

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号  
特許第6041623号  
(P6041623)

(45) 発行日 平成28年12月14日 (2016.12.14)

(24) 登録日 平成28年11月18日 (2016.11.18)

(51) Int.Cl.

F I

G O 3 G 15/20 (2006.01)

F 1 6 C 13/00 (2006.01)

G O 3 G 15/20 5 1 5

F 1 6 C 13/00 B

F 1 6 C 13/00 A

請求項の数 13 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2012-237942 (P2012-237942)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成24年10月29日 (2012.10.29)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2014-89256 (P2014-89256A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成26年5月15日 (2014.5.15)	(74) 代理人	100086818
審査請求日	平成27年8月28日 (2015.8.28)		弁理士 高梨 幸雄
		(72) 発明者	宮原 康弘
			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	秋山 直紀
			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	杉本 凡人
			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】 定着部材及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

弾性層と、トナー離型層と、を有し、前記弾性層の長手方向両端部には周方向に少なくとも1か所の隙間を開けて連続的に照射されたレーザー照射領域が形成されており、その弾性層の上に接着剤層を介して前記トナー離型層が被覆されていることを特徴とする定着部材。

【請求項 2】

前記トナー離型層はフッ素系樹脂により形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の定着部材。

【請求項 3】

前記弾性層のレーザー照射前の表面粗さを  $Ra(b e f o r e)$  、前記弾性層の前記レーザー照射領域における表面粗さを  $Ra(a f t e r)$  としたとき、

$Ra(b e f o r e) < Ra(a f t e r)$  を満たすことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の定着部材。

【請求項 4】

前記  $Ra(a f t e r)$  は  $0.5 \mu m$  以上  $10 \mu m$  以下であることを特徴とする請求項 3 に記載の定着部材。

【請求項 5】

前記弾性層にシリコンゴムを使用した場合であって、前記弾性層のレーザー照射前における表面に関して赤外分光光度計 (FT - IR) で測定した  $[Si - O]$  結合に起因する

吸収 ( $1020\text{ cm}^{-1}$  付近) / [ Si - C 結合に起因する吸収 ( $1260\text{ cm}^{-1}$  付近) ] の強度比を ( before )、前記弾性層のレーザー照射領域における表面に関して赤外分光光度計 ( FT - IR ) で測定した [ Si - O 結合に起因する吸収 ( $1020\text{ cm}^{-1}$  付近) ] / [ Si - C 結合に起因する吸収 ( $1260\text{ cm}^{-1}$  付近) ] の強度比を ( after ) としたとき、

$$( \text{ before } ) < ( \text{ after } )$$

を満たすことを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか一項に記載の定着部材。

【請求項 6】

前記弾性層にフッ素ゴムを使用した場合であって、前記弾性層のレーザー照射前における表面に関して赤外分光光度計 ( FT - IR ) で測定した [ ヒドロキシル結合に起因する吸収 ( $3400\text{ cm}^{-1}$  付近) ] / [ C - F 結合に起因する吸収 ( $1210\text{ cm}^{-1}$  付近) ] の強度比を ( before )、前記弾性層のレーザー照射領域における表面に関して赤外分光光度計 ( FT - IR ) で測定した [ ヒドロキシル結合に起因する吸収 ( $3400\text{ cm}^{-1}$  付近) ] / [ C - F 結合に起因する吸収 ( $1210\text{ cm}^{-1}$  付近) ] の強度比を ( after ) としたとき、

$$( \text{ before } ) < ( \text{ after } )$$

を満たすことを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか一項に記載の定着部材。

【請求項 7】

弾性材と、前記弾性材を被覆している樹脂チューブとを有する定着部材を製造する製造方法であって、

前記弾性材の長手方向両端部に、発振波長 が  $120\text{ nm}$  から  $10600\text{ nm}$  のレーザー光を周方向に少なくとも 1 か所の隙間を開けて連続的に照射したレーザー照射領域を形成する工程と、

前記レーザー照射領域が形成された前記弾性材に接着剤を塗工する工程と、

前記接着剤が塗工された前記弾性材に前記樹脂チューブを被覆する工程と、

前記接着剤を硬化させて前記弾性材に前記樹脂チューブを固定する工程と、を有することを特徴とする定着部材を製造する製造方法。

【請求項 8】

前記レーザー照射領域が形成されている前記定着部材の長手方向一端側の部位を切断する工程を更に有することを特徴とする請求項 7 に記載の定着部材を製造する製造方法。

【請求項 9】

前記弾性材のレーザー照射前の表面粗さを  $Ra(\text{ before })$ 、前記弾性材の前記レーザー照射領域における表面粗さを  $Ra(\text{ after })$ 、としたとき、

$$Ra(\text{ before }) < Ra(\text{ after })$$

を満たすことを特徴とする請求項 7 又は 8 に記載の定着部材を製造する製造方法。

【請求項 10】

前記  $Ra(\text{ after })$  は  $0.5\text{ }\mu\text{ m}$  以上  $10\text{ }\mu\text{ m}$  以下であることを特徴とする請求項 9 に記載の定着部材を製造する製造方法。

【請求項 11】

前記弾性材にシリコンゴムを使用した場合であって、前記弾性材のレーザー照射前における表面に関して赤外分光光度計 ( FT - IR ) で測定した [ Si - O 結合に起因する吸収 ( $1020\text{ cm}^{-1}$  付近) ] / [ Si - C 結合に起因する吸収 ( $1260\text{ cm}^{-1}$  付近) ] の強度比を ( before )、前記弾性材のレーザー照射領域における表面に関して赤外分光光度計 ( FT - IR ) で測定した [ Si - O 結合に起因する吸収 ( $1020\text{ cm}^{-1}$  付近) ] / [ Si - C 結合に起因する吸収 ( $1260\text{ cm}^{-1}$  付近) ] の強度比を ( after ) としたとき、

$$( \text{ before } ) < ( \text{ after } )$$

を満たすことを特徴とする請求項 7 乃至 10 の何れか一項に記載の定着部材を製造する製造方法。

【請求項 12】

前記弾性材にフッ素ゴムを使用した場合であって、前記弾性材のレーザー照射前における表面に関して赤外分光光度計（FT-IR）で測定した〔ヒドロキシル結合に起因する吸収（ $3400\text{ cm}^{-1}$  付近）〕／〔C-F結合に起因する吸収（ $1210\text{ cm}^{-1}$  付近）〕の強度比を（before）、前記弾性材のレーザー照射領域における表面に関して赤外分光光度計（FT-IR）で測定した〔ヒドロキシル結合に起因する吸収（ $3400\text{ cm}^{-1}$  付近）〕／〔C-F結合に起因する吸収（ $1210\text{ cm}^{-1}$  付近）〕の強度比を（after）としたとき、

$$(\text{before}) < (\text{after})$$

を満たすことを特徴とする請求項7乃至10の何れか一項に記載の定着部材を製造する製造方法。

10

#### 【請求項13】

前記樹脂チューブはフッ素系樹脂により形成されていることを特徴とする請求項7乃至12の何れか一項に記載の定着部材を製造する製造方法。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

#### 【0001】

本発明は定着部材及びその製造方法に関する。

#### 【背景技術】

#### 【0003】

例えば電子写真方式のプリンター、コピー機、ファクシミリ等の画像形成装置の画像加熱定着装置に用いられる定着部材として、ベルト形状のもの、ローラ形状のものがある。

20

#### 【0004】

これら定着部材として、耐熱樹脂製或いは金属製のベルト或いはローラ形状の基材上に、耐熱ゴム等からなる弾性層が形成され、さらにその表面には、トナーに対して優れた離型性を有するフッ素樹脂層を設けたものが知られている。

#### 【0005】

このような定着部材として、特許文献1は、拡張したフッ素樹脂チューブ内にローラ基材を挿入し、フッ素樹脂チューブの内周面及びローラ基材の外周面の少なくとも一方に塗布した接着剤で固定してなる、フッ素樹脂チューブ被覆ローラを開示している。

#### 【0006】

30

また、フッ素樹脂チューブは、押し出し成形したものをを用いることが好ましいことを開示している。また、フッ素樹脂チューブの厚さとしては、チューブが変形し難くなることから $50\text{ }\mu\text{m}$ 以下が好ましく、成形性やローラとしての使用時の性能などの点より $20\text{ }\mu\text{m}$ 以上が好ましいことを開示している。

#### 【0007】

ところで、近年、電子写真画像形成装置においてトナーの加熱定着の際のエネルギー消費量を低減させるために、定着部材の熱伝導効率のより一層の向上が求められている。そのため、フッ素樹脂チューブについても、肉厚の薄いものを用いることが求められている。

#### 【0008】

40

ここで、肉厚が、 $10\sim 50\text{ }\mu\text{m}$ 程度の薄肉の、シームレスフッ素樹脂チューブは、押し出し成形によって形成することが可能である。しかし、このように押し出し成形によって形成してなる薄肉のシームレスフッ素樹脂チューブで円筒状の弾性層を被覆し、接着剤で固定してなる定着ローラは、加熱定着枚数の増加に伴って、フッ素樹脂チューブの長手方向に亀裂やしわを生じてしまうことがあった。

#### 【0009】

この長手方向に亀裂やしわが生じてしまう課題に対し、特許文献2は、押し出し成形で得た薄肉のシームレスフッ素樹脂チューブは、当該チューブの長手方向にフッ素樹脂分子が高度に配向していることが当該亀裂の発生の原因と推測している。そして、フッ素樹脂チューブのアニール処理によって、フッ素樹脂チューブの長手方向のフッ素樹脂分子の配

50

向の低減を図ることを試みた。

【 0 0 1 0 】

しかし、フッ素樹脂チューブの長手方向のフッ素樹脂の配向度は、フッ素樹脂チューブの結晶化度と相関している。薄肉のフッ素樹脂チューブは、フッ素樹脂の配向度並びに結晶化度が共に高い傾向にある。結晶化度が高いこと自体は、弾性層に追従してフッ素樹脂チューブが繰り返し屈曲させられる定着部材及び加圧部材においては、フッ素樹脂チューブの表面へのシワの発生を抑制することができるため、有利な特性である。

【 0 0 1 1 】

押出し成形によって形成した薄肉のシームレスフッ素樹脂チューブの結晶化度の低下を極力抑えつつ、配向度を下げる方法として、特許文献 2 は、次のような方法を開示している。

10

【 0 0 1 2 】

即ち、円筒状弾性層の外径よりも小さい内径を有するように押出し成形によりフッ素樹脂チューブを形成する。当該フッ素樹脂チューブを拡張させて該円筒状弾性層に被せて、フッ素樹脂チューブの拡張状態を維持させる。これと共に、該フッ素樹脂チューブを長手方向に伸張させ、その状態で該フッ素樹脂チューブを弾性層上にて加熱処理を行う。これにより、長期の使用によっても表面にシワや亀裂を生じ難く、良好な定着性能を安定的に発揮し得る。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

20

【 0 0 1 3 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 4 - 2 7 6 2 9 0 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 1 0 - 1 4 3 1 1 8 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 4 】

近年、定着部材としては、ランニングコスト低下への要求に伴って、耐久寿命のより一層の向上が求められている。定着部材の耐久長寿命化を目指す上で、弾性層とフッ素樹脂チューブとの剥がれ抑止という観点が高えられる。弾性層とフッ素樹脂チューブとの剥がれの原因としては、次の 1 ) の場合と 2 ) の場合が考えられる。

30

【 0 0 1 5 】

1 ) 前記のようなシワや亀裂などのチューブ表層を起点に発生する場合

2 ) それとは別に、弾性層 / フッ素樹脂チューブ間の界面に直接接触し、ベルトの片寄りによる力が掛かり易いベルト端部のチューブ界面を起点に発生する場合

特許文献 2 の構成は前記シワや亀裂の抑制に関しては非常に有効な手法であるが、ベルト端部の弾性層 / フッ素樹脂チューブ界面から発生するチューブ剥がれに関しては、直接抑制効果のある構成ではなかった。

【 0 0 1 6 】

本発明の目的は、良好な定着性能を発揮し得る定着部材、及び、これを製造するための製造方法を提供することにある。

40

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 7 】

上記の目的を達成するための本発明に係る定着部材の代表的な構成は、弾性層と、トナー離型層と、を有し、前記弾性層の長手方向両端部には周方向に少なくとも 1 か所の隙間を開けて連続的に照射されたレーザー照射領域が形成されており、その弾性層の上に接着剤層を介して前記トナー離型層が被覆されていることを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

また、上記の目的を達成するための本発明に係る定着部材を製造する製造方法の代表的な構成は、弾性材と、前記弾性材を被覆している樹脂チューブとを有する定着部材を製造する製造方法であって、前記弾性材の長手方向両端部に、発振波長 が 1 2 0 n m

50

10600nmのレーザー光を周方向に少なくとも1か所の隙間を開けて連続的に照射したレーザー照射領域を形成する工程と、前記レーザー照射領域が形成された前記弾性材に接着剤を塗工する工程と、前記接着剤が塗工された前記弾性材に前記樹脂チューブを被覆する工程と、前記接着剤を硬化させて前記弾性材に前記樹脂チューブを固定する工程と、を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、良好な定着性能を発揮し得る定着部材、及び、これを製造するための製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

10

【0020】

【図1】画像形成装置例の概略の構成模式図

【図2】定着装置例の概略断面図

【図3】定着ベルトの構成模式図

【図4】リングコート法の塗工装置の模式図

【図5】実施例1におけるフッ素樹脂チューブの被覆工程の模式図（拡張被覆法）

【図6】実施例2におけるフッ素樹脂チューブの被覆工程の模式図（潤滑被覆法）

【図7】実施例の評価に用いた接着性試験の模式図

【発明を実施するための形態】

【0021】

20

次に、本発明を実施するための形態について、定着装置に用いられる定着用部材である定着ベルトに基づいて説明するが、本発明の範囲はこの形態のみに限定されるものではなく、本発明の趣旨を損ねない範囲で変更されたものも本発明に含まれる。

【0022】

〔実施例1〕

（1）画像形成装置例の概略説明

図1は本実施例に用いた画像形成装置の概略の構成模式図である。この画像形成装置1は電子写真方式レーザープリンタであり、潜像を担持する像担持体として感光体ドラム2を備えている。感光体ドラム2は矢印の時計方向に所定の速度で回転駆動され、その外面が帯電器3によって所定の極性・電位に様に帯電される。その一様帯電面に対してレーザーキャナ（光学装置）4により画像情報のレーザー走査露光5がなされる。これにより、感光体ドラム2の面には走査露光した画像情報の静電潜像が形成される。

30

【0023】

その静電潜像が現像器6によってトナー画像として現像される。そのトナー画像が、感光体ドラム2と転写ローラ7との当接部である転写部において、該転写部に導入された記録材（シート）Sに対して順次に転写される。

【0024】

記録材Sは装置下部の給紙カセット9内に積載収納されている。所定の給紙タイミングで給紙ローラ10が駆動されると、給紙カセット9内の記録材が1枚分離給紙されて、搬送路10aを通過してレジストローラ対11に至る。レジストローラ対11は記録材Sの先端部を受け止めて記録材の斜行修正をする。また、感光体ドラム上のトナー画像の先端部が転写部に到達したときに記録材の先端部も転写部に丁度到達するタイミングとなるように、感光体ドラム上のトナー画像と同期をとって、記録材Sを転写部に給送する。

40

【0025】

転写部を通った記録材Sは感光体ドラム2の面から分離されて、画像定着装置Aへと搬送される。この定着装置Aにより記録材S上の未定着トナー画像が加熱・加圧により固着画像として記録材面に定着される。そして、その記録材が搬送路10bを通過して排出口ローラ対12によって装置上部の排出トレイ13へと排出、積載される。また、記録材分離後の感光体ドラム2の面はクリーニング装置8によって転写残トナー等の残留付着物が除去されて清掃され、繰り返して作像に供される。

50

## 【 0 0 2 6 】

## ( 2 ) 定着装置 A

図 2 は本実施例における画像加熱定着装置 A の概略の構成模式図である。この定着装置 A はツインベルト方式 - 電磁誘導加熱方式の装置である。

## 【 0 0 2 7 】

ここで、定着装置 A またはこれを構成している部材について長手または長手方向とは記録材搬送路面内において、記録材搬送方向に直交する方向に並行な方向である。定着装置について正面とは記録材導入側の面である。左右とは装置を正面から見て左または右である。ベルトの幅とは記録材搬送方向に直交する方向のベルト寸法 (= ベルト長手方向の寸法) である。また記録材の幅とは記録材面において記録材搬送方向に直交する方向の記録材寸法である。また上流または下流とは記録材の搬送方向に関して上流または下流である。

10

## 【 0 0 2 8 】

この定着装置 A は、第 1 のエンドレスベルトとしての定着ベルト ( 加熱部材 ) 2 0 と、第 2 のエンドレスベルトとしての加圧ベルト ( 加圧部材 ) 3 0 とを備えている。

## 【 0 0 2 9 】

定着ベルト 2 0 の構成については ( 3 ) 項で詳述する。定着ベルト 2 0 は、ベルト懸架部材としての間隔をあけて並行に配列されたテンションローラ 3 1 および定着ローラ 3 2 と、この両ローラ 3 1 ・ 3 2 間に配設された第 1 の加圧パッドとしての下向きの定着パッド 3 3 との間に懸回張設されている。テンションローラ 3 1 と定着ローラ 3 2 は、それぞれ、定着装置筐体 ( 不図示 ) の左右の側板間に回転自由に軸受されて支持されている。定着パッド 3 3 は定着装置筐体の左右の側板間に支持されて配設されている。

20

## 【 0 0 3 0 】

テンションローラ 3 1 は、外径が 2 0 mm、内径が 1 8 mm である厚さ 1 mm の鉄製の中空ローラであり、定着ベルト 2 0 に張りを与える。

## 【 0 0 3 1 】

定着ローラ 3 2 は、外径が 2 0 mm、内径が 1 8 mm である厚さ 1 mm の鉄合金製の中空芯金に、弾性層としてのシリコーンゴム弾性層が設けられた高摺動性の弾性ローラである。この定着ローラ 3 2 は駆動ローラとして駆動源 ( モータ ) M から不図示の駆動ギア列を介して駆動力が入力されて、矢印の時計方向に所定の速度で回転駆動される。

30

## 【 0 0 3 2 】

この定着ローラ 3 2 に前記のように弾性層を設けることで、定着ローラ 3 2 に入力された駆動力を定着ベルト 2 0 へ良好に伝達することができるとともに、定着ベルト 2 0 からの記録材 S の分離性を確保するための定着ニップを形成できる。シリコーンゴムの硬度は J I S - A 1 5 度である。シリコーンゴム弾性層によって、内部への熱伝導も少なくなるためウォーミングアップタイムの短縮にも効果がある。

## 【 0 0 3 3 】

加圧ベルト 3 0 は、本実施例においては、電鍍ニッケルを基層とし、表面は離型層としてフッ素樹脂である P F A チューブを 3 0  $\mu$  m の厚みで設けられている。加圧ベルト 3 0 は、図面上、定着ベルト 2 0 の下側に位置させて次のようにして配設されている。即ち、加圧ベルト 3 0 は、ベルト懸架部材としての間隔をあけて並行に配列されたテンションローラ 3 4 および加圧ローラ 3 5 と、この両ローラ 3 4 ・ 3 5 間に配設された第 2 の加圧パッドとしての上向きの加圧パッド 3 6 との間に懸回張設されている。

40

## 【 0 0 3 4 】

テンションローラ 3 4 と加圧ローラ 3 5 は、それぞれ、定着装置筐体 ( 不図示 ) の左右の側板間に回転自由に軸受されて支持されている。テンションローラ 3 4 は、外径が 2 0 mm、内径が 1 6 mm である厚さ 2 mm の鉄合金製の中空芯金に、熱伝導率を小さくして加圧ベルト 3 0 からの熱伝導を少なくするためにシリコーンスポンジ層を設けてあり、加圧ベルト 3 0 に張りを与える。加圧ローラ 3 5 は、外径が 2 0 mm、内径が 1 6 mm である厚さ 2 mm の鉄合金製とされた低摺動性の中空剛性ローラである。加圧パッド 3 6 は定

50

着装置筐体の左右の側板間に支持されて配設されている。

【0035】

そして、定着ベルト20と加圧ベルト30との間に画像加熱部としての定着ニップ40を形成するために、加圧ローラ35は、回転軸の左右両端側がそれぞれ加圧機構（不図示）により矢印Fの方向に所定の加圧力にて定着ローラ32に向けて加圧されている。

【0036】

また、装置を大型化することなく幅広い定着ニップ40を得るために、加圧パッドを採用している。すなわち、定着パッド33により定着ベルト20を加圧ベルト30に向けて加圧させるとともに加圧パッド36により加圧ベルト30を定着ベルト20に向けて加圧させている。加圧パッド36は、加圧機構（不図示）により矢印Gの方向に所定の加圧力にて定着パッド33に向けて加圧されている。定着パッド33と加圧パッド36との間に定着ベルト20と加圧ベルト30が圧着されることで記録材搬送方向において幅広い定着ニップ40が形成されている。

10

【0037】

定着パッド33はパッド基体と定着ベルト内面に接する摺動シート（低摩擦シート）38を有する。加圧パッド36もパッド基体と加圧ベルト内面に接する摺動シート39を有する。これはベルト基層を金属層にした場合には、パッドのベルト内周面と摺擦する部分の削れが大きくなるという問題があるためである。ベルトとパッド基体の間に、摺動シート38と39を介在させることで、パッドの削れを防止し、摺動抵抗も低減できるので、良好なベルト走行性、ベルト耐久性を確保できる。

20

【0038】

定着ベルト20の加熱手段として、エネルギー効率の高い電磁誘導加熱方式の加熱源（誘導加熱部材、励磁コイル）を採用している。加熱源としての誘導加熱部材37は定着ベルト20の上行側ベルト部分の外面对して所定の僅少な隙間を存して対向させて配設されている。

【0039】

誘導加熱部材37は、誘導コイル37aと、励磁コア37bと、それらを保持するコイルホルダー37cと、から構成される。誘導コイル37aは、長円状に扁平巻きされたリッツ線を用い、誘導コイルの中心と両脇に突起した横E型の励磁コア37bの中に配置されている。励磁コア37bはフェライト、パーマロイといった高透磁率で残留磁速密度の低いものを用いるので、誘導コイル37aや励磁コア37bでの損失を抑えられ、効率的に定着ベルト20を加熱する事ができる。

30

【0040】

定着動作は次のとおりである。制御回路部43は、少なくとも画像形成実行時にはモータMを駆動する。また、励磁回路44から誘導加熱部材37の誘導コイル37aに高周波電流を流す。

【0041】

モータMが駆動されることで定着ローラ32が回転駆動される。これにより、定着ベルト20が定着ローラ32と同じ方向に回転駆動される。定着ベルト20の周速度は、定着ニップ40の記録材入口側において記録材Sにループを形成するため画像形成部側から搬送されてくるシートSの搬送速度に比して僅かに遅い周速とされている。本実施例の場合、定着ベルト20の周速は300mm/secとされ、A4サイズのフルカラー画像を1分間に70枚定着することが可能である。

40

【0042】

加圧ベルト30は定着ニップ40における定着ベルト20との摩擦力で定着ベルト20に従動して回転する。ここで、定着ニップ最下流の部分をローラ対32・35により定着ベルト20と加圧ベルト30を挟んで搬送する構成としたことで、ベルトのスリップを防止することができる。定着ニップ最下流の部分は定着ニップでの圧分布（記録材搬送方向）が最大となる部分である。

【0043】

50

一方、励磁回路 4 4 から誘導加熱部材 3 7 の誘導コイル 3 7 a に高周波電流が流されることで、定着ベルト 2 0 の金属層が誘導発熱して定着ベルト 2 0 が加熱される。定着ベルト 2 0 の表面温度がサーミスタ等の温度検知素子 4 2 により検知される。この温度検知素子 4 2 で検知される定着ベルト 2 0 の温度に関する信号が制御回路部 4 3 に入力する。制御回路部 4 3 は温度検知素子 4 2 から入力する温度情報が所定の定着温度に維持されるように、励磁回路 4 4 から誘導コイル 3 7 a に対する供給電力を制御して、定着ベルト 2 0 の温度を所定の定着温度に温調する。

#### 【 0 0 4 4 】

定着ベルト 2 0 が回転駆動され、また所定の定着温度に立ち上がって温調された状態において、定着ベルト 2 0 と加圧ベルト 3 0 間の定着ニップ 4 0 に、未定着トナー画像 t を有する記録材 S が搬送される。記録材 S は未定着トナー画像 t を担持した面を定着ベルト 2 0 側にして導入される。そして、記録材 S は未定着トナー画像担持面が定着ベルト 2 0 の外周面に密着したまま定着ニップ 4 0 で挟持搬送されていくことにより、定着ベルト 2 0 から熱が付与され、また加圧力を受けて未定着トナー画像 t が記録材 S の表面に定着される。

10

#### 【 0 0 4 5 】

また、定着ベルト 2 0 内の定着ローラ 3 2 がゴム層を有する弾性ローラであり、加圧ベルト 3 0 内の加圧ローラ 3 5 は鉄合金製の剛性ローラであるため、定着ベルト 2 0 と加圧ベルト 3 0 との定着ニップ出口では定着ローラ 3 2 の変形が大きくなっている。その結果、定着ベルト 2 0 も大きく変形し、定着トナー画像を担持した記録材 S は定着ベルト 2 0 から自らのこしにより曲率分離される。4 1 は分離補助爪部材である。

20

#### 【 0 0 4 6 】

##### ( 3 ) 定着ベルト 2 0

図 3 の ( a ) は定着部材である定着ベルト 2 0 の層構成を示す断面模式図である。2 0 b は円筒状基体、2 0 a は円筒状基体 2 0 b の内周面に配された内面摺動層、2 0 c は円筒状基体 2 0 b の外周面を被覆したプライマー層、2 0 d はプライマー層 2 0 c 上に配された円筒状弾性層 ( 弾性材 ) である。2 0 f はフッ素樹脂表層 ( トナー離型層 ) としてのフッ素樹脂チューブ ( フッ素系樹脂により形成されている樹脂チューブ ) であり、弾性層 2 0 d 上にシリコンゴム接着剤層 2 0 e を介して配してある。また、定着ベルト 2 0 の両端部の弾性層 2 0 d にはレーザー照射領域 L を設けてある。図 3 の ( b ) は弾性層 2 0 d のレーザー照射領域 L を示した図である。

30

#### 【 0 0 4 7 】

本実施例の定着ベルト 2 0 は上記 6 層の積層複合層部材であり、全体に可撓性を有する薄肉の低熱容量の部材である。そして、この定着ベルト 1 は自由状態においてはほぼ円筒形状を保持している。以下に各構成層について具体的に説明する。

#### 【 0 0 4 8 】

##### ( 3 - 1 ) 円筒状基体 2 0 b

定着ベルト 2 0 には耐熱性が要求される為、円筒状基体 2 0 b は、耐熱、耐屈曲性に配慮されたものを用いるのが好ましい。例えば、アルミニウム、鉄、ニッケル、銅などの金属やそれらの合金、もしくは、ポリイミド樹脂、ポリアミド樹脂、ポリエーテルエーテルケトン樹脂、ポリアミドイミド樹脂などの耐熱性樹脂やそれらのポリマーアロイを用いることが出来る。

40

#### 【 0 0 4 9 】

本実施例では、円筒状基体 2 0 b として、内径 5 5 m m、厚み 6 5 μ m、長さ 4 2 0 m m の電鍍ニッケルベルトを用いた。

#### 【 0 0 5 0 】

##### ( 3 - 2 ) 内面摺動層 2 0 a

内面摺動層 2 0 a としては、ポリイミド樹脂のような高耐久性、高耐熱性を持つ樹脂が適している。本実施例では、芳香族テトラカルボン酸二無水物或いはその誘導体と、芳香族ジアミンとの略等モルを有機極性溶媒中で反応させて得られるポリイミド前駆体溶液を

50



、円筒状基体 20b の内面に塗工する。そして、乾燥、加熱し、脱水閉環反応により形成したポリイミド樹脂層を形成して内面摺動層 20a とした。

【0051】

具体的には、本実施例では、ポリイミド前駆体溶液として、3, 3', 4, 4' - ビフェニルテトラカルボン酸二無水物とパラフェニレンジアミンからなるポリイミド前駆体の N - メチル - 2 - ピロリドン溶液を用いた。そして、厚み 15  $\mu\text{m}$  のポリイミド樹脂内面摺動層 20a を形成した。

【0052】

(3 - 3) 弾性層 20d

弾性層 20d は、定着時にトナー画像と用紙の凹凸に対して均一な圧力を与えるために定着部材に担持させる弾性層として機能する。かかる機能を発現させる上で、弾性層 20d は、特に限定しないが、加工性を鑑み付加硬化型シリコーンゴムを硬化させたものとするのが好ましい。また、後述するフィラーの種類や添加量に応じて、その架橋度を調整することで、弾性を調整することができるからである。

【0053】

一般に、付加硬化型シリコーンゴムは、不飽和脂肪族基を有するオルガノポリシロキサンと、ケイ素に結合した活性水素を有するオルガノポリシロキサン、および架橋触媒として白金化合物が含まれている。

【0054】

ケイ素に結合した活性水素を有するオルガノポリシロキサンは白金化合物の触媒作用により、不飽和脂肪族基を有するオルガノポリシロキサン成分のアルケニル基との反応によって架橋構造を形成させる。

【0055】

シリコーンゴム弾性層 20d は、定着部材に熱伝導性の向上、補強、耐熱性の向上などのためにフィラーを含んでいてもよい。

【0056】

特に、熱伝導性を向上させる目的では、フィラーとしては高熱伝導性であることが好ましい。具体的には、無機物、特に金属、金属化合物などを挙げることができる。

【0057】

高熱伝導性フィラーの具体例は、炭化ケイ素 (SiC)、窒化ケイ素 (Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>)、窒化ホウ素 (BN)、窒化アルミニウム (AlN)、アルミナ (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) が挙げられる。また、酸化亜鉛 (ZnO)、酸化マグネシウム (MgO)、シリカ (SiO<sub>2</sub>)、銅 (Cu)、アルミニウム (Al)、銀 (Ag)、鉄 (Fe)、ニッケル (Ni) などが挙げられる。

【0058】

これらは単独であるいは2種以上を混合して用いることができる。高熱伝導性フィラーの平均粒径は取り扱い上、および分散性の観点から 1  $\mu\text{m}$  以上 50  $\mu\text{m}$  以下が好ましい。また、形状は球状、粉碎状、針状、板状、ウスカ状などが用いられるが、分散性の観点から球状のものが好ましい。

【0059】

定着部材の表面硬度への寄与、及び定着時の未定着トナーへの熱伝導の効率から、シリコーンゴム弾性層の厚みの好ましい範囲は 100  $\mu\text{m}$  以上 600  $\mu\text{m}$  以下、特に 200  $\mu\text{m}$  以上 500  $\mu\text{m}$  以下が好ましい。

【0060】

本実施例では、450  $\mu\text{m}$  厚の付加硬化型シリコーンゴムを塗工し、200 にて30分間焼成した。この時、付加硬化型シリコーンゴムの原液は、下記の材料 (a) および (b) を、Si - H 基に対するビニル基の個数の割合 (H/Vi) が、0.45 となるように配合し、触媒量の白金化合物を加えて、付加硬化型シリコーンゴム原液を得た。

【0061】

(a) 1 分子中にビニル基を少なくとも2個以上有する、ビニル化ポリジメチルシロキ

10

20

30

40

50

サン（重量平均分子量 100000（ポリスチレン換算））

（b）1分子中にSi-H結合を少なくとも2個以上有する、ハイドロジェンオルガノポリシロキサン（重量平均分子量 1500（ポリスチレン換算））

（3-4）プライマー層 20c

プライマー処理とは円筒状基体 20bと弾性層 20dとを接着させるプライマーを、接着性能を発揮しうる状態で基体 20bの表面に形成することを指す。

【0062】

プライマー層 20cを構成する材料は、内面摺動層 20a、円筒状基体 20b、フッ素樹脂表層 20fの材料よりも軟化点および溶融点が低く、またシリコンゴム弾性層 20dに比べて円筒状基体 20bとの濡れ性が良いことが求められる。例えば、ヒドロシリル系（SiH系）シリコンプライマー、ビニル系シリコンプライマー、アルコキシ系シリコンプライマーなどが挙げられる。ヒドロシリル系（SiH系）、ビニル系に関しては付加重合架橋、アルコキシ系に関しては縮合重合架橋によってシリコンゴム弾性層と結合される。

【0063】

更に詳細には、シリコンプライマーは、シランカップリング剤であるプライマー組成物と有機溶媒の混合物となっている。

【0064】

プライマー組成物は、更に接着成分と造膜成分とにわかれることが多い。接着成分としては、アルケニル基を含むオルガノアルコキシシランやオルガノアルコキシポリシロキサン樹脂などが挙げられる。

【0065】

具体的には、下記のような分子中に、無機質と化学結合する反応基（アルコキシ基、シラノール基など）及び有機材料と化学結合する反応基（ビニル基、エポキシ基、メタクリル基、アミノ基、メルカプト基など）を併せ持つ有機ケイ素化合物である。

【0066】

ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、 $\gamma$ -メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -アミノプロピルトリエトキシシラン、 $\gamma$ -メルカプトプロピルトリメトキシシランなどの分子。

【0067】

造膜成分としては、アルコキシ基、シラノール基などを多く含有する有機ケイ素化合物などが挙げられ、具体的にはテトラエトキシシランなどである。プライマー中のシラノール基（アルコキシ基も加水分解してシラノール基に変換される）は、プライマー層自身のシラノール基や、シリコンゴム弾性層のシラノール基、もしくは無機質と化学結合することにより膜形成を行う働きを担う。

【0068】

プライマー組成物の溶媒としては揮発し易いものが良い。メタノール、エタノール、イソプロパノールなどのアルコール系溶剤、トルエンなどの芳香族炭化水素系溶剤が例示される。また、ヘプタン、n-ヘキサン、シクロヘキサン、メチルシクロヘキサン、ジメチルシクロヘキサンなどの脂肪族炭化水素系溶剤、アセトン、メチルエチルケトンなどのケトン系溶剤、酢酸エチルなどのエステル系溶剤が例示される。

【0069】

これらの溶剤は単独で用いても2種類以上を併用しても良い。溶剤の添加量に関しては、プライマー組成物の塗工方法に応じて、適切な濃度になるように適宜調整すれば良い。プライマー組成物中の溶剤量は溶剤以外の成分に対して質量基準で2倍以上であることが望ましく、円筒状基体に塗工する際、接着層に厚さムラをより少なくすることができる。

【0070】

本実施例では、ヒドロシリル系のシリコンプライマー『DOW CORNING TORAY DY 39-051A/B（東レ・ダウコーニング製）』を5.0  $\mu$ m狙いで塗工し、200℃にて5分間焼成した。

## 【 0 0 7 1 】

## ( 3 - 5 ) シリコンゴム弾性層の形成

図 4 は、外周面にプライマー層 2 0 c を形成した円筒状基体 2 0 b 上にシリコンゴム弾性層 ( 円筒状弾性層 ) 2 0 d を形成する工程の一例であり、所謂リングコート法を用いる方法を説明するための模式図である。

## 【 0 0 7 2 】

付加硬化型シリコンゴムとフィラーとが配合された付加硬化型シリコンゴム組成物をシリンダーポンプ 5 7 に充填し、シリンダーポンプ 5 7 から環状の塗工ヘッド 5 3 へ上記の組成物を圧送する。これにより、環状の塗工ヘッド 5 3 の内側に配置された塗工液供給ノズル ( 不図示 ) から円筒状基体 2 0 b ( 2 0 a ・ 2 0 b ・ 2 0 c ) の周面に付加硬化型シリコンゴム組成物が塗工される。

10

## 【 0 0 7 3 】

塗工ヘッド 5 3 は固定された塗工ヘッド保持部 5 4 に保持されている。シリンダーポンプ 5 7 はモータ M 1 により駆動されて付加硬化型シリコンゴム組成物を、チューブ 5 6 を介して塗工ヘッド 5 3 へ圧送する。

## 【 0 0 7 4 】

円筒状基体 2 0 b は芯金保持具 5 1 に保持された円筒状芯金に外嵌されて保持されている。芯金保持具 5 1 は軸線が水平にされて塗工台 5 2 に水平移動可能に保持されている。環状の塗工ヘッド 5 3 は円筒状基体 2 0 b に同軸に外嵌されている。塗工台 5 2 はモータ M 2 により芯金保持具 5 1 の水平軸線方向に所定の速度で往動される。また、復動 ( 戻し移動 ) される。

20

## 【 0 0 7 5 】

塗工ヘッド 5 3 による塗工と同時に円筒状基体 2 0 b を図面上で右方向に一定速度で移動 ( 往動 ) させることで、付加硬化型シリコンゴム組成物の塗膜 5 5 を円筒状基体 2 0 b の周面に円筒状に形成することが出来る。

## 【 0 0 7 6 】

塗膜の厚みは、塗工液供給ノズルと円筒状基体 2 0 b とのクリアランス、シリコンゴム組成物の供給速度、円筒状基体 2 0 b の移動速度、などによって制御することが出来る。本実施例では塗工液供給ノズルと円筒状基体 2 0 b とのクリアランスを 0 . 8 mm、シリコンゴム組成物の供給速度を 2 . 9 mm / s、円筒状基体 2 0 b の移動速度を 4 0 mm / s とし、450 μm のシリコンゴム組成物層 5 5 を得た。

30

## 【 0 0 7 7 】

円筒状基体 2 0 b 上に形成された付加硬化型シリコンゴム組成物層 5 5 は、電気炉などの加熱手段によって一定時間加熱して、架橋反応を進行させることにより、シリコンゴム弾性層 2 0 d とすることができる。

## 【 0 0 7 8 】

## ( 3 - 6 ) フッ素樹脂表層 2 0 f

定着部材の表層 2 0 f としては、成形性やトナー離型性の観点から押し出し成形によるフッ素樹脂チューブが使用される。

## 【 0 0 7 9 】

フッ素樹脂チューブの原材料としてのフッ素樹脂としては、耐熱性に優れた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 ) が好適に用いられる。フッ素樹脂チューブの厚みは、50 μm 以下とするのが好ましい。積層した際に下層のシリコンゴム弾性層 2 0 d の弾性を維持し、定着部材としての表面硬度が高くなりすぎることを抑制できるからである。

40

## 【 0 0 8 0 】

フッ素樹脂チューブの内面は、予め、ナトリウム処理やエキシマレーザー処理、アンモニア処理などを施すことで、接着性を向上させることが出来る。

## 【 0 0 8 1 】

フッ素樹脂チューブは、押し出し成形により成形するものを用いる。原料となる P F A

50

の共重合の形式は特に限定されず、例えば、ランダム共重合、ブロック共重合、グラフト共重合などが挙げられる。

【0082】

また、原料となるPFAにおけるテトラフルオロエチレン(TFE)とパーフルオロアルキルビニルエーテル(PAVE)の含有モル比は特に限定されるものではない。例えば、TFE/PAVEの含有モル比が、94/6~99/1のものを好適に用いることができる。

【0083】

この他のフッ素樹脂として、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)、ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)、エチレン/テトラフルオロエチレン共重合体(ETFE)が挙げられる。また、ポリクロロトリフルオロエチレン(ECTFE)、ポリフッ化ビニリデン(PVDF)等が挙げられる。そして、それらのフッ素樹脂を1種あるいは複数種組み合わせることもできる。

【0084】

本実施例においては、押し出し成形で得られたPFAチューブを使用した。チューブ厚みは40 $\mu$ mであった。チューブ内径は、弾性層20dの外径よりも小さく、52mmであった。チューブ内面は、接着性を向上させるためアンモニア処理が施されている。

【0085】

(3-7) 接着剤層20e

弾性層20dであるところの硬化シリコンゴム弾性層上に表層20fであるところのフッ素チューブを固定する接着層20eは、弾性層20dの表面に1~10 $\mu$ mの厚みで均一に塗布した付加硬化型シリコンゴム接着剤の硬化物からなっている。そして、付加硬化型シリコンゴム接着剤20eは、自己接着成分が配合された付加硬化型シリコンゴムを含む。

【0086】

具体的には、付加硬化型シリコンゴム接着剤20eは、ビニル基に代表される不飽和炭化水素基を有するオルガノポリシロキサンと、ハイドロジェンオルガノポリシロキサンおよび架橋触媒としての白金化合物を含有する。そして、付加反応により硬化する。このような接着剤としては、既知のものを使用することができる。

【0087】

本実施例では、付加硬化型シリコンゴム接着剤『DOW CORNING(R) SE 1819 CV A/B(東レ・ダウコーニング製)』を使用した。

【0088】

(3-8) レーザー照射

定着ベルト20の端部の弾性層20d/フッ素樹脂チューブ20fの界面が起点となるチューブ剥がれを抑制するためには、接着力を上げるのが好ましい。十分な接着力を発現するためにレーザー照射領域Lを定着ベルト両端部(弾性層の長手方向両端部)に形成し、その結果、ベルト端部からのチューブ剥がれを抑制することを特徴としている。

【0089】

レーザーの照射領域Lは後述する抜き工程(接着に寄与しない余剰な接着剤と、被覆時に巻き込んでしまった空気を抜き出す工程)で接着剤と空気を抜けやすくするために、ベルト周方向に少なくとも1か所の隙間を開けるのが好ましい。隙間を開けずに全周方向に連続的にレーザーが出力されていると、出来上がりの定着ベルト20の厚みムラが発生することがある。レーザーは、局所的かつ簡易に表面処理をすることができるため、上記のような領域の制御は容易である。

【0090】

レーザー照射に用いるレーザー光の発振波長は120nm~10600nmの範囲のものが好ましい。 <120nmでは、繰り返しの出力に時間がかかり、製造工程の生産性が落ちてしまう。また、 >10600nmでは、十分なエネルギーを得ることが

10

20

30

40

50

できず表面処理能力が落ちてしまう。

【0091】

レーザー照射により弾性層20dとフッ素チューブ20f間の接着力が増加するメカニズムとしては下記1)の効果と2)の効果で、フッ素樹脂チューブ20fと弾性層20dとの接着力を増加させることができる。

【0092】

1)弾性層20dを粗面化させることによるアンカー効果

2)弾性層20dの官能基変化による弾性層20dの表層部分での接着剤保持効果(親水化による接着剤の表面保持、もしくは、架橋構造形成による付加硬化型接着剤の弾性層深部への浸透抑制)

1)の効果は120nm 10600nmの範囲内ではどの波長のレーザーを用いても効果が得られ、本発明者らが検討したところ、該レーザー照射領域Lの算術平均粗さRaが0.5μm Ra 10μmの範囲だと接着力がより増加する効果が見られた。

【0093】

2)の効果に関しては波長の短いエキシマレーザーなどで顕著である。該レーザーの照射により、弾性層表面の分子間(または被処理物表面に付着した物質の分子間)の結合を切断し、フリーラジカルが形成される。

【0094】

フリーラジカルは空気中の水分や隣接する分子鎖と反応することにより、弾性層20dの表面に水酸基(赤外分光光度計(FT-IR)で3400cm<sup>-1</sup>付近のピーク)が導入されたり、弾性層表面の架橋が進行したりする。弾性層表面の水酸基は、接着剤中のシランカップリング剤などとの脱水縮合反応を促進するため、結果としてフッ素樹脂チューブと弾性層との接着力を増加させることができる。

【0095】

また、弾性層20dにシリコンゴムを用いる場合はレーザー照射により、表層の架橋(Si-O結合(赤外分光光度計(FT-IR)で1020cm<sup>-1</sup>付近のピーク))が進行する。そうすると、特開2009-244887号公報で記述されているように、付加硬化型接着剤の弾性層深部への浸透することを抑制するという効果も働く。そのため、弾性層表面部分での接着剤枯渇による接着不良をより防ぐことができる。

【0096】

本実施例では10600nm、出力20W、発信周波数25kHz、幅15mmで周方向4箇所(90°毎)に5mmの隙間aを設けて、弾性層20dにCO<sub>2</sub>レーザーを連続的に照射した。

【0097】

本発明における上記のレーザー照射に関してまとめると次のとおりである。

【0098】

a:円筒状弾性層20dの表面の初期粗さ(レーザー照射前の表面粗さ)をRa(before)、レーザー照射領域Lにおける円筒状弾性層20dの表面の粗さをRa(after)、としたとき、Ra(before)<Ra(after)である。

【0099】

b:Ra(after)が0.5μm Ra(after) 10μm(0.5μm以上10μm以下)である。

【0100】

c:円筒状弾性層20dにシリコンゴムを使用した場合であって、

円筒状弾性層のレーザーの照射前における表面に関して、赤外分光光度計(FT-IR)で測定した、[Si-O結合に起因する吸収(1020cm<sup>-1</sup>付近)]/[Si-C結合に起因する吸収(1260cm<sup>-1</sup>付近)]の強度比を(before)、

円筒状弾性層のレーザー照射領域Lにおける表面に関して、赤外分光光度計(FT-IR)で測定した、[Si-O結合に起因する吸収(1020cm<sup>-1</sup>付近)]/[Si-C結合に起因する吸収(1260cm<sup>-1</sup>付近)]の強度比を(after)、

10

20

30

40

50

としたとき、 ( before ) < ( after ) である。

【 0 1 0 1 】

d : 円筒状弾性層 2 0 d にフッ素ゴムを使用した場合であって、

円筒状弾性層のレーザーの照射前における表面に関して、赤外分光光度計 ( F T - I R ) で測定した、[ ヒドロキシル結合に起因する吸収 (  $3400\text{ cm}^{-1}$  付近 ) ] / [ C - F 結合に起因する吸収 (  $1210\text{ cm}^{-1}$  付近 ) ] の強度比を ( before )、

円筒状弾性層のレーザー照射領域 L における表面に関して、赤外分光光度計 ( F T - I R ) で測定した、[ ヒドロキシル結合に起因する吸収 (  $3400\text{ cm}^{-1}$  付近 ) ] / [ C - F 結合に起因する吸収 (  $1210\text{ cm}^{-1}$  付近 ) ] の強度比を ( after )、

としたとき、 ( before ) < ( after ) である。

10

【 0 1 0 2 】

( 4 ) 実施例 1 のフッ素樹脂チューブ被覆工程 ( 拡張被覆法 )

本実施例 1 では表層 2 0 f としてのフッ素樹脂チューブを外側から拡張し、接着剤層 2 0 e を介して弾性層 2 0 d に被覆する方法 ( 拡張被覆法 ) を用いた。

【 0 1 0 3 】

図 5 は、拡張被覆法でフッ素樹脂チューブ 2 0 f をシリコンゴム弾性層 2 0 d の積層された円筒状基体 2 0 b に被覆する時の工程概略図である。中子 ( 不図示 ) にシリコンゴム弾性層 2 0 d の積層された円筒状基体 2 0 b をセットし、チューブ拡張型 K の内面に配置したフッ素樹脂チューブ 2 0 f を被覆する。この拡張被覆法の流れを、図 5 を用いて説明する。

20

【 0 1 0 4 】

( a ) ゴム塗工

内周面に内面摺動層 2 0 a を施し、外周面にプライマー層 2 0 c を施した円筒状基体 2 0 b の外周に前述の要領にて弾性層 2 0 d としてシリコンゴム弾性層を形成する工程である。

【 0 1 0 5 】

( b ) レーザー照射

シリコンゴム弾性層 2 0 d の所定の部位に所定の形態で前述の要領にてレーザー照射を施す工程である。

【 0 1 0 6 】

30

( c ) 接着剤塗布

レーザー照射を施したシリコンゴム弾性層 2 0 c に前述の要領にて付加硬化型シリコンゴム接着剤 2 0 e を均一に塗布する工程である。

【 0 1 0 7 】

( d ) チューブ挿入

( a ) ~ ( c ) の工程で得られた、内面摺動層 2 0 a、シリコンゴム弾性層 2 0、接着剤層 2 0 e が施された円筒状基体 2 0 b の外径より大きな内径を有する金属製チューブ拡張型 K の内側に表層としてのフッ素樹脂チューブ 2 0 f を配置 ( 挿入 ) する。そして、フッ素樹脂チューブ 2 0 f の両端を保持部材 F u と F l を用いて保持する。

【 0 1 0 8 】

40

( e ) チューブ拡張

次に、フッ素樹脂チューブ 2 0 f の外表面と拡張型 K の内面の隙間 a の部分を真空状態 ( 大気圧に対して負圧 ) にする。真空 (  $5\text{ kPa}$  ) になったことでフッ素樹脂チューブ 2 0 f が拡張 ( 拡張 ) して、フッ素樹脂チューブ 2 0 f の外表面が拡張型 K の内面に密着する。

【 0 1 0 9 】

( f ) 挿入

中子 ( 不図示 ) に、( a ) ~ ( c ) の工程で得られた、内面摺動層 2 0 a、シリコンゴム弾性層 2 0、接着剤層 2 0 e が施された円筒状基体 2 0 b をセットし、上記 ( e ) の拡張型 K により拡張されている状態のフッ素樹脂チューブ 2 0 f 内に挿入する。

50

## 【0110】

金属製チューブ拡張型Kの内径はこの円筒状基体20bの挿入がスムーズに行われる範囲であれば特に限定するものではない。

## 【0111】

## (g) チューブ被覆

上記(f)の挿入後、フッ素樹脂チューブ20fの外表面と拡張型Kの内面の隙間の部分の真空状態(大気圧に対して負圧)を破壊(大気圧に対して負圧を解除)する。真空が破壊されることで、フッ素樹脂チューブ20fは、シリコンゴム弾性層20dの積層された円筒状基体20bの外径と同じ大きさまで拡張が解かれる。これにより、フッ素樹脂チューブ20fとシリコンゴム弾性層20dの表面は接着剤層20eを介して密着した状態になる。

10

## 【0112】

この後に、特許文献2のようにフッ素樹脂チューブ20fを所定の伸張率まで伸張する工程を入れることもできる。フッ素樹脂チューブ20fが伸張される際、フッ素樹脂チューブ20fとシリコンゴム弾性層20dの間にある付加硬化型シリコンゴム接着剤20eが潤滑剤の役目を果たし、スムーズに伸張することができる。

## 【0113】

## (h) 抜き工程

拡張型Kからシリコンゴム弾性層20dの表面にフッ素樹脂チューブ20fが被覆された円筒状基体20bを抜き出す。弾性層20dとフッ素樹脂チューブ20fの間には、接着に寄与しない余剰な付加硬化型シリコンゴム接着剤20eと、被覆時に巻き込んでしまった空気が存在する。そのため、この余剰な接着剤と空気を抜き出すための抜き工程が必要である。

20

## 【0114】

フッ素樹脂チューブ20fが被覆されている円筒状基体20bの外径より僅かに大きい内径をもつエア噴出リングRをその円筒状基体20bに外嵌する。そして、エア噴出リングRを、円筒状基体20bの上端部よりフッ素樹脂チューブ20fの表面へエア(エア圧0.5MPa)をフッ素樹脂チューブ20fの周方向と垂直の方向に噴出させながらフッ素樹脂チューブ20fの長手方向へ移動させる。

## 【0115】

これにより、弾性層20dとフッ素樹脂チューブ20fの間にある接着に寄与しない余剰な付加硬化型シリコンゴム接着剤20eと、被覆時に巻き込んでしまった空気を抜き出す。

30

## 【0116】

ここで、レーザー照射領域Lにおいては、弾性層20dとフッ素樹脂チューブ20fの接着が強くなっているため、全周方向連続的にレーザーが照射されていると、その部分で抜き出される付加硬化型シリコンゴム接着剤20eと空気は抵抗を受けてしまう。しかし、本実施例では周方向に少なくとも1か所隙間a(レーザー非照射部)が設けられてレーザーが照射されているため、その隙間aから付加硬化型シリコンゴム接着剤20eと空気がとり抜けることができ、抵抗が軽減される。

40

## 【0117】

抜き方法としては、エア圧を利用した方法の他にも、液体や半固体を噴出させてもよい。また、フッ素樹脂チューブ20fが被覆されている円筒状基体20bの外径より小さな径をもつ伸縮するリングを用いて抜いてもよい。

## 【0118】

## (i) 加熱処理

上記(h)の抜き工程後、加熱処理(電気炉で200、30分加熱)を行うことで、付加硬化型シリコンゴム接着剤20eを硬化させ、フッ素樹脂チューブ20fと弾性層20dを全域にわたって固定させた。

## 【0119】

50

(j) 製品長にカット(切断、研磨)

加熱処理後、自然冷却してから、レーザー照射部 L が定着部材の両端部にくるように所定の長さで切断してから研磨し、定着ベルト 20 を完成させた。

【0120】

(5) 実施例 1 に対する比較例

実施例 1 に対する比較例として、他の層構成の作製条件が等しく、フッ素樹脂チューブ 20 f の被覆工程のみを表 1 のように「レーザー照射(の有無や範囲)」「接着剤量」をそれぞれ変更して比較例 1 - 1 乃至 1 - 3 の定着ベルトを前記の拡張被覆法にて作製した。

【0121】

比較例 1 - 1 は弾性層 20 d にレーザーを照射せずに作製した定着部材である。比較例 1 - 2 は弾性層 20 d にレーザーを照射せず、かつ接着剤量を実施例 1 の 2 倍(6 g)に増やして作製した定着部材である。比較例 1 - 3 はレーザーを弾性層の周方向全域に隙間なく連続的に照射して製造した定着部材である。

【0122】

(6) 厚み測定

マイクロメータ『高精度デジマチックマイクロメータ MDH - 25 M ; ミットヨ製』にて、定着ベルト両端部から 20 mm の位置のベルト厚みを計測し、MAX 値 - MIN 値を算出した。ここで、20 mm の位置は、レーザー照射を行っている実施例 1、比較例 1 - 3 にとっては、レーザー照射部に隣接する位置となっており、前記(h)の扱き工程で接着剤が残存している可能性が高い領域である。結果を表 1 に併せて記載する。

【0123】

周方向に隙間 a を入れてレーザー照射領域 L を設けてある実施例 1 は、レーザーを照射していない比較例 1 - 1、比較例 1 - 2 と同程度の 10  $\mu$ m 付近の厚みムラしかなく、精度のよい定着ベルトに仕上がった。

【0124】

全周方向連続的にレーザーが照射されている比較例 1 - 3 は、レーザー照射部の弾性層 20 d とフッ素樹脂チューブ 20 f との接着が強い。そのため、弾性層 20 d とフッ素樹脂チューブ 20 f の間にある付加硬化型シリコンゴム接着剤 20 e をうまく扱き出すことができずに、3305  $\mu$ m ( 3.3 mm ) という大幅な厚みムラが観測された。

【0125】

(7) 接着性試験

弾性層 20 d とフッ素樹脂チューブ 20 f との接着性をピーリング測定機『縦型自動計測 MV - 1000 N ; イマダ製』を用いて評価した。

【0126】

具体的には、定着ベルト端部の弾性層 20 d とフッ素樹脂チューブ 20 f の界面にフェーザカッターで切りこみを入れる。そして、フッ素樹脂チューブ側を試験機で引っ張り速度 1 mm / s、サンプル幅 10 mm の状態で弾性層とフッ素樹脂チューブとの界面の 90 度ピーリング強度を測定した。引張の方向としては、実機でのベルト端部からの剥がれを想定し、図 7 のように長手方向へ剥がれが進展していくように測定した。結果を表 1 に併せて示す。

【0127】

実施例 1 に関しては、6.5 N のピーリング強度を示し、弾性層 20 d とフッ素樹脂チューブ 20 f が強固に接着されていることが確認された。

【0128】

レーザーを照射していない比較例 1 - 1、比較例 1 - 2 に関しては、4.0 N 付近のピーリング強度を示し、弱めの接着力であった。また、比較例 1 - 1 から比較例 1 - 2 への接着剤量の増加は接着力には直接影響を与えないという結果となった。

【0129】

全周方向連続的にレーザーが照射されている比較例 1 - 3 に関しては、6.0 N となり

10

20

30

40

50



、実施例１の結果よりも接着力が若干弱い結果となった。これは、前記の接着剤溜まりの厚みムラによって生じた残存応力のため、実施例１に比べて、チューブが剥がれやすくなってしまったためと推測される。

【０１３０】

【表１】

(表１)

	被覆方法	レーザー照射	接着剤量	厚みムラ	接着力
実施例１	拡張被覆	90° 毎に隙間を入れて照射	3g	10 $\mu$ m	6.5N
比較例１－１	拡張被覆	無し	3g	11 $\mu$ m	3.9N
比較例１－２	拡張被覆	無し	6g	12 $\mu$ m	3.9N
比較例１－３	拡張被覆	全周に連続的に照射	3g	3305 $\mu$ m ( $\div$ 3.3mm)	6.0N

10

【０１３１】

[ 実施例２ ]

実施例１において、フッ素樹脂チューブ２０ｆの被覆工程を変更したこと以外は、同仕様で定着ベルト２０を作製した。

【０１３２】

( １ ) 実施例２のフッ素樹脂チューブ被覆工程 ( 潤滑被覆法 )

本実施例２では、弾性層２０ｄに対するフッ素樹脂チューブ２０ｆの被覆を、付加硬化型シリコンゴム接着剤２０ｅを潤滑材として行なう方法 ( 潤滑被覆法 ) を用いた。

20

【０１３３】

図６はこの潤滑被覆法でフッ素樹脂チューブ２０ｆをシリコンゴム弾性層２０ｄの積層された円筒状基体２０ｂに被覆する時の工程概要図である。

【０１３４】

( ａ ) ゴム塗工、( ｂ ) レーザー照射、( ｃ ) 接着剤塗布は、実施例１の図５の( ａ ) ゴム塗工、( ｂ ) レーザー照射、( ｃ ) 接着剤塗布の工程と同じである。

【０１３５】

( ｄ ) チューブ被覆

中子 ( 不図示 ) に、( ａ ) ~ ( ｃ ) の工程で得られた、内面摺動層２０ａ、シリコンゴム弾性層２０、接着剤層２０ｅが施された円筒状基体２０ｂをセットし、その円筒状基体２０ｂに対して表層となるフッ素樹脂チューブ２０ｆを被せて ( 外嵌して ) 被覆する。

30

【０１３６】

( ｅ ) チューブ上固定

シリコンゴム弾性層２０ｄの積層された円筒状基体２０ｂの片端部のレーザー照射領域Ｌにおいてフッ素樹脂チューブ２０ｆの外側から金属塊Ｍで押圧加熱して接着剤２０ｅを硬化させる。これにより、フッ素樹脂チューブ２０ｆとシリコンゴム弾性層２０ｄとの片端部 ( 一端側 ) を固定する。

【０１３７】

( ｆ ) 抜き

その後、接着層２０ｅの厚みを調整するために、硬化シリコンゴム弾性層２０ｄとフッ素樹脂チューブ２０ｆとの間に残った、余剰の付加硬化型シリコンゴム接着剤を、エア噴出リングＲで抜き出すことで除去する。その際に、抜き出す工程と伸張する工程を同時に行うこともできる。

40

【０１３８】

( ｇ ) チューブ下固定

そして、チューブ別片端部 ( 他端側 ) を前記 ( ｅ ) のチューブ上固定と同様に押圧加熱で固定する。固定化する両端部の位置は定着ベルトとして使用する際の通紙領域以外の部位を適宜選択する。

【０１３９】

( ｈ ) 加熱処理

50

次に、電気炉などの加熱手段にて所定の時間加熱することで、付加硬化型シリコンゴム接着剤 20 e を硬化させ、フッ素樹脂チューブ 20 f とシリコンゴム弾性層 20 d の全域を固定する。

【0140】

(i) 製品長にカット

最後に、両端部を所望の長さに切断することで、定着部材としての定着ベルト 20 を得ることが出来る。

【0141】

(2) 実施例 2 に対する比較例

実施例 2 に対する比較例として、他の層構成の作製条件が等しく、フッ素樹脂チューブ 20 f の被覆工程のみを表 1 のように「レーザー照射（の有無や範囲）」「接着剤量」をそれぞれ変更して比較例 2 - 1 乃至 2 - 3 の定着ベルトを前記の拡張被覆法にて作製した。

10

【0142】

比較例 2 - 1 は弾性層 20 d にレーザーを照射せずに作製した定着部材である。比較例 1 - 2 は弾性層 20 d にレーザーを照射せず、かつ接着剤量を実施例 2 の 2 倍（10 g）に増やして作製した定着部材である。比較例 2 - 3 はレーザーを弾性層 20 d の周方向全域に隙間なく連続的に照射して製造した定着部材である。

【0143】

(3) 厚み測定

実施例 1 の（6）と同様の方法で厚み測定を行った。結果を表 2 に併せて記載する。周方向に隙間 a を入れてレーザー照射領域 L を設けてある実施例 2 は、レーザーを照射していない比較例 2 - 1、比較例 2 - 2 と同程度の  $13\text{ }\mu\text{m}$  付近の厚みムラがなく、精度のよい定着ベルトに仕上がった。

20

【0144】

全周方向連続的にレーザーが照射されている比較例 2 - 3 は、レーザー照射部 L の弾性層 20 d とフッ素樹脂チューブ 20 f との接着が強い。そのため、弾性層 20 d とフッ素樹脂チューブ 20 f の間にある付加硬化型シリコンゴム接着剤 20 e をうまく扱き出すことができずに、 $4395\text{ }\mu\text{m}$ （4.4 mm）という大幅な厚みムラが観測された。

【0145】

(4) 接着性試験

実施例 1 の（7）と同様の方法で接着性試験を行った。結果を表 2 に併せて示す。実施例 2 に関しては、6.8 N のピーリング強度を示し、弾性層 20 d とフッ素樹脂チューブ 20 f が強固に接着されていることが確認された。

30

【0146】

レーザーを照射していない比較例 2 - 1、比較例 2 - 2 に関しては、4.0 N 付近のピーリング強度を示し、弱めの接着力であった。また、比較例 2 - 1 から比較例 2 - 2 への接着剤量の増加は接着力には直接影響を与えないという結果となった。

【0147】

全周方向連続的にレーザーが照射されている比較例 2 - 3 に関しては、5.8 N となり、実施例 2 の結果よりも接着力が若干弱い結果となった。これは、前記の接着剤溜まりの厚みムラによって生じた残存応力のため、実施例 2 に比べて、チューブが剥がれやすくなってしまったためと推測される。

40

【0148】

【表 2】

(表 2)

	被覆方法	レーザー照射	接着剤量	厚みμm	接着力
実施例2	潤滑被覆	90° 毎に隙間を入れて照射	5g	12 μm	6.8N
比較例2-1	潤滑被覆	無し	5g	13 μm	4.0N
比較例2-2	潤滑被覆	無し	10g	14 μm	4.1N
比較例2-3	潤滑被覆	全周に連続的に照射	5g	4395 μm (=4.4mm)	5.8N

## 【 0 1 4 9 】

## [ その他の事項 ]

10

( 1 ) 実施例 1、2 においては、画像加熱定着装置用の定着部材として、記録材の画像担持面に当接して画像を加熱する加熱手段としての加熱部材 2 0 について説明した。加熱部材 2 0 と定着ニップ 4 0 を形成するもう一方の定着部材である加圧部材 3 0 についても、円筒状弾性層と、その円筒状弾性層の周面を被覆しているフッ素樹脂チューブとを有する構成のものである場合には本発明を適用することで同様の効果が得られる。

## 【 0 1 5 0 】

( 2 ) 実施例 1、2 においては定着部材としてエンドレスベルト体の形態のもので説明したが、これに限られるものではない。定着部材としては、剛性を有するローラ体あるいは中空ローラ体を基体として、その外周面に円筒状弾性層 2 0 d が形成され、更にその表面を被覆しているフッ素樹脂チューブ 2 0 f を有するローラ体の形態のものであってもよい。

20

## 【 0 1 5 1 】

( 3 ) 画像加熱定着装置 A には、定着部材により未定着のトナー像（顕画剤像、現像剤像）を加熱して固着画像として定着または仮定着する装置の他に、定着されたトナー像を再加熱してつやなどの表面性を改質する装置も包含される。

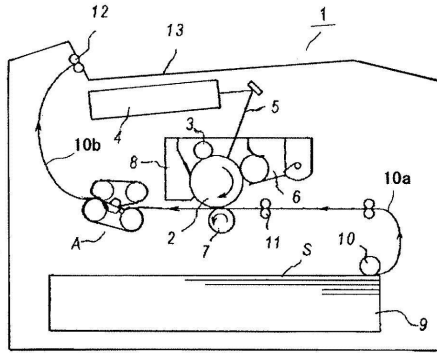
## 【 符号の説明 】

## 【 0 1 5 2 】

A・・・画像加熱定着装置、2 0・・・定着部材（定着ベルト）、3 0・・・定着部材（加圧ベルト）、4 0・・・定着ニップ、2 0 d・・・円筒状弾性層、2 0 e・・・接着剤層、2 0 f・・・フッ素樹脂チューブ、L・・・レーザー照射領域、a・・・隙間

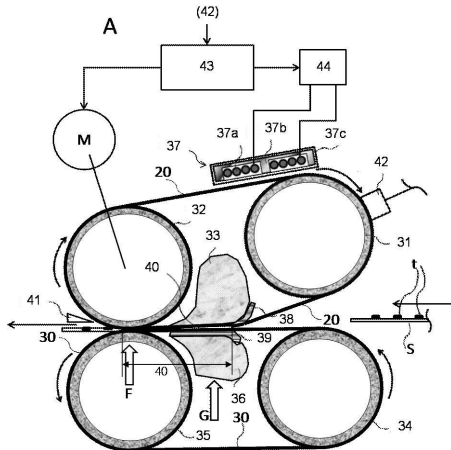
30

【図 1】



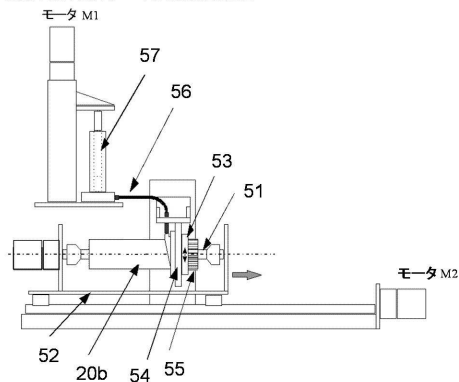
【図 2】

実施例に用いた定着装置の概略断面図



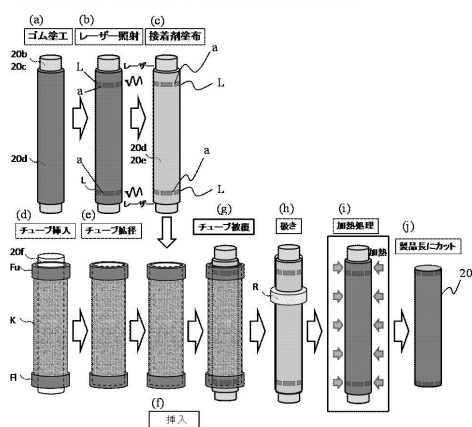
【図 4】

実施例 1 に用いたリングコート法の施工装置の模式図



【図 5】

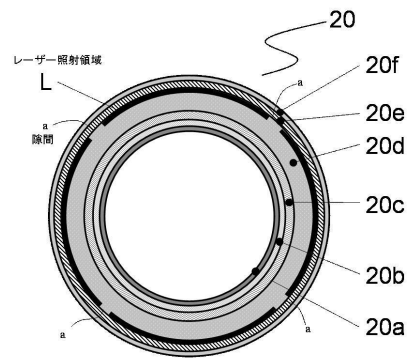
実施例 1 に用いたフッ素樹脂チューブの被覆工程の模式図（拡張被覆法）



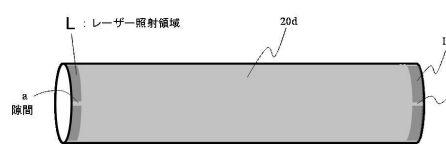
【図 3】

実施例 1 に用いた定着ベルトの模式図

(a) 断面図

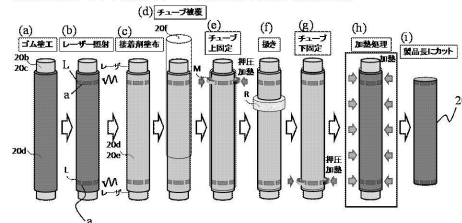


(b) 外観図



【図 6】

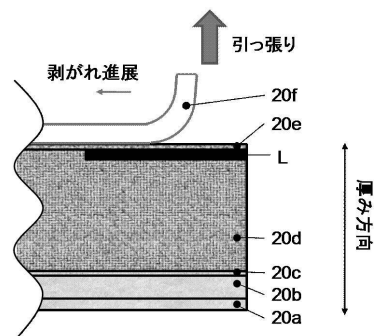
実施例 2 に用いたフッ素樹脂チューブの被覆工程の模式図（両端被覆法）



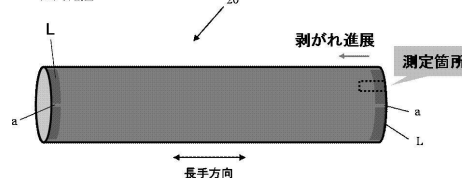
【図 7】

本実施例の評価に用いた接着性試験の模式図

(a) 断面図



(b) 外観図



---

フロントページの続き

- (72)発明者 鈴木 健  
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 長谷川 悠史  
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 松本 泰典

- (56)参考文献 特開2004-037666(JP,A)  
特開2000-267487(JP,A)  
特開2009-244887(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G03G 15/20