

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5157135号
(P5157135)

(45) 発行日 平成25年3月6日(2013.3.6)

(24) 登録日 平成24年12月21日(2012.12.21)

(51) Int.Cl.	F 1
G03G 15/00	(2006.01) G03G 15/00 550
G03G 15/20	(2006.01) G03G 15/20 510
G03G 15/16	(2006.01) G03G 15/16
B65G 15/30	(2006.01) B65G 15/30 A
B65G 15/42	(2006.01) B65G 15/42 Z

請求項の数 4 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2006-305164 (P2006-305164)
 (22) 出願日 平成18年11月10日 (2006.11.10)
 (65) 公開番号 特開2008-122580 (P2008-122580A)
 (43) 公開日 平成20年5月29日 (2008.5.29)
 審査請求日 平成21年11月4日 (2009.11.4)

(73) 特許権者 000005496
 富士ゼロックス株式会社
 東京都港区赤坂九丁目7番3号
 (74) 代理人 100079049
 弁理士 中島 淳
 (74) 代理人 100084995
 弁理士 加藤 和詳
 (74) 代理人 100085279
 弁理士 西元 勝一
 (74) 代理人 100099025
 弁理士 福田 浩志
 (72) 発明者 藤原 一生
 神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士
 ゼロックス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】エンドレスベルト、定着装置、及び画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

耐熱性樹脂を含有してなる基層、及び前記基層上に熱可塑性樹脂を含有してなる被覆層を有するベルト本体と、

前記ベルト本体の片側又は両側の端部に、外側に向かって90°以上折り曲げられてなる折り曲げ部と、

前記ベルト本体と前記折り曲げ部との間を接合する接合部であって、前記前記熱可塑性樹脂により形成されてなる接合部と、

を有することを特徴とするエンドレスベルト。

【請求項2】

前記接合部は補強部材を含むことを特徴する請求項1に記載のエンドレスベルト。

【請求項3】

定着部材と、

耐熱性樹脂を含有してなる基層、及び前記基層上に熱可塑性樹脂を含有してなる被覆層を有するベルト本体と、前記ベルト本体の片側又は両側の端部に、外側に向かって90°以上折り曲げられてなる折り曲げ部と、前記ベルト本体と前記折り曲げ部との間を接合する接合部であって、前記前記熱可塑性樹脂により形成されてなる接合部と、を有するエンドレスベルトと、

該エンドレスベルトの内側に配置され、該エンドレスベルトを前記定着部材に圧接させて前記定着部材と前記エンドレスベルトとの接触部分を形成する圧力部材と、

を有することを特徴とする定着装置。

【請求項 4】

像担持体と、該像担持体表面を帯電させる帯電手段と、前記像担持体表面に潜像を形成する潜像形成手段と、前記潜像をトナーにより現像してトナー像を形成する現像手段と、前記トナー像を記録媒体に転写する転写手段と、前記トナー像を記録媒体に加熱定着させる定着手段とを有し、

前記定着手段は、

定着部材と、

耐熱性樹脂を含有してなる基層、及び前記基層上に熱可塑性樹脂を含有してなる被覆層を有するベルト本体と、前記ベルト本体の片側又は両側の端部に、外側に向かって90°以上折り曲げられてなる折り曲げ部と、前記ベルト本体と前記折り曲げ部との間を接合する接合部であって、前記前記熱可塑性樹脂により形成されてなる接合部と、を有するエンドレスベルトと、

該エンドレスベルトの内側に配置され、該エンドレスベルトを前記定着部材に圧接させて前記定着部材と前記エンドレスベルトとの接触部分を形成する圧力部材と、

を有する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、エンドレスベルトに関する。また本発明は、該エンドレスベルトを使用した定着装置及び画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

電子写真方式を用いた複写機、プリンタ等の画像形成装置では、例えばドラム状に形成された感光体（感光体ドラム）を一様に帯電し、この感光体ドラムを画像情報に基づいて制御された光で露光して感光体ドラム上に静電潜像を形成する。そして、この静電潜像をトナーによって可視像（トナー像）とし、このトナー像を感光体ドラム上から中間転写ベルトに一次転写したのちさらに中間転写ベルトから記録紙に二次転写した後、定着装置によってこのトナー像を記録紙に定着している。

【0003】

従来の定着装置としては、例えば加熱源を有する回転可能な加熱定着ロールと、この加熱定着ロールに圧接し且つ加熱ロールと共に従動する無端ベルトと、この無端ベルトの内側に配設されて、前記無端ベルトを加熱ロールに押圧させ且つ前記無端ベルトと加熱定着ロールとの間に接触ニップ域を形成する押圧部材と、前記エンドレスベルトの両端部の内側に嵌合された状態に配設され、当該前記エンドレスベルトの内面を回転自在にガイドするベルトガイド部材とを備え、このニップ部にシートを通過させることで、当該シート上の未定着トナー像を加熱加圧定着するようにしたものが知られている、この種の定着装置（ベルトニップ方式）においては、エンドレスベルトは両端部のガイド部材によりウォーキングを制御されているが、定着装置の長期に亘る使用によって、エンドレスベルトが両端部に配置されたベルト規制部材に突き当たる回数が増えると、エンドレスベルトの端部がベルト規制部材との摺動によって摩耗し、エンドレスベルトの端部に亀裂が生じたり、最悪の場合には端部破断に至る可能性もあった。

このようなベルト端部の亀裂や破断の発生は前記ベルトニップ方式の定着装置に限らず、エンドレスベルトを使用する定着システムにおいては共通の課題となっており、ベルト駆動システムでの制御システムの改善や、ベルト自身の耐久性を上げることによって改善が図られている。

【0004】

例えば、ベルト駆動システムの改善を図ったものとしては、ベルト規制部材のベルト部材のエッジ面との当接部が弾性変形可能に構成されたもの（例えば、特許文献1参照。）、また、ベルト自身の耐久性を向上させることによって改善を図ったものとしては、ベルト

10

20

30

40

50

両端周縁部の外表面及び／又は内表面に耐熱性コート層を設けたりあるいは耐熱性テープを貼り付けたもの（例えば、特許文献2参照。）、ベルト金属層の両端部の厚さを中央部の膜厚より厚くしたもの（例えば、特許文献3参照。）、さらに、ベルト外周層にゴム層を有し、前記ゴム層にてベルト端部を覆ったもの（例えば、特許文献4参照。）等がすでに提案されている。

【特許文献1】特開2006-065250号公報

【特許文献2】特開平5-345369号公報

【特許文献3】特開2005-31474号公報

【特許文献4】特開2005-55469号公報

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記従来技術の場合には、次のような問題点を有している。

すなわち、ベルト駆動システムでの改善を図ったものでは単純な突き当てタイプのガイドに比べコストアップとなってしまい好ましくない。従って、ベルト自身の耐久性を向上することによって改善することが好ましく、ベルトの膜厚を厚くすることが最も効果的ではあるが、コストアップやベルトの可撓性が低下することによる用紙の剥離不良などが発生してしまう。またベルト端部の膜厚のみを精度維持しつつ厚くすると製造コストがアップしてしまう。さらに、ベルト端部に耐熱性コート層や耐熱テープの貼り付け又はシリコーンゴム等の補強リブの追加では、ガイドとの回転摺動に対する耐摩耗性や繰り返し疲労耐久性が不十分でエンドレスベルト両端部に設けられたベルトガイドとの回転摺動抵抗を長期間に渡って安定して維持することができない。

20

【0006】

本発明は、複雑なシステムを要せず、薄肉で均一な膜厚のエンドレスベルトの片側又は両側の端部の強度アップを図り、エンドレスベルトの挫壊又はエンドレスベルト端部の摩耗変形やベルト破断につながる亀裂が発生するのを確実に防止することができる低コストのエンドレスベルトを提供することにある。またさらには前記エンドレスベルトを使用した耐久性の高い電子写真用の定着装置及び画像形成装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

30

本発明者等は、上記目的を達成するためにエンドレスベルト及び電子写真定着装置について研究を重ねた結果、本発明を完成するに至った。即ち本発明は、

<1> 耐熱性樹脂を含有してなる基層、及び前記基層上に熱可塑性樹脂を含有してなる被覆層を有するベルト本体と、

前記ベルト本体の片側又は両側の端部に、外側に向かって90°以上折り曲げられてなる折り曲げ部と、

前記ベルト本体と前記折り曲げ部との間を接合する接合部であって、前記前記熱可塑性樹脂により形成されてなる接合部と、

を有することを特徴とするエンドレスベルトである。

【0012】

40

<2> 前記接合部は補強部材を含むことを特徴する前記<1>に記載のエンドレスベルトである。

【0013】

<3> 定着部材と、

耐熱性樹脂を含有してなる基層、及び前記基層上に熱可塑性樹脂を含有してなる被覆層を有するベルト本体と、前記ベルト本体の片側又は両側の端部に、外側に向かって90°以上折り曲げられてなる折り曲げ部と、前記ベルト本体と前記折り曲げ部との間を接合する接合部であって、前記前記熱可塑性樹脂により形成されてなる接合部と、を有するエンドレスベルトと、

該エンドレスベルトの内側に配置され、該エンドレスベルトを前記定着部材に圧接させ

50

て前記定着部材と前記エンドレスベルトとの接触部分を形成する圧力部材と、
を有することを特徴とする定着装置である。

【0015】

<4> 像担持体と、該像担持体表面を帯電させる帯電手段と、前記像担持体表面に潜像
を形成する潜像形成手段と、前記潜像をトナーにより現像してトナー像を形成する現像手
段と、前記トナー像を記録媒体に転写する転写手段と、前記トナー像を記録媒体に加熱定
着させる定着手段とを有し、

前記定着手段は、

定着部材と、

耐熱性樹脂を含有してなる基層、及び前記基層上に熱可塑性樹脂を含有してなる被覆層
を有するベルト本体と、前記ベルト本体の片側又は両側の端部に、外側に向かって90°。
以上折り曲げられてなる折り曲げ部と、前記ベルト本体と前記折り曲げ部との間を接合す
る接合部であって、前記前記熱可塑性樹脂により形成されてなる接合部と、を有するエン
ドレスベルトと、

該エンドレスベルトの内側に配置され、該エンドレスベルトを前記定着部材に圧接させ
て前記定着部材と前記エンドレスベルトとの接触部分を形成する圧力部材と、
を有する定着装置を備えることを特徴とする画像形成装置である。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、複雑なシステムを要せず、薄肉で均一な膜厚のエンドレスベルトの片
側又は両側の端部の強度アップを図り、エンドレスベルトの挫壊又はエンドレスベルト端
部の摩耗変形やベルト破断につながる亀裂が発生するのを確実に防止することができる低
コストのエンドレスベルトを提供することができる。

また、本発明によれば、前記エンドレスベルトを使用した耐久性の高い電子写真用の定
着装置並びに画像形成装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

まず、本発明のエンドレスベルトを説明し、次にそれを用いた本発明の定着装置並びに
本発明の画像形成装置について説明する。

【0019】

<エンドレスベルト>

本発明のエンドレスベルトは、ベルト本体の軸方向における片側又は両側の端部が、ベ
ルト本体の外側又は内側に向かって90°以上折り曲げられてなる折り曲げ部を有するこ
とを特徴としている。

但し、本発明のエンドレスベルトは、耐熱性樹脂を含有してなる基層、及び前記基層上
に熱可塑性樹脂を含有してなる被覆層を有するベルト本体と、ベルト本体の片側又は両側
の端部に、外側に向かって90°以上折り曲げられてなる折り曲げ部と、前記ベルト本体
と前記折り曲げ部との間を接合する接合部であって、前記前記熱可塑性樹脂により形成さ
れてなる接合部と、を有するエンドレスベルトが採用される。

【0020】

本発明のエンドレスベルトは端部に対して折り曲げ加工を施すことにより製造されるが
、加工前のエンドレスベルトとしては、少なくともゴム以外の耐熱性樹脂を1層以上積層
してなるエンドレスベルトであって、単層構造であってもよいし、多層構造であってもよ
い。またその形状、大きさ等については特に制限はないが、耐熱性樹脂部分の折り曲げ加
工を施した際の拡張率が樹脂の引っ張り破断伸び未満であることが必要である。

図1は、本発明のエンドレスベルトの加工前に係る(A)基層12のみからなるもの、
(B)基層12上に熱可塑性樹脂を含有してなる被覆層14を形成してなるもの、の例を
示す断面図である。本発明のエンドレスベルトは、図1の状態のエンドレスベルトの片側
又は両側の端部を折り曲げてなる。

10

20

30

40

50

【0021】

本発明においては、ベルト本体の端部に折り曲げ加工を施すことによって、ベルト本体の端部の切り放し面とベルトガイドの摺動面との直接接触がなくなると共に、さらに折り曲げ部と非折り曲げ部（ベルト本体）とを接合したり、あるいはさらに補強部材を追加したりすることによって、エンドレスベルトの端部が大幅に補強され、エンドレスベルトの端部の摩耗変形やベルト破断につながる亀裂の発生を低コストで効果的に防止することができる。

なお、本発明のエンドレスベルトとして、ベルト本体の基層が耐熱性樹脂からなるエンドレスベルトは両端部のベルトガイドによりウォークを制御されている定着システム以外の定着システムにおいてもエンドレスベルトの端部の耐久性向上に対して十分な効果を奏する。また更には、同様に耐熱性樹脂からなるエンドレスベルトを使用している中間転写ベルトの端部の補強に対しても有効で、本発明のエンドレスベルトによれば、エンドレスベルトの端部全周に渡って連続した切れ目のない補強部を設けることが可能で、補強部材あるいは蛇行防止ガイド部材の接合部の段差や剥がれに起因する故障の発生を防止することができる。10

【0022】

本発明において前記折り曲げ部は、ベルト本体の端部を折り曲げられてなるが、折り曲げられるベルト本体の長さは、0.2～10mmが好ましく、0.5～5mmがより好ましい。

また、前記折り曲げ部は、既述の通り、ベルト本体の端部が外側又は内側に向かって90°以上折り曲げられてなるが、当該角度としては、外側に折り曲げられる場合は、120～180°が好ましく、150～180°がより好ましい。また、内側に折り曲げられる場合は、160～180°が好ましく、170～180°がより好ましい。また90°未満の折り曲げ角度では、外側に折り曲げた場合には、ベルト本体の端部の切り放し面とベルトガイドの横ずれを規制するベルトガイド部材の面とが直接接触すると共に、ベルトスラスト方向（回転方向と垂直方向）への力が加わりベルト本体の端部がベルトガイド部材の垂直面に押し当てられると、ベルト本体の端部に拡張する力が加わり、亀裂が発生してしまい、さらにはベルト破断につながってしまう。また内側に折り曲げた場合にも、ベルト本体の端部の切り放し面とベルトガイド部材の垂直面とが直接接触すると共に、ベルトスラスト方向（回転方向と垂直方向）への力が加わりベルト本体の端部がベルトガイド部材の垂直面に押し当てられると、ベルト本体の端部を内側に向かって収縮させる力が発生し、ベルトガイドのベルトスラスト方向に対して水平な摺動面と強く接触し、接触部での摺動抵抗が増大する結果、エンドレスベルトの回転不良が発生してしまう。さらにはベルト本体の端部の破断につながる亀裂が発生してしまう。2030

本発明のエンドレスベルトにおいて、前記折り曲げ部は、片側のみに設けても良いが、本発明の効果をより効果的に奏し得る観点から、両側に設けることが好ましい。

【0023】

なお、上述した折り曲げ角度は、エンドレスベルトの軸方向に沿って当該ベルトの中心軸を切断したときの断面を見たとき、ベルトの軸方向の端部がベルト本体に対して折り曲げられる側とは反対側にあたるベルト本体の内壁面の延長線と、ベルト本体側とは反対側にあたる任意の部分での折り曲げ部の接線とでなす角度（鈍角）のうち、180°以内で最大の角度のことを言う。前記延長線と前記接線とが平行な場合は折り曲げ角度は180°となる。具体的には、例えば、図10に示すように、折り曲げ部10Aがベルト本体10の外側に平面で形成されている場合（折り曲げ部が非屈曲して形成されている場合）には、ベルト本体10の内側の平面（内壁面）の延長線と、ベルト本体10の外側の部分での折り曲げ部10Aの平面（外壁面）の延長線との間でなす角度（鈍角）が折り曲げ角度となる。折り曲げ角度は、エンドレスベルトの断面の写真を撮り、適宜拡大して解析することで容易に確認することができる。40

【0024】

ここで、折り曲げ部は、外壁面が平面である方（非屈曲させた状態である方）がより容50

易に製造できるが、曲面であってもよい（屈曲させた状態であってもよい。）。また、折り曲げ部は丸まった形状（例えば、図9参照）や折り込まれた形状であってもよい。丸まった形状や折り込まれた形状の場合、折り曲げ角度は180°であるとみなす。なお、図9は、丸まった形状の折り曲げ部を有するエンドレスベルトの一例を示す断面図であり、10はベルト本体を示し、10Aは折り曲げ部を示し、16は接合部を示す。

【0025】

ところで、ゴム材料などの場合、一般に100%から500%程度あるいはさらにそれ以上の弾性変形を有するのに対し、耐熱性樹脂では弾性変形は数%であり、それ以上に引っ張ると塑性変形してしまう。また引っ張り破断伸びは通常10~30%程度であり、高いものでも100%程度以下である。このためゴム材料の場合には特殊な加工設備などがなくとも容易に端部の破断等がなく折り曲げすることが可能であるのに対して、耐熱性樹脂では一旦塑性変形させてしまうと、ゴムのように元には戻らず、ゴムと同じように折りかえすと端部が割れてしまったり、あるいは割れなくともエッジの外径が折り曲げの根元に対して大きく開いてしまったりして、所望のものを作製することができない。

【0026】

すなわち、耐熱性樹脂を使用したベルト本体に対して折り曲げ加工を施す際、ベルト本体の端部の拡張率が耐熱性樹脂の引っ張り破断伸び以上に拡張されると端部に亀裂が発生しまう。また破断伸び以内であっても、ベルト本体の端部の外径が折り曲げの根元に対して大きく開いてしまう。

【0027】

そこで、本発明のベルト本体において基層として耐熱性樹脂を用いる場合、図2に示すように、加工前の外径（A）に対して加工後の外径（B）の拡張率が加工樹脂材料の引っ張り破断伸び未満で加工を行うことにより亀裂の発生を回避することができる。また、ベルト本体の端部の外径が折り曲げの根元に対して開かない様にする為には一定の拡張率で折り曲げ加工を施すことが好ましい。

なお、図2は、図1（A）に示すエンドレスベルト10Xの一端を90°外側に折り曲げた状態を示し、図2（B）は図1（A）に示すエンドレスベルト10Yの一端を180°外側に折り曲げた状態を示している。図2において、符合10Aは折り曲げ部である。

【0028】

また本発明のエンドレスベルトでは、ベルト本体の端部の折り曲げ加工方法としては、例えば以下の様な加工方法が挙げられる。

【0029】

加工方法の一例を図3に示した。被加工物であるベルト本体10は非加工側を芯金20に固定され、加工側はベルト本体の外径よりやや大きい金型22に挿入し、この金型22の先端部はベルト本体10の内側の曲げRに対応した凸状のR形状が全周にわたって設けられている。また、金型22はベルト本体の軸方向に対して加工端側からその反対側に移動可能になっている。また、この金型22と反対方向（図3において左側）に、先端部にベルト本体の外面側の曲げRの外周に対応する曲率を有する凹状のR形状を有する金型24が金型20の軸方向に進退可能に設けられている。

【0030】

以上の構成において、ベルト本体10に折り曲げ部を形成する手法について説明する。まず、ベルト本体10の先端部を金型22の先端部より僅かに突出させ、次にこの状態で金型24を押し当て、ベルト本体10の先端部を変形させる。次に金型24の押し当てを解除し金型22を非加工側に僅かに移動させ、再び金型24を押し当てベルト本体10の先端部を変形させる。さらに同様にして前記ベルト本体10の端部の突き出しと金型24の押し当てを繰り返し、ベルト本体10の端部の折り曲げをすることができる。ベルト本体の端部をその内側に折り曲げる場合には、ベルト本体10の内側に金型22を設けることにより可能である。ただし、この場合は金型22の外径は、ベルト本体の内径よりやや小さいものを用いる。

また、いずれの場合でも、金型22を固定しベルト本体を移動させることも可能である

10

20

30

40

50

。

【0031】

また、金型24は曲げRに対応した凹部を有するへら状のものでもよく、ベルト本体の突き出しと共にベルト本体の外周を回転させることによってベルト本体の端部を変形させることも可能である。また金型24は先端部をエラストマーマンドレルとし、マンドレル内の液体を加圧し、マンドレル先端を膨らませる(バジル加工)によってベルト本体の端部を変形させることも可能である。

【0032】

また、金型22あるいは金型24には各種加熱手段を設たり、あるいは別途赤外線や加熱空気吹き付けなどによる加熱手段を設け、耐熱性樹脂材料を加熱することにより、引っ張り破断伸び率を大きくした状態で加工を行うことがより好ましい。

10

【0033】

ベルト本体の材質としては、公知各種プラスチック材料の中から適宜選択して使用することができるが、プラスチック材料のなかでの一般にエンジニアリングプラスチックと呼ばれるものが適しており、例えばフッソ樹脂、ポリイミド(PI)、ポリアミドイミド(PAI)、ポリベンズイミダゾール(PBI)、ポリエーテルエーテルケトン(PEEK)、ポリサルフォン(PSU)、ポリエーテルスルホン(PES)、ポリフェニレンサルファイド(PPS)、ポリエーテルイミド(PEI)、全芳香族ポリエステル(液晶ポリマー)などが好ましい。またこの中でも機械的強度、耐熱性、耐摩耗性、耐薬品性等に優れる熱硬化性ポリイミド、熱可塑性ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリエーテルイミド、フッ素樹脂などが好ましい。ベルト本体の厚さは20~200μmの範囲とすることが好ましく、50~100μmの範囲とすることがより好ましい。

20

【0034】

また、前記ベルト本体の全面又は一部に渡って金属を積層することも可能で、前記金属材料としては特に制限は無く各種金属が適宜使用可能で、例えばSUS、ニッケル、銅、アルミなどが好適に使用可能である。金属の厚さは3~70μmの範囲とすることが好ましく、5~40μmの範囲とすることがより好ましい。但し、ベルトとしての可撓性を考慮すると、折り曲げ部にも金属が積層されている場合には金属の厚さはベルト本体の厚さ以下であることが望ましい。

30

また、金属以外にあるいは金属層に加えて、ベルト本体の全面又は一部に渡ってゴム材料も積層することが可能で、各種ゴム材料の中から適宜使用可能で例えば、ウレタンゴム、エチレン・プロピレンゴム(EPM)、シリコーンゴム、フッ素ゴム(FKM)などが上げられ、特に耐熱性、加工性に優れたシリコーンゴムが好ましい。ゴム材料の厚さは、30~500μmの範囲であることが好ましく、100~300μmの範囲であることがより好ましい。

【0035】

エンドレスベルトが定着用ベルトとして使用される場合には、ベルト本体の表面離型層として最外層にフッ素樹脂が積層されることが好ましく、例えば、テトラフルオロエチレン-パーカルオロアルキルビニルエーテル共重合体(PFA)、テトラフルオロエチレン-パーカルオロメチルビニルエーテル共重合体(MFA)、テトラフルオロエチレン-パーカルオロエチルビニルエーテル共重合体(EFA)、ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)、テトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレン共重合体(FEP)、ポリエチレン-テトラフルオロエチレン(ETFE)、ポリフッ化ビニリデン(PVDF)、ポリクロロ三フッ化エチレン(PCTFE)、フッ化ビニル(PVF)等のフッ素樹脂挙げられ、特に耐熱性、機械特性等の面からポリテトラフルオロエチレン(PTFE)、及びテトラフルオロエチレン-パーカルオロアルキルビニルエーテル共重合体(PFA)、テトラフルオロエチレン-パーカルオロメチルビニルエーテル共重合体(MFA)、テトラフルオロエチレン-パーカルオロエチルビニルエーテル(EFA)共重合体あるいはこれらの変性体が好適に用いられる。表面離型層の厚さは5~200μmの範囲であること

40

50

が好ましく、10～100μmの範囲であることがより好ましい。

【0037】

前記ベルト本体の各層には適宜、導電性、熱伝導性、絶縁性、剥離性、摺動性、補強等の目的に応じて、各種フィラーを添加することも可能である。フィラーとしては層状構造を持った潤滑性フィラー（例えば、二硫化モリブデン、六方晶窒化硼素、マイカ、グラファイト、二硫化ニ硫化モリブデン、タルク）、導電性を有するフィラー（例えば、カーボンブラック、黒鉛）、耐熱性樹脂を含んで構成されるフィラー（例えば、耐熱性樹脂がイミド系樹脂、アミド系樹脂、及び全芳香族ポリエステル系樹脂から選択されるフィラー：例えばポリイミド、液晶ポリマー、アラミド）、その他（ガラス粉末、珪酸アルミ、炭素繊維、ブロンズ、チタン酸カリウム、酸化チタン、金属粉末、硫酸バリウム、金属酸化物、炭化物、窒化物、ケイ酸塩化合物）などが使用可能である。10

【0038】

本発明のエンドレスベルトにおいては、ベルト本体と折り曲げ部との間を接合する接合部を有することが好ましい。当該態様では、図4に示すように、折り曲げ部12Aとベルト本体12の外周面又は内周面との隙間に充填物を充填して接合部16を形成する。なお、図4において、(A)はエンドレスベルトの外側に折り曲げ部を有する例であり、(B)は内側に折り曲げ部を有する例であり、いずれも図2と同じ構成要素には同一の符号を付している。

【0039】

前記接合部をなす充填物としては、各種接着剤、各種未加硫ゴム、各種熱硬化性樹脂、各種熱可塑性樹脂の使用が可能である。また、加熱あるいは加圧によって接着性を発揮するものは隙間に充填後加熱及び必要に応じて加圧が必要である。また熱可塑性樹脂などにおいては、加圧下で超音波振動を加えることによって発熱融着（超音波融着）させることも可能である。20

【0040】

前記接着剤としては、オルガノポリシロキサンを主成分とする縮合硬化型あるいは付加硬化型のシリコーン系接着剤、メチルジメトキシシリル基を末端に持つポリプロピレンオキシド（変性シリコーン）を主成分とする変性シリコーン系接着剤、芳香族複素環ポリマーに属するポリイミド（PI）類の低分子ポリマーを主成分とするポリイミド系接着剤、芳香族複素環ポリマーに属するポリベンズイミダゾール（PBI）を主成分とするポリベンズイミダゾール接着剤、エポキシ樹脂を主成分とするエポキシ系接着剤、ウレタン樹脂系接着剤、反応性ホットメルト接着剤、ポリウレタン樹脂ホットメルト接着剤、ポリアミド樹脂ホットメルト接着剤、ポリオレフィン樹脂ホットメルト接着剤、クロロプロレンゴム系接着剤などが挙げられ、中でも、耐熱性や可撓性の観点から、シリコーン系や変性シリコーン系あるいはポリイミド系の接着剤が好ましい。30

【0041】

また、耐久性や導電性を確保することを狙いとして、前記充填物中に、各種フィラーを添加することも可能である。フィラーとしては層状構造を持った潤滑性フィラー（例えば、二硫化モリブデン、六方晶窒化硼素、マイカ、グラファイト、二硫化モリブデン、タルク）、導電性を有するフィラー（例えば、カーボンブラック、黒鉛）、耐熱性樹脂を含んで構成されるフィラー（例えば、耐熱性樹脂がイミド系樹脂、アミド系樹脂、及び全芳香族ポリエステル系樹脂から選択されるフィラー：例えばポリイミド、液晶ポリマー、アラミド）、その他（ガラス粉末、珪酸アルミ、炭素繊維、ブロンズ、チタン酸カリウム、酸化チタン、金属粉末、硫酸バリウム、金属酸化物、炭化物、窒化物、ケイ酸塩化合物）などが使用可能である。また接合部の加工後に新たに表面層を追加積層することも可能である。40

【0042】

また、本発明のエンドレスベルトにおいては、ベルト本体は、基層上に熱可塑性樹脂を含有してなる被覆層を有し、前記接合部が該熱可塑性樹脂により形成されてもよい。当該50

態様では、図5に示すように、ベルト本体の折り曲げにより、折り曲げ部12Aの被覆層14と、ベルト本体12の被覆層14とが接触するが、この折り曲げ部に対して外部から熱や圧力又は超音波振動を加えることで、熱可塑性樹脂からなる被覆層が合一し、接合部16が形成される。なお、図5において、(A)はエンドレスベルトの外側に折り曲げ部を有する例であり、(B)は内側に折り曲げ部を有する例であり、いずれも図1、図2と同じ構成要素には同一の符合を付している。

【0043】

前記被覆層の熱可塑性樹脂としては、市販の各種熱可塑性樹脂が使用可能であるが、耐熱性を考慮すると、各種フッ素樹脂、熱可塑性ポリイミド(PI)、ポリアミドイミド(PAI)、ポリエーテルイミド(PEI)が適している。また接合部の加工後に新たに表面層を追加積層することも可能である。10

【0044】

前記いずれの態様においても、さらなる強度向上の観点から、接合部には補強部材を含むことが好ましい。当該態様では、図6に示すように、折り曲げ部12Aとベルト本体12の外周面又は内周面との隙間に充填物を充填し、さらに当該充填物中に補強部材18を封入して接合部16を形成する。なお、図6において、(A)はエンドレスベルトの外側に折り曲げ部を有する例であり、(B)は内側に折り曲げ部を有する例であり、いずれも図2と同じ構成要素には同一の符合を付している。

【0045】

前記補強部材としては各種樹脂、ゴム、金属やこれらの複合材料の使用が可能で市販品の中から適宜選ぶことが可能である。また接合部の加工後に新たに表面層を追加積層することも可能である。20

【0046】

また、単層又は複層からなるベルト本体の片側又は両側を、外側又は内側に向かって折り曲げ加工を施した後に、新たにその上にフッ素樹脂をはじめとする各種耐熱性樹脂や各種金属あるいは各種ゴム材料を複数に渡って積層し、エンドレスベルトを形成することも可能である。

【0047】

<定着装置>

次に、本発明のエンドレスベルトを用いた、本発明の定着装置について説明する。

図7は、本発明の実施の形態に係る定着装置の概略断面図である。

図7に示す定着装置30において、31が定着ロール、32がエンドレスベルト、33が記録媒体、34が加熱源、35が支持体、36が押圧部材、36aがプレニップ部材、36bが剥離ニップ部材、37が摺動用シート部材、38がベルトガイド、39がトナー像、40が潤滑剤保持部材、である。当該定着装置30において、エンドレスベルト32が既述の本発明を適用したエンドレスベルトであり、耐久性が高いなど既述の効果を奏する。

【0048】

図7に示す定着装置30は、駆動式の定着ロール31にエンドレスベルト32を外接させ、その外接部位のエンドレスベルト32部分に対し、支持体35上に弾性体を装着し、摺動用シート部材37を被せた押圧部材36を内接させ、定着ロール31とエンドレスベルト32との間にニップ部を形成しており、エンドレスベルト32に対する摺接面には、潤滑剤が介在しており、エンドレスベルト32の内面に供給された潤滑剤は連れ回され、ニップ部の摺接面側に供給される。また、定着ロール31及びエンドレスベルト32は、加熱源34で所定の温度に加熱され、それぞれ矢印の方向に回転する。記録媒体33がニップ部を通過する間にトナー像が定着される。また、ベルトガイド38は支持体35に固定されている。

【0049】

以下、本実施形態の定着装置に使用されるエンドレスベルト以外の部材について説明する。

10

20

30

40

50

定着部材としての定着ロールとしては、その形状、構造、大きさ等につき特に制限はなく、目的に応じてそれ自体公知のものの中から適宜選択して使用することができる。前記加熱定着ロールは、一般には、円筒状のコアと、その表面に形成された弾性層と、更にその弾性層の表面に形成された離型層を備えてなる。このような定着ロールは公知の製造方法で製造することが可能で、一般的には円筒状のコアの周りに弾性層を形成する為の金型を配置し、液状ゴムを金型と円筒状コアの隙間に流し込んだ後に加硫し固め、その上で、表面に P F A 等の樹脂スリーブを装着したものが使用できる。

【 0 0 5 0 】

前記円筒状のコアの材質としては、機械的強度に優れ、伝熱性が良好である材質ならば特に制限はないが、例えば、アルミ、S U S、鉄、銅等の金属、合金、セラミックス、F R M などが挙げられる。

【 0 0 5 1 】

前記弾性層の材質としては、該弾性層として公知の材質の中から適宜選択できるが、例えば、シリコーンゴム、フッ素ゴムなどが挙げられる。本発明においては、これらの材質の中でも、表面張力が小さく、弹性に優れる点でシリコーンゴムが好ましい。該シリコーンゴムとしては、例えば、R T V シリコーンゴム、H T V シリコーンゴムなどが挙げられ、具体的には、ポリジメチルシリコーンゴム (M Q)、メチルビニルシリコーンゴム (V M Q)、メチルフェニルシリコーンゴム (P M Q)、フルオロシリコーンゴム (F V M Q) などが挙げられる。

【 0 0 5 2 】

なお弾性層の厚みとしては、3 mm 以下であることが好ましく、0.5 ~ 1.5 mm の範囲であることがより好ましい。

【 0 0 5 3 】

前記弾性層の表面には離型層が形成されている。離型層が形成されていると、トナー像のオフセットを好適に防止することができる。離型層の材質としては、トナー画像に対し、適度な離型性を示すものであれば特に制限はなく、例えば、フッ素ゴム、シリコーンゴム、フッ素樹脂等が挙げられる。これらの材質の中でもフッ素樹脂が好適に挙げられる。

【 0 0 5 4 】

前記フッ素樹脂としては、例えば、テトラフルオロエチレン - パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体 (P F A)、テトラフルオロエチレン - パーフルオロメチルビニルエーテル共重合体 (M F A)、テトラフルオロエチレン - パーフルオロエチルビニルエーテル共重合体 (E F A)、ポリテトラフルオロエチレン (P T F E)、テトラフルオロエチレン - ヘキサフルオロプロピレン共重合体 (F E P)、ポリエチレン - テトラフルオロエチレン (E T F E)、ポリフッ化ビニリデン (P V D F)、ポリクロロ三フッ化エチレン (P C T F E)、フッ化ビニル (P V F) 等のフッ素樹脂挙げられる。

【 0 0 5 5 】

特に耐熱性、機械特性等の面からポリテトラフルオロエチレン (P T F E)、及びテトラフルオロエチレン - パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体 (P F A) テトラフルオロエチレン - パーフルオロメチルビニルエーテル共重合体 (M F A)、テトラフルオロエチレン - パーフルオロエチルビニルエーテル (E F A) 共重合体が好適に用いられる。

【 0 0 5 6 】

離型層の厚みとしては、通常、10 ~ 100 μm であり、好ましくは20 ~ 30 μm である。前記離型層を前記コアの表面に形成する方法としては、特に制限はなく、例えば、押し成型によって形成されたチューブを被覆する方法が挙げられる。

【 0 0 5 7 】

加熱源としては、例えばハロゲンランプを用い、上記コアの内部に収容することができる形状、構造のものであれば特に制限はなく、目的に応じて適宜選択できる。ハロゲンランプにより加熱された加熱定着ロールの表面温度は、加熱定着ロールに設けられた感温素

10

20

30

40

50

子により計測され、制御手段によりその温度が一定に制御される。感温素子としては、特に制限はなく、例えば、サーミスタ、温度センサなどが挙げられる。また、押圧（加圧）部材は、抵抗発熱機構を有するものであってもよい。

【0058】

押圧パッドとしては、支持体上に弾性体を装着し、エンドレスベルトの内側に配置されてエンドレスベルトを介して加熱定着ロールを押圧し、エンドレスベルトと加熱定着ロールとの間に、未定着トナー像を保持する記録シートが通過可能なニップ部が形成することができる機能を有していれば特に制限はなく、目的に応じて適宜公知のものの中から選択できるが、定着時の熱による劣化を防止するという観点からすれば、耐熱性を具備するもので構成することが好ましい。10

【0059】

前記弾性体の材料としては、シリコーンゴムやフッ素ゴム等の耐熱性エラストマーなどが適しており、これらの材質の中でも、弹性に優れる点でシリコーンゴムが好ましい。該シリコーンゴムとしては、例えば、RTVシリコーンゴム、HTVシリコーンゴムなどが挙げられ、具体的には、ポリジメチルシリコーンゴム（MQ）、メチルビニルシリコーンゴム（VMQ）、メチルフェニルシリコーンゴム（PMQ）、フルオロシリコーンゴム（FVMQ）などが挙げられる。硬度の点からJIS-A硬度10~40°のシリコーンゴムが好適に用いられる。

【0060】

弾性体の形状、構造、大きさ等については特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。前記押圧パッドは、単一の部材からなる構造であってもよいし、異なる機能を有する複数の部材からなる構造であってもよい。摺動オイルとしてシリコーンオイルを使用した場合には、ポリジメチルシリコーンゴムあるいはメチルビニルシリコーンゴムはシリコーンオイルによって膨潤しやすく、弾性体表面上にフッ素樹脂などをコーティング施すことが必要である。20

【0061】

また、押圧部材とエンドレスベルトとの間に介在する摺動用部材としては、少なくともエンドレスベルトとの接触面側が、表面に凹凸形状を有するフッ素樹脂から形成されている。この凹凸形状により潤滑剤が保持される。

【0062】

潤滑剤としてはシリコーンオイルが好ましく、シリコーンオイルとしてはジメチルシリコーンオイル、有機金属塩添加ジメチルシリコーンオイル、ヒンダードアミン添加ジメチルシリコーンオイル、有機金属塩及びヒンダードアミン添加ジメチルシリコーンオイル、メチルフェニルシリコーンオイル、アミノ変性シリコーンオイル、有機金属塩添加アミノ変性シリコーンオイル、ヒンダードアミン添加アミノ変性シリコーンオイル、カルボキシ変性シリコーンオイル、シラノール変性シリコーンオイル、スルホン酸変性シリコーンオイル等を用いることもできるが、濡れ性に優るアミノ変性シリコーンオイルがより好ましい。また、耐熱性により優れた性能が必要な場合、メチルフェニルシリコーンオイルあるいはフッ素オイル（パーフルオロポリエーテルオイル、変性パーフルオロポリエーテルオイル）などを使用することも好適である。なお、耐熱性を向上させるためにシリコーンオイル中に微量の酸化防止剤を添加することも可能である。その他固形物質と液体とを混合させた合成潤滑油グリース、例えばシリコーングリス、フッ素グリス等、さらにはこれらを組み合わせたものも用いることができる。3040

【0063】

<画像形成装置>

次に、本発明の定着装置を備える、本発明の画像形成装置について説明する。

図8は、本実施の形態が適用される画像形成装置を示した概略構成図である。図8に示す画像形成装置は、一般にタンデム型と呼ばれる中間転写方式の画像形成装置であって、電子写真方式にて各色成分のトナー像が形成される複数の画像形成ユニットY,M,C,K、各画像形成ユニットY,M,C,Kにて形成された各色成分トナー像を中間転写ベルト4

5に順次転写(一次転写)させる一次転写部40、中間転写ベルト45上に転写された重畠トナー画像を記録材(記録紙)である用紙Pに一括転写(二次転写)させる二次転写部50、二次転写された画像を用紙P上に定着させる定着装置30を備えている。この定着装置30が既述の本発明を適用した定着装置であり、当該定着装置は既述の本発明を適用したエンドレスベルトを有してなる。従って、当該エンドレスベルトは耐久性が高いなど既述の効果を奏する。

また、各装置(各部)の動作を制御する制御部70を有している。

【0064】

本実施の形態において、各画像形成ユニットY,M,C,Kは、矢印A方向に回転する感光体ドラム41の周囲に、これらの感光体ドラム41を帯電させる帯電器42、感光体ドラム41上に静電潜像が書込まれるレーザー露光器43(図中露光ビームを符号Bmで示す)、各色成分トナーが収容されて感光体ドラム41上の静電潜像をトナーにより可視像化する現像器44、感光体ドラム41上に形成された各色成分トナー像を一次転写部40にて中間転写ベルト45に転写する一次転写ロール46、感光体ドラム41上の残留トナーが除去されるドラムクリーナ47、などの電子写真用デバイスが順次配設されている。これらの画像形成ユニットY,M,C,Kは、中間転写ベルト45の上流側から、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、黒(K)の順に、略直線状に配置されている。

【0065】

中間転写体である中間転写ベルト45は、ポリイミドあるいはポリアミド等の樹脂にカーボンブラック等の帯電防止剤を適量含有させたフィルム状の無端ベルトで構成されている。そして、その体積抵抗率は $10^6 \sim 10^{14}$ cmとなるように形成されており、その厚みは例えば0.1mm程度に構成されている。中間転写ベルト45は、各種ロールによって図8に示すB方向に所定の速度で循環駆動(回転)されている。この各種ロールとして、定速性に優れたモーター(図示せず)により駆動されて中間転写ベルト45を回転させる駆動ロール61、各感光体ドラム41の配列方向に沿って略直線状に延びる中間転写ベルト45を支持する支持ロール62、中間転写ベルト45に対して一定の張力を与えると共に中間転写ベルト45の蛇行を防止する補正ロールとして機能するテンションロール63、二次転写部50に設けられるバックアップロール55、中間転写ベルト45上の残留トナーを掻き取るクリーニング部に設けられるクリーニングバックアップロール64を有している。

【0066】

一次転写部40は、中間転写ベルト45を挟んで感光体ドラム41に対向して配置される一次転写ロール46で構成されている。一次転写ロール46は、シャフトと、シャフトの周囲に固着された弾性層としてのスポンジ層とで構成されている。シャフトは鉄、SUS等の金属で構成された円柱棒である。スポンジ層はカーボンブラック等の導電剤を配合したNBRとSBRとEPDMとのブレンドゴムで形成され、体積抵抗率が $10^7 \sim 10^8$ cmのスポンジ状の円筒ロールである。そして、一次転写ロール46は中間転写ベルトを挟んで感光体ドラム41に圧接配置され、さらに一次転写ロール46にはトナーの帯電極性(マイナス極性とする。以下同様。)と逆極性の電圧(一次転写バイアス)が印加されるようになっている。これにより、各々の感光体ドラム41上のトナー像が中間転写ベルト45に順次、静電吸引され、中間転写ベルト45上において重畠されたトナー像が形成されるようになっている。

【0067】

二次転写部50は、中間転写ベルト45のトナー像担持面側に配置される二次転写ロール52と、バックアップロール55とによって構成される。バックアップロール55は、表面がカーボンを分散したEPDMとNBRのブレンドゴムのチューブ、内部はEPDMゴムで構成されている。そして、その表面抵抗率が $10^7 \sim 10^{10}$ / となるように形成され、硬度は例えば70°(アスカーカーC:高分子計器社製、以下同様)に設定される。このバックアップロール55は、中間転写ベルト45の裏面側に配置されて二次転写ロール52の対向電極をなし、二次転写バイアスが安定的に印加される金属製の給電ロール5

10

20

30

40

50

6が当接配置されている。

【0068】

一方、二次転写ロール52は、シャフトと、シャフトの周囲に固着された弹性層としてのスポンジ層とで構成されている。シャフトは鉄、SUS等の金属で構成された円柱棒である。スポンジ層はカーボンブラック等の導電剤を配合したNBRとSBRとEPDMとのブレンドゴムで形成され、体積抵抗率が $10^{-5} \sim 10^{-5}$ cmのスポンジ状の円筒ロールである。そして、二次転写ロール52は中間転写ベルト45を挟んでバックアップロール55に圧接配置され、さらに二次転写ロール52は接地されてバックアップロール55との間に二次転写バイアスが形成され、二次転写部50に搬送される用紙P上にトナー像を二次転写する。

10

【0069】

また、中間転写ベルト45の二次転写部50の下流側には、二次転写後の中間転写ベルト45上の残留トナーや紙粉を除去し、中間転写ベルト45の表面をクリーニングする中間転写ベルトクリーナ65が接離自在に設けられている。一方、イエローの画像形成ユニットYの上流側には、各画像形成ユニットY,M,C,Kにおける画像形成タイミングをとるための基準となる基準信号を発生する基準センサ(ホームポジションセンサ)72が配設されている。また、黒の画像形成ユニットKの下流側には、画質調整を行うための画像濃度センサ73が配設されている。この基準センサ72は、中間転写ベルト45の裏側に設けられた所定のマークを認識して基準信号を発生しており、この基準信号の認識に基づく制御部70からの指示により、各画像形成ユニットY,M,C,Kは画像形成を開始するよう構成されている。

20

【0070】

さらに、本実施の形態の画像形成装置では、用紙搬送系として、用紙Pを収容する用紙トレイ80、この用紙トレイ80に集積された用紙Pを所定のタイミングで取り出して搬送するピックアップロール81、ピックアップロール81にて繰り出された用紙Pを搬送する搬送ロール82、搬送ロール82により搬送された用紙Pを二次転写部50へと送り込む搬送シート83、二次転写ロール52によって二次転写された後に搬送される用紙Pを定着装置30へと搬送する搬送ベルト85、用紙Pを定着装置30に導く定着入口ガイド86を備えている。

30

【0071】

次に、本実施の形態に係る画像形成装置の基本的な作像プロセスについて説明する。図8に示すような画像形成装置では、図示しない画像読み取り装置(IIT)や図示しないパーソナルコンピュータ(PCM)等から出力される画像データは、図示しない画像処理装置(IPS)にて所定の画像処理が施された後、画像形成ユニットY,M,C,Kによって作像作業が実行される。IPSでは、入力された反射率データに対して、シェーディング補正、位置ズレ補正、明度/色空間変換、ガンマ補正、枠消しや色編集、移動編集等の各種画像編集等の所定の画像処理が施される。画像処理が施された画像データは、Y、M、C、Kの4色の色材階調データに変換され、レーザー露光器に出力される。

【0072】

レーザー露光器43では、入力された色材階調データに応じて、例えば半導体レーザーから出射された露光ビームBmを画像形成ユニットY,M,C,Kの各々の感光体ドラム41に照射している。画像形成ユニットY,M,C,Kの各感光体ドラム41では、帯電器42によって表面が帯電された後、このレーザー露光器43によって表面が走査露光され、静電潜像が形成される。形成された静電潜像は、各々の画像形成ユニットY,M,C,Kにて、Y、M、C、Kの各色のトナー像として現像される。

40

【0073】

画像形成ユニットY,M,C,Kの感光体ドラム41上に形成されたトナー像は、各感光体ドラム41と中間転写ベルト45とが当接する一次転写部40にて、中間転写ベルト45上に転写される。より具体的には、一次転写部40において、一次転写ロール46にて中間転写ベルト45の基材に対しトナーの帯電極性(マイナス極性)と逆極性の電圧(一

50

次転写バイアス)が付加され、トナー像を中間転写ベルト45の表面に順次重ね合わせて一次転写が行われる。

【0074】

トナー像が中間転写ベルト45の表面に順次一次転写された後、中間転写ベルト45は移動してトナー像が二次転写部50に搬送される。トナー像が二次転写部50に搬送されると、用紙搬送系では、トナー像が二次転写部50に搬送されるタイミングに合わせてピックアップロール81が回転し、用紙トレイ80から所定サイズの用紙Pが供給される。ピックアップロール81により供給された用紙Pは、搬送ロール82により搬送され、搬送シート83を経て二次転写部50に到達する。この二次転写部50に到達する前に、用紙Pは一旦停止され、トナー像が担持された中間転写ベルト45の移動タイミングに合わせてレジストロール(図示せず)が回転することで、用紙Pの位置とトナー像の位置との位置合わせがなされる

10

【0075】

二次転写部50では、中間転写ベルト45を介して、二次転写ロール52がバックアップロール55に押圧される。このとき、タイミングを合わせて搬送された用紙Pは、中間転写ベルト45と二次転写ロール22との間に挟み込まれる。その際に、給電ロール56からトナーの帶電極性(マイナス極性)と同極性の電圧(二次転写バイアス)が印加されると、二次転写ロール52とバックアップロール55との間に転写電界が形成される。そして、中間転写ベルト45上に担持された未定着トナー像は、二次転写ロール52とバックアップロール55とによって押圧される二次転写部50にて、用紙P上に一括して静電転写される。

20

【0076】

その後、トナー像が静電転写された用紙Pは、二次転写ロール52によって中間転写ベルト45から剥離された状態でそのまま搬送され、二次転写ロール52の用紙搬送方向下流側に設けられた搬送ベルト85へと搬送される。搬送ベルト85では、定着装置30における最適な搬送速度に合わせて、用紙Pを定着装置30まで搬送する。定着装置30に搬送された用紙P上の未定着トナー像は、定着装置30によって熱及び圧力で定着処理を受けることで用紙P上に定着される。そして定着画像が形成された用紙Pは、画像形成装置の排出部に設けられた排紙載置部に搬送される。

一方、用紙Pへの転写が終了した後、中間転写ベルト45上に残った残留トナーは、中間転写ベルト45の回動に伴ってクリーニング部まで搬送され、クリーニングバックアップロール64及び中間転写ベルトクリーナ65によって中間転写ベルト45上から除去される。

30

【0077】

以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明は上記実施の形態に限定的に解釈されるものではなく、本発明の要件を満足する範囲内で実現可能であることは言うまでもない。

【実施例】

【0078】

以下に、本発明を適用したエンドレスベルトと、比較例として追加工を施さない従来のエンドレスベルトとを作製し、定着装置及び画像形成装置に取り付けた時の評価結果を具体的に説明する。但し、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

40

【0079】

(参考例1)

まず、表面にブラスト処理を施した外径30mmのアルミ製円筒金型表面の次に芯体表面へのポリイミド(PI)樹脂前駆体のN-メチルピロリドン溶液(商品名:Uワニス、宇部興産(株)製)をフローコーティング(螺旋巻き塗布)法により塗布し、回転させながら乾燥した。次に、フッ素樹脂(PFA)分散溶液(商品名:710CL、三井・デュポンフロロケミカル社製)をスプレーコーティングによりコートしたのち、380℃で塗膜を焼成した。次に、芯体表面から取り外し、さらに両端部をカットすることで、膜厚5

50

0 μm の PI 樹脂（耐熱性樹脂）の外周に、熱可塑性樹脂として PFA を含有する膜厚 20 μm の被覆層が形成された、全長 346 mm のベルト本体を得た。次に、図 3 に示した方法でベルト本体の両端部を 3 mm ずつ外側への折り曲げ加工を施し、全長 340 mm のエンドレスベルトとした。

またこのとき、図 3 に示した金型 24 の先端の曲率半径は 0.3 mm で、折り曲げによる外径拡張率は約 3.5 % であった。また同時に作製した同一膜厚の PI 樹脂のみのベルトを引っ張り試験機（アイコーエンジニアリング株式会社製 1605N）により、JIS K 7113 (1995) に準拠し、4 号形試験片を用いて試験速度は 10 mm/min として測定した結果、引っ張り弾性率は 5700 MPa、引っ張り破断強度 420 MPa、引っ張り破断伸びは 18 % であった。引っ張り破断伸びは、試験片元々の長さと引っ張り破断時の長さとを比較することで算出した。
10

【0080】

(参考例 2)

まず、表面にプラスト処理を施した外径 30 mm のアルミ製円筒金型表面の次に芯体表面への PI 樹脂前駆体の N-メチルピロリドン溶液（商品名：Uワニス、宇部興産（株）製）をフローコーティング（螺旋巻き塗布）法により塗布し回転させながら乾燥した。次に、前記 PI 樹脂被覆金型の中央部 340 mm 以外をマスキングし、さらにフッ素樹脂（PFA）分散溶液（商品名：710CL、三井・デュポンフロロケミカル社製）をスプレーコーティングによりコートしたのち、380 で塗膜を焼成した。次に、芯体表面から取り外し、さらに両端部をカットすることで、膜厚 50 μm の PI 樹脂（耐熱性樹脂）の外周に、熱可塑性樹脂として PFA を含有する膜厚 20 μm の被覆層が全長 346 mm 中の中央部 334 mm に形成された、ベルト本体を得た。次に、図 3 に示したような方法で、さらに 200 の温風を吹きつけながら、ベルト本体の両端部を 3 mm ずつ外側への折り曲げ加工を施し、全長 340 mm のエンドレスベルトとした。またこのとき図 3 に示した金型 24 の先端の曲率半径は 0.4 mm で、折り曲げによる外径拡張率は約 4.9 % であった。また同時に作製した同一膜厚の PI 樹脂のみのベルトを引っ張り試験機（アイコーエンジニアリング株式会社製 1605N）により、JIS K 7113 (1995) に準拠し、4 号形試験片を用いて試験速度は 10 mm/min として測定した結果、引張り弾性率は 5700 MPa、引っ張り破断強度 420 MPa、引っ張り破断伸びは 18 % であった。引っ張り破断伸びは、試験片元々の長さと引っ張り破断時の長さとを比較することで算出した。
20

さらに、前記折り曲げ部の隙間に、接着剤として、信越シリコーンゴム製の液状シリコーンゴム（LSR）注入した後、200 で硬化させ折り曲げ部を接着した。

【0081】

(実施例 3)

まず、表面にプラスト処理を施した外径 30 mm のアルミ製円筒金型表面の次に芯体表面への PI 樹脂前駆体の N-メチルピロリドン溶液（商品名：Uワニス、宇部興産（株）製）をフローコーティング（螺旋巻き塗布）法により塗布し回転させながら乾燥した。次に、フッ素樹脂（PFA）分散溶液（商品名：710CL、三井・デュポンフロロケミカル社製）をスプレーコーティングによりコートし、380 で塗膜を焼成した。次に芯体表面から取り外し、さらに両端部をカットすることで、膜厚 50 μm の PI 樹脂（耐熱性樹脂）の外周に、熱可塑性樹脂として PFA を含有する膜厚 20 μm の被覆層が形成された、全長 346 mm のベルト本体を得た。次に、図 3 に示したような方法でベルト本体の両端部を 3 mm ずつ外側への折り曲げ加工を施し、全長 340 mm のエンドレスベルトとした。またこのとき図 3 に示した金型 24 の先端の曲率半径は 0.25 mm で、折り曲げによる外径拡張率は約 2.9 % であった。また同時に製作した同一膜厚の PI 樹脂のみのベルトを張り試験機（アイコーエンジニアリング株式会社製 1605N）により、JIS K 7113 (1995) に準拠し、4 号形試験片を用いて試験速度は 10 mm/min として測定した結果、引張り弾性率は 5700 MPa、引っ張り破断強度 420 MPa、引っ張り破断伸びは 18 % であった。引っ張り破断伸びは、試験片元々の長さと引っ張り
40
50

破断時の長さとを比較することで算出した。

さらに両端部を 350 に加熱して PFA を再溶融させるとも、折り曲げ部内側と外側から加圧して折り曲げ部を接着した。

【0082】

(実施例4)

まず、表面にプラスト処理を施した外径 30 mm のアルミ製円筒金型表面の次に芯体表面への PI 樹脂前駆体の N - メチルピロリドン溶液（商品名：Uワニス、宇部興産（株）製）をフローコーティング（螺旋巻き塗布）法により塗布し回転させながら乾燥した。次に、フッ素樹脂（PFA）分散溶液（商品名：710CL、三井・デュポンフロロケミカル社製）をスプレーコーティングによりコートしたのち、380 で塗膜を焼成した。次に、芯体表面から取り外し、さらに両端部をカットすることで、膜厚 50 μm の PI 樹脂の外周に、熱可塑性樹脂として PFA を含有する膜厚 20 μm の被覆層が形成された、全長 346 mm のベルト本体を得た。次に、図 3 に示したような方法でベルト本体の両端部を 3 mm ずつ外側への折り曲げ加工を施し、全長 340 mm のエンドレスベルトとした。またこのとき図 3 に示した金型 24 の先端の曲率半径は 0.4 mm で、折り曲げによる外径拡張率は約 4.9 % であった。また同時に製作した同一膜厚の PI 樹脂のみのベルトを引張り試験機（アイコーエンジニアリング株式会社製 1605N）により、JIS K 7113 (1995) に準拠し、4 号形試験片を用いて試験速度は 10 mm/min として測定した結果、引張り弾性率は 5700 MPa、引張り破断強度 420 MPa、引張り破断伸びは 18 % であった。引張り破断伸びは、試験片元々の長さと引張り破断時の長さとを比較することで算出した。
10

前記折り曲げ部隙間に、厚さ 15 μm・幅 1.5 mm、外径 30 mm のステンレス製リングを挿入し、さらに両端部を 350 に加熱して PFA を再溶融させるとも、折り曲げ部内側と外側から加圧して折り曲げ部を接着した。

【0083】

(参考例5)

まず、表面にプラスト処理を施した外径 30 mm のアルミ製円筒金型表面の次に芯体表面への PI 樹脂前駆体の N - メチルピロリドン溶液（商品名：Uワニス、宇部興産（株）製）をフローコーティング（螺旋巻き塗布）法により塗布し回転させながら乾燥した。次に、フッ素樹脂（PFA）分散溶液（商品名：710CL、三井・デュポンフロロケミカル社製）をスプレーコーティングによりコートしたのち、380 で塗膜を焼成した。次に、芯体表面から取り外し、さらに両端部をカットすることで、膜厚 50 μm の PI 樹脂の外周に、熱可塑性樹脂として PFA を含有する膜厚 20 μm の被覆層が形成された、全長 341.6 mm のベルト本体を得た。次に、図 3 に示したような方法でベルト本体の両端部を 0.8 mm 外側へ 90° の折り曲げ加工を施し、全長 340 mm のエンドレスベルトとした。またこのとき図 3 に示した金型 24 の先端の曲率半径は 0 mm（平面）で、折り曲げによる外径拡張率は約 5 % であった。また同時に製作した同一膜厚の PI 樹脂のみのベルトを引張り試験機（アイコーエンジニアリング株式会社製 1605N）により、JIS K 7113 (1995) に準拠し、4 号形試験片を用いて試験速度は 10 mm/min として測定した結果、引張り弾性率は 5700 MPa、引張り破断強度 420 MPa、引張り破断伸びは 18 % であった。引張り破断伸びは、試験片元々の長さと引張り破断時の長さとを比較することで算出した。
30
40

【0084】

(参考例6)

まず、表面にプラスト処理を施した外径 30 mm のアルミ製円筒金型表面の次に芯体表面への PI 樹脂前駆体の N - メチルピロリドン溶液（商品名：Uワニス、宇部興産（株）製）をフローコーティング（螺旋巻き塗布）法により塗布し回転させながら乾燥した。次に、フッ素樹脂（PFA）分散溶液（商品名：710CL、三井・デュポンフロロケミカル社製）をスプレーコーティングによりコートしたのち、380 で塗膜を焼成した。次に、芯体表面から取り外し、さらに両端部をカットし、膜厚 50 μm の PI 樹脂の外周に
50

、熱可塑性樹脂としてPFAを含有する膜厚20μmの被覆層が形成された、全長344mmのベルト本体を得た。次に、図3に示したような方法において、金型22をエンドレスベルトの内径よりやや小さいものを用いエンドレスベルト10の内側に設け、ベルト本体の両端部を2mmずつ内外側への折り曲げ加工を施し、全長340mmのエンドレスベルトとした。またこのとき図3に示した金型24の先端の曲率半径は0.3mmで、突き出し部は外側に折り曲げる場合と反対形状としたものを使用した。

ただし内側に折り曲げた場合には外径拡張率はマイナスとなってしまい、折り返し後にエンドレスベルトを金型からとりはずすと、折り返し部に襞状の変形が発生してしまうため、さらにベルト内径と同程度の加熱状態の芯金を挿入して折り返し部の拡張処理を行い、滑らかな折り返し部とした。また同時に製作した同一膜厚のPI樹脂のみのベルトを引っ張り試験機（アイコーエンジニアリング株式会社製1605N）により、JIS K7113(1995)に準拠し、4号形試験片を用いて試験速度は10mm/minとして測定した結果、引っ張り弾性率は5700MPa、引っ張り破断強度420MPa、引っ張り破断伸びは18%であった。引っ張り破断伸びは、試験片元々の長さと引っ張り破断時の長さとを比較することで算出した。10

【0085】

(比較例1)

まず、表面にプラスト処理を施した外径30mmのアルミ製円筒金型表面の次に芯体表面へのPI樹脂前駆体のN-メチルピロリドン溶液（商品名：Uワニス、宇部興産（株）製）をフローコーティング（螺旋巻き塗布）法により塗布し回転させながら乾燥した。次に、フッ素樹脂（PFA）分散溶液（商品名：710CL、三井・デュポンフロロケミカル社製）をスプレー コーティングによりコートしたのち、380で塗膜を焼成した。次に、芯体表面から取り外し、さらに両端部をカットし、膜厚50μmのPI樹脂の外周に、熱可塑性樹脂としてPFAを含有する膜厚20μmの被覆層が形成された、全長340mmのベルト本体を得た。このベルト本体は、端部折り曲げ加工はせず、ベルト本体の端部は切り離し面のままである。このように得たベルと本体をエンドレスベルトとした。また同時に製作した同一膜厚のPI樹脂のみのベルトを引っ張り試験機（アイコーエンジニアリング株式会社製1605N）により、JIS K7113(1995)に準拠し、4号形試験片を用いて試験速度は10mm/minとして測定した結果、引っ張り弾性率は5700MPa、引っ張り破断強度420MPa、引っ張り破断伸びは18%であった。引っ張り破断伸びは、試験片元々の長さと引っ張り破断時の長さとを比較することで算出した。20

【0086】

参考例1～2、実施例3～4、参考例5～6で作製したエンドレスベルト及び比較例1のエンドレスベルトを定着装置に取り付けさらに前記定着装置を画像形成装置に取り付けた時の評価結果を説明する。

【0087】

評価は図7に示す定着装置を使用し、この定着装置に参考例1～2、実施例3～4、参考例5～6、及び比較例1で作製したエンドレスベルトを取り付けた後、さらに前記定着装置を図8の画像形成装置に取り付けた。ついで、画像印刷を実施し、25,000枚、50,000枚、100,000枚、150,000枚、200,000枚印刷ごとに、前記定着装置を前記画像形成装置より取り出しとるベルトの端部の破損状況についての確認を行った。40

【0088】

前記定着ロールは肉厚0.5mm、外径25mmの炭素鋼管からなるパイプに上にシリコーンゴム（信越化学工業製LSR）を厚さ0.6mmで且つ最外表面層に厚さ30μmのPFAチューブ（三井・デュポンフロロケミカル社製950HP-P1us）を押し出し成型し、内面をエキシマレーザー処理したもの）が一体に被覆されるように注入成型を行ったものである。

【0089】

50

なお、通常の評価に際しては潤滑剤保持部材 4 0 にアミン変性シリコーンオイルなどの潤滑材を添加するが、エンドレスベルト端部の耐久性確認の為の加速条件として潤滑オイル添加しないでエンドレスベルト 3 2 を前記定着装置に装着した。

【 0 0 9 0 】

評価の結果、参考例 5においては 2 0 0 , 0 0 0 枚終了時に、折り曲げ部に小さな亀裂が見られたものの、参考例 1 ~ 2、実施例 3 ~ 4、参考例 6においてはいずれも 2 0 0 , 0 0 0 枚のプリントまで問題なくプリント可能であった。これに対して、比較例 1 においては 2 5 , 0 0 0 枚でエンドレスベルトの端部に亀裂が発生し始め、5 0 , 0 0 0 枚にいたる前にエンドレスベルトの端部が破断して、プリント不能となってしまった。

【 図面の簡単な説明 】

10

【 0 0 9 1 】

【 図 1 】本発明のエンドレスベルトの加工前に係るベルトの層構成（（ A ）一層、（ B ）二層）を示す断面図である。

【 図 2 】本発明のエンドレスベルトの例（（ A ）折り曲げ部の角度 9 0 ° のもの、（ B ）折り曲げ部の角度 1 8 0 ° のもの）を示す断面図である。

【 図 3 】本発明のエンドレスベルトを作製するための折り曲げ加工方法の一例を示す断面図である。

【 図 4 】本発明のエンドレスベルトの一実施形態を示す断面図である。

【 図 5 】本発明のエンドレスベルトの一実施形態を示す断面図である。

【 図 6 】本発明のエンドレスベルトの一実施形態を示す断面図である。

20

【 図 7 】本発明の定着装置の一実施形態を示す概略構成図である。

【 図 8 】本発明の画像形成装置一例の概略構成図である。

【 図 9 】本発明のエンドレスベルトの例（丸まった形状の折り曲げ部を有するエンドレスベルトの一例）を示す断面図である。

【 図 1 0 】折り曲げ角度を説明するための断面図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 9 2 】

1 0 X、Y エンドレスベルト

1 0 ベルト本体

1 0 A 折り曲げ部

30

1 2 基層（ベルト本体）

1 2 A 折り曲げ部

1 4 被覆層

1 6 接合部

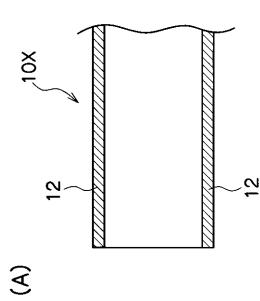
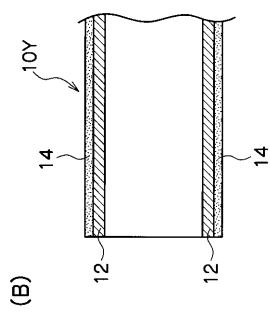
1 8 補強部材

3 0 定着装置

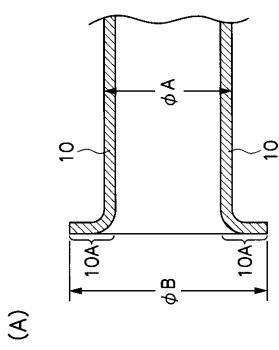
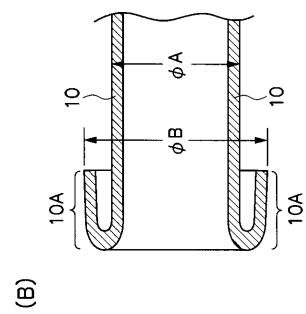
3 1 定着ロール

3 2 エンドレスベルト

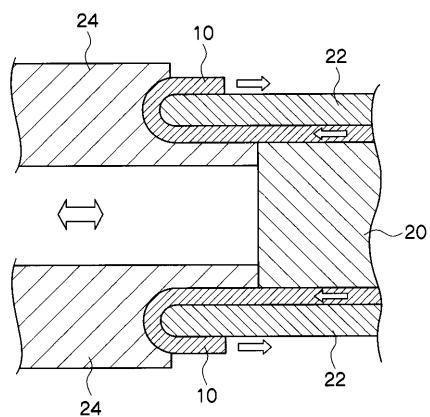
【図1】



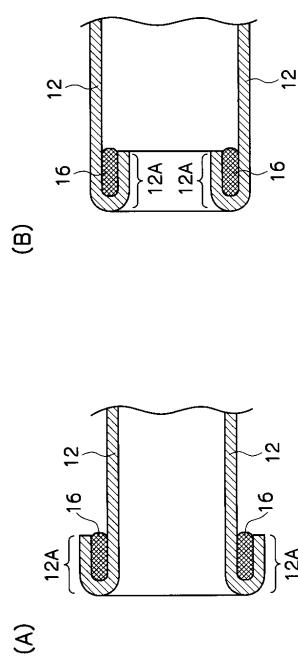
【図2】



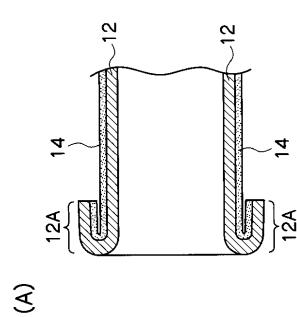
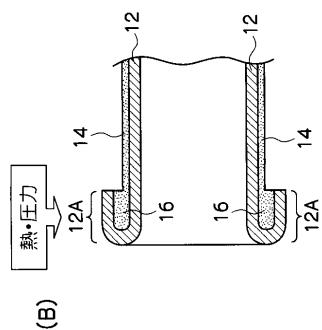
【図3】



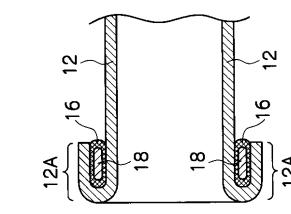
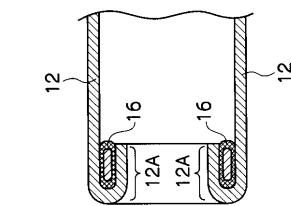
【図4】



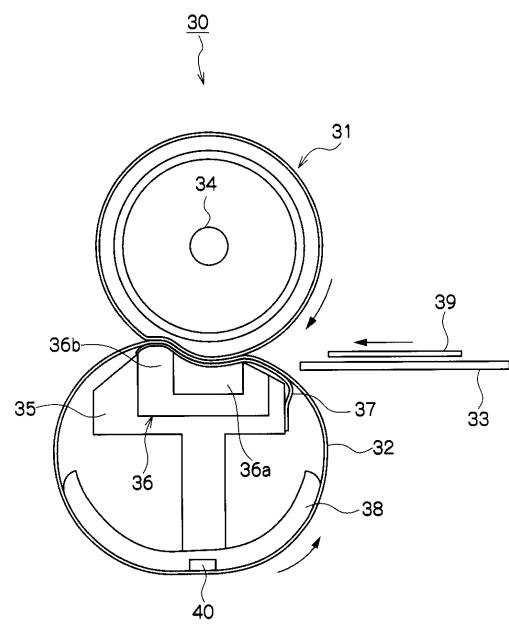
【図5】



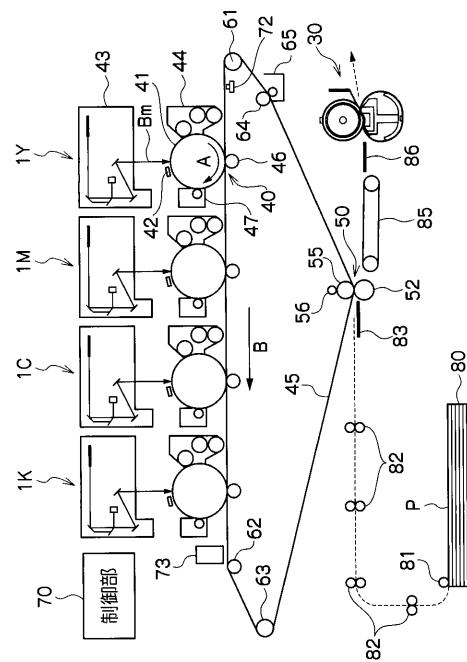
【図6】



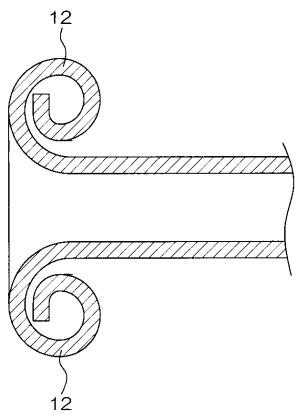
【図7】



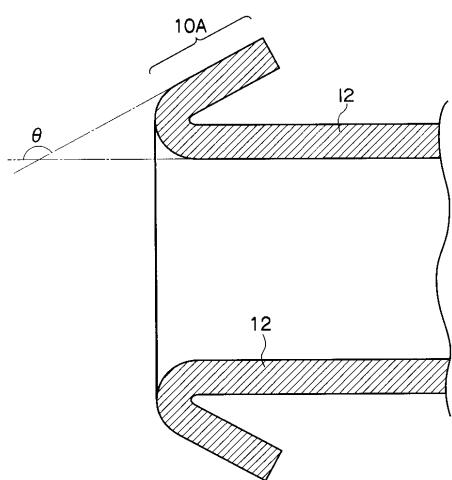
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

審査官 目黒 光司

(56)参考文献 特開2004-325933(JP,A)
特開2003-057895(JP,A)
特開2006-065250(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 03 G 15 / 00
B 65 G 15 / 30
B 65 G 15 / 42
G 03 G 15 / 16
G 03 G 15 / 20