの各地点における位置を横軸方向で合わせた上で、温度プロファイルと重ねて示している。

【 0 0 8 0 】

また、溶融、定着過程を説明するために、この定着工程における記録材 P とトナー画像 T の状態を示すモデル図を図 1 2 に示す。

【 0 0 8 1 】

図 1 2 以降のトナー層のモデル図について、凡例に示すようにそのトナーの状態を色の分布で表現する。

【 0 0 8 2 】

図 1 2 (a) は、プレニップ部 N 1 突入前の記録材 P とトナー画像 T の状態を示す図であり、同様に (b) はプレニップ部 N 1 通過直後における状態、(c) は加圧ニップ部 N 2 通過直後における状態を示すモデル図である。

【 0 0 8 3 】

以下に、本実施例の定着器をもってトナー画像 T が定着される過程を、図 1 1 の温度プロファイル、加圧力の分布、図 1 2 の記録材 P とトナー画像 T の状態を示すモデル図から説明する。

10

【 0 0 8 4 】

まず、トナー画像 T を担持した記録材 (記録紙) P は、プレニップ部 N 1 に導入される。

【 0 0 8 5 】

プレニップ部 N 1 では図 1 1 に示すように、トナー画像 T は次第に予熱され、その温度が上昇する。このとき、プレニップ部 N 1 での温度プロファイルは、上昇し、その傾きはプレニップ部 N 1 の後半に至るにつれて次第に緩やかになり、飽和する傾向を示す。

【 0 0 8 6 】

このとき、その温度は図 1 1 に示すように、プレニップ部 N 1 の範囲内において、フローテスターにおける略流出開始温度以上に到達している。

20

【 0 0 8 7 】

まず、フローテスターにおける略流出開始温度以上とするのが好ましいとするのは以下のような理由からである。

【 0 0 8 8 】

トナー画像 T が、実際に記録紙 P に十分な強度をもって定着される為には、少なくとも紙繊維に浸透させ、繊維間に埋め込み固着させる、アンカー効果をもって定着しなければならない。そして、このように紙繊維に浸透させるためには、まずトナーが熔融し、変形する状態になっていなければならない。

【 0 0 8 9 】

フローテスターにおける流出開始温度 T_{fb} は、その測定原理から、まさにこのようにトナーが熔融し変形し始める温度を示している。

30

【 0 0 9 0 】

即ち、フローテスターにおいて、一定荷重を加えた状態のトナーペレットに対し徐々に温度を上げていった際にトナーがダイ穴から流出し始める温度は、トナーの熔融、変形し始めた温度を示している。

【 0 0 9 1 】

このことは実験的にも以下のように確かめられた。

【 0 0 9 2 】

トナー画像 T を担持した記録紙 P を無加圧の状態で、流出開始温度 T_{fb} 以下の環境下に放置した場合、記録紙上に担持されたトナー画像 T は全く変化しなかった。

40

【 0 0 9 3 】

一方、流出開始温度 T_{fb} 以上の環境下に放置した場合には、記録紙上に担持されたトナー画像 T が熔融し始めており、明らかに記録紙に対する付着力の向上が認められた。

【 0 0 9 4 】

次に、トナー画像 T の温度を、特にプレニップ部 N 1 において、 T_{fb} 以上にすることが望ましい理由は、加圧力のかかる加圧ニップ部 N 2 に至る前に、十分に熔融した状態を作っておく為である。

【 0 0 9 5 】

トナー画像 T を担持した記録紙 P は、引き続き、加圧力のかかっている加圧ニップ部 N

50

2で加圧力を受けて記録紙の紙繊維にトナー像Tを適度に浸透させ、定着画像を得る。

【0096】

このとき、プレニップ部N1内において、すでにTfb以上の温度に到達していれば、加圧力のかかっている加圧ニップ部N2内全域に渡って、トナー画像Tは略流出開始温度以上の温度を維持できることになる。つまり、トナー画像Tは加圧ニップ部N2内全域に渡って、熔融変形する状態にあるので、加圧ニップ部N2で付与された加圧力は、無駄なく、トナー画像Tを記録紙Pへ浸透させるのに使われる。

【0097】

一方、加圧ニップ部N2でトナーは流出開始温度Tfb以上の温度に達していない部分があると、トナー画像Tは変形しない状態にある。そのため、その部分で付与された加圧力は、粒子状のトナーを記録紙へ押し付ける力として無駄に使われ、記録紙Pへ効果的に浸透させる力が減少する。

10

【0098】

このように、付与した加圧力を効果的に使い、必要最小限の加圧力でトナー画像Tを定着させる為には、加圧力のかかっている加圧ニップ部N2内全域に渡って、トナー画像TをTfb以上の温度とする。つまり、プレニップ部N1内において、トナー画像Tの温度をフローテスターにおける流出開始温度Tfb以上とするのが好ましい。

【0099】

言うまでもないが、トナー画像Tの温度がプレニップ部N1において、Tfbに到達していないことによって、効果がなくなるわけではない。その場合も、プレニップ部N1内においてできるだけトナー画像Tの温度を上げておくことによって、最も効果の出る状態に近づけることができる。

20

【0100】

このように時間をかけて予熱されることによって、トナー画像Tは、その厚さ方向内においても、ほぼ均一に熔融し、トナー層の上層から下層に渡って、良好な熔融状態となっている。同時にこのプレニップ部N1内では圧力はほとんどかかっていないため、記録紙P上のトナー画像Tは図12(b)に示すように記録紙Pにあまり浸透することなく熔融した状態で存在する。

【0101】

このようにプレニップ部N1において、十分に熔融した状態となった後、記録紙Pは加圧ニップ部N2に至り、図11に示されるような加圧力を受ける。

30

【0102】

このとき、トナー画像Tはプレニップ部N1において流出開始温度Tfb以上に到達しており、トナー画像Tはその厚さ方向に渡って十分に熔融していることから、

加えられた加圧力はトナー画像Tを記録紙Pに適度に浸透させるために効果的に作用させることができる。即ち、トナー画像Tが十分熔融していることから、高い加圧力を加えなくとも、紙繊維に適度に浸透して定着性を確保できる。このとき、高い加圧力は必要ないので、トナー画像Tは過度に紙繊維に浸透することはない。

【0103】

加圧ニップ部N2において加圧された記録紙Pは、トナー画像Tが適度に浸透したあと加圧ニップ部N2から排出されることによって、十分な定着性を有する定着画像を得られる(図12(c))。

40

【0104】

以上のような過程を経て定着される本実施例の定着器で実現している定着プロセスの特徴は以下の3点である。

【0105】

本実施例の定着器にを用いた定着プロセスにおける特徴の1つ目は、トナー画像Tの温度が十分に上昇するまではほとんど加圧力を付与しない点である。

【0106】

トナーが熔融していない状態で加圧した場合、その加圧力は、粉体状のトナーを記録紙

50

Pに押し付けるだけになってしまうため、全く定着に寄与しない。このときの加圧力は無駄になってしまう。即ち、効率よく定着を行うためには、トナー画像Tが十分に溶融した状態で加圧力を加えることが必要である。

【0107】

図11に示すように、トナー画像Tを加熱昇温させている過程であるプレニップ部N1の範囲では加圧力がかかっていない。

【0108】

本実施例では、プレニップ部N1の領域内でトナー画像Tを担持した記録紙Pに対して積極的に加圧力を加えることなく予熱を行う構成を、定着ベルト11と加圧ベルト12で挟持されるプレニップ部N1をもって形成することによって実現している。

10

【0109】

本実施例の定着器における特徴の2つ目は、加圧力のかかっている加圧ニップ部N2領域内に渡って、トナー画像Tの温度がフローテスターにおける流出開始温度Tfb以上に維持されていることにある。

【0110】

図11に示すように加圧力のかかっている加圧ニップ部N2の領域内においてそのトナー画像Tの温度はフローテスターにおける流出開始温度Tfb以上の温度を維持している。

【0111】

これにより、トナー画像Tの温度がTfb以上に達し、十分に溶融した状態で加圧することによって、必要最小限の加圧力で記録材Pへの定着を行うことができる。

20

【0112】

加圧ニップ部N2内において、特に「フローテスターにおける流出開始温度Tfb」以上とすることが望ましい理由は前述の通りである。

【0113】

このように、トナーが十分に溶融状態で加圧することによって、その加圧力を無駄にすることなく、溶融したトナーを適度に紙繊維に浸透させ、効率的に定着させることができる。

【0114】

本実施例の定着器における特徴の3つ目は、トナー画像T上層の温度とトナー画像T下層の温度の差が少ない状態、即ち、トナー画像Tの厚さ方向で均一に近いトナーの溶融状態となったところで加圧するという点である。

30

【0115】

本実施例の定着器の温度プロファイルは、図11に示すように、プレニップN1においてそのトナー画像Tの温度が上昇し、Tfb以上に到達する。トナー画像Tの温度変化の傾きはプレニップ部N1の後半に至るにつれて次第に緩やかになり、飽和する傾向を示している。

【0116】

このように温度変化が飽和する傾向を示しているということは、その付近での温度勾配が少なくなっていることを示している。

40

【0117】

つまり、定着ベルト11の熱が十分に記録紙P側へと伝達されて、定着ベルト11と記録紙Pの温度差が小さくなってきていることを示している。

【0118】

このことは同時に、記録紙Pの厚さ層方向についてもあてはまる。

【0119】

つまり、このとき、記録紙Pの厚さ層方向での温度分布、実際にトナー画像Tを担持した状態であればそのトナー像Tの厚さ方向での温度分布が小さくなっていることを示している。

【0120】

50

トナー画像Tの厚さ方向での温度分布が小さくなっているということは、即ち、トナー画像T上層と下層でのトナーの溶融状態が近く、厚さ方向でほぼ均一に溶融させることができるということを示している（図12（b））。

【0121】

トナー画像Tがこのように上層と下層で同じような溶融状態になったところで加圧ニップN2において加圧されることにより、溶融したトナーを適度に紙に浸透させ、同時に十分なグロスを実現している。

【0122】

以上説明したように、本実施例の定着装置は、プレニップ部N1において、トナー画像Tを担持した記録紙Pを十分に予熱し、トナー画像T上層の温度と、トナー画像T下層の温度の差の少ない状態とする。即ち、トナー画像Tの厚さ方向でほぼ均一なトナーの溶融状態とする。そしてトナーの溶融状態となった後に、加圧ニップ部N2において加圧することによって、溶融したトナーを適度に紙に浸透させて定着し、十分なグロスを出すことを実現している。

【0123】

以上のような効果は、実際にはフローテスターにおける流出開始温度 T_{fb} に対して、およそ ± 5 程度の範囲内でも得ることができた。

【0124】

従って、流出開始温度 $T_{fb} \pm 5$ 程度の「略流出開始温度」とすれば同様の効果が得られる。

【0125】

本実施例の定着装置（定着器）112と比較するために作製した比較例1、比較例2、比較例3の定着装置（定着器）の断面図を図13、14、15に示す。ここで本実施例の定着器112と同一の部材・部分には同じ符号を付して再度の説明を省略する。

【0126】

比較例1として図13に示す定着器は、図6（a）に示すようにベルトを掛け回した定着ベルトユニットU1と、表層に離型層を有するローラ50によって、ニップ部N1aを形成したものである。このとき、記録材Pをガイドする定着入口ガイド51を、定着ベルト11に沿うように配置し、定着ベルト11からの輻射熱でトナー画像Tと記録材Pの予熱を行おうとしたものである。

【0127】

比較例2として図14に示す定着器は、本実施例の定着器と同様、2つの無端ベルトを各々2つのローラ13・16、14・17に掛け回しその無担ベルト11・12同士を互いに圧接させてニップ部N1b・N2b・N3bを形成したものであるが、加熱ローラ16とテンションローラ17に相当するローラが互いに当接する方向に付勢され、加熱ローラ16とテンションローラ17に巻きかけられた各ベルト11・12表面同士が接触している点が本実施例の定着器と異なる。

【0128】

比較例3として図15に示す定着器は、本実施例の定着器の加圧ベルトユニットU2の代わりに、表層に離型層を有するローラ50を用い、定着ベルトユニットU1の定着ベルト11をローラ50の円周上に巻き掛けるようにして、比較例1の熱ローラ定着器に対して比較的長いニップ幅を形成したものである。

【0129】

上記の比較例1～3のそれぞれの定着器について、本実施例の定着器と同様の方法にて加圧力分布及び、温度プロファイルの測定を行った。

【0130】

図16から図18はそれぞれ比較例1から3における加圧力分布、温度プロファイルの測定結果である。また、図19から図21はそれぞれ比較例1から3における記録材Pとトナー画像Tの溶融状態を示すモデル図である。

【0131】

まず図 1 3 に示す比較例 1 の定着器において、定着動作を行った結果について説明する。

【 0 1 3 2 】

図 1 9 (a) は、比較例 1 の定着器において、ニップ部 N 1 a に突入する直前における記録紙 P とトナー画像 T の状態を示す図であり、同様に図 1 9 (b) はニップ部 N 1 a を出た後の状態を示すモデル図である。

【 0 1 3 3 】

この比較例 1 の定着器では、トナー画像 T を担持した記録紙 P は、まず定着入口ガイド 5 1 に沿って搬送される。このとき、記録紙 P の温度はトナー画像 T 担持面側から、輻射熱によって加熱されるが、輻射による熱の伝達はわずかであるので、記録紙 P の温度はほとんど上昇しない。引き続き、トナー画像 T を担持した記録紙 P はニップ部 N 1 a に突入し、定着ベルト 1 1 と接触して熱の付与を受け、同時に加圧され、排出される。

10

【 0 1 3 4 】

この比較例 1 の定着器で本実施例に用いたものと同じトナー画像 T を定着させたが、本実施例の定着器で得られた定着画像と同等以上のグロス度を有する定着画像を得ることはできなかった。

【 0 1 3 5 】

この比較例 1 の定着器で得られた定着画像を観察した。すると、記録紙 P が有する凹凸の凸部分に位置するトナーが記録紙 P に浸透して、紙繊維の地合いが見えてやすくなってしまう、定着したトナー画像 T と紙の地合いが混在して見える不均一な定着画像となっていた。これにより、本実施例の定着器による定着画像と同等の光沢度 (グロス) を実現することができていなかった。

20

【 0 1 3 6 】

これは、以下のようなメカニズムによるものと推察される。

【 0 1 3 7 】

図 1 6 は比較例 1 の定着器における加圧力分布、温度プロファイルの測定結果であるが、この比較例 1 の定着器と本実施例の定着器において大きく異なる点は、加圧力がかかっているニップ部 N 1 a 領域内での温度である。

【 0 1 3 8 】

まず、この比較例 1 の定着器においては N 1 a に到達するまではトナー画像 T の温度はほとんど上昇しないため、本実施例の定着器におけるトータルニップ幅よりも短いニップ部 N 1 a 領域で熱の付与を行う必要がある。短いニップ幅で熱を伝達するためには、記録紙に対する温度勾配を大きくする、つまり、本実施例の定着器の定着ベルト 1 1 温度よりも高い温度に設定する必要がある。

30

【 0 1 3 9 】

しかしこのように、急激に熱を伝達しようとする、被加熱体の層方向での温度差が生じやすくなることは明らかである。つまり、トナー画像 T 上層の温度とトナー画像 T 下層の温度の差が大きい状態となる。これは即ち、トナー画像 T 上層と下層の溶融状態が大きく異なることを意味している。

【 0 1 4 0 】

このときのトナー層の溶融状態を示すモデル図が図 1 9 (a) (b) である。

40

【 0 1 4 1 】

図 1 9 (a) はニップ部 N 1 a 内でのトナー画像 T の状態、図 1 9 (b) はニップ部 N 1 a を出た直後のトナー画像 T の状態を示している。

【 0 1 4 2 】

この図 1 9 (a) に示すように、ニップ部 N 1 a 領域において、トナー下層温度が適度の紙に浸透するのに最適な状態になったときには、トナー画像 T 上層はすでに過溶融の状態になってしまっている。このため、トナー画像上層のトナーは紙の繊維に過剰に浸透してしまうため、紙繊維の地合いが定着画像面表面に露出してしまう。

【 0 1 4 3 】

50

紙の繊維の地合いが定着画像面の表面に見えてしまうと、紙繊維の凸部分はトナー画像で覆われなくなり、「透け」が発生すると同時に、紙表面の繊維上をトナー画像で均一の覆うことができていないことから、高い画像濃度を達成することが難しい。

【0144】

また、定着画像面の平滑性が損なわれることから、高い光沢度（グロス）を達成することも困難である。

【0145】

一方で、このようなトナー画像T上層の過溶融を抑えるために、トナー画像Tの上層の温度がこれよりも低下するように定着ベルトの温度を下げて定着を試みた。

【0146】

このときのトナー層の溶融状態を示すモデル図が図19(c)(d)である。同様に、図19(c)はニップ部N1a領域内でのトナー画像Tの状態、図19(d)はニップ部N1a領域を出た直後のトナー画像Tの状態を示している。

【0147】

この場合は、トナー画像T上層のトナーは過溶融する温度まで到達することはなく、透けてしまう状態になることはなかった。しかし、同時に紙繊維下層の温度が低下するために紙繊維下層のトナーが十分に溶融せず、コールドオフセットが発生してしまった(図19(c)(d))。

【0148】

このように、比較例1の定着器においては、定着ベルト11の温度を変化させたとしても、トナー画像Tの過溶融による記録紙Pへの浸透による光沢度の低下、一方でのトナーの溶融不足によるコールドオフセットの発生という課題がある。従って、比較例1の定着器においては、その2つの課題の狭間で、十分な光沢度（グロス）を有する定着画像を得ることはできなかった。

【0149】

次に比較例2の定着器において、定着を行った結果について説明する。

【0150】

比較例2の定着器では、本実施例の定着器におけるニップ部（プレニップ部N1、加圧ニップ部N2）に加えて、加熱ローラ16とテンションローラ17に巻きかけられたベルト部分の当接で形成されるニップ領域を有する。

【0151】

図14に示す比較例2の定着器では、記録材搬送方向上流から順に、加熱ローラ16とテンションローラ17に巻きかけられたベルト11・12部分で形成されるニップ部をN1b、ベルト11・12部分同士が接触しているニップ部をN2bとする。そして定着ローラ13と加圧ローラ14に巻きかけられたベルト11・12部分が接触しているニップ部をN3bとする。

【0152】

図20(a)はニップ部に突入する直前における記録紙Pとトナー画像Tの状態を示す図であり、図20(b)(c)(d)は、それぞれのニップ部N1b、N2b、N3bを通過した直後における記録紙Pとトナー画像Tの状態を示すモデル図である。

【0153】

この比較例2の定着器を用いて定着を行った際の工程を、順に説明する。

【0154】

まずトナー画像Tを担持した記録紙Pは、加熱ローラ16とテンションローラ17に巻きかけられたベルト11・12部分で形成されるニップ部N1bに導入され図17に示すように、熱の付与を受ける。これと同時にベルト11・12を介して付勢された加熱ローラ16とテンションローラ17によって加圧されることにより、トナー画像Tはある程度溶融を開始し、記録紙Pに浸透し始める(図20(b))。引き続いてニップ部N2bに記録紙Pが到達すると、このニップ部N2b領域では記録紙Pを挟み込む力が弱くなるため、ニップ部N1bに対して圧力が低くなってしまう。即ち、ベルト11・12同士と記

10

20

30

40

50

録紙 P を密着性が不足し、いわゆる圧抜けが生じる（図 20（c））。このような圧抜けが生じてしまうと、トナー画像 T の温度にかかわらず像ずれが発生する。

【0155】

一度定着ベルト 11 が記録紙 P に対して押圧され、再び離れることになると、記録紙 P 上に担持されていたトナー画像 T は、記録紙 P 側に付着するものと、ベルト 11 側に付着するものに分かれてしまう。これはトナーが溶融しておらず粒子上であったとしても、或いは溶融した状態であったとしても同じである。

【0156】

ニップ部 N2b 内においては記録紙 P は絶えず熱の付与を受けていることから、記録紙 P には収縮しようとする力が働いている。この状態で、定着ベルト 11 が紙を押圧する力が弱くなると、相対的に収縮度合いの異なる定着ベルト 11 と紙との間で、位置のずれが生じる。

【0157】

この乱された画像状態のままニップ部 N3b で加圧され定着されることになる（図 20（d））。このため、定着後の画像はいわゆる「像ずれ」という異常画像なり、不均一な定着画像となってしまった。

【0158】

このように比較例 2 の構成の定着器においては、長いニップ幅を実現できるものの、そのニップ内において加圧力の分布に谷間が生じるために圧抜けが生じてしまい、像ずれを防ぐことが非常に困難であった。

【0159】

次に比較例 3 の定着器において、定着を行った結果について説明する。

【0160】

図 15 に示す比較例 3 の定着器では、本実施例の定着器における定着ベルトユニット U1 に対し、比較例 1 の定着器と同様に表面に離型層を有するローラ 50 を当接させてニップ部を形成したものである。その際に、定着ベルトユニット U1 の定着ベルト 11 をローラ 50 に巻きつけるように配置している。これによって、定着ベルト 11 に内包された定着ローラ 13 とローラ 50 との圧接領域で形成されているニップ部 N2c の記録材搬送方向上流側に、定着ベルト 11 表面とローラ 50 表面との接触とでニップ部 N1c を形成する。

【0161】

このように比較例 3 の定着器は、ニップ部 N2c の記録材搬送方向上流側にニップ部 N1c を形成することにより、定着器全体として幅の広いニップ幅を確保しようとしたものである。

【0162】

比較例 3 の定着器において、定着ベルト 11 を巻きつける際に、より密着させてニップ部 N1c を形成するため、定着ベルト 11 は定着ローラ 13 と加熱ローラ 16 とで適度に張った状態になるように保持されている。また、定着ベルト 11 に内包された定着ローラ 13 は、ローラ 50 に対して付勢され、定着に必要な加圧力をかけるようになっている。

【0163】

図 21（a）はニップ部 N1c 内における記録紙 P とトナー画像 T の状態を示す図である。図 21（b）、（c）は、それぞれのニップ部 N1c・N2c 内における記録紙 P とトナー画像 T の状態、ニップ部 N2c を通過した直後における記録紙 P とトナー画像 T の状態を示すモデル図である。

【0164】

この比較例 3 の定着器を用いて定着を行った際の定着工程、及びその定着工程で得られた定着画像の特徴について、順に説明する。

【0165】

まずトナー画像 T を担持した記録紙 P は、定着ベルト 11 とローラ 50 とで形成されるニップ部 N1c に導入される。ここでトナー画像 T を担持した記録紙 P はベルト 11 から

10

20

30

40

50

の熱の付与を受ける。これと同時に、図 18 に示すようにベルト 11 の巻きつけ部分であるニップ部 N1c においてもある程度の加圧力がかかっていることから、トナーは溶融を開始すると同時に、記録紙 P 上に押し付けられる。引き続いて、ニップ部 N2c に入り、図 18 の加圧力分布に現れている加圧力を受けると同時に、トナーの温度も上昇してくるので、トナーは次第に溶融が進み、記録紙 P に浸透し定着することとなる。

【0166】

この比較例 3 の定着器で得られた定着画像を観察したところ、比較例 1 の定着器と同様であった。即ち、記録紙 P が有する凹凸の凸部分が位置するトナーが記録紙 P に過剰に浸透していて、紙繊維の地合いが見えてやすくなってしまう、「透け」が発生すると同時に、定着したトナー画像 T と紙の地合いが混在して見える不均一な定着画像となってしまう。このように紙の地合いが定着画像面に露出して見えてしまうと、定着画像面の平滑性が損なわれる為、当然のことながら光沢度（グロス）も低くなりがちである。

10

【0167】

このため、この比較例 3 の定着器で得られた定着画像は、本実施例の定着器による定着画像と同等の光沢度（グロス）を実現することができていなかった。

【0168】

この比較例 3 の定着器で得られた定着画像がこのような定着画像面になってしまうのは、以下のような理由によるものであると考えられる。

【0169】

図 18 は比較例 3 の定着器における加圧力分布、温度プロファイルであるが、本実施例の定着器に対して大きく異なる点は、本実施例で実現しているトータルニップ幅に対して、ニップ部 N1c とニップ部 N2c とで形成されるニップ幅が短いという点である。

20

【0170】

加圧力がかかっているニップ部 N2c は、加圧力の調整等によって、本実施例の加圧ニップ幅 N2 と同等の長さを形成することは可能である。しかしながら、比較例 3 の定着器においてはニップ部 N2c の記録材搬送方向上流側で形成されているニップ部 N1c を本実施例のプレニップ部 N1 と同等以上に形成することが困難である。

【0171】

これは、比較例 3 の定着器はベルト 11 をローラ 50 に巻きつけることによってニップ部 N1c を形成しているためであり、容易にこのニップ部 N1c を長くすることができない。この N1c を長くする手段としては、定着ベルト 11 をローラ 50 にさらに巻きつけることが考えられるが、このような方法では定着の過程で記録紙を長く湾曲させることになるため、定着後の紙のカールが悪化してしまう。

30

【0172】

他の手段としては、ローラ 50 の外径を大きくすることによって、曲率を小さく保ったまま、N1c を長くする方法が考えられる。しかしながらこの場合も、定着器が大型化すると共に、ローラ 50 の大径化に伴って熱容量が増大し、ウォームアップ時間の増加、放熱面積の増加などによって、定着器の省エネ性が低下するという弊害が発生してしまう。

【0173】

このように、比較例 3 の定着器構成においては、弊害を誘発することなく、本実施例の定着器と同等以上の長さのニップ幅を形成することが困難である。

40

【0174】

従って、比較例 3 の定着器構成においては本実施例の定着器におけるトータルニップ幅よりも短いニップ部 N1c・N2c で熱の付与を行う必要がある。

【0175】

短いニップ幅で熱を伝達するためには、比較例 1 と同様に記録紙に対する温度勾配を大きくする、つまり、本実施例の定着器の定着ベルト 11 温度よりも高い温度に設定する必要がある。

【0176】

しかしこのように、急激に熱を伝達しようとする、つまり定着ベルト 11 と記録紙 P の

50

温度勾配を大きくしようとする、同時に、被加熱材であるトナー画像 T、記録紙 P の層方向内部での温度差が生じやすくなることは明らかである。つまり、図 2 1 (a) (b) に示すように、ニップ部 N 1 c、N 2 c 領域内においてトナー画像 T の上層と下層で温度の差が生じ、厚さ方向全体を十分に暖めておくことができていない。

【 0 1 7 7 】

図 2 1 (a) (b) に示すように、トナー画像 T 下層温度が適度の紙に浸透するのに最適な状態になったときには、トナー像 T 上層はすでに過熔融の状態になってしまっている。

【 0 1 7 8 】

これにより、トナー画像 T 上層のトナーは紙の繊維に過剰に浸透してしまうため、紙繊維の地合いが定着画像面に露出して、「透け」が発生する (図 2 1 (c)) のと同時に紙表面の繊維上をトナー画像で均一の覆うことができていないことから、高い画像濃度を達成することができなかった。

【 0 1 7 9 】

また、同時に定着画像面の平滑性が損なわれることから、本実施例の定着器のよる定着画像と同等の高い光沢度 (グロス) を達成することもできなかった。

【 0 1 8 0 】

一方、このようなトナー画像 T 上層の過熔融を抑えるために、トナー画像 T の上層の温度がこれよりも低下するように定着ベルト 1 1 の温度を下げて定着を試みた。このときのトナー画層の熔融状態を示すモデル図が図 2 1 (d) (e) (f) である。

【 0 1 8 1 】

図 2 1 (d) は、定着ベルト 1 1 の温度を下げて定着を行った際の、ニップ部 N 1 c 内における記録紙 P とトナー画像 T の状態を示すモデル図である。図 2 1 (e) は、定着ベルト 1 1 の温度を下げて定着を行った際の、ニップ部 N 2 c 内における記録紙 P とトナー画像 T の状態を示すモデル図である。図 2 1 (f) は、定着ベルト 1 1 の温度を下げて定着を行った際の、ニップ部 N 2 c を通過した直後における記録紙 P とトナー画像 T の状態を示すモデル図である。

【 0 1 8 2 】

この場合は、トナー画像 T 上層のトナーは過熔融する温度まで到達することはなく (図 2 1 (d) (e)) 、透けてしまう状態になることはなかった。しかし、同時に紙繊維下層の温度が低下するために紙繊維下層のトナーが十分に熔融せず、コールドオフセットが発生してしまった (図 1 8 (f)) 。

【 0 1 8 3 】

このように、比較例 3 の定着器構成においても、比較例 1 と同様、ニップ部内でトナー画像 T の上層と下層部分での温度差が生じた状態で加圧することになる。そのため、比較例 3 の定着器においても、トナー画像 T の過熔融による記録紙 P への浸透による光沢度の低下、一方でトナーの熔融不足によるコールドオフセットの発生という課題の狭間で、十分な光沢度 (グロス) を有する定着画像を得ることはできない。

【 0 1 8 4 】

以上説明したように、本実施例の定着装置 1 1 2 は、意図的に、弛み部分を有する定着ベルトユニット U 1 (図 6 (b)) と、加圧ベルトユニット U 2 (図 7 (b)) を互いに当接させて、ベルトの弾性のみによって形成されるプレニップ部 N 1 を作ることによって、本実施例の定着器を用いた定着プロセスは、

(i) トナー画像 T の温度が十分に上昇するまではほとんど加圧力を付与しない。

(i i) 加圧力のかかっている加圧ニップ部 N 2 領域内に渡って、トナー画像 T の温度がフローテスターにおける略流出開始温度 T f b 以上に維持されている。

(i i i) トナー画像 T 上層の温度とトナー画像 T 下層の温度の差少ない状態、即ち、トナー画像 T の厚さ方向で均一に近いトナーの熔融状態となったところで加圧する。

という特徴を有する、図 1 1 に示すような加圧力分布、温度プロファイルを実現することが可能になった。

10

20

30

40

50

【 0 1 8 5 】

このような加圧力分布、温度プロファイル実現することによって、高速化に対応可能な幅の広いニップ幅を実現できると同時に、像ずれなどの異常画像の発生原因となる圧抜けがなく、十分な光沢度（グロス）を有する定着画像を得ることができる。

【 0 1 8 6 】

本実施例では、互いに弛み部を有する定着ベルトユニットU1（図6（b））と加圧ベルトユニットU2（図7（b））とで構成された定着器構成について説明したが、定着器構成はこれに限られない。即ち、ベルト11・12同士の弾性のみによって形成されるプレニップ部N1が、加圧ニップ部N2の記録材搬送方向上流側に形成されている定着装置であれば、同様の作用効果を得ることができる。

10

【 0 1 8 7 】

本実施例の定着装置112においては、図9に示したように、定着ベルト11と加圧ベルト12は同じ仕様であり、また、定着ローラ13と加圧ローラ14が共に同じ仕様である場合について説明した。

【 0 1 8 8 】

この定着装置112は、記録材搬送方向上流側から、定着ベルト11と加圧ベルト12が、それぞれ定着ローラ13、加圧ローラ14のバックアップなしで当接することによって形成されたプレニップ部N1を有する。そしてそのプレニップ部N1に引き続き、定着ベルト11と加圧ベルト12が、それぞれ定着ローラ13加圧ローラ14によってバックアップされた状態で当接することによって加圧ニップ部N2をプレニップ部N1と連続し

20

【 0 1 8 9 】

一方で、定着ベルト11と加圧ベルト12が例えば図22のような当接状態になっていたとしても同様の作用効果を得ることができる。

【 0 1 9 0 】

図22は本実施例の定着装置112の定着ベルト11と加圧ベルト12とその他の当接状態を示した説明図であって、トータルニップ内での定着ベルト11及び加圧ベルト12の当接状態を示した図である。図22において、加圧ローラ14として外径を28mm、アスカーC硬度（9.8N荷重時）で40°の弾性ローラを用いている。定着ローラ13として外径を36mm、アスカーC硬度（9.8N荷重時）で40°の弾性ローラを用

30

【 0 1 9 1 】

この場合、定着ローラ13の外径が加圧ローラ14の外径よりも大きいことから、定着ローラ13が定着ベルト11の内面に接触してバックアップしている長さは、加圧ローラ14が加圧ベルト12をバックアップしている長さに対してわずかに長くなる。

【 0 1 9 2 】

これによって、定着ベルト11と加圧ベルト12がそれぞれ定着ローラ13、加圧ローラ14のバックアップなしで当接することによって形成されるプレニップ部N1のあとには、中間ニップ部N2-aが形成される。その中間ニップ部N2-aは、裏面から加圧ローラ14にバックアップされていない加圧ベルト12の領域と、裏面から定着ローラ13にバックアップされている定着ベルト11の領域と、が当接することによって形成されている。

40

【 0 1 9 3 】

そして、これに引き続いて裏面から加圧ローラ14にバックアップされている加圧ベルト12の領域と、裏面から定着ローラ13にバックアップされている定着ベルト11の領域と、が当接する本ニップ部N2-bが形成される。従って、加圧ニップ部N2の領域内には、加圧部材である定着ローラ13と加圧ローラ14とによるバックアップがある無端ベルト領域同士、即ち定着ベルト11及び加圧ベルト14の領域同士によって形成された部分として、本ニップ部N2-bを有する。つまり、プレニップ部N1に引き続いて形成される加圧ニップN2として、中間ニップ部N2-aと本ニップ部N2-bが形成されて

50

いる状態である。

【0194】

この場合は記録材搬送方向上流側から、バックアップのないベルト11・12同士の当接によって形成されたプレニップ部N1があり、次にバックアップがある定着ベルト11とバックアップのない加圧ベルト12の接触で形成された中間ニップ部N2-aがある。そしてその中間ニップ部N2-aに引き続き、各ローラ13・14にバックアップされたベルト11・12同士の接触によって形成される加圧ニップ部N2-bが中間ニップ部N2-aと連続して形成された状態となる。

【0195】

図22に示すトータルニップ内での定着ベルト11と加圧ベルト12の他の当接状態は、図23、図24、図25、図26に示す各定着装置112にも適用してよい。

10

【0196】

このような当接状態であっても、本実施例の定着装置112においては、バックアップのないベルト11・12同士の接触によりプレニップ部N1を形成している。これによって、トナー画像Tを担持した記録紙Pを十分に予熱し、トナー画像T上層の温度とトナー画像T下層の温度の差が少ない状態とすることができる。即ち、トナー画像Tの厚さ方向でほぼ均一なトナーの溶融状態とすることができる。そしてトナーの溶融状態となった後に、加圧ニップ部N2において加圧することによって、溶融したトナーを適度に紙に浸透させて定着する。つまり、プレニップ部N1でトナー画像Tを担持した記録紙Pを十分に予熱してトナーを溶融状態とし、加圧ニップ部N2で溶融したトナーを適度に紙に浸透させて定着することが本質であることから、図9に示すものと全く同様の作用効果を得ることができる。

20

【0197】

即ち、高速化に対応可能な幅の広いニップ幅を実現できると同時に、像ずれなどの異常画像の発生原因となる圧抜けがなく、十分な光沢度（グロス）を有する定着画像を実現するという効果に変わりはない。

【0198】

また、ここでは、中間ニップ部N2-aが裏面から加圧ローラ14にバックアップされていない加圧ベルト12の領域と、裏面から定着ローラ13にバックアップされている定着ベルト11の領域と、が当接することによって形成されている場合について述べた。これとは逆に、裏面から加圧ローラ14にバックアップされている加圧ベルト12の領域と、裏面から定着ローラ13にバックアップされていない定着ベルト11の領域と、が当接することによって形成されている場合でも、プレニップ部N1が形成されていればよい。このような定着器構成であっても、本質的に作用効果は変わりはない。

30

【0199】

一方、図22に示したような当接状態、つまり、バックアップのないベルト11・12同士の当接によって形成されたプレニップ部N1があり、次にバックアップがあるベルト11とバックアップのないベルト12の接触で形成された中間ニップ部N2-aがある。そしてその中間ニップ部N2-aに引き続き、各ローラ13・14にバックアップされたベルト11・12同士の接触によって形成される本ニップ部N2-bが中間ニップ部N2-aと連続して形成される例としては、以下のような場合も挙げられる。

40

- ・定着ローラ13と加圧ローラ14で外径が異なる場合
- ・定着ローラ13と加圧ローラ14とで硬度が異なる場合
- ・定着ベルト11と加圧ベルト12とで外径が異なる場合
- ・定着ベルト11と加圧ベルト12とで層構成が異なり、それぞれの剛性が異なる場合
- ・テンションローラ17、加熱ローラ16の外径、配置を本実施例から変えた場合

上記、いずれの場合にも、バックアップのないベルト11・12同士の接触によりプレニップ部N1を形成することが本質であることから、上で説明したように同様の作用効果を得ることができる。

【0200】

50

例えば、図 6 (a) に示した定着ベルト 1 1 を張架した状態の定着ベルトユニット U 1 と、図 7 (b) に示した加圧ベルト 1 2 を弛ませた状態の加圧ベルトユニット U 2 と、を用いた場合にも、互いのベルト 1 1 ・ 1 2 がオーバーラップする領域が形成されることになる。そのため、ベルト 1 1 ・ 1 2 は弾性によって当接し、プレニップ部 N 1 が形成される。

【 0 2 0 1 】

つまり、2つの無端ベルトである定着ベルト 1 1 と加圧ベルト 1 2 のうち、少なくとも一方のベルトに弛み部を形成し、その弛み部を他方のベルトに当接させた「弛み当接部」であるプレニップ部 N 1 をニップ部としてのトータルニップに有している。そしてそのプレニップ部 N 1 をトータルニップの記録材搬送方向の最上流側に形成している。

10

【 0 2 0 2 】

逆に、図 6 (b) に示した定着ベルト 1 1 を弛ませた状態の定着ベルトユニット U 1 と、図 7 (a) に示した加圧ベルト 1 2 を張架した状態の加圧ベルトユニット U 2 と、を組み合わせた場合も同様である。この場合には、定着ベルト 1 1 と加圧ベルト 1 2 のうち、記録材上のトナー画像担持面に対向する定着ベルト 1 1 に弛み部を形成している。

【 0 2 0 3 】

また、ベルト 1 1 ・ 1 2 同士の当接領域全体に渡ってわずかに湾曲している場合においても同様の作用効果を得ることができる。

【 0 2 0 4 】

例えば、図 6 (b) に示した定着ベルト 1 1 を弛ませた状態の定着ベルトユニット U 1 と、図 2 3 に示すような、加圧ベルト 1 2 が共に同じ向きに凹形状になる状態で弛んでいるベルトユニット U 2 と、を互いに接近するよう付勢して設置する。そしてバックアップのないベルト 1 1 ・ 1 2 同士の接触でプレニップ部 N 1 が形成されていれば同様の作用効果を得ることができる。

20

【 0 2 0 5 】

本実施例の定着装置においては、加熱源としてハロゲンヒータ 1 5 を用い、そのヒータ 1 5 を定着ベルトユニット U 1 の加熱ローラ 1 6 内に配置し、定着ベルト 1 1 を加熱するようにしたがヒータ 1 5 の配置はこれに限定されない。例えば、ヒータ 1 5 を定着ローラ 1 3 の位置に配置してもよい。また、定着ベルト 1 1 を掛け回す複数のローラ (不図示) 内にヒータ 1 5 を設けてもなんら問題ない。

30

【 0 2 0 6 】

[実施例 2]

定着装置の他の例を説明する。

【 0 2 0 7 】

実施例 1 の定着装置 1 1 2 と同一の部材・部分には同じ符号を付して再度の説明を省略する。実施例 3 から実施例 5 についても同様とする。

【 0 2 0 8 】

図 2 4 は本実施例に係る定着装置の一例の横断面模型図である。

【 0 2 0 9 】

本実施例に示す定着装置 1 1 3 は、実施例 1 の定着装置 1 1 2 において回転自在の定着ローラ 1 3 に代えて長手方向に細長い固定部材 (加圧部材) 2 0 を用いた点を除いて、実施例 1 の定着装置 1 1 2 と同じ構成としてある。

40

【 0 2 1 0 】

実施例 1 の定着装置 1 1 2 における定着ローラ 1 3 は定着ベルト 1 1 と接触して回転するが、本実施例の定着装置 1 1 2 における固定部材 2 0 は定着ベルト 1 1 と摺動する構成となっている。これにより、本実施例の定着装置 1 1 2 においては熱容量を下げることができ、定着器としての立上がり時間を早くすることができた。

【 0 2 1 1 】

このように、実施例 1 の定着装置 1 1 2 における定着ローラ 1 3 を固定部材 2 0 としたとしても、ベルト同士の弾性のみにによって形成されるプレニップ部 N 1 が、加圧ニップ部

50

N 2 の記録材搬送方向上流側に形成されていれば、同様の作用効果を得ることができる。

【 0 2 1 2 】

また、固定部材 2 0 を用いるのは、実施例 1 の定着装置 1 1 2 の定着ローラ 1 3 の相当する部分に限らず、ベルトを支持する他のローラを固定部材に変更したとしても何ら問題はなく、実施例 1 の定着装置 1 1 2 と同様の作用効果を得ることができる。

【 0 2 1 3 】

[実施例 3]

定着装置の他の例を説明する。

【 0 2 1 4 】

図 2 5 は本実施例に係る定着装置の一例の横断面模型図である。

10

【 0 2 1 5 】

本実施例に示す定着装置 1 1 2 は、実施例 1 の定着装置 1 1 2 において加熱ローラ 1 6 を廃し、代わりに定着ローラ 1 3 の外周面上に加熱源としてのハロゲンヒータ 1 5 を内包した加熱ローラ 2 2 を当接するように配置したものである。

【 0 2 1 6 】

この加熱ローラ 2 2 は、トナー画像 T を担持した記録材 P に直接接触する定着ベルト 1 1 の外周面（表面）と接することから、加熱ローラ 2 2 の外周面（表面）に離型層を有する。そしてその加熱ローラ 2 2 は、定着ベルト 1 1 表面と接している位置において定着ベルト 1 1 の内周面を定着ローラ 1 3 表面に当接させる。これによって、定着ベルト 1 1 の回転軌跡が規制され、定着ベルト 1 1 の回転が安定する。

20

【 0 2 1 7 】

このように、定着ローラ 1 3 の外周面上に定着ベルト 1 1 を加熱し、かつ定着ベルト 1 1 の回転軌跡を規制するような加熱ローラ 2 2 を配置することによっても、実施例 1 の定着装置と同様、ベルト 1 1 ・ 1 2 同士の弾性のみによってプレニップ部 N 1 が形成できる。そしてそのプレニップ部が加圧ニップ部の記録材搬送方向上流側に形成されているので、実施例 1 の定着装置 1 1 2 と同様の作用効果を得ることができる。

【 0 2 1 8 】

[実施例 4]

定着装置の他の例を説明する。

【 0 2 1 9 】

図 2 6 は本実施例に係る定着装置の一例の横断面模型図である。

30

【 0 2 2 0 】

本実施例に示す定着装置 1 1 2 は、実施例 1 の定着装置 1 1 2 において、加熱手段を誘導加熱方式としたものである。

【 0 2 2 1 】

即ち、実施例 1 の定着装置 1 1 2 における加熱ローラ 1 6 を、S U S 製 1 0 m m の芯金 1 7 a の外周に厚さ 4 m m のシリコンスポンジゴム層からなる弾性層 1 7 b を設けた上テンションローラ 1 7 に変更したものである。また、定着ベルト 1 1 外周面に沿って、磁束発生手段としての電磁誘導加熱部 8 0 を配置したものである。その 2 つ点を除いて、実施例 1 の定着装置 1 1 2 と同じ構成としてある。

40

【 0 2 2 2 】

上テンションローラ 1 7 は、実施例 1 の定着装置 1 1 2 の加熱ローラ 1 6 と同様、第 3 フレーム 3 5 L ・ 3 5 R に回動可能に支持されている。

【 0 2 2 3 】

電磁誘導加熱部 8 0 は、図示していないが、電気絶縁性の樹脂によって形成された誘導加熱部筐体及び、前記誘導加熱部筐体に内蔵された磁性体コア（以下、コアと略記する）と誘導加熱コイル（以下、コイルと略記する）とを備えている。コアは、例えば、フェライトコアや積層コアから形成されている。コイルは、例えば、表面に融着層と絶縁層とを持つ銅線が複数回巻かれて構成されている。

【 0 2 2 4 】

50

この電磁誘導加熱部 80 は、例えばリッツ線を横長・扁平のシート状渦巻き状に巻回してなるコイルと、このコイルを覆わせたコアとを電気絶縁性の樹脂により形成された誘導加熱部筐体に収納した横長・薄板状の部材である。誘導加熱部筐体内において、コアは、定着ベルト 11 に対向領域面以外に磁束が漏れることのないように配置されている。この電磁誘導加熱部 80 は、定着ベルト 11 の外周面に対して所定の距離だけ離れた状態で近接配置されている。

【0225】

誘導加熱方式においては、磁束を発生させる電磁誘導加熱部と、磁束を吸収して発熱する被加熱体の距離によって、発熱量が変動しやすい。そこで、この電磁誘導加熱部 80 は、上テンションローラ 17 を支持する第 3 フレーム 35 L・35 R に対して固定することにより上テンションローラ 17 外周面から電磁誘導加熱部 80 の距離が変動しないようにする。これと同時に、上テンションローラ 17 に掛け回される定着ベルト 11 と上テンションローラ 17 の接触する部分とが、電磁誘導加熱部 80 からの発生磁束で発熱する領域と重なるように配置した。

10

【0226】

本実施例の定着装置 112 は、定着動作時には不図示の励磁回路からコイルに 10 k ~ 1 MHz の交番電流を流すことによって金属製の定着ベルト 11 の基層 11 a を誘導加熱している。即ち、コイルに対する通電により、定着ベルト 11 に供給される磁束が発生する。この磁束は、電磁誘導加熱部 80 と定着ベルト 11 との対向領域部において、定着ベルト 11 の発熱層である基層 11 a に吸収され、その基層 11 a に渦状の誘導電流が発生し、該基層 11 a がその固有抵抗により発熱するものである。

20

【0227】

本実施形態のように、加熱手段を誘導加熱方式としても、ベルト 11・12 同士の弾性のみによって形成されるプレニップ部 N1 が、加圧ニップ部 N2 の記録材搬送方向上流側に形成されているので、実施例 1 の定着装置 112 と同様の作用効果を得ることができる。

【0228】

[その他]

1) 定着ベルト 11、加圧ベルト 12、定着ローラ 13、加圧ローラ 14、加熱ローラ 15、テンションローラ 17 などの各部材に関する層構成、厚さ、外径等は本実施例の限定されるものでなく、実際に製品化される定着装置に応じて適宜設定されるものである。

30

【0229】

2) 定着ベルト 11 表面への熱供給も、輻射熱による加熱、熱風による加熱、ベルト基層が金属である場合には、誘導加熱による加熱であっても良い。

【0230】

3) 定着ローラ 13、加圧ローラ 14 の構成についても、実際に製品化される定着装置のスペックの要求に応じて、外径、芯金径、弾性層の材質、厚さ等を適宜変更することにより、加圧ニップ部 N1 幅を変更することが可能であることはいうまでもない。

【図面の簡単な説明】

【0231】

40

【図 1】実施例 1 に係る定着装置の一例の横断面模型図である。

【図 2】図 1 に示す定着装置の II-II 線矢視断面図である。

【図 3】図 1 に示す定着装置の III-III 線矢視断面図である。

【図 4】図 1 に示す定着装置の IV-IV 線矢視断面図である。

【図 5】(a) は定着ベルトの層構成の一例を表わす断面図、(b) は加圧ベルトの層構成の一例を表わす断面図である。

【図 6】(a) は定着ローラと加熱ローラとに定着ベルトをその定着ベルトの最短経路長さで掛け回した状態を表わす図、(b) は定着ローラと加熱ローラとに定着ベルトをその定着ベルトの最短経路長さよりも余裕を持たせて掛け回した状態を表わす図である。

【図 7】(a) は加圧ローラとテンションローラとに加圧ベルトをその加圧ベルトの最短

50

経路長さで掛け回した状態を表わす図である。(b)は加圧ローラとテンションローラとに加圧ベルトをその加圧ベルトの最短経路長さよりも余裕を持たせて掛け回した状態を表わす図である。

【図8】加圧ニップ部の形成に伴い定着ベルトと加圧ベルトのそれぞれの弛み部によって形成されるプレニップ部の説明図である。

【図9】実施例1に係るプレニップ部と加圧ニップ部における定着ベルトと加圧ベルトの当接状態を示した説明図である。

【図10】プレニップ部及び加圧ニップ部内における圧力分布を表した説明図である。

【図11】加熱定着過程におけるプレニップ部と加圧ニップ部中でのトナーの温度変化を表した説明図である。

10

【図12】実施例1の定着過程においての記録材とトナー画像の溶融状態を示すモデル図である。

【図13】比較例1の定着装置の横断面模型図である。

【図14】比較例2の定着装置の横断面模型図である。

【図15】比較例3の定着装置の横断面模型図である。

【図16】比較例1の定着装置の加圧力分布及び温度プロファイルを表した説明図である。

【図17】比較例2の定着装置の加圧力分布及び温度プロファイルを表した説明図である。

【図18】比較例3の定着装置の加圧力分布及び温度プロファイルを表した説明図である。

20

【図19】比較例1の定着装置の定着過程においての記録材Pとトナー画像の溶融状態を示すモデル図である。

【図20】比較例2の定着装置の定着過程においての記録材Pとトナー画像の溶融状態を示すモデル図である。

【図21】比較例3の定着装置の定着過程においての記録材Pとトナー画像の溶融状態を示すモデル図である。

【図22】実施例1に係る定着装置の定着ベルトと加圧ベルトの他の当接状態を示した説明図である。

【図23】実施例1に係る定着装置における他のベルト形態の概略断面図である。

30

【図24】実施例2に係る定着装置の一例の概略断面図である。

【図25】実施例3に係る定着装置の一例の概略断面図である。

【図26】実施例4に係る定着装置の一例の概略断面図である。

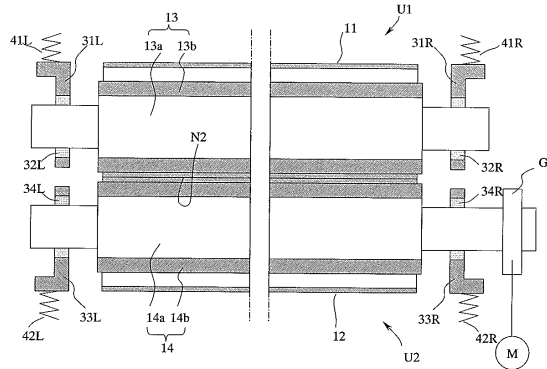
【図27】画像形成装置の一例の構成模型図である。

【符号の説明】

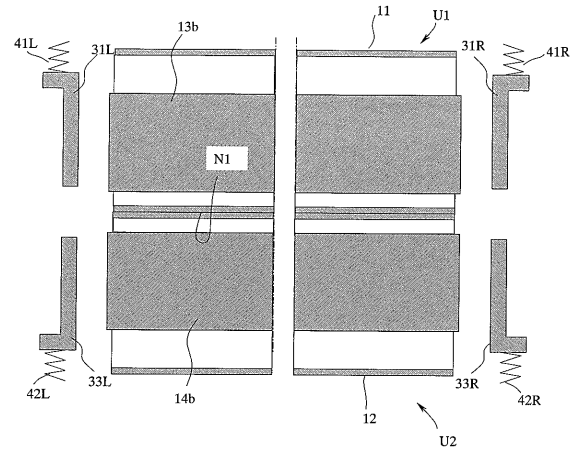
【0232】

11：定着ベルト、12：加圧ベルト、13：定着ローラ、14：加圧ローラ、15：ハロゲンヒータ、16：加熱ローラ、17：テンションローラ、N1：プレニップ部、N2：加圧ニップ部

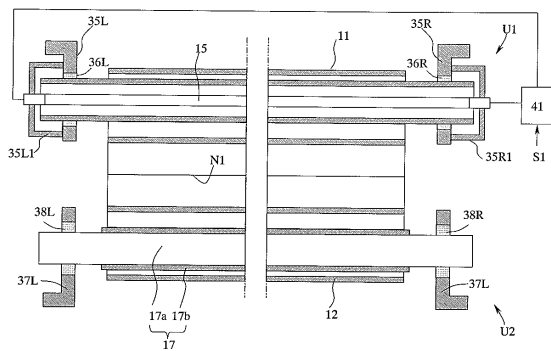
【図 2】



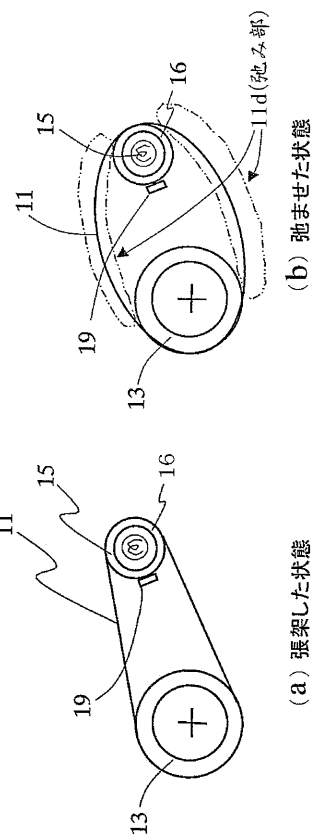
【図 3】



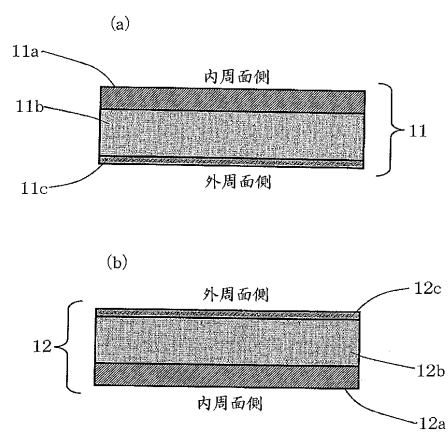
【図 4】



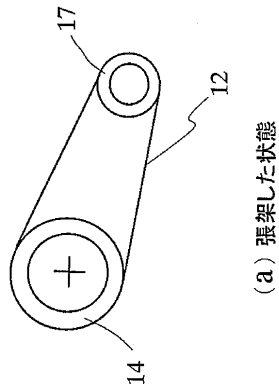
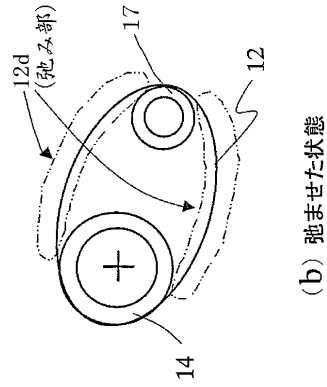
【図 6】



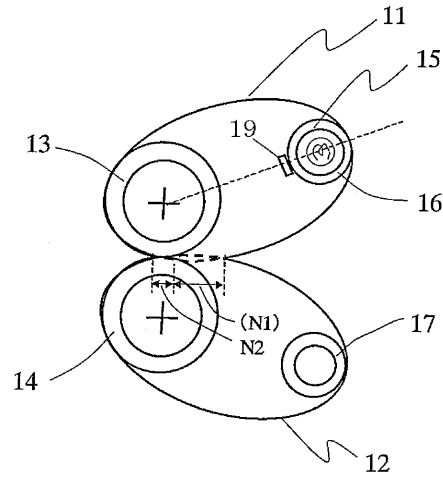
【図 5】



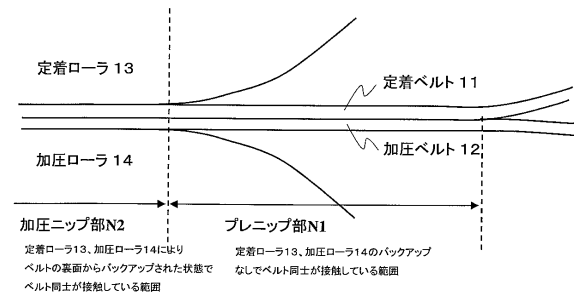
【図 7】



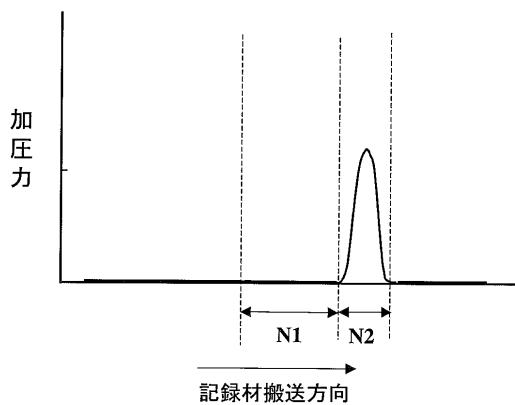
【図 8】



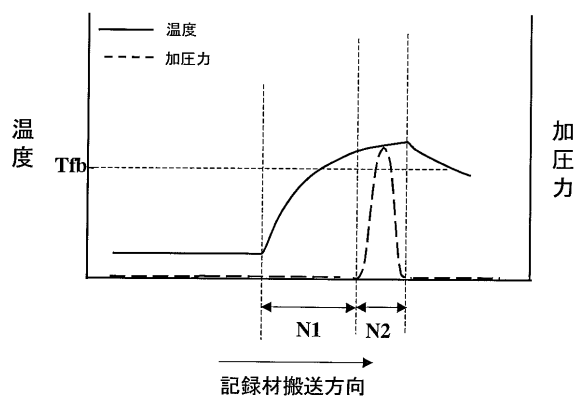
【図 9】



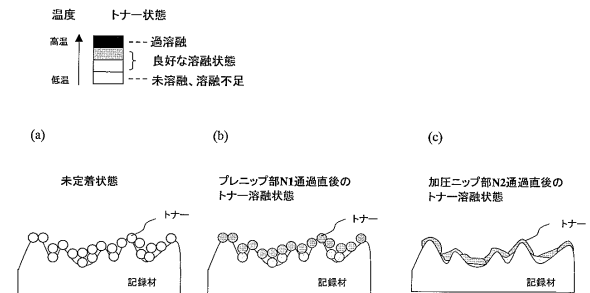
【図 10】



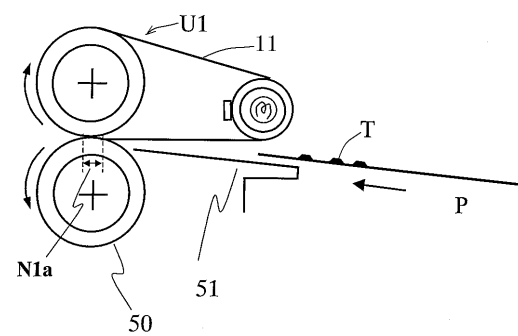
【図 11】



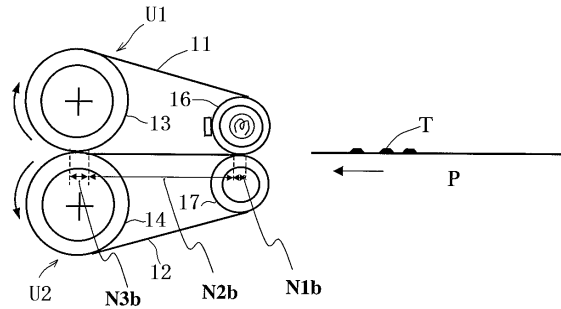
【図 12】



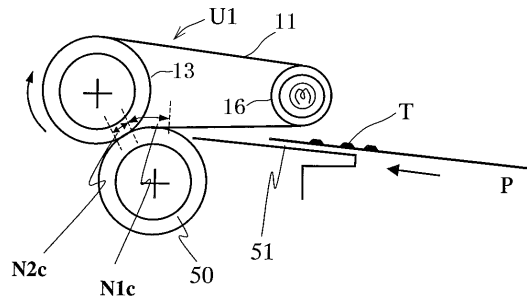
【図 13】



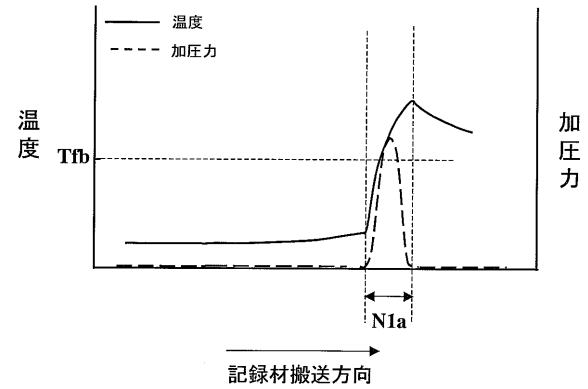
【図 14】



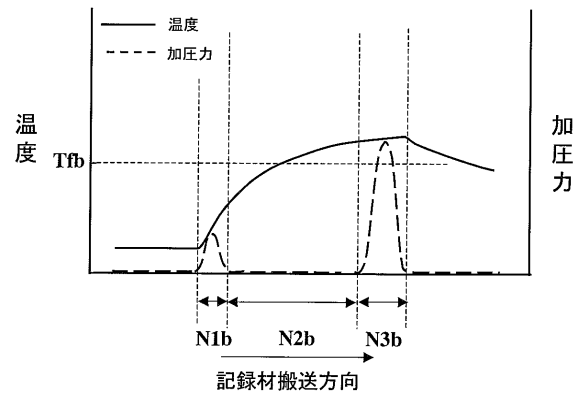
【図 15】



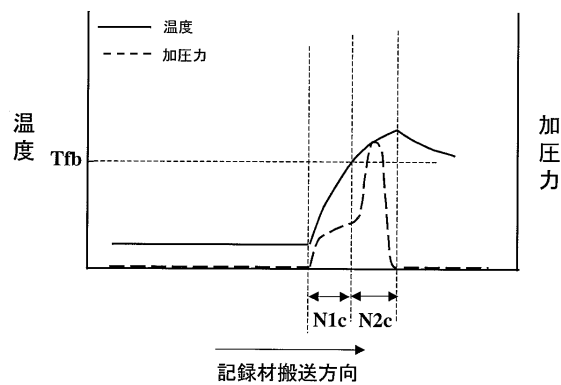
【図 16】



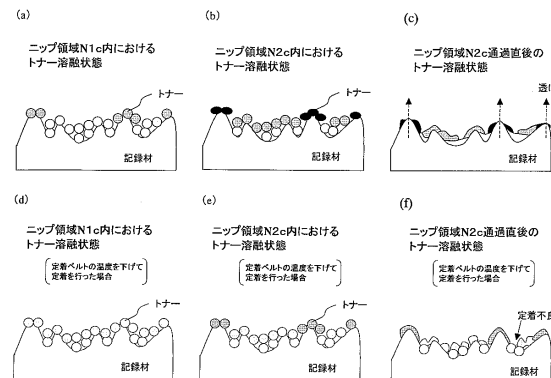
【図 17】



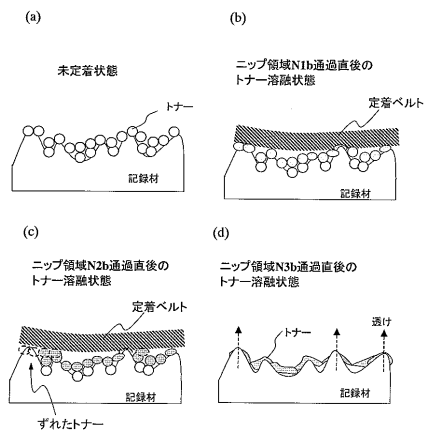
【図 18】



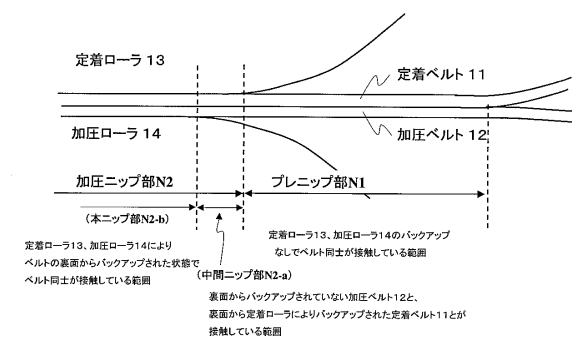
【図 21】



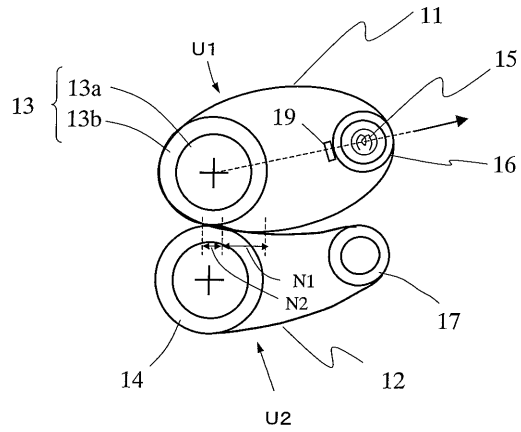
【図 20】



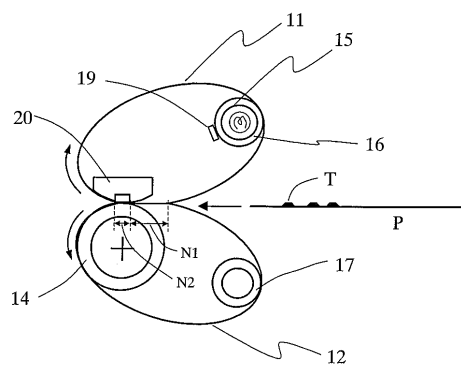
【図 22】



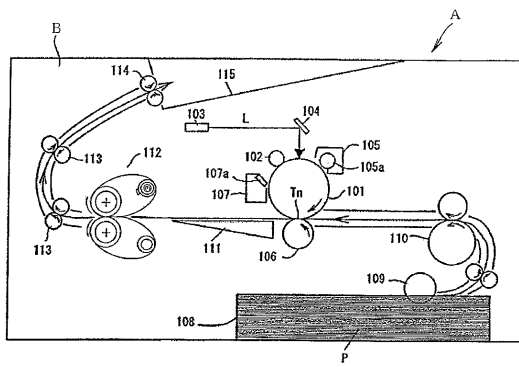
【図 2 3】



【図 2 4】



【図 2 7】



The diagram illustrates a recording material conveying device. It features two rollers, 11 and 12, which are vertically aligned. Roller 11 is the upper roller and roller 12 is the lower roller. Both rollers have a central shaft with a cross symbol. Roller 11 has a large outer ring 13 (divided into 13a and 13b) and a smaller inner ring 15. Roller 12 has a large outer ring 14 (divided into 14a and 14b) and a smaller inner ring 17 (divided into 17a and 17b). Arrows indicate the rotation of the rollers: roller 11 rotates clockwise and roller 12 rotates counter-clockwise. A recording material P is shown being conveyed between the rollers. The direction of conveyance is indicated by an arrow labeled '記録材搬送方向' (recording material conveying direction) pointing to the left. The recording material P has a top layer T. Various points and lines are labeled: U1 and U2 are points on the rollers; II, III, and IV are vertical lines; P1 and P2 are points on the recording material; L1 and L2 are lines connecting the centers of the rollers to the points P1 and P2 respectively; N1 and N2 are points on the rollers; 19 is a point on roller 11; 16 is a point on roller 11; 15 is a point on roller 11; 17a and 17b are points on roller 12.

(a)

(b)

(c)

〔定着ベルトの温度を下げて
定着を行った場合〕

(d)

定着ベルトの温度を下げて
定着を行った場合

定着不良

記録材

フロントページの続き

- (72)発明者 阿部 敬介
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 三木 勉
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 村上 勝見

- (56)参考文献 特開2003-295656(JP,A)
特開2005-037645(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03G 15/20