

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6201713号
(P6201713)

(45) 発行日 平成29年9月27日(2017.9.27)

(24) 登録日 平成29年9月8日(2017.9.8)

(51) Int.Cl.	F I				
G03G 15/20	(2006.01)	G03G 15/20	5 1 5		
G03G 15/00	(2006.01)	G03G 15/00	5 5 2		
C08K 3/00	(2006.01)	C08K 3/00			
C08L 79/08	(2006.01)	C08L 79/08		Z	
C08L 81/02	(2006.01)	C08L 79/08		C	
請求項の数 5 (全 21 頁) 最終頁に続く					

(21) 出願番号 特願2013-258590 (P2013-258590)
 (22) 出願日 平成25年12月13日(2013.12.13)
 (65) 公開番号 特開2015-114627 (P2015-114627A)
 (43) 公開日 平成27年6月22日(2015.6.22)
 審査請求日 平成28年10月19日(2016.10.19)

(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 110001519
 特許業務法人太陽国際特許事務所
 (72) 発明者 富永 賢吾
 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士
 ゼロックス株式会社内
 審査官 園田 正久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 樹脂管状体、定着装置、および画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

樹脂Aと前記樹脂Aより熱伝導性の高い充填剤とを含む繊維が、三次元的に絡み合った構造を有する管状の繊維集合体と、

該管状の繊維集合体の空隙に含まれる前記樹脂Aとは異なる樹脂Bと、
 を有する樹脂管状体。

【請求項2】

前記充填剤が、窒化ケイ素、炭化ケイ素、黒鉛、窒化ホウ素、および炭化物からなる群より選択される少なくとも1種である請求項1に記載の樹脂管状体。

【請求項3】

前記樹脂Aが、ポリイミド、ポリアミドイミド、およびポリフェニレンサルファイドからなる群より選択される少なくとも1種である請求項1または請求項2に記載の樹脂管状体。

【請求項4】

請求項1～請求項3のいずれか1項に記載の樹脂管状体を含む定着部材を備えた定着装置。

【請求項5】

像保持体と、

前記像保持体の表面を帯電する帯電手段と、

帯電した前記像保持体の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定着する請求項 4 に記載の定着装置である定着手段と、
を少なくとも備える画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、樹脂管状体、定着装置、および画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

画像形成装置に備えられる樹脂管状体としては、以下に示すようなものが知られている。

【0003】

例えば、特許文献 1 には、熱可塑性樹脂からなるシート状フィルムの中にガラス、セラミック或いはカーボンを挟み込んだフィルムを円柱部材に巻き付け、該巻き付けたフィルムの外側に管状型部材をはめ込み、少なくとも前記フィルムを加熱して、前記フィルムの重ね合わせ部を接合し、前記シート状フィルムを管状に成形することで得られる管状フィルムによる管状体が開示されている。

【0004】

また、特許文献 2 には、フィラーと、有機樹脂とを含有するものであり、有機樹脂マトリックス内にフィラーが樹枝状に凝集し厚み方向に配向しているシート状複合材料が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2000 - 296552 号公報

【特許文献 2】特開 2007 - 332224 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の課題は、高い機械的強度と高い熱伝導性とを両立した樹脂管状体を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題は、以下の手段により解決される。即ち、

請求項 1 に係る発明は、

樹脂 A と前記樹脂 A より熱伝導性の高い充填剤とを含む繊維が、三次元的に絡み合った構造を有する管状の繊維集合体と、

該管状の繊維集合体の空隙に含まれる前記樹脂 A とは異なる樹脂 B と、

を有する樹脂管状体である。

【0008】

請求項 2 に係る発明は、

前記充填剤が、窒化ケイ素、炭化ケイ素、黒鉛、窒化ホウ素、および炭化物からなる群より選択される少なくとも 1 種である請求項 1 に記載の樹脂管状体である。

【0009】

請求項 3 に係る発明は、

前記樹脂 A が、ポリイミド、ポリアミドイミド、およびポリフェニレンサルファイドからなる群より選択される少なくとも 1 種である請求項 1 または請求項 2 に記載の樹脂管状体である。

【0010】

10

20

30

40

50

請求項 4 に係る発明は、
請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか 1 項に記載の樹脂管状体を含む定着部材を備えた定着装置である。

【 0 0 1 1 】

請求項 5 に係る発明は、
像保持体と、
前記像保持体の表面を帯電する帯電手段と、
帯電した前記像保持体の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定着する請求項 4 に記載の定着装置である定着手段と、
を少なくとも備える画像形成装置である。

10

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

請求項 1 に係る発明によれば、樹脂の層が管状に成形され且つ該樹脂中に充填剤を含有してなる樹脂管状体に比べて、高い機械的強度と高い熱伝導性とを両立した樹脂管状体が提供される。

請求項 2 に係る発明によれば、充填剤が前記のもの以外である場合に比べて、高い機械的強度と高い熱伝導性とを両立した樹脂管状体が提供される。

請求項 3 に係る発明によれば、樹脂 A が前記のもの以外である場合に比べて、高い機械的強度と高い熱伝導性とを両立した樹脂管状体が提供される。

20

【 0 0 1 3 】

請求項 4 に係る発明によれば、樹脂 A と前記樹脂 A より熱伝導性の高い充填剤とを含む繊維が三次元的に絡み合った構造を有する管状の繊維集合体を有し、且つ該管状の繊維集合体の空隙に樹脂 A とは異なる樹脂 B を有する樹脂管状体を含まない場合に比べて、高い機械的強度と高い熱伝導性とを両立した樹脂管状体を備えた定着装置が提供される。

【 0 0 1 4 】

請求項 5 に係る発明によれば、樹脂 A と前記樹脂 A より熱伝導性の高い充填剤とを含む繊維が三次元的に絡み合った構造を有する管状の繊維集合体を有し、且つ該管状の繊維集合体の空隙に樹脂 A とは異なる樹脂 B を有する樹脂管状体を備えない場合に比べて、高い機械的強度と高い熱伝導性とを両立した樹脂管状体を備えた画像形成装置が提供される。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 5 】

【図 1】第 1 実施形態に係る定着装置の一例を示す概略構成図である。

【図 2】第 2 実施形態に係る定着装置の一例を示す概略構成図である。

【図 3】本実施形態に係る画像形成装置の一例を示す概略構成図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 6 】

以下、本発明の樹脂管状体、定着装置、および画像形成装置の実施形態について詳細に説明する。

40

なお、図面を用いて説明する場合、実質的に同一の機能を有する部材には、同じ符合を付与し、重複する説明は適宜省略する場合がある。

【 0 0 1 7 】

樹脂管状体

本実施形態に係る樹脂管状体は、樹脂 A と前記樹脂 A より熱伝導性の高い充填剤とを含む繊維が、三次元的に絡み合った構造を有する管状の繊維集合体と、該管状の繊維集合体の空隙に含まれる前記樹脂 A とは異なる樹脂 B と、を有する。

つまり、本実施形態に係る樹脂管状体は、充填剤を含む樹脂 A による繊維が三次元的に絡み合った三次元網目構造を有し、且つ三次元網目構造状に絡み合ったこの繊維の集合体が更に管状に成形されている。尚、前記充填剤として、前記樹脂 A より熱伝導性の高いも

50

のが用いられる。また、この繊維集合体は繊維と繊維との間に空隙を有しており、この管状の繊維集合体が基材となって、該繊維集合体の空隙中に樹脂Bが含まれてなる。

【0018】

本実施形態に係る樹脂管状体は、上記の構成であることにより、高い機械的強度と高い熱伝導性とを両立し得る。

【0019】

単純に樹脂を管状に成形した樹脂管状体であって且つ該樹脂中に熱伝導性を有する充填剤を分散してなる樹脂管状体では、高い熱伝導性を達成するためには、充填剤の量を増加する必要がある。しかし、一方で充填剤の量が多くなるに伴い機械的強度が低下する。

【0020】

これに対し、本実施形態に係る樹脂管状体は、以下のような作用から、上記の課題を解決し得ると推測される。

即ち、本実施形態に係る樹脂管状体は、樹脂Aと充填剤とを含む管状の繊維集合体の空隙に、樹脂Aとは異なる樹脂Bを含ませる構成とすることで、繊維中に熱伝導性を有する充填剤が含まれる為に繊維に沿って熱を伝導する経路が形成されるものと考えられ、その結果樹脂管状体の厚み方向における高い熱伝導性が達成される。

また、樹脂Aによるマトリックス中に充填剤が分散した態様に比べ、本実施形態に係る樹脂管状体では、同程度の熱伝導性を得るための充填剤の充填率を小さくし得る。その結果、機械的強度の低下を小さくし得る。

【0021】

更に、本実施形態に係る樹脂管状体を構成する樹脂Aを含む管状の繊維集合体は、三次元的に繊維が絡み合い、且つ、繊維の接点が接合していることが好ましい。この態様によれば、樹脂Aによる単一層と比較しても、面方向（面に沿った方向）における機械的強度の低下を小さくし得る。

これらの点から、本実施形態に係る樹脂管状体は、機械的強度を高く維持しつつも、高い熱伝導性が得られることになり、高い機械的強度と高い熱伝導性とを両立し得るものと考えられる。

【0022】

以下、本実施形態に係る樹脂管状体において、管状の繊維集合体を構成する樹脂Aおよび充填剤、並びに繊維集合体の空隙に含まれる樹脂Bについて説明する。

【0023】

〔樹脂A〕

本実施形態において管状の繊維集合体とは、繊維が三次元的に不規則に絡み合い集合してなる集合体であり、この繊維は樹脂Aを含んで構成される。

尚、繊維集合体を構成する各繊維は、他の繊維との接点において互いに接合（例えば融着）していることが好ましい。繊維同士が接点において接合（融着）していることにより、伸縮性が低く、且つ優れた形状保持性が得られる。

【0024】

この繊維集合体を構成する樹脂Aとしては、機械的強度、寸法安定性等に優れることから、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリアミド、ポリフェニレンサルファイド、ポリエーテルエーテルケトン、ポリベンゾイミダゾール等が挙げられる。

その中でも、耐熱性、前駆体を含めた有機溶剤への溶解性の点から、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリフェニレンサルファイドが好ましい。

【0025】

〔充填剤〕

本実施形態における繊維に含まれる充填剤は、前記樹脂Aより熱伝導性が高いものであれば有機フィラー、無機フィラーと呼ばれる周知の充填剤が用いられる。

【0026】

尚、充填剤の熱伝導率は、本実施形態に係る樹脂管状体においてより高い熱伝導性を得る観点から、0.3 W/mK以上が好ましく、更には50 W/mK以上がより好ましく、

10

20

30

40

50

100 W/mK以上が更に好ましい。また、上記熱伝導率の上限値は、特に限定されるものではない。

【0027】

充填剤の材質としては、炭化物（例えば、カーボンブラック、カーボンファイバ、カーボンナノチューブ等）、酸化チタン、炭化ケイ素、タルク、マイカ、カオリン、酸化鉄、炭酸カルシウム、ケイ酸カルシウム、酸化マグネシウム、黒鉛、窒化ケイ素、窒化ホウ素、酸化鉄、酸化セリウム、酸化アルミニウム、炭酸マグネシウム、金属ケイ素等の周知の無機充填剤が挙げられる。

これらの中でも、熱伝導性と加熱冷却時の反応性の点から、窒化ケイ素、炭化ケイ素、黒鉛、窒化ホウ素、炭化物が好ましい。

10

【0028】

充填剤の形状は、特に限定されるものではなく、例えば球状、板状、針状、繊維状、チューブ状等の形状が挙げられる。これらの中でも、繊維中において長手方向に配向させることが容易であるとの観点から、板状、針状、繊維状、チューブ状の形状であることがより好ましい。繊維中において充填剤が繊維の長手方向に配向することにより、繊維に沿った熱伝導の経路がより少ない量の充填剤によって形成され、その結果同程度の熱伝導性を得るための充填剤の充填率をより少なくし得る。

【0029】

上記の充填剤の粒径（数平均粒径）としては、製造上の点から、繊維の繊維径よりも小さいものであることがよい。

20

具体的には、充填剤の粒径としては、製造上の有意点と、熱伝導性を付与する効率の点から、0.01 μm以上10 μm以下の範囲がよく、望ましくは0.05 μm以上5 μm以下、より望ましくは0.2 μm以上1 μm以下である。

充填剤の粒径は、走査型電子顕微鏡を用いた直接観察によって測定し得る。

【0030】

また、充填剤の含有量は、熱伝導性と機械的強度とのバランスと、適用用途に応じて求められる熱伝導性および機械的強度により決定されればよい。

例えば、本実施形態に係る樹脂管状体の用途が画像形成装置における定着ベルトであれば、後述のように測定した引張り強度が230 MPa以上（望ましくは250 MPa以上）を満たすように、充填剤の量を調整すればよい。具体的には、樹脂管状体中の充填剤の量は、体積分率にて1体積%以上50体積%以下の範囲がよく、望ましくは3体積%以上30体積%以下、より望ましくは5体積%以上10体積%以下である。

30

【0031】

・繊維集合体の物性

繊維集合体を構成する繊維としては、以下のようなものが好ましい。

即ち、繊維径としては、0.1 μm以上5 μm以下の範囲がよく、望ましくは0.5 μm以上4 μm以下、より望ましくは1 μm以上3 μm以下である。

【0032】

また、繊維集合体の空隙率としては、体積分率にて、30%以上70%以下の範囲がよく、望ましくは40%以上65%以下、より望ましくは45%以上60%以下である。

40

この繊維集合体の空隙率は、樹脂管状体の断面をSEM観察（X-Y軸面、Y-Z面）し、空隙の測定面積から空隙部の体積を算出して空隙部の体積分率を測定し得る。

【0033】

管状の繊維集合体の長さ（周長）および厚みは、本実施形態に係る樹脂管状体の長さ（周長）および厚みに相当するため、樹脂管状体の用途に求められる長さ（周長）および厚みに応じて決定されればよい。

【0034】

〔樹脂B〕

本実施形態における樹脂Bは、繊維集合体の空隙に含まれるものであり、樹脂Aとは異なる樹脂である。

50

樹脂 B としては、例えば、ポリエーテルイミド、ポリサルフォン、ポリエーテルサルフォン、ポリエーテルエーテルケトン等が挙げられる。

樹脂 B としては、製造上の点から、繊維集合体を構成する樹脂 A を溶解しない溶媒に、溶解または分散し得るものを選択することが望ましく、溶解し得るものがより望ましい。

【 0 0 3 5 】

本実施形態においては、前記樹脂 B がポリエーテルイミド、ポリサルフォンからなる群より選択される少なくとも 1 種であることが望ましい。

上記の樹脂であれば望まない硬化が生じ難いことから、繊維集合体の空隙への樹脂 B の充填が良好に行われ、繊維集合体において樹脂 B が偏在化することを抑制し得る。その結果、機械的強度および熱伝導性の面内均一性に優れた樹脂管状体が得られる。

10

【 0 0 3 6 】

樹脂 B の含有量としては、熱伝導性発現の点から、樹脂管状体中に体積分率にて 1 0 % 以上 4 0 % 以下の範囲がよく、望ましくは 2 0 % 以上 3 5 % 以下、より望ましくは 2 5 % 以上 3 0 % 以下である。

【 0 0 3 7 】

〔その他の成分〕

本実施形態に係る樹脂管状体は、樹脂 A および充填剤を含有する繊維、並びに樹脂 B の他に、必要に応じて、他の成分を含んでいてもよい。

その他の成分としては、レベリング剤、イオン導電剤等が挙げられる。

これらのその他の成分の含有量としては、本実施形態に係る樹脂管状体中、望ましくは 5 質量 % 以下であり、より望ましくは 3 質量 % 以下である。

20

【 0 0 3 8 】

〔樹脂管状体の作製方法〕

・ 繊維集合体の作製

まず、管状の繊維集合体の作製について説明する。

繊維集合体の作製方法としては、樹脂 A と充填剤とを含む繊維が三次元的に不規則に絡み合い集合してなる集合体を作製し得る方法であれば、特に限定されず、公知の方法を適用し得る。尚、繊維同士の接点において互いに接合（融着）している形態の繊維集合体を作製し得る方法であることがより好ましい。

上記のごとき作製方法としては、例えば、エレクトロスピンニング法、スパンレース法（水流絡合法）、メルトブロー法、サーマルボンド法、ケミカルボンド法、ニードルパンチ法、ステッチボンド法、スチームジェット法等が適用される。

30

【 0 0 3 9 】

ここで具体例として、樹脂 A としてのポリイミドと、充填剤としてのカーボンナノチューブフィラーと、を含む管状の繊維集合体の作製方法を説明する。また更に、樹脂 B としてポリエーテルイミドを用いた場合を例に挙げて、本実施形態に係る樹脂管状体の作製方法を説明する。尚、本実施形態に係る樹脂管状体の製造方法は、無論この態様に限られるわけではない。

【 0 0 4 0 】

まず、ポリイミドと窒化ホウ素フィラーとを含む管状の繊維集合体の作製について説明する。

40

例えば、ポリイミド（PI）前駆体であるポリアミック酸溶液にカーボンナノチューブフィラーを混合攪拌して分散させ、充填剤分散 PI 溶液を調製する。この充填剤分散 PI 溶液を、金属柱に対しエレクトロスピンニング法を適用して、管状の繊維集合体を形成する。

ここで、エレクトロスピンニング法とは、高分子化合物溶液に高電圧を印加することによって、金属柱等の導電性材料上に高分子化合物溶液を噴射し、かかる高分子化合物からなる繊維を形成させる方法である。

エレクトロスピンニング法を適用した電界紡糸装置は、公知のものを使用し得るが、一例としては、「井本製作所の電界紡糸装置（標準機）1369」が挙げられる。

50

【0041】

また、エレクトロスピンニング法を行う際には、印加電圧、高分子化合物溶液の濃度、噴射の飛散距離、高分子溶液の吐出速度等を調整することで、繊維径を適宜変更し得る。なお、繊維径の調整により、空隙率をも調整し得る。

また、高分子化合物溶液の噴射時間を調整することで、繊維集合体の膜厚をも適宜変更し得る。

本実施形態では、以下のような条件であることが望ましい。

即ち、印加電圧が5 kV以上20 kV以下、噴霧の飛散距離（ノズル金型間距離）が10 cm以上30 cm以下、高分子溶液の吐出速度が1 ml/h以上5 ml/h以下である。

10

【0042】

上記のようにして、エレクトロスピンニング法にて形成された、ポリイミド前駆体とカーボンナノチューブフィラーとを含有する繊維集合体を、イミド化処理（焼成）することにより、ポリイミド樹脂を含む繊維集合体となる。

イミド化の処理（焼成）条件としては、例えば、250 以上450 以下（望ましくは300 以上400 以下）で、20分間以上60分間以下で加熱することがよい。

加熱反応の際、加熱の最終温度に達する前に、温度を段階的、または一定速度で徐々に上昇させて加熱することがよい。

【0043】

・樹脂Bの充填

次に、管状の繊維集合体への樹脂Bの充填の方法について説明する。

例えば、ポリエーテルイミド（PEI）のN-メチルピロリドン（NMP）溶液を、前述の方法で得られた繊維集合体に対し加圧含浸させた後、外型で保持して、乾燥する。

なお、加圧含浸は、以下の方法にて行われることが望ましい。

即ち、真空加圧含浸装置（協真エンジニアリング製VPG-4250S）にサンプルを入れ、真空度6 Pa以上10 Pa以下の環境下に30 min静置する。そこへ、液温40 以上50 以下に調整した含浸液を導入後、圧力0.1 MPa以上0.5 MPa以下で加圧し、その状態を1 hr維持する方法である。

20

【0044】

また、外型による保持と乾燥条件としては、以下のようなものが望ましい。

サンプルを外型に移し、回転乾燥オープンを用い、回転をさせながら80 6 hr 100 6 hr 200 1 hrでステップ乾燥する。

なお、外型による保持とは、円筒体サンプル（繊維集合体）を、0 mm以上0.5 mm以下程度外側から支持し得るサイズに調整してなる金属円筒体であることを指す。

30

【0045】

以上のようにして、ポリイミドとカーボンナノチューブフィラーとを含む繊維集合体の空隙中に、ポリエーテルイミドが含まれた、本実施形態に係る樹脂管状体を得られる。

なお、繊維集合体の空隙は樹脂Bにより充填されるが、熱伝導性と機械的強度を著しく低下させないといった範囲においては、空隙が残存していてもよい。本実施形態に係る樹脂管状体では、具体的には、繊維集合体の樹脂Bによる充填率としては、体積分率にて20%以上であればよく、25%以上であることが望ましい。

40

【0046】

〔用途〕

本実施形態に係る樹脂管状体は、熱伝導性と機械的強度との両方に優れるため、これらの物性が求められる種々の用途に適用し得る。

特に、本実施形態に係る樹脂管状体は、画像形成装置における定着部材として好適であって、具体的には、画像定着の際の加熱ベルト、加圧ベルトのいずれにも適用される。なお、加熱ベルトとしては、電磁誘導方式により加熱する加熱ベルト、外部の熱源から加熱する加熱ベルトのいずれであってもよい。

【0047】

50

上述のごとく、本実施形態に係る樹脂管状体が、画像形成装置における定着部材に適用される場合、かかる樹脂管状体は基材層として機能し、該基材層上に、以下に示す弾性層、表面層等が積層される態様であることがより望ましい。

【0048】

例えば、本実施形態に係る樹脂管状体の用途が定着ベルトであれば、樹脂管状体からなる基材層の厚さは、 $20\mu\text{m}$ 以上 $200\mu\text{m}$ 以下の範囲がよく、望ましくは $30\mu\text{m}$ 以上 $150\mu\text{m}$ 以下、より望ましくは $40\mu\text{m}$ 以上 $130\mu\text{m}$ 以下である。

また、例えば、本実施形態に係る樹脂管状体の用途が定着ベルトであれば、樹脂管状体からなる基材層の長さ（周長）は、 250mm 以上 500mm 以下の範囲がよく、望ましくは 300mm 以上 450mm 以下、より望ましくは 350mm 以上 400mm 以下である。

10

【0049】

（弾性層）

弾性層は、耐熱性弾性材料を含んで構成される。

耐熱性弾性材料としては、例えば、シリコンゴム、フッ素ゴム等が挙げられる。

シリコンゴムとしては、例えば、RTVシリコンゴム、HTVシリコンゴム、液状シリコンゴムなどが挙げられ、具体的には、ポリジメチルシリコンゴム（MQ）、メチルビニルシリコンゴム（VMQ）、メチルフェニルシリコンゴム（PMQ）、フルオロシリコンゴム（FVMQ）等が挙げられる。

フッ素ゴムとしては、フッ化ビニリデン系ゴム、四フッ化エチレン/プロピレン系ゴム、四フッ化エチレン/パーフルオロメチルビニルエーテルゴム、フォスファゼン系ゴム、フルオロポリエーテル等が挙げられる。

20

なお、「耐熱性」とは、定着装置の昇温温度（例えば定着温度）に達しても、溶けたり分解したりしない特性を意味する。以下、同様である。

【0050】

弾性層には、各種添加剤が配合されてもよい。添加剤としては、例えば、軟化剤（パラフィン系等）、加工助剤（ステアリン酸等）、老化防止剤（アミン系等）、加硫剤（硫黄、金属酸化物、過酸化物等）、機能性充填剤（アルミナ等）等が挙げられる。

【0051】

弾性層の厚みは、例えば、定着部材がベルト状の場合、 $30\mu\text{m}$ 以上 $600\mu\text{m}$ 以下であることがよく、望ましくは $100\mu\text{m}$ 以上 $500\mu\text{m}$ 以下である。

30

【0052】

（表面層）

表面層は、例えば、耐熱性離型材料を含んで構成される。

耐熱性離型材料としては、フッ素ゴム、フッ素樹脂、シリコン樹脂、ポリイミド樹脂等が挙げられる。

これらの中でも、耐熱性離型材料としては、フッ素樹脂がよい。フッ素樹脂として具体的には、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（PFA）、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共重合体（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）等が挙げられる。

40

【0053】

表面層の厚みは、例えば、定着部材がベルト状の場合、 $5\mu\text{m}$ 以上 $50\mu\text{m}$ 以下であることがよく、望ましくは $10\mu\text{m}$ 以上 $40\mu\text{m}$ 以下である。

【0054】

〔その他の層〕

本実施形態に係る樹脂管状体である基材と弾性層との間、また、弾性層と表面層との間に接着層を有していてもよい。

接着層は、耐熱性を有する接着剤により形成されていればよく、公知のものが適用され

50

る。

また、本実施形態に係る樹脂管状体である基材層と弾性層との間に、電磁誘導により発熱する金属層（発熱層）を設けてもよい。

【0055】

定着装置

本実施形態に係る定着装置は、前述した本実施形態に係る樹脂管状体を含む定着部材を備える。

本実施形態に係る定着装置としては、種々の構成があり、例えば、第1回転体と、第1回転体の外面に接して配置される第2回転体と、を備える構成がある。そして、第1回転体および第2回転体の少なくとも一方を構成する要素として、本実施形態に係る樹脂管状体
10

【0056】

以下に、第1および2実施形態として、加熱ベルトと加圧ロールと備えた定着装置を説明する。そして、第1および2実施形態において、本実施形態に係る樹脂管状体は、加熱ベルトと加圧ロールのいずれにも適用され得る。

なお、本実施形態に係る定着装置は、第1および第2実施形態に限られず、加熱ロールまたは加熱ベルトと加圧ベルトとを備えた定着装置であってよい。そして、本実施形態に係る樹脂管状体は、加熱ロール、加熱ベルトおよび加圧ベルトのいずれにも適用され得る。

また、本実施形態に係る定着装置は、第1および第2実施形態に限られず、電磁誘導加熱方式の定着装置であってよい。
20

【0057】

〔定着装置の第1実施形態〕

第1実施形態に係る定着装置について説明する。図1は、第1実施形態に係る定着装置の一例を示す概略概略図である。

【0058】

第1実施形態に係る定着装置60は、図1に示すように、例えば、回転駆動する加熱ロール61（第1回転体の一例）と、加圧ベルト62（第2回転体の一例）と、加圧ベルト62を介して加熱ロール61を押圧する押圧パッド64（押圧部材の一例）とを備えて構成されている。
30

なお、押圧パッド64は、例えば、加圧ベルト62と加熱ロール61とが相対的に加圧されていればよい。従って、加圧ベルト62側が加熱ロール61に加圧されてもよく、加熱ロール61側が加圧ベルト62に加圧されてもよい。

【0059】

加熱ロール61の内部には、ハロゲンランプ66（加熱手段の一例）が配設されている。加熱手段としては、ハロゲンランプに限られず、発熱する他の発熱部材を用いてもよい。

【0060】

一方、加熱ロール61の表面には、例えば、感温素子69が接触して配置されている。この感温素子69による温度計測値に基づいて、ハロゲンランプ66の点灯が制御され、加熱ロール61の表面温度が目的とする設定温度（例えば、150）を維持される。
40

【0061】

加圧ベルト62は、例えば、内部に配置された押圧パッド64とベルト走行ガイド63とによって回転自在に支持されている。そして、挟込領域N（ニップ部）において押圧パッド64により加熱ロール61に対して押圧されて配置されている。

【0062】

押圧パッド64は、例えば、加圧ベルト62の内側において、加圧ベルト62を介して加熱ロール61に加圧される状態で配置され、加熱ロール61との間で挟込領域Nを形成している。

押圧パッド64は、例えば、幅の広い挟込領域Nを確保するための前挟込部材64aを
50

挟込領域 N の入口側に配置し、加熱ロール 6 1 に歪みを与えるための剥離挟込部材 6 4 b を挟込領域 N の出口側に配置している。

【 0 0 6 3 】

加圧ベルト 6 2 の内周面と押圧パッド 6 4 との摺動抵抗を小さくするために、例えば、前挟込部材 6 4 a および剥離挟込部材 6 4 b の加圧ベルト 6 2 と接する面にシート状の摺動部材 6 8 が設けられている。そして、押圧パッド 6 4 と摺動部材 6 8 とは、金属製の保持部材 6 5 に保持されている。

なお、摺動部材 6 8 は、例えば、その摺動面が加圧ベルト 6 2 の内周面と接するように設けられており、加圧ベルト 6 2 との間には存在するオイルの保持・供給に關与する。

【 0 0 6 4 】

保持部材 6 5 には、例えば、ベルト走行ガイド 6 3 が取り付けられ、加圧ベルト 6 2 が回転する構成となっている。なお、ベルト走行ガイド 6 3 には、加圧ベルト 6 2 の内周面に潤滑剤（オイル）を供給する手段である潤滑剤供給装置 6 7 が取り付けられていてもよい。

【 0 0 6 5 】

加熱ロール 6 1 は、例えば、図示しない駆動モータにより矢印 S 方向に回転し、この回転に従動して加圧ベルト 6 2 は、加熱ロール 6 1 の回転方向と反対の矢印 R 方向へ回転する。すなわち、例えば、加熱ロール 6 1 が図 1 における時計方向へ回転するのに対して、加圧ベルト 6 2 は反時計方向へ回転する。

【 0 0 6 6 】

そして、未定着トナー像を有する用紙 K（記録媒体の一例）は、例えば、定着入口ガイド 5 6 によって導かれて、挟込領域 N に搬送される。そして、用紙 K が挟込領域 N を通過する際に、用紙 K 上のトナー像は挟込領域 N に作用する圧力と熱とによって定着される。

【 0 0 6 7 】

第 1 実施形態に係る定着装置 6 0 では、例えば、加熱ロール 6 1 の外周面に倣う凹形状の前挟込部材 6 4 a により、前挟込部材 6 4 a がいない構成に比して、広い挟込領域 N を確保される。

【 0 0 6 8 】

また、第 1 実施形態に係る定着装置 6 0 では、例えば、加熱ロール 6 1 の外周面に対し突出させて剥離挟込部材 6 4 b を配置することにより、挟込領域 N の出口領域において加熱ロール 6 1 の歪みが局所的に大きくなるように構成されている。

【 0 0 6 9 】

このように剥離挟込部材 6 4 b を配置すれば、例えば、定着後の用紙 K は、剥離挟込領域を通過する際に、局所的に大きく形成された歪みを通過することになるので、用紙 K が加熱ロール 6 1 から剥離しやすい。

【 0 0 7 0 】

剥離の補助手段として、例えば、加熱ロール 6 1 の挟込領域 N の下流側に、剥離部材 7 0 を配設されている。剥離部材 7 0 は、例えば、剥離爪 7 1 が加熱ロール 6 1 の回転方向と対向する向き（カウンタ方向）に加熱ロール 6 1 と近接する状態で保持部材 7 2 によって保持されている。

【 0 0 7 1 】

〔定着装置の第 2 実施形態〕

第 2 実施形態に係る定着装置について説明する。図 2 は、第 2 実施形態に係る定着装置の一例を示す概略概略図である。

【 0 0 7 2 】

第 1 実施形態に係る定着装置 8 0 は、図 2 に示すように、例えば、加熱ベルト 8 4（第 1 回転体の一例）を備える定着ベルトモジュール 8 6 と、加熱ベルト 8 4（定着ベルトモジュール 8 6）に押圧して配置された加圧ロール 8 8（第 2 回転体の一例）とを含んで構成されている。そして、例えば、加熱ベルト 8 4（定着ベルトモジュール 8 6）と加圧ロール 8 8 とが接触する挟込領域 N（ニップ部）が形成されている。挟込領域 N では、用紙

10

20

30

40

50

K (記録媒体の一例) が加圧および加熱されトナー像が定着される。

【0073】

定着ベルトモジュール86は、例えば、無端状の加熱ベルト84と、加圧ロール88側で加熱ベルト84が巻き掛けられ、モータ(不図示)の回転力で回転駆動すると共に加熱ベルト84をその内周面から加圧ロール88側へ押し付ける加熱押圧ロール89と、加熱押圧ロール89と異なる位置で内側から加熱ベルト84を支持する支持ロール90とを備えている。

定着ベルトモジュール86は、例えば、加熱ベルト84の外側に配置されてその周回経路を規定する支持ロール92と、加熱押圧ロール89から支持ロール90までの加熱ベルト84の姿勢を矯正する姿勢矯正ロール94と、加熱ベルト84(定着ベルトモジュール86)と加圧ロール88とが接触する領域である挟込領域Nの下流側において加熱ベルト84を内周面から張力を付与する支持ロール98とが設けられている。

10

【0074】

そして、定着ベルトモジュール86は、例えば、加熱ベルト84と加熱押圧ロール89との間に、シート状の摺動部材82が介在するように設けられている。

摺動部材82は、例えば、その摺動面が加熱ベルト84の内周面と接するように設けられており、加熱ベルト84との間に存在するオイルの保持・供給に関与する。

ここで、摺動部材82は、例えば、その両端が支持部材96により支持された状態で設けられている。

【0075】

加熱押圧ロール89の内部には、例えば、ハロゲンヒータ89A(加熱手段の一例)が設けられている。

20

【0076】

支持ロール90は、例えば、アルミニウムで形成された円筒状ロールであり、内部にはハロゲンヒータ90A(加熱手段の一例)が配設されており、加熱ベルト84を内周面側から加熱するようになっている。

支持ロール90の両端部には、例えば、加熱ベルト84を外側に押圧するバネ部材(不図示)が配設されている。

【0077】

支持ロール92は、例えば、アルミニウムで形成された円筒状ロールであり、支持ロール92の表面には厚み20 μ mのフッ素樹脂からなる離型層が形成されている。

30

支持ロール92の離型層は、例えば、加熱ベルト84の外周面からのトナーや紙粉が支持ロール92に堆積するのを防止するために形成されるものである。

支持ロール92の内部には、例えば、ハロゲンヒータ92A(加熱源の一例)が配設されており、加熱ベルト84を外周面側から加熱するようになっている。

【0078】

つまり、例えば、加熱押圧ロール89と支持ロール90および支持ロール92とによって、加熱ベルト84が加熱される構成となっている。

【0079】

姿勢矯正ロール94は、例えば、アルミニウムで形成された円柱状ロールであり、姿勢矯正ロール94の近傍には、加熱ベルト84の端部位置を測定する端部位置測定機構(不図示)が配置されている。

40

姿勢矯正ロール94には、例えば、端部位置測定機構の測定結果に応じて加熱ベルト84の軸方向における当り位置を変位させる軸変位機構(不図示)が配設され、加熱ベルト84の蛇行を制御するように構成されている。

【0080】

一方、加圧ロール88は、例えば、回転自在に支持されると共に、図示しないスプリング等の付勢手段によって加熱ベルト84が加熱押圧ロール89に巻き回された部位に押圧されて設けられている。これにより、定着ベルトモジュール86の加熱ベルト84(加熱押圧ロール89)が矢印S方向へ回転移動するのに伴って、加熱ベルト84(加熱押圧口

50

ール 89) に従動して加圧ロール 88 が矢印 R 方向に回転移動するようになっている。

【0081】

そして、未定着トナー像（不図示）を有する用紙 K は、矢印 P 方向に搬送され、定着装置 80 の挟込領域 N に導かれると、挟込領域 N に作用する圧力と熱とによって定着される。

【0082】

なお、第 2 実施形態に係る定着装置 80 では、加熱源の一例としてハロゲンヒータ（ハロゲンランプ）を適用した形態を説明したが、これに限られず、ハロゲンヒータ以外の放射ランプ発熱体（放射線（赤外線等）を発する発熱体）、抵抗発熱体（抵抗に電流を流すことによりジュール熱を発生させる発熱体：例えばセラミック基板に厚膜抵抗を有する膜を形成して焼成させたもの等）を適用してもよい。

10

【0083】

画像形成装置

次に、本実施形態に係る画像形成装置について説明する。

本実施形態の画像形成装置は、像保持体と、像保持体の表面を帯電させる帯電手段と、帯電された像保持体の表面に潜像を形成する潜像形成手段と、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、トナー像を記録媒体に転写する転写手段と、トナー像を記録媒体に定着する定着手段と、を備える。そして、定着手段として、本実施形態に係る定着装置が適用される。

【0084】

20

以下、本実施形態に係る画像形成装置について図面を参照しつつ説明する。

図 3 は、本実施形態に係る画像形成装置の構成を示した概略構成図である。

【0085】

本実施形態に係る画像形成装置 100 は、図 3 に示すように、例えば、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、電子写真方式により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 1Y、1M、1C、1K と、各画像形成ユニット 1Y、1M、1C、1K により形成された各色成分トナー像を中間転写ベルト 15 に順次転写（一次転写）させる一次転写部 10 と、中間転写ベルト 15 上に転写された重畳トナー像を記録媒体である用紙 K に一括転写（二次転写）させる二次転写部 20 と、二次転写された画像を用紙 K 上に定着させる定着装置 60 と、を備えている。また、画像形成装置 100 は、各装置（各部）の動作を制御する制御部 40 を有している。

30

【0086】

この定着装置 60 が既述の第 1 実施形態に係る定着装置 60 である。なお、画像形成装置 100 は、既述の第 2 実施形態に係る定着装置 80 を備える構成であってもよい。

【0087】

画像形成装置 100 の各画像形成ユニット 1Y、1M、1C、1K は、表面に形成されるトナー像を保持する像保持体の一例として、矢印 A 方向に回転する感光体 11 を備えている。

【0088】

感光体 11 の周囲には、帯電手段の一例として、感光体 11 を帯電させる帯電器 12 が設けられ、潜像形成手段の一例として、感光体 11 上に静電潜像を書込むレーザ露光器 13（図中露光ビームを符号 Bm で示す）が設けられている。

40

【0089】

また、感光体 11 の周囲には、現像手段の一例として、各色成分トナーが収容されて感光体 11 上の静電潜像をトナーにより可視像化する現像器 14 が設けられ、感光体 11 上に形成された各色成分トナー像を一次転写部 10 にて中間転写ベルト 15 に転写する一次転写ロール 16 が設けられている。

【0090】

更に、感光体 11 の周囲には、感光体 11 上の残留トナーが除去される感光体クリーナ 17 が設けられ、帯電器 12、レーザ露光器 13、現像器 14、一次転写ロール 16 およ

50

び感光体クリーナ17の電子写真用デバイスが感光体11の回転方向に沿って順次配設されている。これらの画像形成ユニット1Y, 1M, 1C, 1Kは、中間転写ベルト15の上流側から、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、ブラック(K)の順に、略直線状に配置されている。

【0091】

中間転写体である中間転写ベルト15は、ポリイミドまたはポリアミド等の樹脂をベース層として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加圧ベルトで構成されている。そして、その体積抵抗率は 10^6 cm 以上 10^{14} cm 以下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。

【0092】

中間転写ベルト15は、各種ロールによって図3に示すB方向に定められた速度で循環駆動(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(図示せず)により駆動されて中間転写ベルト15を回転させる駆動ロール31、各感光体11の配列方向に沿って略直線状に延びる中間転写ベルト15を支持する支持ロール32、中間転写ベルト15に対して一定の張力を与えると共に中間転写ベルト15の蛇行を防止する補正ロールとして機能する張力付与ロール33、二次転写部20に設けられる背面ロール25、中間転写ベルト15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背面ロール34を有している。

【0093】

一次転写部10は、中間転写ベルト15を挟んで感光体11に対向して配置される一次転写ロール16で構成されている。一次転写ロール16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 $10^{7.5} \text{ cm}$ 以上 $10^{8.5} \text{ cm}$ 以下のスポンジ状の円筒ロールである。

【0094】

そして、一次転写ロール16は中間転写ベルト15を挟んで感光体11に圧接配置され、更に一次転写ロール16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11上のトナー像が中間転写ベルト15に順次、静電吸引され、中間転写ベルト15上において重畳されたトナー像が形成されるようになっている。

【0095】

二次転写部20は、背面ロール25と、中間転写ベルト15のトナー像保持面側に配置される二次転写ロール22と、を備えて構成されている。

【0096】

背面ロール25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 $10^7 /$ 以上 $10^{10} /$ 以下となるように形成され、硬度は、例えば、70°(アスカ-C:高分子計器社製、以下同様。)に設定される。この背面ロール25は、中間転写ベルト15の裏面側に配置されて二次転写ロール22の対向電極を構成し、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26が接触配置されている。

【0097】

一方、二次転写ロール22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 $10^{7.5} \text{ cm}$ 以上 $10^{8.5} \text{ cm}$ 以下のスポンジ状の円筒ロールである。

【0098】

そして、二次転写ロール22は中間転写ベルト15を挟んで背面ロール25に圧接配置され、更に二次転写ロール22は接地されて背面ロール25との間に二次転写バイアスが

10

20

30

40

50

形成され、二次転写部 20 に搬送される用紙 K 上にトナー像を二次転写する。

【0099】

また、中間転写ベルト 15 の二次転写部 20 の下流側には、二次転写後の中間転写ベルト 15 上の残留トナーや紙粉を除去し、中間転写ベルト 15 の表面をクリーニングする中間転写ベルトクリーナ 35 が接離自在に設けられている。

【0100】

なお、中間転写ベルト 15、一次転写部 10（一次転写ロール 16）、および二次転写部 20（二次転写ロール 22）が、転写手段の一例に該当する。

【0101】

一方、イエローの画像形成ユニット 1Y の上流側には、各画像形成ユニット 1Y、1M、1C、1K 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）42 が配設されている。また、黒の画像形成ユニット 1K の下流側には、画質調整を行うための画像濃度センサ 43 が配設されている。この基準センサ 42 は、中間転写ベルト 15 の裏側に設けられた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 40 からの指示により、各画像形成ユニット 1Y、1M、1C、1K は画像形成を開始するように構成されている。

【0102】

更に、本実施形態に係る画像形成装置では、用紙 K を搬送する搬送手段として、用紙 K を収容する用紙収容部 50、この用紙収容部 50 に集積された用紙 K を予め定められたタイミングで取り出して搬送する給紙ロール 51、給紙ロール 51 により繰り出された用紙 K を搬送する搬送ロール 52、搬送ロール 52 により搬送された用紙 K を二次転写部 20 へと送り込む搬送ガイド 53、二次転写ロール 22 により二次転写された後に搬送される用紙 K を定着装置 60 へと搬送する搬送ベルト 55、用紙 K を定着装置 60 に導く定着入口ガイド 56 を備えている。

【0103】

次に、本実施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。

本実施形態に係る画像形成装置では、図示しない画像読取装置や図示しないパーソナルコンピュータ（PC）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により画像処理が施された後、画像形成ユニット 1Y、1M、1C、1K によって作像作業が実行される。

【0104】

画像処理装置では、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、レーザ露光器 13 に出力される。

【0105】

レーザ露光器 13 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から出射された露光ビーム Bm を画像形成ユニット 1Y、1M、1C、1K の各々の感光体 11 に照射している。画像形成ユニット 1Y、1M、1C、1K の各感光体 11 では、帯電器 12 によって表面が帯電された後、このレーザ露光器 13 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 1Y、1M、1C、1K によって、Y、M、C、K の各色のトナー像として現像される。

【0106】

画像形成ユニット 1Y、1M、1C、1K の感光体 11 上に形成されたトナー像は、各感光体 11 と中間転写ベルト 15 とが接触する一次転写部 10 において、中間転写ベルト 15 上に転写される。より具体的には、一次転写部 10 において、一次転写ロール 16 により中間転写ベルト 15 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（一次転写バイアス）が付加され、トナー像を中間転写ベルト 15 の表面に順次重ね合わせて一次転写が行われる。

【0107】

10

20

30

40

50

トナー像が中間転写ベルト 15 の表面に順次一次転写された後、中間転写ベルト 15 は移動してトナー像が二次転写部 20 に搬送される。トナー像が二次転写部 20 に搬送されると、搬送手段では、トナー像が二次転写部 20 に搬送されるタイミングに合わせて給紙ロール 51 が回転し、用紙収容部 50 から目的とするサイズ用の紙 K が供給される。給紙ロール 51 により供給された用紙 K は、搬送ロール 52 により搬送され、搬送ガイド 53 を経て二次転写部 20 に到達する。この二次転写部 20 に到達する前に、用紙 K は一旦停止され、トナー像が保持された中間転写ベルト 15 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 K の位置とトナー像の位置との位置合わせがなされる。

【0108】

10

二次転写部 20 では、中間転写ベルト 15 を介して、二次転写ロール 22 が背面ロール 25 に加圧される。このとき、タイミングを合わせて搬送された用紙 K は、中間転写ベルト 15 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 26 からトナーの帯電極性（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 22 と背面ロール 25 との間に転写電界が形成される。そして、中間転写ベルト 15 上に保持された未定着トナー像は、二次転写ロール 22 と背面ロール 25 とによって加圧される二次転写部 20 において、用紙 K 上に一括して静電転写される。

【0109】

その後、トナー像が静電転写された用紙 K は、二次転写ロール 22 によって中間転写ベルト 15 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 22 の用紙搬送方向下流側に設けられた搬送ベルト 55 へと搬送される。搬送ベルト 55 では、定着装置 60 における最適な搬送速度に合わせて、用紙 K を定着装置 60 まで搬送する。定着装置 60 に搬送された用紙 K 上の未定着トナー像は、定着装置 60 によって熱および圧力で定着処理を受けることで用紙 K 上に定着される。そして定着画像が形成された用紙 K は、画像形成装置の排出部に設けられた排紙収容部（不図示）に搬送される。

20

【0110】

一方、用紙 K への転写が終了した後、中間転写ベルト 15 上に残った残留トナーは、中間転写ベルト 15 の回転に伴ってクリーニング部まで搬送され、クリーニング背面ロール 34 および中間転写ベルトクリーナ 35 によって中間転写ベルト 15 上から除去される。

【0111】

30

以上、本実施形態について説明したが、本実施形態は上記の形態に限定的に解釈されるものではなく、種々の変形、変更、改良をし得るものであり、本実施形態の要件を満足する範囲内で実現し得るものであることは言うまでもない。

【実施例】

【0112】

以下に、本発明を実施例により具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例に何ら限定されるものではない。

【0113】

〔実施例 1〕

充填剤としてのカーボンナノチューブ（CNT）フィラーが、樹脂 A としてのポリイミド中に分散されたファイバー積層体（繊維集合体）の間隙に、更にポリエーテルイミド（PEI）樹脂が充填された構造を有するシームレス樹脂管状体を、次の手順にて作製した。

40

【0114】

まず、ポリイミド前駆体溶液（ポリイミドワニス「U-ワニス S」（宇部興産社製））に対し、体積分率で 5 体積％になるよう CNT（カーボンナノチューブ）フィラー（昭和電工社製「VGC F-H」）を混合してピーズミルにて分散し、フィラー分散ポリイミド前駆体溶液を得た。

前記フィラー分散ポリイミド前駆体溶液を 30 mm 金属柱に対しエレクトロスピンングして、シームレス管状体状のファイバー積層体（繊維集合体）を形成した。その後、3

50

80 までステップ昇温 (25 120 1hr 250 1hr 380 1hr 25) して焼成した。

【0115】

なお、エレクトロスピンニングには、次の構成の装置を使用した。

回転円筒体金型に対向して高分子溶液塗出ノズルが配置され、そのノズルを耐溶剤チューブを介しシリンジポンプ (アズワン製マイクロシリンジポンプ IC - 3100) に接続しつつ、更に円筒体金型とノズルの間に任意の電圧を印加し得る高電圧電源を配置してなる構成の装置を使用した。また、条件としては、電圧 15 kV、ノズル金型間距離 17 cm、高分子溶液の塗出速度 3 ml / hr であった。

これにより、内径 30 mm、膜厚 60 μ m の、ポリイミド樹脂中に CNT フィラーを含有する繊維集合体を得た。

得られた繊維集合体において、繊維径は 2 μ m であり、空隙率は 41 % であった。また、上記 CNT フィラーの熱伝導率は 1200 W / m · K であり、これは樹脂 A としてのポリイミドよりも高いものであった。

【0116】

次に、ファイバー積層体 (繊維集合体) に対して、体積分率にて 18 体積 % となるポリエーテルイミド (PEI、日本 GE プラスチック株式会社製「ウルテム」) NMP 溶液を加圧含浸させた後、外側で支持し得る金型 (外型) で保持して乾燥した。

尚、加圧含浸は、真空加圧含浸装置 (協真エンジニアリング製 VPG - 4250S) に繊維集合体を入れ、真空度 8 Pa 環境下に 30 min 静置した。そこへ液温 43 に調整した含浸液 (PEI 溶液) を導入後、圧力 0.5 MPa で加圧し、その状態を 1 hr 維持して加圧含浸を行った。

また、乾燥は 80 6hr 100 6hr 200 1hr のプロファイルにて行った。

【0117】

こうして得られたシームレス樹脂管状体は、内径 30 mm、膜厚 60 μ m のシームレス樹脂管状体であった。また、CNT フィラーの充填量は、上記の通り、繊維集合体に対して体積分率にて 5 体積 % であった。

【0118】

〔実施例 2〕

実施例 1 において、CNT (カーボンナノチューブ) フィラーの充填量を、繊維集合体に対して体積分率にて 2 体積 % とした以外は実施例 1 と同じ方法で、シームレス樹脂管状体を得た。

【0119】

〔実施例 3〕

実施例 1 において、CNT (カーボンナノチューブ) フィラーの充填量を、繊維集合体に対して体積分率にて 10 体積 % とした以外は実施例 1 と同じ方法で、シームレス樹脂管状体を得た。

【0120】

〔実施例 4〕

実施例 1 において、CNT (カーボンナノチューブ) フィラーをアセチレンブラック (「デンカブラック」電気化学工業社製 / 樹脂 A としてのポリイミドよりも熱伝導率が高いもの) に変更した以外は実施例 1 と同じ方法で、シームレス樹脂管状体を得た。

【0121】

〔実施例 5〕

実施例 1 において、樹脂 A のポリイミド樹脂種を高伸度のポリイミド (「U - ワニス A」宇部興産社製) に変更した以外は実施例 1 と同じ方法で、シームレス樹脂管状体を得た。

【0122】

〔実施例 6〕

10

20

30

40

50

実施例 1 において、樹脂 B をポリサルフォン (P S F) とした以外は実施例 1 と同じ方法で、シームレス樹脂管状体を得た。

【 0 1 2 3 】

〔 比較例 1 〕

実施例 1 において、CNT (カーボンナノチューブ) フィラーを充填していない (繊維集合体の繊維中にはポリイミドのみが含まれる) 以外は実施例 1 と同じ方法で、シームレス樹脂管状体を得た。

【 0 1 2 4 】

〔 比較例 2 〕

ポリイミド樹脂のみで形成されたシームレス樹脂管状体を次の手順で作製した。

ポリイミド前駆体の NMP 溶液を、 30 mm の金型上にフローコートにて塗布し、380 までステップ昇温 (25 120 1hr 250 1hr 380 1hr 25) して焼成した。

これにより、内径 30 mm、膜厚 60 μ m のポリイミド (樹脂単一層) のみによるシームレス樹脂管状体を得た。

【 0 1 2 5 】

〔 比較例 3 〕

体積分率にて 10 体積%となる CNT (カーボンナノチューブ) フィラーを分散したポリイミドによるシームレス樹脂管状体を次の方法で作製した。

即ち、樹脂管状体に対し体積分率にて 10 体積%となる CNT (カーボンナノチューブ) フィラー (昭和電工社製「VGC F - H」) と、ポリイミド前駆体の NMP 溶液と、をビーズミルにて分散して塗料を調液した。

その塗料を、 30 mm の金型上にフローコートにて塗布し、380 までステップ昇温 (25 120 1hr 250 1hr 380 1hr 25) して焼成した。

これにより、内径 30 mm、膜厚 60 μ m のポリイミド (樹脂単一層) 中に CNT (カーボンナノチューブ) フィラーが分散してなるシームレス樹脂管状体を得た。

【 0 1 2 6 】

〔 比較例 4 〕

比較例 3 において、CNT (カーボンナノチューブ) フィラーの体積分率を 20 体積%とした以外は比較例 3 と同じ方法で、シームレス樹脂管状体を得た。

【 0 1 2 7 】

〔 比較例 5 〕

比較例 3 において、CNT (カーボンナノチューブ) フィラーの体積分率を 30 体積%とした以外は比較例 3 と同じ方法で、シームレス樹脂管状体を得た。

【 0 1 2 8 】

< 評価 >

(熱伝導率の測定)

前述の方法により得られたシームレス樹脂管状体の熱伝導率 (W / m · K) は、以下の方法にて測定した。

即ち、シームレス樹脂管状体を、30 mm 角に切り出し、熱伝導率測定機 (エスアイアイ・ナノテクノロジー株式会社製の a i - P h a s e M o b i l e) を用いて測定した。結果を表 1 に示す。

なお、熱伝導率の評価指標は以下の通りである。

- 1 : 熱伝導率が 0 . 8 0 W / m · K 以上である
- 2 : 熱伝導率が 0 . 6 0 W / m · K 以上 0 . 8 0 W / m · K 未満である
- 3 : 熱伝導率が 0 . 4 0 W / m · K 以上 0 . 6 0 W / m · K 未満である
- 4 : 熱伝導率が 0 . 2 0 W / m · K 以上 0 . 4 0 W / m · K 未満である
- 5 : 熱伝導率が 0 . 2 0 W / m · K 未満である

【 0 1 2 9 】

(引張り強度の測定)

前述のようにして得られたシームレス樹脂管状体の引張り強度(MPa)は、以下のようにして測定した。

即ち、シームレス樹脂管状体を、幅5mmの短冊形状に切り出し、これを引張試験機Model 1605N(アイコーエンジニアリング社製)に設置し、10mm/sec等速で引張った際の引張破断強度(MPa)にして測定した。結果を表1に示す。

なお、引張り強度の評価指標は以下の通りである。

- 1：引張り強度が350MPa以上である
- 2：引張り強度が300MPa以上350MPa未満である
- 3：引張り強度が250MPa以上300MPa未満である
- 4：引張り強度が200MPa以上250MPa未満である
- 5：引張り強度が200MPa未満である

【0130】

【表1】

	基材形状	充填剤		熱伝導率 [W/mK]		引張り試験 (最大応力) [MPa]	
		種類	体積分率 [体積%]				
実施例1	繊維集合体	CNTフィラー	5	0.674	2	348	2
実施例2	繊維集合体	CNTフィラー	2	0.422	3	382	1
実施例3	繊維集合体	CNTフィラー	10	0.881	1	313	2
実施例4	繊維集合体	アセチレンブラック	5	0.473	3	362	2
実施例5	繊維集合体	CNTフィラー	5	0.667	2	279	3
実施例6	繊維集合体	CNTフィラー	5	0.677	2	323	2
比較例1	繊維集合体	—	0	0.214	4	397	1
比較例2	樹脂単一	—	0	0.256	4	420	1
比較例3	樹脂単一	CNTフィラー	10	0.416	3	289	3
比較例4	樹脂単一	CNTフィラー	20	0.651	2	216	4
比較例5	樹脂単一	CNTフィラー	30	0.798	2	187	5

【0131】

上記の結果から、本実施例における樹脂管状体は、比較例における樹脂管状体に比べ、引張り強度を低下させることなく、高い熱伝導率を示すことが分かる。

【0132】

〔実施例7〕

前述のようにして得られた実施例1および比較例2の樹脂管状体を用い、以下のようにして定着ベルトを作製した。

即ち、樹脂管状体上に、PFA塗料を10μmの厚さにフローコートし、250℃で焼成し、定着ベルトを作製した。

【0133】

加熱ベルトとして、上記のようにして得られた定着ベルトを定面シリコンゴムポンプ定着試験装置に装着した。この定着試験は、加熱ロールを180℃で加熱し、10秒後に定着プロセスを開始している。定着条件としては、プロセススピード140mm毎秒、ニップ面圧3kg/cm²とした。

該定着試験装置は加熱ベルトを介し加熱押圧ロールと支持ロールが対向してなる試験機である。

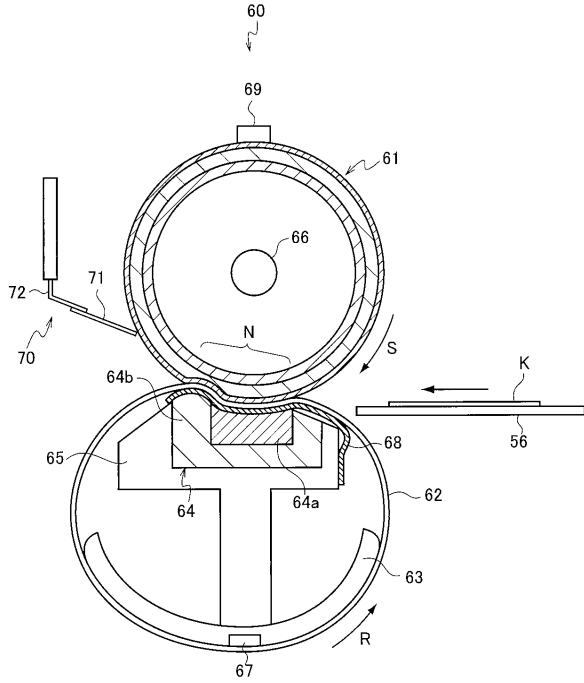
そして、この定着試験機を用いて、P紙(用紙)に対し白黒の未定着トナー像を定着したところ、実施例1の樹脂管状体を用いた定着ベルトの方が、比較例2の樹脂管状体を用いた定着ベルトに比べトナーのグロースが低く、トナーの熔融定着効果が良好であった。

【符号の説明】

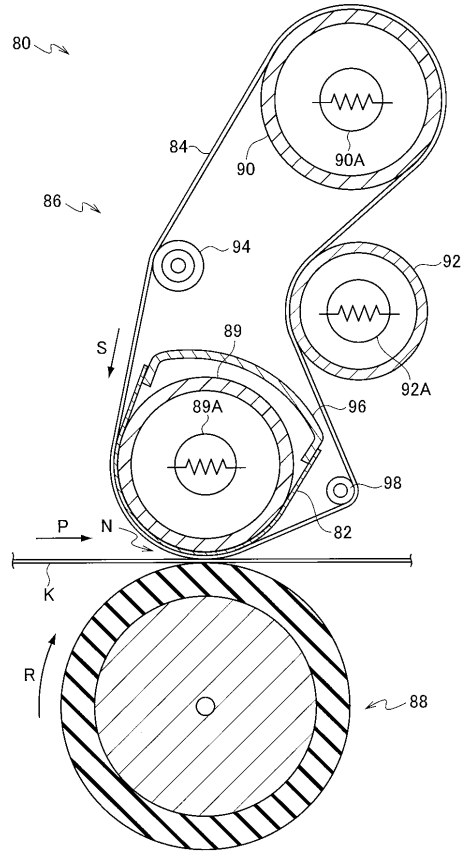
【0134】

1 1	感光体（像保持体）	
1 2	帯電器（帯電手段）	
1 3	レーザ露光器（潜像形成手段）	
1 4	現像器（現像手段）	
1 6	一次転写ロール（転写手段）	
2 2	二次転写ロール（転写手段）	
6 0	定着装置	
6 2	加熱ベルト	10
6 4	加圧ローラ	
6 6	押圧パッド	
6 8	支持部材	
7 0	電磁誘導コイル	
7 2	コイル支持部材	
8 0	定着装置	
8 2	摺動部材	
8 4	加熱ベルト	
8 6	定着ベルトモジュール	
8 8	加圧ロール	20
8 9 A	ハロゲンヒータ	
8 9	加熱押圧ロール	
9 0 A	ハロゲンヒータ	
9 0	支持ロール	
9 2 A	ハロゲンヒータ	
9 2	支持ロール	
9 4	姿勢矯正ロール	
9 6	支持部材	
9 8	支持ロール	
1 0 0	画像形成装置	30

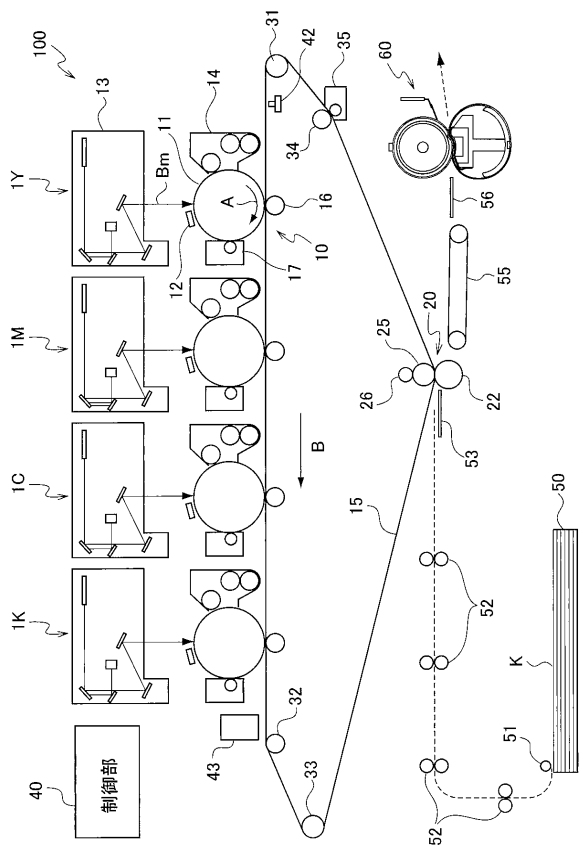
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
C 0 8 L 81/02

(56)参考文献 特開2015-082037(JP,A)
特開昭62-244836(JP,A)
特開平05-329945(JP,A)
特開2004-325933(JP,A)
特開2002-251088(JP,A)
特開2001-013806(JP,A)
特開昭62-293270(JP,A)
特開平04-115278(JP,A)
特開平09-157393(JP,A)
特開2000-248179(JP,A)
特開平11-327330(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G 0 3 G 1 5 / 2 0
G 0 3 G 1 5 / 0 0
C 0 8 K 3 / 0 0
C 0 8 L 7 9 / 0 8
C 0 8 L 8 1 / 0 2