

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4992136号
(P4992136)

(45) 発行日 平成24年8月8日(2012.8.8)

(24) 登録日 平成24年5月18日(2012.5.18)

(51) Int.Cl. F 1
G 0 3 G 1 5 / 2 0 (2 0 0 6 . 0 1) G 0 3 G 1 5 / 2 0 5 1 5

請求項の数 11 (全 24 頁)

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願2010-65807 (P2010-65807) | (73) 特許権者 | 599109906 住友電工ファインポリマー株式会社 大阪府泉南郡熊取町朝代西一丁目950番地 |
| (22) 出願日 | 平成22年3月23日(2010.3.23) | (74) 代理人 | 100162569 弁理士 野村 康秀 |
| (65) 公開番号 | 特開2011-197507 (P2011-197507A) | (74) 代理人 | 100146282 弁理士 野田 直人 |
| (43) 公開日 | 平成23年10月6日(2011.10.6) | (72) 発明者 | 福本 泰博 大阪府泉南郡熊取町朝代西一丁目950番地 住友電工ファインポリマー株式会社内 |
| 審査請求日 | 平成23年1月20日(2011.1.20) | (72) 発明者 | 上村 広美 大阪府泉南郡熊取町朝代西一丁目950番地 住友電工ファインポリマー株式会社内 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 定着ユニット用部材の製造方法及び定着ユニット用部材

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基材、ゴム弾性層、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(PFA)を70重量%以上含有するPFA層を有する定着ユニット用部材の製造方法であって、

(I) 外周面を有する基材の該外周面上にゴム弾性層を設けて成るゴムローラの外周面上に、その融点が、前記PFA層に含有されるPFAの融点以下であるフッ素樹脂を含有するプライマを塗布してプライマ層を形成するプライマ層形成工程と、

(II) 内径が前記プライマ層が形成されたゴムローラの外径以下である、PFAを70重量%以上含有するPFAチューブを、前記プライマ層が形成されたゴムローラの外径を超える内径に拡径して形成された熱収縮性チューブにより、該プライマ層が形成されたゴムローラを被覆するゴムローラ被覆工程と、

(III) ゴムローラを被覆した前記熱収縮性チューブを、該熱収縮性チューブに含有されるPFAの結晶化温度以上の温度に加熱することにより、該熱収縮性チューブを、熱収縮させるとともに、前記プライマ層が形成されたゴムローラの外周面上に前記プライマ層を介して融着させてPFA層を形成する、PFA層形成工程と、及び

(IV) 前記PFA層を、該PFA層に含有されるPFAの融点以上の温度に加熱して再加熱を行う再加熱工程とを備え、

前記再加熱工程の後に、更に、前記PFA層を200 /分以上の速度で冷却する急冷工程を備える定着ユニット用部材の製造方法。

10

20

【請求項 2】

前記 P F A 層形成工程が、P F A 層に含有される P F A の融点未満の温度に加熱するものである請求項 1 記載の定着ユニット用部材の製造方法。

【請求項 3】

前記 P F A 層が、50 μm 以下の厚みを有するものである請求項 1 または 2 記載の定着ユニット用部材の製造方法。

【請求項 4】

前記 P F A チューブが、380 ~ 440 で押出成形されたものである請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の定着ユニット用部材の製造方法。

【請求項 5】

前記 P F A 層形成工程を、前記基材に金属製の中芯を装着して行う請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の定着ユニット用部材の製造方法。

【請求項 6】

前記再加熱工程を、前記金属製の中芯を装着せずに行う請求項 5 記載の定着ユニット用部材の製造方法。

【請求項 7】

前記基材が、金属または耐熱性樹脂から成るものである請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の定着ユニット用部材の製造方法。

【請求項 8】

前記ゴム弾性層が、シリコンゴム及びフッ素ゴムから成る群より選ばれる少なくとも 1 種の耐熱性ゴムと熱伝導性フィラーとを含有するゴム組成物から形成されたものである請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の定着ユニット用部材の製造方法。

【請求項 9】

前記定着ユニット用部材が、定着ローラまたは定着ベルトである請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の定着ユニット用部材の製造方法。

【請求項 10】

前記定着ユニット用部材が、加圧ローラまたは加圧ベルトである請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の定着ユニット用部材の製造方法。

【請求項 11】

請求項 1 記載の定着ユニット用部材の製造方法により製造されることを特徴とする定着ユニット用部材。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複写機等の O A 機器の定着ユニットにおいて使用される定着ローラや定着ベルト、加圧ローラや加圧ベルトなどに用いられる定着ユニット用部材の製造方法、及び、定着ユニット用部材に関するものである。

【背景技術】

【0002】

電子写真方式の複写機、ファクシミリ、レーザービームプリンタなどの画像形成装置においては、一般に、感光体ドラムを一様かつ均一に帯電する帯電工程；像露光を行って感光体ドラム上に静電潜像を形成する露光工程；静電潜像にトナーを付着させてトナー像を形成する現像工程；感光体ドラム上のトナー像を紙や合成樹脂シートなどの被転写材上に転写する転写工程；被転写材上の未定着トナー像を定着させる定着工程；感光体ドラム上の残留トナーを除去するクリーニング工程；などの各工程によって、画像が形成されている。

【0003】

上記各工程では、例えば、帯電ローラ若しくはベルト、転写ローラ若しくはベルト、現像ローラ若しくはベルト、定着ローラ若しくはベルト、加圧ローラ若しくはベルトなどの如き各種ローラ部材またはベルト部材が用いられている。これらの部材には、それぞれの

10

20

30

40

50

用途に適合した各種機能を有することが求められている。

【0004】

例えば、定着工程では、一般に、被転写材上の未定着トナー像を加熱・加圧することによって、被転写材上に定着させている。従来の加熱・加圧方式の定着ユニット（定着部）では、円筒状の定着ローラと加圧ローラとが対向して配置されており、両ローラ間に未定着のトナー像を載せた被転写材を通過させ、未定着トナー像を加熱・加圧して被転写材上に定着させている。定着ローラは、その内部に電熱ヒータなどの加熱手段を内蔵しており、それによって、定着ローラ表面の温度を制御している。しかし、定着ローラは、内蔵する加熱手段によって表面温度を定着温度にまで上昇させるのに時間がかかり、電源投入から運転可能となるまでの待ち時間が長いという欠点を有している。

10

【0005】

これに対して、近年、加熱手段を、回転可能に支持した薄い定着ベルトを介して、加圧ローラと対向させる定着ユニットが開発されている。定着ベルトと加圧ローラとの間を未定着のトナー像を載せた被転写材を通過させると、薄い定着ベルトを介して、加熱手段による熱が実質的に直接未定着トナー像に加わるため、電源投入後、極めて僅かの待ち時間を必要とするだけで定着トナー像を形成することができる。

【0006】

また、近年、画像形成装置において、印字（印刷、複写）の高速化、画像のフルカラー化、及び省エネルギー化の要求が高まっている。印字の高速化を図るには、定着ユニットの加熱効率を高めて、高速で未定着トナー像を被転写材上に定着させることが必要である。

20

【0007】

フルカラー画像の形成では、現像工程において、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラックなどの各色のカラートナーを用いて順次現像を行い、転写工程において、各色のカラートナー像を順次積み重ねるように被転写材上に転写する。定着工程では、単色のトナー像に比べて厚みの大きな未定着トナー像を加熱加圧し、シャープに熔融させて、被転写材上に定着させる必要がある。そのために、定着ユニットの加熱効率を高めることが必要である。

【0008】

画像形成装置では、定着ユニットでのエネルギー消費が大きい。そこで、省エネルギー化を図るには、定着ユニットでの加熱に必要な電力を節減したり、定着時の加熱効率を向上させたりする方法を採用することが望ましい。定着ユニットでの加熱効率を高めることができれば、電力の節減にもつながることになる。

30

【0009】

これら画像形成装置における各種部材の中でも、定着工程に配置される定着ユニットの定着ローラ若しくは定着ベルト、または、加圧ローラ若しくは加圧ベルトには、（１）表面のトナー離型性に優れており、被転写材上の未定着トナーが付着しないこと、（２）熱伝導性に優れており、未定着トナー像を被転写材上に効率よく定着できること、（３）耐久性に優れており、長期間にわたって安定した機能を発揮できることが求められている。本発明においては、定着ローラ、定着ベルト、加圧ローラ、及び、加圧ベルトを総称して、「定着ユニット用部材」という。なお、定着ベルトは、エンドレスベルト状またはスリーブ状にして使用されることがあり、例えば、定着スリーブとして、定着ユニットに組み込まれることがある。

40

【0010】

これらの要請から、定着ユニット用部材として、基材及びゴム弾性層から成るゴムローラの表面に、トナー離型性、耐熱性、耐久性に優れた材料として、フッ素樹脂層を形成したものが用いられている。

【0011】

フッ素樹脂層を形成するフッ素樹脂としては、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

50

／テトラフルオロエチレン共重合体（E T F E）、ポリクロロトリフルオロエチレン（P C T F E）、エチレン／クロロトリフルオロエチレン共重合体（E C T F E）、ポリフッ化ビニリデン（P V D F）等の種々のフッ素樹脂を1種または複数種の組み合わせ等が用いられているが、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）が好ましく用いられている。

【0012】

P F Aは、耐熱性、溶融流動性、押出成形性があり、かつ、トナー離型性、表面平滑性などの点でも優れたフッ素樹脂層を得ることができる。また、P F Aの融点は、通例280～320程度であり、同じくフッ素樹脂であるP T F Eよりも融点が低いので、P F Aは、P T F Eより低温の条件でゴムローラとの積層処理を行うことができるため、ゴム弾性層を劣化させるおそれがない。

10

【0013】

表面にフッ素樹脂層を有する定着ユニット部材の製造方法としては、例えば、金型の内面に液状フッ素樹脂塗料を塗布・焼成して、金型内面にフッ素樹脂からなる筒状の硬化膜を形成させた後、金型の軸心にローラ芯金を挿入すると共に、硬化膜と芯金との間に液状ゴムを注入し、ゴムの熱加硫を行うことによりフッ素樹脂層を有する定着ローラを製造する方法や、金属製芯金上にゴム弾性層等を形成したローラの表面に液状フッ素樹脂塗料を塗布・焼成することによりフッ素樹脂層を形成する方法等が挙げられる。

【0014】

しかしながら、これらの金型を用いる方法では、金型から定着ローラを脱型する際に、フッ素樹脂層の一部が剥がれたり、フッ素樹脂層にしわが発生することがある。金型を用いると製造コストも高くなるという問題もある。また、液状フッ素樹脂の塗布方法では、フッ素樹脂の焼成温度がゴム弾性層の耐熱温度より高いため、ゴム弾性層が劣化することがある。

20

【0015】

特開昭64-1534号公報（特許文献1）では、予めプライマ処理した円柱状物品に、熱流動性フッ素樹脂製熱収縮性チューブを収縮固定した後、フッ素樹脂の融点以上の温度で加熱融着させることが提案されているが、融着温度が330～400であるため、ゴム弾性層が劣化するおそれがある。

【0016】

このほかにも、特公昭47-20747号公報（特許文献2）など、熱収縮性を有するフッ素樹脂製チューブを加熱収縮させてゴムローラに固定することにより定着ローラを製造する方法が知られているが、熱収縮性を有するフッ素樹脂製チューブの内面処理が必要であるなど製造工程が煩雑であるうえ、接着力が不安定で、接着の耐久性が低いという欠点があった。

30

【0017】

また、国際公開第2008/126915号（特許文献3）には、基材上に、順に、弾性層、表層を形成する定着ローラまたは定着ベルトの製造方法として、前記弾性層の外周面上に、P F Aを含有する接着剤を塗布し、接着剤が塗布された弾性層を、弾性層の外周径より内周径が若干大きい熱収縮性を有するP F Aチューブに挿入した後、P F Aチューブ及び接着剤のP F Aの融点以上に加熱してP F Aチューブを、3～20%熱収縮させると共に、弾性層の外周面とP F Aチューブの内周面とを、P F Aを含有する接着剤によって接着し、弾性層上に表層としてP F A層を形成することが記載されている。

40

【0018】

更に、特開2004-276290号公報（特許文献4）には、ローラ基材（ゴムローラに相当する。）の外径より小さな内径を有するフッ素樹脂チューブの内周面及び／またはローラ基材の外周面上に低粘度の接着剤を塗布し、次いで、フッ素樹脂チューブの一端でその径を広げながらローラ基材を被覆し、この被覆時に接着剤を潤滑剤として利用するフッ素樹脂被覆ローラの製造方法が記載されている。この方法は、ローラ基材の外径より小さな内径を有するフッ素樹脂チューブを拡張させて被覆するため、チューブにしわが生

50

じることがない上に、フッ素樹脂チューブとローラ基材とを確実に密着させることができることが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0019】

【特許文献1】特開昭64-1534号公報

【特許文献2】特公昭47-20747号公報

【特許文献3】国際公開第2008/126915号

【特許文献4】特開2004-276290号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0020】

熱収縮性PFAチューブをゴムローラの上に被せ、加熱して収縮させる場合、拡径処理する前のPFAチューブの内径が弾性体層の外径より大きい場合は、収縮時のPFAチューブの押圧力がほとんどないため、収縮後、PFAチューブとゴムローラとの間に空気が残留し、気泡が生じやすい。気泡が存在すると、ローラやベルトの気泡がある部分の熱伝導率が低下するために、定着不良が生じたり、気泡がある部分を起点としてローラやベルトの層間剥離が生じたりすることがあった。

【0021】

熱収縮性PFAチューブとして、拡径処理する前のPFAチューブの内径が、ゴムローラの外径以下であるものを用いれば、熱収縮性PFAチューブを加熱して収縮させると、PFAチューブからのゴムローラに対する押圧力で気泡が押し出され、気泡が生じ難い。しかし、熱収縮性PFAチューブは、拡径処理する前のPFAチューブの内径までは縮径しておらず、しかも、熱収縮性PFAチューブの内部応力が完全に除去されていないために、ローラやベルトを使用しているときに、軸方向の割れが発生する場合があった。

20

【0022】

すなわち、PFAチューブは、通常押出成形によって製造されるが、溶融したPFA樹脂の流れによって、また、PFA樹脂が、押出成形機の中の異物除去用のメッシュやブレーカープレートを通るときの局所的な温度バラツキによる組成の変化などによって、PFA樹脂に流れ方向の配向が生じる。また、熱収縮性チューブを製造するために拡径することにより、径方向に内部応力が蓄積されている。熱収縮性チューブとして、拡径処理する前のPFAチューブの内径が、ゴムローラの外径以下であるものを用いると、加熱収縮時の温度範囲では、熱収縮性チューブの内部応力が十分に解放されずに残存しているため、定着ユニット用部材の使用に伴う加熱や屈曲により樹脂が配向した方向に応力が集中して、軸方向の割れが発生することがある。特に、定着ベルトを、定着スリーブとして使用するときには、該定着スリーブ（定着ベルト）と該定着スリーブの加熱ヒータやガイド部材との間の摩擦抵抗を小さく抑えるために、フッ素樹脂等の潤滑グリースが塗布されるが、該潤滑グリースが定着スリーブの内面に付着、浸透して、定着スリーブにクラックを生じることがある。

30

【0023】

本発明は、このローラやベルトの軸方向の割れを防止する定着ユニット用部材の製造方法を提供することを課題とするものである。

40

【0024】

本発明は、基材、ゴム弾性層及びPFA層を有する定着ユニット用部材の製造方法において、基材の外周面上にゴム弾性層を設けて成るゴムローラを、ゴムローラの外径以下の内径を有するPFAチューブを該ゴムローラの外径を超える内径に拡径して得られた熱収縮性チューブで被覆し、該熱収縮性チューブを熱収縮させて、該ゴムローラ外周面上にPFA層を形成することによって、該ゴムローラとPFA層との間に気泡が残留し難い定着ユニット用部材を得る際の課題を解決するものである。すなわち、本発明は、従来の定着ユニット用部材において、ゴムローラ外周面上に形成されたPFA層の残留応力が十分に

50

除去されていない結果、長期間使用時、定着ユニット用部材に軸方向の割れが生じてしまうことを効果的に防止することができる、定着ユニット用部材の製造方法を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0025】

本発明者らは、前記課題を解決するために鋭意研究する中で、PFAチューブを拡径した熱収縮性チューブを加熱して収縮させ、ゴムローラと融着一体化させてゴムローラの外周面上にPFAチューブによるPFA層を形成した後に、該PFAチューブに含有されるPFAの融点以上の温度に加熱して再加熱を行うことで、熱収縮後のPFAチューブから形成されたPFA層の内部応力を解放し、除去することにより、ローラやベルトの軸方向の割れを防止することを想到した。

10

【0026】

かくして、本発明によれば、基材、ゴム弾性層、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(PFA)を70重量%以上含有するPFA層を有する定着ユニット用部材の製造方法であって、

(I)外周面を有する基材の該外周面上にゴム弾性層を設けて成るゴムローラの外周面上に、その融点が、前記PFA層に含有されるPFAの融点以下であるフッ素樹脂を含有するプライマを塗布してプライマ層を形成するプライマ層形成工程と、(II)内径が前記プライマ層が形成されたゴムローラの外径以下である、PFAを70重量%以上含有するPFAチューブを、前記プライマ層が形成されたゴムローラの外径を超える内径に拡径して形成された熱収縮性チューブにより、該プライマ層が形成されたゴムローラを被覆するゴムローラ被覆工程と、(III)ゴムローラを被覆した前記熱収縮性チューブを該熱収縮性チューブに含有されるPFAの結晶化温度以上の温度に加熱することにより、該熱収縮性チューブを、熱収縮させるとともに、前記プライマ層が形成されたゴムローラの外周面上に前記プライマ層を介して融着させてPFA層を形成する、PFA層形成工程と、及び(IV)前記PFA層を、該PFA層に含有されるPFAの融点以上の温度に加熱して再加熱を行う再加熱工程とを備え、前記再加熱工程の後に、更に、前記PFA層を200
/分以上の速度で冷却する急冷工程を備える定着ユニット用部材の製造方法が提供される。

20

【0027】

また、本発明によれば、前記PFA層形成工程が、PFA層に含有されるPFAの融点未満の温度に加熱するものである前記の製造方法が提供される。

30

【0029】

本発明によれば、前記PFA層が、50µm以下の厚みを有するものである前記の製造方法が提供される。

【0030】

また、本発明によれば、前記PFAチューブが、380~440 で押出成形されたものである、前記の製造方法が提供される。

【0031】

更に、本発明によれば、前記PFA層形成工程を、前記基材に金属製の中芯を装着して行う前記の製造方法が提供される。

40

【0032】

また、本発明によれば、前記再加熱工程を、前記金属製の中芯を装着せずに行う前記の製造方法が提供される。

【0033】

更にまた、本発明によれば、前記基材が、金属または耐熱性樹脂から成るものである前記の製造方法が提供される。

【0034】

また、本発明によれば、前記ゴム弾性層が、シリコンゴム及びフッ素ゴムから成る群より選ばれる少なくとも1種の耐熱性ゴムと熱伝導性フィラーとを含有するゴム組成物が

50

ら形成されたものである前記の製造方法が提供される。

【0035】

そしてまた、本発明によれば、前記定着ユニット用部材が、定着ローラ若しくは定着ベルトまたは加圧ローラ若しくは加圧ベルトである、前記の製造方法が提供される。

【0036】

そして更に、本発明によれば、これらの定着ユニット用部材の製造方法により製造されることを特徴とする定着ユニット用部材が提供される。

【発明の効果】

【0037】

本発明によれば、外周面を有する基材上に、ゴム弾性層及びPFA層を形成する定着ユニット用部材の製造方法であって、ゴムローラの外径以上の径に拡径した熱収縮性を有するPFAチューブを、PFAの結晶化温度以上の温度に加熱して収縮させるとともに、プライマ層を介してゴム弾性層と融着一体化させた後に、PFAチューブの融点以上の温度に加熱して再加熱を行っているので、ゴム弾性層とPFA層との間に気泡が生じ難く、しかも、PFA層の内部応力を解放しているため、長期間にわたって、強度を保持し、表層の層間剥離を生じることがなく、ローラやベルトの表層であるPFA層の軸方向の割れが防止された定着ユニット用部材を製造することができる。

10

【0038】

また、本発明によれば、前記再加熱の後に、PFA層を急冷する急冷工程を備えることによって、表面が平滑で高硬度である定着ユニット用部材を製造することができる。

20

【0039】

更に、本発明によれば、気泡が生じ難く、長期間にわたって、強度を保持し、表層の層間剥離を生じることがなく、ローラやベルトの表層であるPFA層の軸方向の割れが防止された定着ユニット用部材を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1】本発明による定着ローラの断面図である。

【図2】定着ベルトと加圧ベルトを用いた定着ユニットの断面図である。

【図3】定着ベルトと加圧ローラを用いた定着ユニットの断面図である。

【発明を実施するための形態】

30

【0041】

以下、主として、定着ローラを具体例として説明するが、定着ベルト、加圧ローラ及び加圧ベルトにおいても同様である。

【0042】

図1は、本発明の製造方法により製造された定着ローラを示す断面概念図である。図1において、1は定着ローラ、2は基材、3はゴム弾性層、4はフッ素樹脂を含有するプライマから成る層、5はPFA層である。加圧ローラにおいても、同様な断面構造となる。また、定着ベルトまたは加圧ベルトにおいては、同様な順序の積層構造となる。

【0043】

1. 基材

40

本発明の外周面を有する基材として、円筒状または円柱状の成形体、及びエンドレスベルト（シームレスベルトともいう）型の金属チューブまたは耐熱性樹脂チューブなどから選択して使用することができる。

【0044】

円筒状または円柱状の成形体は、一般に、熱伝導性の良好なアルミニウム、アルミニウム合金、鉄、ステンレスなどの金属；アルミナ、炭化ケイ素などのセラミックス；などから形成された円筒状または円柱状の成形体である。円筒状または円柱状の成形体は、両端に軸受け部を有するシャフト形状であってもよい。

【0045】

金属チューブまたは耐熱性樹脂チューブなどのチューブ状の基材は、金属または耐熱性

50

樹脂から形成されたチューブであり、一般に、エンドレスベルト型の成形体である。金属チューブの材質としては、例えば、鉄、ニッケル、これらの合金、ステンレスなどが挙げられる。

【0046】

定着ベルトの加熱に電磁誘導加熱方式を採用する場合は、金属チューブの材質として、鉄、ニッケル、これらの合金、フェライト系ステンレスなどが好ましい。また、定着ベルトのように、ベルト部材全体を効率よく加熱する必要がある場合には、金属チューブとして、熱容量が小さく、電磁誘導加熱により更にヒートアップが早いニッケルベルトやステンレスベルトを用いることが好ましい。

【0047】

耐熱性樹脂チューブの材質としては、熱容量が小さく、使用時にヒーターの加熱により急速に昇温するものが好ましく、一般に、融点、熱変形温度、熱分解温度などの指標となる耐熱温度が250以上の耐熱性樹脂が使用される。

【0048】

耐熱性樹脂の具体例としては、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリエーテルエーテルケトン、ポリフェニレンスルフィド、ポリベンズイミダゾールなどが挙げられる。これらの中でも、耐熱性と耐久性の観点から、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリベンズイミダゾールが好ましく、ポリイミドがより好ましく、熱硬化型ポリイミドが特に好ましい。

【0049】

基材の厚み、径、長さ及び幅などは、定着用ユニット部材の用途に応じて適宜選択される。例えば、定着用ベルトまたはローラにおいては、基材の長さ及び幅は、被転写材の幅に応じて定められる。基材の直径は、定着用ユニット部材の用途や画像形成装置の機種などによって適宜定めることができるが、定着用ベルトまたはローラの場合、通常10～150mm、好ましくは13～100mm、より好ましくは15～40mmの範囲から選ばれることが多い。

【0050】

基材の厚みは、定着ローラの場合、例えば基材にはアルミニウムや鉄が使用されるときは、厚みは30μm～3mm、好ましくは40μm～2mm、より好ましくは50μm～1.5mmである。定着ベルトの場合、例えば基材にステンレスやポリイミド樹脂などが使用され、その厚みは10～100μmであり、代表値としては、ステンレスのときは30μm程度、ポリイミド樹脂のときは50μm程度である。

【0051】

基材の形状は、長さ方向に径が均一なもの以外に、クラウン状、逆クラウン状、テーパ状などであってもよい。

【0052】

耐熱性樹脂チューブを使用する場合、必要に応じて、無機フィラーを含有させることができる。無機フィラーとしては、例えば、シリカ、アルミナ、炭化ケイ素、炭化ホウ素、チタンカーバイド、タングステンカーバイド、窒化ケイ素、窒化ホウ素、窒化アルミニウム、マイカ、チタン酸カリウム、チタン酸バリウム、炭酸カルシウム、酸化マグネシウム、酸化ジルコニウム、タルクが挙げられる。これらの中でも、高熱伝導率を有する点で、アルミナ、炭化ケイ素、炭化ホウ素、及び窒化ホウ素が好ましい。無機フィラーの含有量は、耐熱性樹脂チューブを形成する組成物全量基準で、通常5～40重量%、好ましくは10～30重量%、より好ましくは15～25重量%である。

【0053】

2. ゴム弾性層

ゴム弾性層が、基材の上に形成される。基材の外周面上にゴム弾性層を設けて成るものをゴムローラという。ゴム弾性層の材質としては、耐熱性ゴムが好ましい。耐熱性ゴムとは、ゴム弾性層を配置した定着ベルトを定着ユニットに配置した場合、定着温度での連続使用に耐える耐熱性を有するものである。

【0054】

10

20

30

40

50

耐熱性ゴムとしては、耐熱性が特に優れている点で、ミラブルまたは液状のシリコーンゴム、フッ素ゴム、またはこれらの混合物が好ましい。具体的には、ジメチルシリコーンゴム、フルオロシリコーンゴム、メチルフェニルシリコーンゴム、ビニルシリコーンゴムなどのシリコーンゴム；フッ化ビニリデンゴム、テトラフルオロエチレン-プロピレンゴム、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ゴム、ホスファゼン系フッ素ゴム、フルオロポリエーテルなどのフッ素ゴム；などが挙げられる。これらのゴムは、それぞれ単独で、または2種以上を組み合わせ使用することができる。シリコーンゴムとフッ素ゴムとをブレンドして用いてもよい。

【0055】

これらの中でも、液状のシリコーンゴム及びフッ素ゴムは、熱伝導性フィラーを高充填して、熱伝導率が高いゴム弾性層を形成することが容易であるため、好ましい。液状シリコーンゴムとしては、縮合型液状シリコーンゴム及び付加型液状シリコーンゴムがある。これらの中でも、付加型液状シリコーンゴムが好ましい。

【0056】

付加型液状シリコーンゴムは、ビニル基を有するポリシロキサンとSi-H結合を持つポリシロキサンとを、白金触媒を用いて付加反応させることにより、シロキサン鎖を架橋させる機構を用いたものである。白金触媒の種類や量を変えたり、反応抑制剤（遅延剤）を使用したりすることにより、硬化速度を自由に変えることができる。2成分型で室温で硬化が速く進行するものが室温硬化型であり、白金触媒量を調整したり、反応抑制剤を使用したりして、100～200の温度で加熱硬化させるようにしたものが加熱硬化型である。さらに反応抑制剤の抑制作用を強くして、1成分に混合しておいても低温で保管している限り液状を保っており、使用時に加熱して硬化させるとゴム状になるものが1成分加熱型（以下、「1成分付加型液状シリコーンゴム」という）である。これらの付加型液状シリコーンゴムの中でも、熱伝導性フィラーとの混合作業やゴム弾性層形成作業の容易さ、層間接着性などの観点から、1成分付加型液状シリコーンゴムが好ましく、市販品として、東レ・ダウコーニング株式会社製、商品名SE6920が例示される。

【0057】

ゴム弾性層には、熱伝導性フィラーを含有させて熱伝導率を高めることができる。定着ベルトまたは定着ローラの場合、ゴム弾性層の熱伝導率を、通常0.6～4.0W/(m・K)、好ましくは0.9～3.0W/(m・K)、より好ましくは1.0～2.5W/(m・K)の範囲とする。特に高熱伝導率のゴム弾性層が必要とされる場合には、ゴム弾性層の熱伝導率を、好ましくは1.1W/(m・K)以上、より好ましくは1.2W/(m・K)以上とすることが望ましい。ゴム弾性層の熱伝導率が低すぎると、定着用ローラまたは定着用ベルトの加熱効率が低下し、高速印字やフルカラー印字における定着性を十分に向上させることが困難になる。ゴム弾性層の熱伝導率が高すぎると、熱伝導性フィラーの配合割合が高くなりすぎて、ゴム弾性層の機械的強度や弾力性が低下するおそれがある。

【0058】

熱伝導性フィラーとしては、例えば、炭化ケイ素(SiC)、ボロンナイトライド(BN)、アルミナ(Al₂O₃)、窒化アルミニウム(AlN)、チタン酸カリウム、マイカ、シリカ、酸化チタン、タルク、炭酸カルシウムなどの電気絶縁性の無機フィラーが挙げられる。これらの熱伝導性フィラーは、それぞれ単独で、または2種以上を組み合わせ使用することができる。これらの中でも、炭化ケイ素、ボロンナイトライド、アルミナ、窒化アルミニウムが好ましい。

【0059】

熱伝導性フィラーの平均粒子径は、通常0.5～15μm、好ましくは1～10μmである。平均粒子径は、レーザ回折式粒度分布測定装置（株式会社島津製作所製、レーザ回折式粒度分布測定装置SALD-3000）を用いて測定することができる。熱伝導性フィラーの平均粒子径が小さすぎると、熱伝導性の向上効果が不十分となりやすい。熱伝導性フィラーの平均粒子径が大きすぎると、ゴム弾性層の表面に凹凸が生じて、その上のP

10

20

30

40

50

F A層の表面平滑性が低下することがある。

【 0 0 6 0 】

熱伝導性フィラーの配合割合は、ゴム弾性層を形成する組成物全量基準で、通常5～60重量%、好ましくは10～50重量%、より好ましくは15～45重量%である。熱伝導性フィラーの配合量が少なすぎると、ゴム弾性層の熱伝導率を十分に高くすることが困難になる。熱伝導性フィラーの配合量が多すぎると、ゴム弾性層の機械的強度や弾力性が低下傾向を示す。

【 0 0 6 1 】

熱伝導性フィラーを含有するゴム弾性層を形成する組成物は、ゴム材料に熱伝導性フィラーを配合して調製してもよいが、必要に応じて、市販品を用いてもよい。このような市販品としては、炭化ケイ素(SiC)などの熱伝導性フィラーを含有する1成分付加型液状シリコンゴム(信越化学工業株式会社製、X32-2020)が例示される。

【 0 0 6 2 】

ゴム弾性層の厚みは、定着ユニット用部材の用途や形状(ベルトまたはローラ)などに応じて適宜定めることができるが、通常、10μm～7mm以下、好ましくは50μm～3mmである。定着ユニット用部材が、円筒状または円柱状の成形体を基材とするローラである場合には、基材が硬いため、ゴム弾性層の厚みは、好ましくは50μm～5mm、好ましくは150μm～4mm、特に好ましくは300μm～3mmである。定着ユニット用部材が、金属チューブまたは耐熱性樹脂チューブを基材とするベルトである場合には、基材自体の弾力を考慮すると、ゴム弾性層の厚みは、好ましくは10μm～1.5mm、より好ましくは50μm～1mm、特に好ましくは100～800μmであり、多くの場合、200～350μmで満足できる結果が得られる。

【 0 0 6 3 】

定着用ローラまたは定着用ベルトの場合、弾力性を付与するために、ゴム弾性層の硬度は、低いことが望ましい。ゴム弾性層の硬度は、JIS K 6301に規定するスプリング式固さ試験A形により測定した硬度(以下、「JIS-A硬度」という)により測定することができる。JIS-A硬度は、好ましくは100未満、より好ましくは10～50、さらに好ましくは10～40、特に好ましくは10～30である。

【 0 0 6 4 】

ゴム弾性層の厚みが薄すぎたり硬度が高すぎたりすると、定着用ベルトまたはローラが未定着トナーを包み込むようにして溶融することができなくなり、定着性が低下する。特に、カラートナーを用いた場合に、定着不良を起こしやすくなる。ゴム弾性層の厚みが厚すぎたり、硬度が低すぎたりすると、耐久性に問題が生じるおそれがある。

【 0 0 6 5 】

3. ゴムローラの形成

基材の外周面上にゴム弾性層を設けてゴムローラを形成する方法としては、金型を用いたプレス加硫法; ディスペンサーにより液状ゴムを基材上に供給して塗布層を形成し、加硫する方法; などが好ましい。基材が金属チューブまたは耐熱性樹脂チューブの場合、プレス加硫法を採用するには、金属チューブまたは耐熱性樹脂チューブを円筒状または円柱状の支持体を挿入してからプレス加硫を行うことが好ましい。なお、図示しないが、基材上に、ゴム弾性層用接着剤やプライマを薄膜状に塗布してもよい。また、基材とゴム弾性層用接着剤層との間の接着力を向上させるために、基材の外周面上に極く薄い酸化ケイ素層を形成した後、該酸化ケイ素層の外周面上にゴム弾性層用接着剤やプライマを塗布してもよい。金型を用いたプレス加硫法を採用する場合は、例えば、円筒状金型内の軸心位置に基材を配置し、該円筒状金型内面と基材の外周面との間の空隙にゴム材料を注入した後、加熱加硫してゴム弾性層を形成することができる。なお、ゴム弾性層の加硫は、熱収縮性チューブを被覆してから行うこともできる。

【 0 0 6 6 】

ディスペンサー法を採用する場合には、(1)基材を回転させながら、基材の表面に、先端に液吐出口を有する供給部を備えたディスペンサーにより液状ゴムを連続的に供給し

10

20

30

40

50

、その際、ディスペンサーの供給部を基材の回転軸方向に沿って連続的に移動させることにより、液吐出口から供給した液状ゴムを基材の表面に螺旋状に巻回して液状ゴムの塗布層を形成する工程、及び(2)塗布した液状ゴムを硬化(加硫)して、基材上にゴム弾性層を形成する工程の各工程により、基材上にゴム弾性層を形成する。液状ゴムの25で測定した粘度は、通常1~1,500 Pa・s、好ましくは5~1,000 Pa・sである。液状ゴムには、先に述べたとおり、熱伝導性フィラーを含有させることができる。

【0067】

4. プライマ層形成工程

プライマ層は、外周面を有する基材の該外周面上にゴム弾性層を設けて成るゴムローラと、熱収縮性チューブから形成されて成るPFA層との間の接着力を高めるために、ゴムローラの外周面上に、その融点が、PFA層に含有されるPFAの融点より低いフッ素樹脂(以下、「低融点フッ素樹脂」ということがある。)を含有するプライマを塗布することにより形成される。低融点フッ素樹脂としては、PFAのみならず、FEPなども使用することができる。

10

【0068】

低融点フッ素樹脂を含有するプライマを塗布する方法は、厚さ1~5 μm、好ましくは2~4 μm程度のプライマ層を形成することができれば特に限定されず、例えば、低融点フッ素樹脂を分散媒体に分散させた分散液を用いて、ディップ法、スピン法、スプレイ法、ロールコート法等による方法が挙げられる。プライマを塗布した後は、乾燥してゴムローラ上に、プライマ層を形成する。乾燥は、室温で低融点フッ素樹脂の分散媒体を揮散させた後、ゆっくり温度を上げ、気泡が入らないように加熱乾燥するのがよい。なお、プライマ層の厚みは、ゴムローラの外径に比べて極めて小さいので、プライマ層が形成されたゴムローラの外径は、ゴムローラの外径と実質的に同じとみなすことができるので、以下、「プライマ層が形成されたゴムローラの外径」を、単に、「ゴムローラの外径」ということがある。

20

【0069】

低融点フッ素樹脂を含有するプライマとして、PFAの含有量が20~30重量%であるPFAの水性分散液(PFAの微粒子を水に分散させたもの)を使用すると、スプレーの状態で使用できるので、薄膜形成に適している。一例として、三井・デュポンフロケミカル株式会社製:P R - 9 9 0 C Lを挙げることができる。この材料に含まれるPFAの融点は、290である。

30

【0070】

本発明においては、表層のPFA層を形成する材料として、PFAチューブを拡張した熱収縮性チューブを用い、PFA層とゴムローラのゴム弾性層とを、低融点フッ素樹脂を含有するプライマを介して接着させる。その際に、熱可塑性チューブに含有されるPFAの結晶化温度以上の温度で加熱することにより、表層のPFA層となる熱収縮性チューブが、プライマ中の低融点フッ素樹脂に融着し、表層とプライマとの間に強固な接着力が得られる。この結果、従来必要であったPFAチューブの内周面の処理(プラズマ処理、化学エッチング処理など)が不要となる。さらに、該内周面の処理のために内面処理治具をPFAチューブ内に挿入しなくても済むため、内径の小さなPFAチューブを使用することができ、小径の定着ローラを得ることができる。また、加熱時間が短時間でよいため、ゴム弾性層の劣化を抑制することができる。

40

【0071】

5. PFA層

本発明の定着ユニット用部材は、表面にPFAを70重量%以上含有するPFA層を有する。表面の層を、フッ素樹脂であるPFA層とすることにより、耐熱性、溶融流動性、押出成形性があり、かつ、トナー離型性、表面平滑性などの点でも優れたフッ素樹脂層を得ることができる。PFAの融点は、パーフルオロアルキルビニルエーテルの種類やテトラフルオロエチレンとの共重合比率などによって調整することができるが、通常は280~320程度の範囲である。PFAは、同じくフッ素樹脂であるPTFE(ポリテトラ

50

フルオロエチレン)よりも融点が低いため、PTFEより低温の条件で、ゴム弾性層との積層処理を行うことができるので、ゴム弾性層を劣化させるおそれがない。

【0072】

PFA層は、フッ素樹脂として、PFAを70重量%以上含有するフッ素樹脂層であり、PFAを、好ましくは80重量%以上、より好ましくは90重量%以上含有することができる。フッ素樹脂のすべてがPFAであってもよい。PFA層は、PFA以外のフッ素樹脂として、FEP、PTFE、ETFE、PCTFE、ECTFE、PVDF等、従来定着ユニット用部材に用いられてきたフッ素樹脂の1種または複数種を30重量%未満、好ましくは20重量%未満、より好ましくは10重量%未満の量で含有することができる。また、耐熱性、トナー離型性、表面平滑性など、本発明の目的を損なわない限り、フッ素樹脂以外の樹脂を含有することもできる。

10

【0073】

PFAとしては、独自に合成したものを使用することができるが、例えば、デュポン社製の350-J、451HP-J、950HP-Plus、951HP-PlusなどのHPシリーズ、PF-059などの各種市販品を使用することができる。

【0074】

PFA層には、耐摩耗性と離型性を改善するために充填剤を配合してもよい。充填剤はSiC、SiO₂、BN、Al₂O₃、TiN、及びCFの群の中から選択した1種以上を選択することができる。充填剤の粒径は、PFA層の膜厚に応じて適宜決められる。充填剤の配合量は、PFA層の1~30重量%、好ましくは1~10重量%の範囲とすればよい。

20

【0075】

PFA層の厚み(平均厚み)は、製造時の押出成形性、ゴムローラ上への被覆作業性、耐久性、トナー離型性などを考慮して定めればよいが、通例、3~100μm、好ましくは5~80μm、より好ましくは10~50μm、特に好ましくは12~30μmの範囲である。PFA層の厚みが薄すぎると、ゴムローラ上への被覆作業性、耐久性、トナー離型性などが不十分となりやすく、また、製造時の押出成形性にも劣る。PFA層の厚みが厚すぎると、定着ユニット用部材が、定着ローラまたは定着ベルトである場合、定着を行うための加熱に要する消費電力が増える。50μm以下の厚みを有するものであれば好都合である。

30

【0076】

6. PFAチューブ

本発明で使用するPFAチューブは、その内径が、プライマ層が形成されたゴムローラの外径以下のものである。換言すれば、使用するPFAチューブの内径よりもゴムローラの外径が小さくないように、ゴム弾性層を形成することが必要である。PFAチューブの内径が、ゴムローラの外径より大きいと、熱収縮性チューブを加熱収縮させても、プライマ層が形成されたゴムローラの外周面の上に密着することができず、PFA層とゴム弾性層との間に気泡が残留する。その結果、部分的な熱伝導の不良が生じて定着不良が生じる。または、気泡が残留しないようにしごき操作を行う必要が生じ、製造工程が煩雑となる。なお、PFAチューブの内径が、ゴムローラの外径と等しい場合には、操作条件の種々のばらつきなどの結果、熱収縮性チューブを加熱収縮させても、プライマ層が形成されたゴムローラの外周面の上に密着することができなくなるおそれがあるので、PFAチューブの内径は、ゴムローラの外径より小さいものとするのが好ましい。

40

【0077】

PFAチューブの内径がゴムローラの外径より小さい場合、PFAチューブの内径とゴムローラの外径との差は、ゴムローラの外径に対して、12%以下の範囲であることが好ましく、より好ましくは1~9%、特に好ましくは2~6%の範囲である。この差が大きすぎると、熱収縮性チューブを加熱収縮させてゴムローラを被覆する際に、PFAチューブの塑性変形が生じやすくなり、被覆作業性、定着ローラの耐久性、トナー離型性などが低下する。他方、この径差が小さすぎると、PFA層のゴムローラに対する押圧力が十分

50

でなく、プライマ層が形成されたゴムローラとPFAチューブとの密着性が低下することがある。プライマ層が形成されたゴムローラの外径が、例えば12～40mmである場合、PFAチューブの内径は、11～38mmであることが好ましい。

【0078】

PFAチューブの厚みは、形成されるPFA層の厚み(平均厚み)とほぼ同じであり、5～100 μ m、好ましくは10～30 μ m、より好ましくは10～20 μ mの範囲である。PFAチューブの厚みが薄すぎると、プライマ層が形成されたゴムローラ上への被覆作業性、耐久性、トナー離型性などが不十分となりやすく、また、製造時の押出成形性にも劣る。PFAチューブの厚みが厚すぎると、定着ユニット用部材が、定着用ローラまたは定着用ベルトである場合、定着を行うための加熱に要する消費電力が増える。

10

【0079】

なお、PFAチューブとしては、デュポン社製の350-J、451HP-J、950HP-Plus、951HP-PlusなどのHPシリーズ、PF-059や、旭硝子株式会社製802UPなどの市販品を用いることもできる。

【0080】

PFAチューブの作成は、PFAを、環状ダイスを備えた押出成形機により、例えば380～440、好ましくは400～440でチューブ状に押出成形して行うことができる。

【0081】

7. 熱収縮性チューブ

20

本発明で使用する熱収縮性チューブとは、先に「6. PFAチューブ」で述べた、その内径が、プライマ層が形成されたゴムローラの外径以下のものであるPFAチューブを、ゴムローラの外径を超える内径に拡張して成るものであって、かつ、熱収縮性を有するものである。

【0082】

熱収縮性チューブの作成は、先に述べたとおり、環状ダイスを備えた押出成形機により、PFAを、例えば380～440、好ましくは400～440でチューブ状に押出成形して、プライマ層が形成されたゴムローラの外径以下の内径を有するPFAチューブを製造した後に、得られたPFAチューブを加熱しながら、ゴムローラの外径を超える内径に拡張することにより行うことができる。PFAチューブを拡張する方法としては、特に限定されず、例えば、押出成形後に、溶融温度以下に冷却したPFAチューブを所定の引取り速度で引き取りながら、その内部に常温または加温した空気を吹き込んで、縦方向(押出方向)及び横方向(径方向)に二軸延伸させる方法を採用することができる。また、PFAチューブを、その内径より大きな外径のマンドレル(必要に応じて加温してある。)に被せて所定の引取り速度で引き取ることにより、拡張してもよい。

30

【0083】

熱収縮性チューブを作成する際のPFAチューブの延伸倍率は、拡張前のPFAチューブの内径や厚み、ゴムローラの外径、熱収縮性チューブの熱収縮率、及び、熱収縮性チューブを加熱収縮させた後に残存させる内部応力などを勘案して、適宜選定することができる。

40

【0084】

したがって、PFAチューブの延伸倍率は、熱収縮前後の内径に関して所望される条件に応じて適宜設定することができるが、内部歪みを残存させないためには、縦方向及び横方向とも通常1.01～2.0倍、好ましくは1.03～1.7倍、より好ましくは1.05～1.5倍とすればよい。

【0085】

作成される熱収縮性チューブは、その内径が、ゴムローラの外径を超える大きさであることが必要であり、好ましくはゴムローラの外径の1.01～1.6倍、より好ましくは1.03～1.4倍、より好ましくは1.04～1.2倍である。熱収縮性チューブの内径が小さすぎると、ゴムローラを挿入するのに支障があり、均一な厚みのPFA層を形成

50

することができず、収縮後に気泡が残存することがある。熱収縮性チューブの内径が大きすぎると、収縮が不足して、P F A 層とゴム弾性層が密着しなかったり、収縮が不均一となる結果、均一な厚みの P F A 層を形成することができず、収縮後に気泡が残存したりすることがある。

【 0 0 8 6 】

熱収縮性チューブの厚みは、加熱収縮した結果、形成される P F A 層の厚み（平均厚み）が、所定の厚みとなるものであることから、2 ~ 8 0 μm であり、好ましくは 4 ~ 6 0 μm 、より好ましくは 8 ~ 4 0 μm の範囲である。熱収縮性チューブの熱収縮率は、加熱収縮させて形成される P F A 層の厚み（平均厚み）が、所定の厚みとなるとともに、ゴム弾性層との均一な押圧力を確保するために、5 ~ 3 0 % であることが好ましい。

10

【 0 0 8 7 】

熱収縮性チューブは、プライマ層が形成されたゴムローラを被覆して、加熱収縮した後に、ゴムローラの端部に剥き出しとなる部分が生じないように、ゴムローラの長さの、通常 1 . 0 5 ~ 1 . 9 倍、好ましくは 1 . 0 8 ~ 1 . 7 倍の範囲の長さに切断される。

【 0 0 8 8 】

熱収縮性チューブは、通例ゴムローラとの密着性を高めるために実施される内周面の粗面化や表面改質を行う必要がないが、内周面の粗面化や表面改質を行ってもよい。例えば、熱収縮性チューブの内周面を、周方向における算術平均粗さ R a が 0 . 0 5 ~ 0 . 5 μm 、好ましくは 0 . 1 ~ 0 . 4 μm の範囲としてもよい。R a が 0 . 0 5 μm 以上であることにより、気泡の除去がより良好に行われ気泡発生に対する高い抑制効果を得ることができる。一方、0 . 5 μm 以下であることにより、粗面化された凹部における気泡の残存を良好に防止することができる。なお、上記算術平均粗さ R a は、J I S - B 0 6 0 1 (1 9 9 4 年) に規定の方法により測定することができる。また、熱収縮性チューブは、エッチング処理やプラズマ処理などにより内周面を表面改質してもよい。このような表面改質処理を行うことによって、熱収縮性チューブ内面の接着剤に対する密着性が高まり、ゴム弾性層との接着性が向上する。熱収縮性チューブ内面の表面改質は、紫外線照射、電子線照射、イオン照射、レーザー照射、コロナ放電などによって行うこともできる。なお、熱収縮性チューブとしては、市販品を用いることもできる。

20

【 0 0 8 9 】

8 . ゴムローラ被覆工程

30

ゴムローラ被覆工程は、熱収縮性チューブの両端をチャック（図示せず）で把持し、ゴムローラの軸芯に沿って移動し、プライマ層が形成されたゴムローラに熱収縮性チューブを被せる工程である。熱収縮性チューブは、ゴムローラの外径を超える内径に拡張されているので、ゴムローラに接触することなく容易に被覆を行うことができる。

【 0 0 9 0 】

9 . P F A 層形成工程

P F A 層形成工程は、プライマ層が形成されたゴムローラを被覆した熱収縮性チューブを、該熱可塑性チューブに含有される P F A の結晶化温度以上の温度に加熱することにより、熱収縮させるとともに、該ゴムローラの外周面上にプライマ層を介して融着させて P F A 層を形成する工程である。

40

【 0 0 9 1 】

すなわち、熱収縮性チューブを被せたゴムローラを、そのまま、または必要に応じ熱収縮性チューブの両端をチャックで軽く把持した状態で、熱収縮性チューブに含有される P F A の結晶化温度以上の温度に加熱することにより、該熱収縮性チューブを熱収縮させてゴムローラに密着させるとともに、熔融状態にある低融点フッ素樹脂によって、加熱軟化状態にある熱収縮性チューブとゴムローラとを融着させて、定着ローラを得ることができる。プライマに含有される低融点フッ素樹脂の融点は、2 9 0 程度であり、他方、熱収縮性チューブに含有される P F A の結晶化温度は、2 9 0 程度である。したがって、熱収縮性チューブを被せたゴムローラを、熱収縮性チューブに含有される P F A の結晶化温度以上に加熱すれば、低融点フッ素樹脂が熔融または十分に軟化する。また、この温度範

50

囲において、熱収縮性チューブが加熱収縮することは当業者に明らかである。

【 0 0 9 2 】

P F A チューブの本来の内径がゴムローラの外径以下であるため、熱収縮性チューブを加熱収縮させて形成された P F A 層は、内部応力が完全に解放され、除去された状態とはなっていない。したがって、熱収縮性チューブを加熱収縮して形成された P F A 層は、ゴムローラを押圧した状態にあるので、熱収縮性チューブを加熱収縮させた後にしごいたり、外方からゴムローラに押圧しなくても、P F A チューブとゴムローラとを密着させることができる。また、P F A チューブとゴムローラとの間に気泡が発生しにくく、仮に、気泡が発生しても、熱収縮性チューブが加熱収縮する圧力によって、気泡が極めて細かく潰れたり、外に放出されたりするので、定着ローラのゴムローラと P F A 層との間に気泡が残存することが少ない。

10

【 0 0 9 3 】

加熱温度を、熱収縮性チューブに含有される P F A の融点より高くすると、熱収縮性チューブに含有される P F A が溶融して、均一な収縮ができないことがあったり、ゴム弾性層の熱劣化が生じたりすることがある。したがって、加熱温度は、熱収縮性チューブに含有される P F A の結晶化温度以上であり、かつ、該 P F A の融点未満の範囲の温度に加熱することが好ましく、具体的には、290 から 320 ~ 330 の範囲の温度、より好ましくは 290 から 320 の範囲の温度とするといよい。

【 0 0 9 4 】

また、加熱時間は、プライマに含まれる低融点フッ素樹脂、熱収縮性チューブに含有される P F A、熱収縮性チューブの厚み、拡張倍率などにより、適宜選定すればよいが、通例 5 ~ 100 分間、好ましくは 10 ~ 80 分間、より好ましくは 20 ~ 60 分間程度とすればよい。

20

【 0 0 9 5 】

P F A 層形成工程のための加熱方法は、熱収縮性チューブを被せたゴムローラを、熱収縮性チューブに含有される P F A の結晶化温度以上の所定温度に加熱することができる限り、特に限定されないが、電熱や高周波を用いたオープンでの加熱やホットプレートへの押圧などが選択可能である。

【 0 0 9 6 】

オープンで加熱する場合は、熱収縮性チューブを被せたゴムローラは、不均一な加熱を受けて熱収縮性チューブの収縮が不均一とならない限り、軸芯の方向を水平に配置しても垂直に配置してもよいし、該ゴムローラを静置しても回転等の移動をさせてもよい。また、ゴムローラ全体の温度の均一化を図るために、P F A 層形成工程においては、アルミニウム等金属製の中芯を基材の中に装着した状態で加熱を行ってもよい。

30

【 0 0 9 7 】

更に、P F A 層形成工程に先だって、熱収縮性チューブを被せたゴムローラを熱収縮性チューブに含有される P F A の結晶化温度未満の温度に予備加熱する予備加熱工程を備えることにより、熱収縮性チューブの収縮をより均一なものとする事ができる。アルミニウム等金属製の中芯を基材の中に装着した状態で予備加熱を行ってもよい。予備加熱の温度及び時間は、熱収縮性チューブに含有される P F A、熱収縮性チューブの厚み、拡張倍率、プライマに含まれる低融点フッ素樹脂の融点などにより、適宜選定すればよいが、通例、150 ~ 250、好ましくは 170 ~ 230、より好ましくは 180 ~ 220 の範囲の温度とすればよく、また、5 ~ 100 分間、好ましくは 10 ~ 80 分間、より好ましくは 20 ~ 60 分間程度の範囲の時間とすればよい。

40

【 0 0 9 8 】

10 . 再加熱工程

再加熱工程は、前記 P F A 層形成工程で形成された定着ローラを、オープン等の加熱装置から取り出した後、該 P F A 層に含有される P F A の融点以上の温度に加熱して再加熱を行う工程である。再加熱工程により、P F A 層形成工程において、熱収縮性チューブが加熱収縮して形成された P F A 層は、軟化または部分的な溶融状態に戻され、P F A 層内

50

に残存している内部応力の解放が行われる。P F A 層形成工程において、金属製の中芯を装着していた場合は、中芯を装着したまま、再加熱工程を行ってもよいが、内部応力の解放を確実にを行うために、中芯を取り出してから、再加熱工程を実施することが好ましい。

【0099】

再加熱工程は、通例、P F A 層の P F A の融点以上の温度に設定したオープン中に、定着ローラを配置して行うが、P F A 層形成工程で用いたオープンの温度を変更して行うこともできる。該 P F A の融点より 40 以上高い温度環境に配置して、定着ローラを加熱して再加熱を行うと、配置時間の長さにも依存するが、P F A 層が溶融して流動してしまうことがあるので、好ましくは該 P F A の融点以上、かつ、P F A の融点 + 35 未満の温度範囲、より好ましくは P F A の融点を超え、P F A の融点 + 25 未満の温度範囲で再加熱工程を実施するとよい。また、再加熱工程を実施する時間は、温度環境にも依存するが、P F A 層が軟化または部分的な溶融状態になることができるとともに、P F A 層が溶融して流動してしまうことを避けるために、通例 2 ~ 30 分間、好ましくは 3 ~ 20 分間、より好ましくは 4 ~ 15 分間程度とするとよい。

10

【0100】

11. 急冷工程

再加熱工程が終了した定着ローラは、オープンから取り出して、そのまま 20 ~ 40 の温度または常温まで冷却させてもよいが、200 /分以上、好ましくは 220 /分以上、より好ましくは 230 /分以上の速度で、20 ~ 40 の温度または常温まで冷却する急冷工程を設けることによって、再加熱工程において軟化し平滑となった P F A 層の表面状態が保持される結果、P F A 層の表面の平滑性と硬度を、更に高めることができる。

20

【0101】

急冷工程を実施する方法は、P F A 層の表面温度を 200 /分以上の速度で冷却することができる限り、特に限定されるものではなく、P F A 層が形成された定着ローラの P F A 層を低温雰囲気曝すことができればよい。例えば、冷蔵室や冷凍室に置く、低温の溶剤に浸漬する、冷風を吹き付けるなどの方法がある。特に好ましい方法としては、P F A 層に、1 ~ 25 、好ましくは 3 ~ 20 、より好ましくは 5 ~ 15 の冷風を、15 ~ 90 秒間、好ましくは 20 ~ 80 秒間、より好ましくは 25 ~ 70 秒間吹き付ける方法がある。

30

【0102】

冷却速度が 200 /分未満であると、ゴム層の劣化が進みやすく、硬度が上昇したり、強度が低下する懸念がある。なお、冷却速度が 800 /分を超えるような急激な冷却を行うと、P F A 層の表面の冷却が部分的に不均一となったり、結露が生じたりするので、800 /分以下、好ましくは 700 /分以下、より好ましくは 600 /分以下の冷却速度で急冷工程を実施することが好ましい。

【実施例】

【0103】

以下、定着ベルトを作成する実施例及び比較例を挙げて本発明を具体的に説明するが、本発明は、これに限定されるものではない。

40

【0104】

本発明における物性及び特性の測定方法は以下のとおりである。

【0105】

1. 融点

P F A チューブ及びプライマに含有される P F A の融点は、示差走査熱量計 (Diamond DSC、株式会社パーキンエルマージャパン製) を用い、JIS K 7121 - 1987 に準じ、試料 0.01 g を、20 から 400 まで 10 /分の割合で昇温させ、次いで 400 から 20 まで 50 /分の割合で降温させた後、再度、温度 20 から 400 まで 10 /分の割合で昇温させることにより得られる DSC 曲線の融解熱のピークの頂点の温度を融点とした。

50

【 0 1 0 6 】

2 . 厚み

P F A チューブ及び熱収縮性チューブの厚みの測定は、チューブを幅 2 0 0 m m のリング状に切断し、市販のダイヤルゲージを用いて行った。

【 0 1 0 7 】

3 . 気泡

P F A 層とゴム弾性層との間に残存する気泡については、定着ローラの外周面から任意に選択した軸方向に 1 0 m m 、周方向に 2 m m の範囲を顕微鏡で観察して、気泡の径（長径）と数を評価した。

【 0 1 0 8 】

評価基準は、以下のとおりである。

A : 範囲内に、径が 0 . 5 m m を超える気泡が 1 0 個以下

B : 範囲内に、径が 0 . 5 m m を超える気泡が 1 0 個を超え、径が 1 m m を超える気泡が全くない

C : 範囲内に、径が 1 m m 以上の気泡が残存する

【 0 1 0 9 】

なお、径が 0 . 5 m m 以下の気泡しか存在しない場合には、定着ベルトを長期間使用しても気泡の拡張がなく、接着不良部を増加させることがないので、良好な定着ベルトと判断できる。他方、径が 1 m m 以上の気泡が残存すると、定着ベルトを長期間使用すると、気泡が拡張して、接着不良部を増加させるおそれが強い。

【 0 1 1 0 】

4 . 割れ

割れの測定は、作成した定着ベルトを、市販の電子写真複写機の定着ユニットに定着スリーブとして組み込み、定着温度を 1 9 0 に保持し、A 4 判 3 0 枚 / 分の印字速度で黒色トナーを 2 0 万枚連続印字した後、目視により、定着ベルトの内周面の割れの有無を観察して、評価した。

【 0 1 1 1 】

割れ特性の評価基準は、以下のとおりである。

A : 2 0 万枚の連続印字後、両端部に亘る割れも部分的な割れが 1 本もない

B : 両端部に亘る割れは 1 本もないが、軸方向の部分的な割れが 1 本以上ある

C : 両端部に亘る割れが 1 本以上ある

【 0 1 1 2 】

5 . 接着力

接着力の測定は、定着ベルトの表面に、ゴム弾性層に届くように 1 c m 幅の切込を入れて、P F A 層の一部を剥がし、その部分にプッシュプルゲージを付け、周方向に 9 0 度で剥離したときの強度 (g f / c m) を測定して行った。P F A 層とゴム弾性体層との接着力は、1 1 0 g f / c m 以上あることが必要であり、好ましくは 1 4 0 g f / c 以上、より好ましくは 1 6 0 g f / c 以上である。

【 0 1 1 3 】

6 . マイクロ硬度

マイクロ硬度の測定は、高分子計器株式会社製 マイクロ硬度計 M D - 1 の A タイプを使用し、測定はピークホールドモード及びホールド時間は 1 秒の条件で行った。

【 0 1 1 4 】

P F A 層の傷つきやすさは P F A 層の材質や厚みによって異なるが、傷つきやすさはマイクロ硬度と高い相関がある。加圧ローラの P F A 層が固い場合、被転写材やトナーと繰り返し接することにより、P F A 層に無数の細かい傷がつく。本発明者らの鋭意検討の結果、この細かい傷にトナー粒子が固着し、トナー汚れの起点となりうることは知られているが、弾性層が同じであれば P F A 層の傷つきやすさがローラの汚れやすさをほぼ支配していることを見出した。本発明の定着ベルトでは、P F A 層のマイクロ硬度が 7 0 ~ 9 5 、好ましくは 7 4 ~ 9 0 、より好ましくは 7 8 ~ 8 5 である。

10

20

30

40

50

【 0 1 1 5 】

[実施例 1 及び対照例 1] (熱収縮性チューブの径による効果)

基材として、外径 1 8 m m、肉厚 3 0 μ m、軸線方向の長さ 2 5 0 m m のステンレス製のベルトを用意した。

【 0 1 1 6 】

前記ステンレス製のベルトの内径にちょうど合う大きさのアルミニウム製の芯軸を、該ベルトに挿入した。基材であるステンレス製のベルトに、三井・デュボンフロロケミカル株式会社製：P R - 9 9 0 C L をスプレーコーターで常温で厚さ 2 μ m に塗布してプライマ層形成処理を行った。次いで、基材の表面にシリコンゴム（東レ・ダウコーニング株式会社製、商品名 S E 6 9 2 0 ）を塗布し、1 7 0 °C で 3 0 分間加熱してゴムを硬化させて、膜厚 2 5 0 μ m のゴム弾性層を形成して、ゴムローラを得た。ゴムローラの外径は、1 8 . 5 m m である。

10

【 0 1 1 7 】

該ゴムローラの外周面上に、低融点フッ素樹脂を含有するプライマとして、P F A を含有する三井・デュボンフロロケミカル株式会社製：P R - 9 9 0 C L を、スプレーコーターで常温で塗布し、厚さ 3 μ m のプライマ層を形成した。なお、プライマ中の P F A の融点は 2 9 0 °C であった。

【 0 1 1 8 】

一方、P F A として、デュボン社製 4 5 1 H P - J (融点 3 1 0 °C、結晶化温度 2 9 0 °C) を使用して、環状ダイを備える押出成形機により、内径 1 7 . 5 m m、肉厚 1 5 μ m の P F A チューブを 4 1 5 °C の温度で押出成形した。次いで、該 P F A チューブ内に常温の空気を吹き込み、縦方向（押出方向）に 1 . 0 8 倍、横方向（径方向）に 1 . 1 2 倍延伸して、内径 1 9 . 3 m m に拡張して熱収縮性チューブを得た。拡張後の熱収縮性チューブの肉厚は 1 3 . 5 μ m であった。

20

【 0 1 1 9 】

該熱収縮性チューブを 3 5 0 m m の長さに切断し、熱収縮性チューブの両端に、それぞれ 4 個のチャックを取り付け、常温下で、前記プライマ層を形成したゴムローラを挿入した。熱収縮性チューブの内径がゴムローラの外径よりも大きいため、スムーズに挿入することができた。

【 0 1 2 0 】

この熱収縮性チューブを被せたゴムローラを、2 0 0 °C の温度に設定した電熱オープン中で、3 0 分間予備加熱した。次いで、該ゴムローラを、3 0 5 °C の温度に設定した電熱オープンに入れて、3 0 分間保持し、熱収縮性チューブを収縮させると同時に、プライマ中の P F A を溶融させて、熱収縮性チューブをゴムローラに融着させ、定着ローラを形成した。熱収縮率は、4 . 1 % であった。

30

【 0 1 2 1 】

定着ローラを、オープンから取り出した後、直ちに、P F A チューブの余長部分をカットし、基材から中芯を抜き出し、3 4 0 °C の温度に保持してある電熱オープンに投入し、7 分間保持して再加熱を行った。

【 0 1 2 2 】

電熱オープンから取り出した定着ベルトの両端を支持して、ブローアから、1 0 m/s の冷風を軸方向に 7 0 秒間吹き付けて急冷した。冷却した定着ベルトを直に取り出した。定着ベルトの表面温度は、3 0 °C であった。定着ベルトに形成された P F A 層の厚みは、約 1 4 . 5 μ m であった。

40

【 0 1 2 3 】

取り出した定着ベルトの表面を観察して、気泡の有無を調べた。また、この定着ベルトを定着ユニットに組み込んで、割れの発生の有無を調べた。

【 0 1 2 4 】

対照例 1 として、再加熱工程を行わなかったことを除いて、実施例 1 と同じ操作を行って定着ローラを得た。この定着ベルトを用いて、前記した気泡及び割れに関する特性を評

50

価した。

【 0 1 2 5 】

実施例 1 及び対照例 1 についての結果を表 1 に示す。

【 0 1 2 6 】

[実施例 2、3、比較例 1、2、及び対照例 2～5] (熱収縮性チューブの径による効果)

表 1 のように、P F A チューブの内径を、実施例 1 の 1 7 . 5 m m に替えて、1 8 . 0、1 8 . 5、1 9 . 0 及び 1 9 . 5 m m に変更し、それぞれ拡径倍率 1 . 1 倍に拡径して熱収縮性チューブを得たこと以外は、実施例 1 と同じ操作を行って、実施例 2、3 及び比較例 1、2 の定着ベルトを得た。また、対照例 2～5 として、それぞれ、再加熱工程を行わなかったことを除いて、実施例 2、3 と比較例 1、2 と同じ操作を行って定着ベルトを得た。これらの定着ベルトを用いて、前記した気泡及び割れに関する特性を評価した。実施例 2、3 と比較例 1、2 及び対照例 2～5 についての結果を表 1 に示す。

【 0 1 2 7 】

【 表 1 】

| | ゴムローラ 外径(mm) | PFAチューブの内径(mm) | | | 特性 | | 再加熱 工程 |
|------|-----------------|----------------|------|------|----|----|-----------|
| | | 拡径前 | 拡径後 | 熱収縮後 | 気泡 | 割れ | |
| 実施例1 | 18.5 | 17.5 | 19.3 | 18.5 | A | A | 有 |
| 実施例2 | 18.5 | 18.0 | 19.8 | 18.5 | A | A | 有 |
| 実施例3 | 18.5 | 18.5 | 20.4 | 18.5 | B | A | 有 |
| 比較例1 | 18.5 | 19.0 | 20.9 | 19.0 | C | A | 有 |
| 比較例2 | 18.5 | 19.5 | 21.5 | 19.5 | C | A | 有 |
| 対照例1 | 18.5 | 17.5 | 19.3 | 18.5 | A | C | 無 |
| 対照例2 | 18.5 | 18.0 | 19.8 | 18.5 | A | B | 無 |
| 対照例3 | 18.5 | 18.5 | 20.4 | 18.5 | B | B | 無 |
| 対照例4 | 18.5 | 19.0 | 20.9 | 19.0 | C | A | 無 |
| 対照例5 | 18.5 | 19.5 | 21.5 | 19.5 | C | A | 無 |

【 0 1 2 8 】

実施例 1～3 から、P F A チューブの内径がゴムローラの外径以下の大きさであり、再加熱工程を行うと、得られた定着ローラに気泡が、全くまたはほとんど残留することがなく、また、長期間使用しても軸方向の割れが生じないことが分かる。なお、P F A チューブの内径がゴムローラの外径と等しい実施例 3 では、僅かに気泡が観察されたが、画像形成には支障がなく、また、長期間使用しても、画像形成には影響がなく、軸方向の割れも生じなかった。

【 0 1 2 9 】

これに対して、比較例 1、2 のように、P F A チューブの内径がゴムローラの外径より大きいと、熱収縮性チューブを加熱収縮しても、ゴムローラとの密着が十分でなく、得られた定着ローラに気泡が残留してしまう。

【 0 1 3 0 】

また、対照例 1、2 のように、P F A チューブの内径がゴムローラの外径未満の大きさであっても、再加熱工程を行わない場合は、長期間使用すると軸方向の割れが生じてしまう。更に、P F A チューブの内径がゴムローラの外径と等しい対照例 3 では、長期間使用すると僅かに軸方向の割れがあり、また僅かにあった気泡の影響で、P F A 層の浮きが認

められた。

【 0 1 3 1 】

[実施例 4 及び対照例 8] (融着温度の効果)

P F A 層形成工程において、熱収縮性チューブをゴムローラに融着させるために使用するオーブンの温度を 3 0 5 から 2 9 0 に変更したこと以外は、実施例 2 と同じ操作を行って、実施例 4 の加熱による熱処理を行った定着ベルトを得た。対照例 8 として、加熱による熱処理を行わなかった以外は、実施例 4 と同じ操作を行って、定着ベルトを得た。

【 0 1 3 2 】

これらの定着ベルトを用いて接着力とマイクロ硬度を測定した結果を表 2 に示す。

【 0 1 3 3 】

[実施例 5 ~ 1 0 、 比較例 3 、 4 、 及び対照例 6 、 7 及び 9 ~ 1 4]

P F A 層形成工程において使用するオーブンの温度を、 2 9 0 から、それぞれ表 2 に示す温度に変更したこと以外は、実施例 4 と同じ操作を行って、実施例 5 ~ 1 0 、 比較例 3 、 4 の再加熱工程を行った定着ベルトを得た。また、対照例 6 、 7 及び 9 ~ 1 4 として、再加熱工程を行わなかったことを除いて、それぞれ、実施例 5 ~ 1 0 、 比較例 3 、 4 と同じ操作を行って定着ベルトを得た。これらの定着ベルトを用いて、前記した接着力とマイクロ硬度に関する特性を評価した。

【 0 1 3 4 】

実施例 5 ~ 1 0 、 比較例 3 、 4 、 及び対照例 6 、 7 及び 9 ~ 1 4 についての結果を表 2 に示す。

【 0 1 3 5 】

10

20

【表 2】

| | 融着温度 (°C) | 特性 | | 再加熱 工程 |
|--------|--------------|--------------------|------------|-----------|
| | | 接着力 (g f / c m) | マイクロ 硬度 | |
| 比較例 3 | 280 | 90 | 78 | 有 |
| 対照例 6 | 280 | 0 | 77 | 無 |
| 比較例 4 | 285 | 90 | 79 | 有 |
| 対照例 7 | 285 | 0 | 78 | 無 |
| 実施例 4 | 290 | 260 | 79 | 有 |
| 対照例 8 | 290 | 250 | 78 | 無 |
| 実施例 5 | 295 | 260 | 80 | 有 |
| 対照例 9 | 295 | 250 | 79 | 無 |
| 実施例 6 | 300 | 255 | 80 | 有 |
| 対照例 10 | 300 | 250 | 79 | 無 |
| 実施例 7 | 305 | 255 | 82 | 有 |
| 対照例 11 | 305 | 250 | 81 | 無 |
| 実施例 8 | 310 | 220 | 84 | 有 |
| 対照例 12 | 310 | 220 | 83 | 無 |
| 実施例 9 | 315 | 180 | 85 | 有 |
| 対照例 13 | 315 | 180 | 84 | 無 |
| 実施例 10 | 320 | 145 | 85 | 有 |
| 対照例 14 | 320 | 150 | 84 | 無 |

【0136】

表 2 の結果から、実施例 4 ~ 10 の定着ベルトでは、P F A 層形成工程を、熱可塑性チューブに含有される P F A の結晶化温度 (2 9 0) 以上の温度で行うことで P F A 層とゴム弾性層との接着力が優れていることが分かる。また、再加熱工程を行った実施例 4 ~ 10 の定着ベルトと再加熱工程を行わない対照例 8 ~ 14 の定着ベルトとを対比すると、再加熱工程によるマイクロ硬度の変化が 1 程度であることから、再加熱工程が定着性能に対して悪影響を及ぼすものではないことが分かる。

【0137】

特に実施例 4 ~ 7 では、P F A 層形成工程を、P F A 層を形成する P F A の融点 (3 1 0) 未満の温度で行うことによって、2 5 0 g f / c m 以上の大きな接着力を有するとともに、かつ、マイクロ硬度が 8 2 以下であることからトナーによる圧迫に追従できるため、トナー汚れの防止機能を高いものとする事ができるので好ましい。

【0138】

これに対して、比較例 3 及び 4 の定着ベルトでは、P F A 層形成工程を、熱収縮性チューブに含有される P F A の結晶化温度未満の温度で行ったため、P F A 層とゴム弾性層との接着力が全くなく、実用に耐えないものであることが分かった。なお、対照例 6 及び 7 の定着ベルトは、それぞれ比較例 3 及び 4 の定着ベルトに再加熱工程を行ったものであり、P F A 層に含有される P F A 及びプライマ層に含有される低融点フッ素樹脂が溶融する結果、若干の接着力が生じているが、実用には不十分である。

【産業上の利用可能性】

【 0 1 3 9 】

本発明の定着ユニット用部材の製造方法によれば、離型性、耐摩耗性、定着性などが良好であるとともに、特に、耐久性に優れた定着ローラ等の定着ユニット用部材を製造することができる。本発明の定着ユニット用部材の製造方法によれば、P F A 層とゴム弾性層ローラとの間に気泡が発生せず、かつ、P F A 層に残存する内部応力が解放される結果、長時間の使用によっても軸方向の割れが生じることがない定着ユニット用部材を製造することができる。

10

【符号の説明】

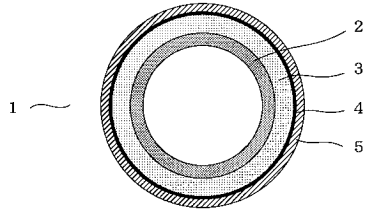
【 0 1 4 0 】

- 1 定着ローラ
- 2 基材
- 3 ゴム弾性層
- 4 プライマ層
- 5 P F A 層
- 2 1 定着ベルト
- 2 2 加熱手段
- 2 3 未定着トナー像
- 2 4 被転写材
- 2 5 定着トナー像
- 2 6 加圧ベルト
- 2 7 棒状の加圧ローラ
- 3 1 定着ベルト
- 3 2 加熱手段
- 3 3 未定着トナー像
- 3 4 被転写材
- 3 5 定着トナー像
- 3 6 加圧ローラ

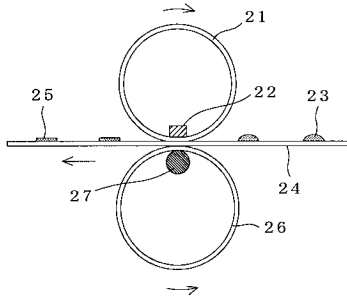
20

30

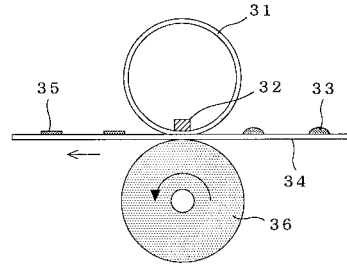
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

- (72)発明者 原田 真吾
大阪府泉南郡熊取町朝代西一丁目950番地 住友電工ファインポリマー株式会社内
- (72)発明者 横田 直樹
大阪府泉南郡熊取町朝代西一丁目950番地 住友電工ファインポリマー株式会社内

審査官 中澤 俊彦

- (56)参考文献 国際公開第2008/126915(WO, A1)
特開2002-031979(JP, A)
特開2003-255643(JP, A)
特開2005-238764(JP, A)
特開2008-200954(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03G 15/20