

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014年7月24日(24.07.2014)

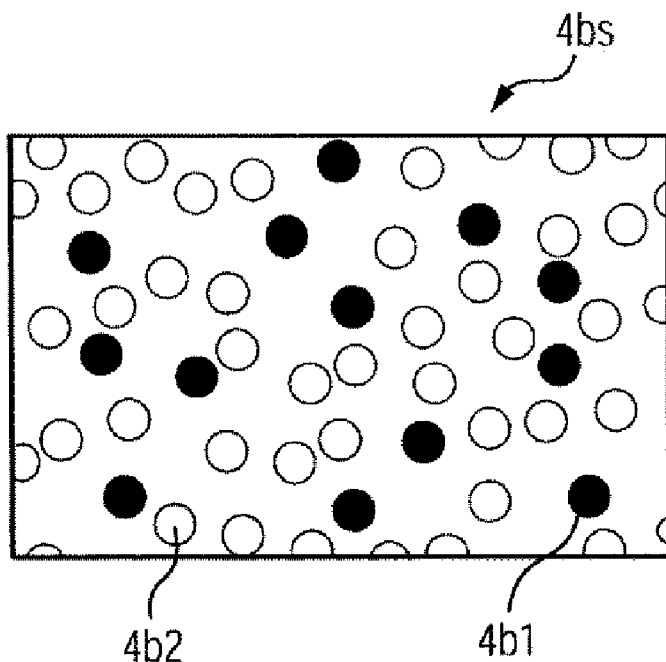


(10) 国際公開番号
WO 2014/112358 A1

- (51) 国際特許分類:
G03G 15/20 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/000129
 - (22) 国際出願日: 2014年1月14日(14.01.2014)
 - (25) 国際出願の言語: 日本語
 - (26) 国際公開の言語: 日本語
 - (30) 優先権データ:
特願 2013-007471 2013年1月18日(18.01.2013) JP
特願 2013-251150 2013年12月4日(04.12.2013) JP
特願 2014-003389 2014年1月10日(10.01.2014) JP
 - (71) 出願人: キヤノン株式会社(CANON KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1468501 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 Tokyo (JP).
 - (72) 発明者: 三浦 潤(MIURA, Jun); 〒1468501 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 Tokyo (JP). 荒井 由高(ARAI, Yutaka); 〒1468501 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 Tokyo (JP).
 - (74) 代理人: 岡部 譲, 外(OKABE, Yuzuru et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内1-6-5丸の内北口ビル22階 Tokyo (JP).
 - (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
 - (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
 — 国際調査報告 (条約第21条(3))
 — 補正された請求の範囲 (条約第19条(1))

(54) Title: ROTATING BODY FOR APPLYING PRESSURE, MANUFACTURING METHOD FOR SAME, AND HEATING DEVICE

(54) 発明の名称: 加圧用回転体及びその製造方法、並びに加熱装置



(57) Abstract: Provided are a rotating body for applying pressure that achieves a reduction in rise time while suppressing non-recording material-contacting area's temperature rise, a manufacturing method for the same, and a heating device provided with the rotating body for applying pressure. The rotating body for applying pressure is used in a heat-fixing device. The rotating body for applying pressure is characterized by having a substrate and an elastic layer formed on the substrate and having an air gap, the elastic layer including needle shaped filler, and the thermal conductivity (λ_1) of the needle shaped filler in a direction of the elastic layer along the axis of rotation of the rotating body for applying pressure being 6 times - 900 times the thermal conductivity (λ_2) in the direction of thickness of the elastic layer.

(57) 要約: 非通紙部昇温を抑制しつつ、立ち上がり時間の短縮を実現する加圧用回転体及びその製造方法、ならびに該加圧用回転体を具備する加熱装置を提供すること。熱定着装置に用いられる加圧用回転体であって、基体と、該基体上に形成された、空隙を有する弾性層とを有し、該弾性層は、針状フィラーを含み、該針状フィラーは、該弾性層の該加圧用回転体の回転軸に

沿う方向の熱伝導率 λ_1 が、該弾性層の厚み方向の熱伝導率 λ_2 の6倍以上、900倍以下であることを特徴とする加圧用回転体。

WO 2014/112358 A1

明 細 書

発明の名称： 加圧用回転体及びその製造方法、並びに加熱装置 技術分野

[0001] 本発明は、被加熱材を挟持搬送して加熱する熱定着装置等の加熱装置に用いられる加圧用回転体及びその製造方法、並びにそれを用いた加熱装置に関する。

背景技術

[0002] 電子写真装置には、記録材上に形成された未定着トナー像を該記録材に定着させるための加熱装置として、加熱部材と該加熱部材に対向して配置された加圧部材とを備えた加熱装置が用いられている。

[0003] このような加熱装置を様々なサイズの記録材に対応させようとした場合の課題として、加熱部材の、小サイズの記録材（例えば、A4サイズの紙）が接しない領域の昇温がある。このような領域の具体的な例としては、加熱部材の幅方向の端部領域が挙げられる。

以下、この課題を「非通紙部昇温」（non-recording material-contacting area's temperature rise）と称することがある。

[0004] すなわち、定着装置の加熱部材の幅に対して、相対的に小さな幅の記録材を連続して加熱部材と加圧部材とで形成されたニップ部を通過させたときに、ニップ内の記録材が接しない領域の温度が上昇する。これは、ニップ内の、記録材が接しない領域においては、加熱部材からの熱が記録材や記録材上のトナーによって奪われることがないために生じる現象である。

[0005] このような現象は、加圧部材や加熱部材の変質や変形を招来することがある。また、小サイズの紙が接しない領域の温度が過度に上昇した状態にあるニップに大きなサイズの紙を通した場合、当該大きなサイズの紙上のトナーが過度に溶融してしまい、オフセットが生じることがある。

[0006] かかる課題は、プリンタの画像出力の速度（プロセススピード）が速くな

るほど発生しやすい。すなわち、画像出力の速度の高速化に伴って記録材がニップを通過する時間が短くなるため、より短い時間でトナー像に十分な熱を伝える必要がある。そのためには、定着ローラの温度をより高温にする必要があるからである。

[0007] 一方、電子写真画像形成装置において、起動後の最初の画像の出力に要する時間の短縮（以降、「ファースト・プリントアウト・タイム」）、及び、消費電力の低減を図るために、加熱装置のニップ部の温度をトナー定着に必要な温度にまで昇温させるための時間（以下、「立ち上がり時間」とも称する）のより一層の短縮が望まれている。

[0008] そのために、加圧部材の弾性層中に空隙を含有させ、熱伝導を抑えることが行われている。すなわち、加圧部材の熱伝導を抑えることによって、加熱装置の作動開始時に加熱部材から加圧部材に伝わる熱量を小さく抑え、加熱部材の温度上昇速度を向上させるものである。

[0009] ここで、空隙を有する弾性層の形成方法としては、以下の3つの方法が知られている。

特許文献1では、未架橋シリコーンゴムに発泡剤を混合し、発泡硬化することで空隙を形成している。特許文献2では未架橋シリコーンゴムにあらかじめ中空充填剤を混合することで、成形架橋後に空隙を形成している。また、特許文献3では、水を吸収させた吸水性ポリマーを未架橋シリコーンゴムに分散し、架橋時に脱水することで空隙を形成している。しかしながら、加圧部材の熱伝導の抑制は、先に述べたニップにおける小サイズの記録材の非接触領域の温度上昇をより加速させることとなる。

[0010] 従って、ニップにおける非通紙部昇温の抑制と、ニップの立ち上がり時間の短縮とを両立させることは困難であった。

[0011] ところで、特許文献4では、加圧用回転体の弾性層に繊維状フィラーを配合した高熱伝導ゴム複合体を使用し、部材の回転軸方向の熱伝導を高めることで、非通紙部昇温の抑制を試みている。また、該弾性層の下層に多孔質の弾性層を設けて、弾性層厚み方向に低熱伝導化させることで、立ち上がり時

間の短縮についても期待できることが記載されている。

先行技術文献

特許文献

- [0012] 特許文献1：特開2008-150552公報
特許文献2：特開2001-265147公報
特許文献3：特開2002-114860公報
特許文献4：特開2002-351243公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0013] 特許文献4に係る加圧部材は、確かに非通紙部の昇温の抑制と、当該加圧部材の熱伝導の低下とを両立し得る。しかしながら、加圧部材を非通紙部昇温の抑制のための層と、厚み方向の熱伝導を抑制するための層との積層構造とすることは、加圧部材の製造コストを増加させる要因となる。
- [0014] そこで、本発明の目的は、より単純な構成を有しつつ、非通紙部昇温の抑制と、未定着トナーの定着に十分な温度に加熱されるまでの立ち上がり時間の短縮を図ることのできる、加圧部材に好適に用い得る加圧用回転体及びその製造方法の提供にある。

また、本発明の他の目的は、紙のサイズによらず、安定して高品位な電子写真画像を形成することのできる電子写真画像形成装置用の加熱装置の提供にある。

課題を解決するための手段

- [0015] 本発明によれば、
熱定着装置に用いられる加圧用回転体であって、
基体と、
該基体の上に形成された、空隙を有する弾性層とを有し、
該弾性層は、針状フィラーを含み、
該針状フィラーは、該弾性層の該加圧用回転体の回転軸に沿う方向の熱伝

導率 λ_1 が、該弾性層の厚み方向の熱伝導率 λ_2 の6倍以上、900倍以下である加圧用回転体が提供される。

[0016] また、本発明によれば、加熱部材と、該加熱部材に対向して配置され、該加熱部材に圧接される加圧部材とを有し、該加熱部材と該加圧部材との間のニップ部に被加熱材を導入して挟持搬送することにより該被加熱材を加熱する加熱装置において、該加圧部材が、上記の加圧用回転体である加熱装置が提供される。

[0017] また、本発明によれば、熱定着装置の加圧用回転体の製造方法であって、
(1) 未架橋のゴム、針状フィラー及び含水ゲルを含む、エマルジョン状態の弾性層形成用の液体組成物を、基体の長手方向に流動させて、該液体組成物の層を該基体の上に形成する工程、
(2) 該液体組成物の層中の該未架橋のゴムを架橋させる工程、および、
(3) 該未架橋のゴムが架橋してなる該層から該含水ゲル中の水分を蒸発させ、空隙を有する弾性層を形成する工程を有する加圧用回転体の製造方法が提供される。

発明の効果

[0018] 本発明によれば、非通紙部昇温を抑制しつつ、立ち上がり時間の短縮を実現する加圧用回転体を得ることができる。

また、本発明によれば、非通紙部の昇温が生じ難く、かつ、被加熱体を効率良く加熱することのできる加熱装置を得ることができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明に係る加熱装置の概略構成図である。

[図2]本発明に係る加圧用回転体の俯瞰図である。

[図3]針状フィラーの概略模型図である。

[図4]弾性層から切り出したサンプルの拡大斜視図である。

[図5A]弾性層から切り出したサンプルの周方向断面（a断面）の拡大図である。

[図5B]弾性層から切り出したサンプルの幅方向断面（b断面）の拡大図であ

る。

[図6]弾性層から切り出したサンプルの熱伝導率測定の説明図である。

[図7]加圧ローラの製造に用いる注型成形用型の概略説明図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、本発明に係る加圧用回転体を具体的に説明する。

[0021] (1) 加熱装置

図1は本発明に係る加熱装置の断面図である。この加熱装置は、フィルム加熱方式の加熱装置であり、以下にその概略の構成について説明する。

[0022] 図1において、1は横断面略半円弧状・樋型で、基体の長手方向に平行な方向を幅方向とする横長のフィルムガイド部材である。2はフィルムガイド部材1の下面の略中央に幅方向に沿って形成した溝内に収容保持させた横長のヒータ（加熱部材を構成する要素の一つである加熱手段）である。3はフィルム状のエンドレスベルトである（以下、フィルムと記載する）。フィルム3は、ヒータ2を装着したフィルムガイド部材1にルーズに外嵌させた筒状のものである。フィルムガイド部材1は、例えば、PPS（ポリフェニレンサルファイト）や液晶ポリマー等の耐熱性樹脂からなる成形品である。

[0023] ヒータ2は、セラミック基板上に発熱抵抗体を設けた構成を有する。図1に示すヒータ2は、アルミナ等の横長・薄板状のヒータ基板2aと、その表面側（フィルム摺動面側）に基体の長手方向に沿って形成具備させた線状あるいは細帯状のAg/Pdなどの通電発熱体（発熱抵抗体）2cと、を有する。また、ヒータ2は、通電発熱体2cを覆って保護するガラス層等の薄い表面保護層2dを有する。そしてヒータ基板2aの裏面側にサーミスタ等の検温素子2bが接触している。このヒータ2は、通電発熱体2cに対する電力供給により迅速に昇温した後、検温素子2bを含む電力制御手段（不図示）によって所定の定着温度（目標温度）を維持するように制御できる。

[0024] フィルム3は、例えば、ベースフィルムの表面に表面層をコーティングした複合層フィルムなどである。このフィルムは、熱容量を小さくして加熱装置のクイックスタート性を向上させるために、膜厚を好ましくは、総厚10

0 μm以下、特に好ましくは20 μm以上60 μm以下とする。

ベースフィルムの材料としては、PI（ポリイミド）、PAI（ポリアミドイミド）、PEEK（ポリエーテルエーテルケトン）、およびPES（ポリエーテルスルホン）等の樹脂材料や、SUS、Niなどの金属材料が用いられる。

表面層の材料としては、PTFE（ポリテトラフルオロエチレン）、PFA（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）および、FEP（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）等のフッ素樹脂材料が用いられる。

なお、適宜、ベースフィルムと表面層の間に、シリコンゴムからなる弾性層、接着層を設けても良い。

[0025] 4は、フィルム3を挟み、ヒータ2の下面に対向して配置され、ヒータ2に圧接させた加圧部材としての加圧用回転体である。なお、ヒータ2とフィルム3とは、加熱部材を構成する要素であり、ヒータ2は、フィルム3の加熱手段として機能するものである。

加圧用回転体4は、フィルム3を介してヒータ2の表面保護層2dに所定の加圧機構（不図示）により所定の加圧力で加圧されている。その加圧力に応じて加圧用回転体4の弾性層4bが弾性変形し、加圧用回転体4の表面とフィルム3の表面との間に未定着トナー画像の加熱定着に必要な所定幅のニップ部Nが形成される。

ニップ部Nに被加熱材としての記録材Pが導入され、記録材Pが挟持搬送されることにより、記録材Pが加熱される。ニップ部N内でのフィルム3と加圧用回転体4の接触時間は一般的には20～80 msec程度である。

[0026] 加圧用回転体4は、駆動源Mの駆動力が不図示のギア等の動力伝達機構を介して伝達されて、所定の周速度で矢印bの反時計方向に回転駆動される。

フィルム3は、画像形成実行時に加圧用回転体4が矢印bの反時計方向に回転駆動されることにより、加圧用回転体4の回転に従動して矢印aの方向に回転する。

[0027] (2) 加圧用回転体の層構成

加圧用回転体4の層構成を以下に詳細に説明する。

[0028] 図2は加圧用回転体4の俯瞰図である。図2において、基体4aは鉄やアルミニウム等からなる基体、弾性層4bはシリコンゴムを含む弾性層、離型層4cはフッ素樹脂等からなる離型層である。

弾性層4bは、単一の層からなり、基体4aの幅方向に配向している針状フィラー4b1と、空隙4b2とを有する。弾性層4bの厚みは所望の幅のニップ部を形成できれば特に限定されないが、2~10mmが好ましい。弾性層4bは、好ましくは、付加硬化型シリコンゴムの硬化物を含む。

離型層4cの厚さは、加圧用回転体4に十分な離型性を付与することができ、本発明に係る効果を損なわない範囲で任意に設定することができる、一般的には20~50 μ mである。

[0029] (3) 加圧用回転体の弾性層

本発明の加圧用回転体を構成する弾性層は、以下に記した特徴を有しているために、非通紙部昇温を抑制しつつ、立ち上がり時間の短縮を実現することができる。

[0030] (回転軸に沿う方向の熱伝導率 λ_1 と厚み方向の熱伝導率 λ_2 の比)

本発明に係る弾性層は、加圧用回転体の回転軸（以下、単に「回転軸」ともいう）に沿う方向の熱伝導率 λ_1 が、弾性層の厚み方向の熱伝導率 λ_2 の6倍以上、900倍以下である。言い換えると、「 λ_1/λ_2 」（以下、この比を熱伝導率比 α と記す）が6以上、900以下である。特に、熱伝導率比 α が、6以上、335以下であることが好ましい。

弾性層の熱伝導率比 α を上記の範囲内とすることで、弾性層の柔軟性が維持され非通紙部昇温の抑制効果と立ち上がり時間の短縮とが高いレベルで両立された加圧用回転体を得ることができる。

[0031] 一方、熱伝導率比 α が6より小さいと、非通紙部昇温の抑制効果と立ち上がり時間の短縮とを高いレベルで両立させることが困難となる。また、弾性層の熱伝導率比 α を900超とする場合には、弾性層中に多量の針状フィラ

ーを含有させて弾性層の回転軸に沿う方向の熱伝導率を極めて大きくし、又は、弾性層中に多数の空隙を存在させることによって弾性層の厚み方向の熱伝導率を極めて小さくすることが必要となる。しかしながら、弾性層中に多量の針状フィラーを添加すること、及び、弾性層に多量の空隙を存在させることは、弾性層中のゴム成分の存在割合を低下させることになる。このことは、弾性層の弾性の低下を招来し、定着ニップにおける被記録材の搬送性を低下させる場合がある。

[0032] 上記した範囲の熱伝導率比 α の達成は、針状フィラーが回転軸に沿う方向に略配向し、かつ、空隙が存在してなる弾性層によって達成することができる。

[0033] 図3～図5Bを用いて、弾性層4bについてさらに詳しく説明する。

[0034] 図3は、弾性層4b中で基体の長手方向に配向して存在する直径D及び長さLの針状フィラー4b1の拡大斜視図である。なお、針状フィラー4b1の物性等については後述する。

[0035] 図4は、図2の弾性層4bを切り出した切り出しサンプル4bsの拡大斜視図である。切り出しサンプル4bsは、図2に示したように、幅方向及び周方向に沿って切り出している。

[0036] 図5Aは切り出しサンプル4bsの周方向断面（a断面）の拡大図であり、図5Bは切り出しサンプル4bsの幅方向断面（b断面）の拡大図である。周方向断面（a断面）は、図5Aに示すように、針状フィラー4b1の直径Dの断面が主として観察でき、幅方向断面（b断面）は、図5Bに示すように、針状フィラー4b1の長さLの部分が主として観察できる。加圧用回転体の回転軸に沿う方向に配向した針状フィラー4b1は熱伝導パスとなり、回転軸に沿う方向の熱伝導率を高めることができる。

[0037] また、図5A及び5Bのいずれにも、空隙4b2を観察することができる。このように幅方向に配向した針状フィラー4b1と空隙4b2により、弾性層4bの幅方向では高熱伝導性であり、厚み方向では空隙によって、低熱伝導性となっている。また、空隙によって、見かけ密度が低下するため、容

積比熱を低減できる。なお、見かけ密度は、空隙を含んだ体積を基にした密度である。

[0038] 本発明に係る弾性層の、回転軸に沿う方向の熱伝導率 λ_1 としては、 $2.5 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ 以上、 $90.5 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ 以下が好ましい。その理由は、このような数値範囲は、弾性層に過度に多量の針状フィラーを添加することなしに、すなわち、弾性層の弾性を十分に維持しつつ達成することができるためである。

[0039] なお、熱伝導率比 α は以下のように求めることができる。まず、加圧用回転体4の弾性層からサンプル4 b sを剃刀で切り出す。このサンプル4 b sについて、以下の方法によって、弾性層の回転軸に沿う方向の熱伝導率 λ_1 と弾性層の厚み方向の熱伝導率 λ_2 を測定する。各々測定を5回行い、それらの平均値を用いて、その比を算出する。

[0040] 図6を用いて、熱伝導率 λ_1 及び熱伝導率 λ_2 の測定について説明する。図6は、周方向(15 mm)×幅方向(15 mm)×厚み(弾性層厚み)に切り出した切り出しサンプル4 b sを重ね合わせて、厚みが約15 mmになるよう作製した熱伝導率評価用試料(以下、被測定試料と記す)である。熱伝導率 λ_1 を測定する際は図6に示すように厚さ0.07 mm、幅10 mmの粘着テープTAで被測定試料を固定した。次に被測定面の平面度を揃えるために剃刀にて被測定面及び被測定面と対面している被測定面裏面をカットする。そして、この被測定試料を2セット用意して、センサSを被測定試料で挟み、測定を行う。測定はホットディスク法熱物性測定装置TPA-501(京都電子工業株式会社製)を使用した異方熱伝導率測定である。熱伝導率 λ_2 の測定は、上記と同様の方法で被測定試料の向きを変えて測定した。

[0041] (弾性層4 bの表面から深さ500 μm までの領域の容積比熱)

本発明に係る弾性層は、弾性層4 bの表面から深さ500 μm までの領域の容積比熱が $0.5 \text{ J} / \text{cm}^3 \cdot \text{K}$ 以上 $1.2 \text{ J} / \text{cm}^3 \cdot \text{K}$ 以下であることが好ましい。

該容積比熱が低い程、立ち上がり時間を短縮できるため、より好ましくは

0.5 J/cm³・K以上1.0 J/cm³・K以下である。ニップ部において加圧用回転体の加熱部材による加熱は、通常極めて短い時間で行われる。具体的には、例えば、20～80 msec程度である。そのため、加圧用回転体が加熱部材から受ける熱の熱浸透距離は浅く、弾性層4bの表面から深さ500 μm程度の範囲に留まっているものと考えられる。

そこで、弾性層の表面から深さ500 μmまでの領域において、容積比熱を小さくすることで、定着フィルムから加圧用回転体への熱の浸透を抑え、フィルム3を効率良く温度上昇させることができる。その結果として、加熱部材の立ち上がり時間を短縮することができる。

上記領域の容積比熱を0.5 J/cm³・K以上とすることで、上記領域における空隙量を過度に多くする必要がなく、上記領域に十分な強度を担持させることができる。また、上記領域の容積比熱を1.2 J/cm³・K以下とすることで、加熱装置の立ち上がり時間のより一層の短縮効果を得ることができる。

[0042] 加圧用回転体4の弾性層4bの表面から深さ500 μmまでの領域の容積比熱は以下のように求めることができる。まず、加圧用回転体4の弾性層を弾性層の表面から深さ500 μmとなるように評価サンプル（不図示）を切り出す。続いて、定圧比熱測定と液浸比重測定を行う。定圧比熱は、例えば、示差走査熱量測定装置（商品名：DSC823e、メトラートレド株式会社製）により、求めることができる。また、見かけ密度は、例えば、液浸比重測定装置（SGM-6、メトラートレド株式会社製）を用いて、求めることができる。このように測定した定圧比熱と見かけ密度から次の式により、容積比熱を求めることができる。

$$\text{容積比熱} = \text{定圧比熱} \times \text{見かけ密度}$$

[0043] 次に、図1の弾性層4b中に含まれるベースポリマーと針状フィラー、及び弾性層4b中に存在する空隙について以下に詳細に説明する。

[0044] (ベースポリマー)

弾性層4bのベースポリマーは付加硬化型液状シリコーンゴムを架橋硬化

することで得られる。付加硬化型液状シリコンゴムは、ビニル基等の不飽和結合を有するオルガノポリシロキサン（A）と、Si-H結合（ヒドリド）を有するオルガノポリシロキサン（B）とを有する未架橋シリコンゴムである。加熱等によりビニル基等の不飽和結合に対してSi-Hが付加反応することで架橋硬化が進行する。

反応を促進する触媒として（A）には白金化合物を含有するのが一般的である。この付加硬化型液状シリコンゴムは、本発明の目的を損なわない範囲で流動性を調節できる。なお、本発明においては、発明の特徴の範囲を超えない限りは、弾性層4b中に、本発明に記載されていないフィラーや充填材や配合剤が、公知の課題の解決手段として含まれていても構わない。

[0045]（針状フィラー）

弾性層4b中における針状フィラー4b1の含有比率は、弾性層に対して5体積%以上とすることが好ましい。針状フィラーの含有比率が5体積%以上とすることで、加圧用回転体の回転軸に沿う方向の熱伝導率をより一層向上させることができ、非通紙部昇温のより一層の抑制効果を得ることができる。また、弾性層4b中の針状フィラー4b1の含有比率は、40体積%以下とすることが好ましい。針状フィラーの含有比率を40体積%以下とすることで、弾性層4bの容易に成形することができる。また、弾性層の弾性の過度の低下を避け得る。

[0046] 図3に示すように、針状フィラーの直径Dに対する長さLの比が大きい、すなわちアスペクト比が高い材料が好適に使用できる。針状フィラー底面の形状は円状でも角状でもよい。

針状フィラーとして、熱伝導率 λ が $500\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 以上 $900\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 以下であるものは、非通紙部昇温をより有効に抑制することができるため好ましい。

このような材料の具体例として、ピッチ系炭素繊維が挙げられる。針状のピッチ系炭素繊維は、より具体的な形状として、例えば、図3において直径Dが $5\sim 11\mu\text{m}$ （平均直径）でありかつ長さL（平均長さ）が $50\mu\text{m}$ 以

上1000 μ m以下程度のものが例示でき、工業的に容易に入手可能である。

[0047] なお、上記の針状フィラーの含有量、平均長さ、熱伝導率は以下のように求めることができる。

[0048] 弾性層中の針状フィラーの含有量（体積％）の測定方法は、まず弾性層からサンプルを切り出し、その25 $^{\circ}$ Cにおける体積を、液浸比重測定装置（SGM-6、メトラートレド株式会社製）により測定する（以下、この体積を V_{a11} と記す）。次に、体積測定を行った評価サンプルを熱重量測定装置（商品名：TGA851e/SDTA、メトラートレド株式会社製）を用いて窒素ガス雰囲気下で700 $^{\circ}$ C・1時間加熱することでシリコンゴム成分を分解・除去する。弾性層4b中に針状フィラー以外に無機フィラーが入っていた場合、この分解・除去後の残留物は、針状フィラーと無機フィラーが混在している状態である。

この状態で25 $^{\circ}$ Cにおける体積を乾式自動密度計（商品名：アキュピック1330-1、株式会社島津製作所製）により測定する（以下、この体積を V_a と記す）。その後、空気雰囲気下で700 $^{\circ}$ C・1時間加熱することにより、針状フィラーが熱分解除去される。残った無機フィラーの25 $^{\circ}$ Cにおける体積を乾式自動密度計（商品名：アキュピック1330-1、株式会社島津製作所製）により測定する（以下、この体積を V_b と記す）。これらの値を基に、次の式から針状フィラーの重量を求めることができる。

$$\text{針状フィラーの体積（体積％）} = \{ (V_a - V_b) / V_{a11} \} \times 100$$

[0049] なお、針状フィラーの平均長さとは、無作為に選択した少なくとも1500本の針状フィラーの長さを光学顕微鏡を用いて測定し、得られた値を算術平均した値である。

なお、弾性層中の針状フィラーの算術平均値は、以下の方法によって求めることができる。すなわち、弾性層から切り出したサンプルを窒素ガス雰囲気下、700 $^{\circ}$ Cで1時間焼成してシリコンゴム成分を灰化させて除去する。こうしてサンプル中の針状フィラーを取り出すことができる。ここから、

針状フィラーの少なくとも100本を無作為に選択し、それらの長さを光学顕微鏡を用いて測定し、その算術平均値を求める。

- [0050] 針状フィラーの熱伝導率は、レーザーフラッシュ法熱定数測定装置（商品名：TC-7000、アルバック理工株式会社製）による熱拡散率、示差走査熱量測定装置（商品名：DSC823e、メトラートレド株式会社製）による定圧比熱、および乾式自動密度計（商品名：アキュピック1330-1、株式会社島津製作所製）による密度から、次の式で求めることができる。

$$\text{熱伝導率} = \text{熱拡散率} \times \text{定圧比熱} \times \text{密度}$$

- [0051] （空隙）

本発明に係る弾性層4b中には、配向した針状フィラー4b1と共に空隙4b2が存在している。

- [0052] ここで、本発明に係る弾性層中の空隙の空隙径としては、当該弾性層をカミソリ等で厚み方向に切断し、その切断面に表れている空隙の80個数%以上が、5~30 μ mの範囲内にあることが好ましい。ここで、空隙径とは、当該切断面を、走査型電子顕微鏡（例えば、商品名：XL-30、FEI社製、倍率100倍）で観察し、所定の領域（例えば、297 \times 204画素）を2値化し、空隙部分の最大長さとして最短長さの合計値の1/2の値を当該空隙の空隙径とする。そして、切断面における空隙の80個数%以上が、上記の範囲内にあることにより、弾性層の強度を十分に維持し得る。

- [0053] ところで、針状フィラーと共に発泡剤や中空粒子等を含む液状組成物を注型成形用型に注入して、針状フィラーが回転軸に沿う方向に配向してなる空隙を有する弾性層を形成しようとしても、回転軸に沿う方向に針状フィラーを配向させることが困難であった。

これは、発泡剤の発泡時に針状フィラーの配向が乱され、または、中空粒子が針状フィラーの配向を阻害してしまうためであると考えられる。すなわち、従来は、空隙を有する弾性層中において、加圧用回転体の回転軸に沿う方向に針状フィラーを配向させることは困難であった。そのため、弾性層の回転軸に沿う方向の熱伝導率を、弾性層の厚み方向の熱伝導率の6倍以上と

することができなかった。

[0054] 一方、含水ゲルを用いて形成された、空隙を有する弾性層においては、針状フィラーの、回転軸に沿う方向への配向が阻害され難い。

[0055] ここで、含水ゲルとは、例えば、特許文献3において「吸水性ポリマー粉末」として記載されている、水を吸収して膨潤し得る材料を水で膨潤させたものである。

[0056] 含水ゲルを、弾性層形成用の材料とともに混合、攪拌し、エマルジョン状の液体組成物を調製し、これを注型成形用型に注入、硬化させることで、水が均一且つ微細に分散したベースポリマーを形成することができる。その後、ベースポリマーから水を蒸発させることにより、微細な空隙が均一に形成された弾性層を形成することができる。

[0057] かかる吸水性ポリマー粉末としては、アクリル酸やメタクリル酸、これらの金属塩の重合体、これらの共重合体や架橋体などが挙げられる。特に、付加硬化型の液状シリコーンゴムを含む液状組成物に対して良好に水を分散させることができる含水ゲルを与える、ポリアクリル酸のアルカリ金属塩およびその架橋体等を好適に用いることができる。このような吸水性ポリマーとしては、例えば「レオジック250H」（商品名；東亜合成株式会社製）、「ベンゲルW-200U」（商品名；株式会社ホーゲン製）等が挙げられる。

[0058] このような含水ゲルを用いて調製したエマルジョン状の液体組成物を用いることによって、弾性層中の針状フィラーを回転軸方向に沿う方向に配向し、かつ、空隙を有する弾性層を形成することができるメカニズムについて、本発明者らは以下のように推測している。

すなわち、弾性層の形成に用いる液状組成物中において、水を吸収して膨潤した含水ゲルは、空隙形成手段として従来から用いられている中空粒子が有するような硬いシェルが存在せず、また、含水ゲル分散状態の径が10～30 μ m程度であり、液体組成物の流動方向に沿う方向への針状フィラーの配向を阻害し難いためであると考えられる。

[0059] 弾性層4bの表面から深さ500 μ mまでの領域の空隙率は、10体積%以上70体積%以下が好適である。さらには、弾性層4bの空隙率は20体積%以上70体積%以下が好適である。20体積%を下回る場合には、上述の立ち上がり時間短縮効果を得ることが困難であり、70体積%以上の空隙率を形成しようとする場合は、成型困難である。空隙率が高い方が立ち上がり時間を短縮でき、より好ましくは35体積%以上70体積%以下である。

[0060] 弾性層4bの表面から深さ500 μ mまでの領域の空隙率は以下の式によって求めることができる。

[0061] まず、カミソリを用いて、弾性層の表面から深さ500 μ mまでの領域を任意の部分で切断した。その25 $^{\circ}$ Cにおける体積を、液浸比重測定装置(SGM-6、メトラートレド株式会社製)により測定する(上記 V_{a11})。次に、体積測定を行った評価サンプルを熱重量測定装置(商品名:TGA851e/SDTA、メトラートレド株式会社製)を用いて窒素ガス雰囲気下で700 $^{\circ}$ C・1時間加熱することでシリコンゴム成分を分解・除去する。この時の重量の減少量を M_p とする。弾性層4b中に針状フィラー以外に無機フィラーが入っていた場合、この分解・除去後の残留物は、針状フィラーと無機フィラーが混在している状態である。

[0062] この状態で25 $^{\circ}$ Cにおける体積を乾式自動密度計(商品名:アキュピック1330-1、株式会社島津製作所製)により測定する(上記 V_a)。これらの値を基に、次の式から空隙率を求めることができる。なお、シリコンゴム成分の密度は0.97g/cm³として計算した(以下、この密度を ρ_p と記す)。

$$\text{空隙率(体積\%)} = [\{ (V_{a11} - (M_p / \rho_p + V_a)) \} / V_{a11}] \times 100$$

[0063] また、弾性層4bの空隙率は、弾性層4bから任意の部分切断し、上記と同様に測定できる。

[0064] なお、本実施例の空隙率は、上記任意の部分切り出した計5個のサンプルについての平均値を採用している。

[0065] (4) 加圧用回転体の製造方法

以下のような製造方法により、非通紙部昇温を抑制しつつ、立ち上がり時間短縮効果を得る加圧用回転体を得ることができる。

[0066] (i) 弾性層形成用の液体組成物の調製工程

未架橋付加硬化型液状シリコンゴムに上記の針状フィラー4 b 1と吸水性ポリマーに水を含ませてゲル状にした含水材料（以下、「含水ゲル」ともいう）とを配合する。付加硬化型の液状シリコンゴム、針状フィラー4 b 1、および含水ゲルの所定の量を秤量し、遊星式の万能混合攪拌機など、公知のフィラー混合攪拌手段を用いて混合し、付加硬化型の液状シリコンゴム中に微小な水が分散してなるエマルジョン状態の弾性層形成用液体組成物を調製する。

[0067] (ii) 液体組成物の層の形成工程

上記(i)で調製した液体組成物を、表面をプライマー処理した基体4 aを配置した注型成形用のキャビティに注入する。

このとき、針状フィラーが、加圧用回転体の回転軸に沿う方向、すなわち、加圧用回転体の幅方向に配向するように、キャビティ内に液体組成物を注入させる。これにより、針状フィラー4 b 1が回転軸に沿う方向に略配向し、回転軸に沿う方向の熱伝導率を効果的に高めることができる。

具体例を図7を用いて説明する。図7は、本発明に係る加圧用回転体の注型成形用の、基体の長手方向に沿う方向の断面図である。図7において、7 1は、内面が円筒形状の成形型、7 4は、成形型7 1中に配置された本発明に係る加圧用回転体の基体（芯金）、7 2は、芯金7 4の外周面と成形金型7 1の内周面との間に形成されてなるキャビティ、7 3-1及び7 3-2は、キャビティ7 3と外部との連通路である。

そして、本発明に係る液体組成物を、流路7 3-1から注入し、キャビティ7 3内を液体組成物で充填する。その結果、液体組成物中の針状フィラー4 b 1は、液体組成物の流れに従って、基体の長手方向に沿う方向に略配向する。

そして、弾性層の熱伝導率比（ $\lambda 1 / \lambda 2$ ）は、例えば、注型成形法で弾

性層を形成する場合、液体組成物中の含水ゲルの含有量、針状フィラーの長さおよび含有量、液体組成物の粘度、注型成形用型のキャビティへの注入速度などを調整することで制御することができる。具体的には、液体組成物中の含水ゲルの含有量を増加させることにより、弾性層中に多くの空隙を存在させることができ、弾性層の熱伝導率比 ($\lambda 1 / \lambda 2$) を小さくする方向に調整することができる。

液体組成物中の針状フィラーの含有量を増加させ、針状フィラーを長くし、かつ、回転軸に沿う方向により良く配向させることで、熱伝導率比を大きくする方向に調整することができる。

針状フィラーを回転軸に沿う方向によりよく配向させるためには、液体組成物の粘度を高め、液体組成物の注型成形用型のキャビティへの流入速度を速めることにより達成可能である。

[0068] (i i i) シリコンゴム成分の架橋硬化工程

次いで、液体組成物で充填されたキャビティを密閉し、水の沸点未満の温度、例えば、60～90℃にて、5分～120分加熱し、シリコンゴム成分を硬化させる。

キャビティを密閉してあるため、液体組成物に分散されてなる含水ゲル中の水分は保持された状態でシリコンゴム成分が硬化する。

一方、キャビティを密閉しない状態でシリコンゴム成分を硬化させた場合、シリコンゴム成分の硬化の過程において、含水ゲル中の水分が蒸発する。こうして得られる弾性層は、表面近傍、具体的には、表面から深さ500 μm までの領域に、空隙がない無発泡の領域（以下、「スキン層」と記す）が形成される。このスキン層は、弾性層の空隙が存在する部分よりも高密度であるため、容積比熱が高い。すなわち、前記した、表面から深さ500 μm までの領域が有することが好ましいとした容積比熱の値（0.5 J/cm³・K以上1.2 J/cm³・K以下）を達成し得ない。

そのため、加熱装置の立ち上がり時間の短縮化の観点からは、スキン層が形成されないようにすることが好ましく、そのためには、上記したように、

エマルジョン状態の弾性層形成用液状組成物の硬化を、当該液状組成物中に微細に分散されている水を蒸発させることなしに行うことが好ましい。具体的には、上記したように、キャビティを密閉した状態でエマルジョン状態の液状組成物の硬化を行うことが好ましい。

[0069] (iv) 脱型工程

金型を適宜、水冷や空冷を行った後、架橋硬化した液体組成物層が積層された基体4aを脱型する。

[0070] (v) 脱水工程

基体4aに積層した液体組成物層を加熱処理により脱水し、空隙4b2を形成する。熱処理条件としては、100℃～250℃、1～5時間が望ましい。

[0071] (vi) 離型層の積層工程

接着剤を用いて、弾性層4b上に離型層4cであるフッ素樹脂製チューブを被覆し、一体化する。接着剤を用いずに弾性層4bと離型層4cが層間接着する場合は、接着剤を用いなくても良い。なお、離型層4cは工程の最後に形成することは必ずしも必要ではなく、予め金型内部にチューブを配置してから液体組成物を注型する方法によっても離型層を積層できる。また、弾性層4bを形成した後に、離型層4cをフッ素樹脂材のコーティング等の公知の方法によって形成することも可能である。

実施例

[0072] 本実施例では以下の材料を使用した。

まず、基体4aとしては、直径が22.8mm、長さが400mmの鉄製の芯金を用意した。

また、ポリアクリル酸ナトリウムを主成分として含み、かつ、スメクタイト系粘土鉱物を含む増粘剤（商品名：ベンゲルW-200U；株式会社ホーゲン製）1質量部に対して、99質量部のイオン交換水を加えて十分に攪拌し、膨潤させ、含水ゲルを調製した。

離型層4cの材料として、厚さ50μmのPFAチューブ（グンゼ株式会

社製)を用意した。

また、針状フィラー4b1としては、以下に示した4種類のピッチ系炭素繊維を用意した。

[0073] <商品名：XN-100-05M (日本グラファイトファイバー (株) 製)>

平均繊維直径：9 μm

平均繊維長L：50 μm

熱伝導率900W / (m · K)

この針状フィラーを以下、「100-05M」と記す。

[0074] <商品名：XN-100-15M (日本グラファイトファイバー (株) 製)>

平均繊維直径：9 μm

平均繊維長L：150 μm

熱伝導率900W / (m · K)

この針状フィラーを以下、「100-15M」と記す。

[0075] <商品名：XN-100-25M (日本グラファイトファイバー (株) 製)>

平均繊維直径：9 μm

平均繊維長L：250 μm

熱伝導率900W / (m · K)

この針状フィラーを以下、「100-25M」と記す。

[0076] <商品名：XN-100-01Z (日本グラファイトファイバー (株) 製)>

平均繊維直径：9 μm

平均繊維長L：1000 μm

熱伝導率900W / (m · K)

この針状フィラーを以下、「100-01」と記す。

[0077] なお、本実施例では、弾性層4bと基体4a間、弾性層4bと離型層4c

間を以下の材料によって、接着を行っている。

弾性層4 bと基体4 aの接着には「DY39-051」（商品名、東レ・ダウコーニング株式会社製）のA液およびB液、弾性層4 bと離型層4 cの接着には「SE1819CV」（商品名、東レ・ダウコーニング株式会社製）のA液およびB液を使用した。

[0078]（実施例1）

未架橋の付加硬化型液状シリコーンゴムと、

該付加硬化型液状シリコーンゴムを基準として10体積%の針状フィラー「100-25M」と、

該付加硬化型液状シリコーンゴムを基準として50体積%の含水ゲルと、を混合し、万能混合攪拌機（商品名：T. K. ハイビスミックス2P-1、プライミクス株式会社製）を用いて攪拌羽根の回転数を80rpmとして、30分間攪拌し、エマルジョン状態の液体組成物を調製した。得られたエマルジョン状態の液体組成物のせん断速度40（1/s）における粘度は、50Pa・sであった。

[0079] この液体組成物を、図7に示した通り、プライマー処理済みの基体4 aを内部に設置した直径が30mm、長さが450mmのパイプ状の注型成形用の型のキャビティ内に、当該キャビティの一端に設けた流路から注入充填し、型を密閉した。キャビティへの液体組成物の流入速度は、（100cm³/分）とした。

[0080] 次いで、注型成形用型を、熱風オーブン内で90℃で1時間加熱し、シリコーンゴムを硬化させた。注型成形用型を冷却後、硬化シリコーンゴム層が形成された基体を注型成形用の型から取り出した。

[0081] この基体を、熱風オーブン内で200℃で4時間加熱して、硬化シリコーンゴム層中の水分を蒸発させ、基体に沿う方向に針状フィラーが略配向し、かつ、空隙が存在する単一の層からなる弾性層を形成した。

[0082] 次いで、弾性層の表面に「SE1819CV」（商品名、東レ・ダウコーニング株式会社製）のA液およびB液を用いてPFAチューブを接着して実

施例 1 に係る加圧ローラを作製した。

[0083] (実施例 2～8)

針状フィラーの種類を表 1 に示したように変更した。また、液体組成物中における針状フィラー及び含水ゲルの含有量を、弾性層中の針状フィラー及び空隙の含有比率が表 1 に記載の値となるように適宜増加または減少させた。それら以外は、実施例 1 と同様にして実施例 2～8 に係る加圧ローラを得た。

[0084] (比較例 1)

針状フィラー及び含水ゲルを混合しない以外は、実施例 1 に係る液状組成物と同様にして本比較例に係る液状組成物を調製した。この液状組成物を用いた以外は、実施例 1 に係る加圧ローラと同じ方法で比較例 1 に係る加圧ローラを得た。

こうして得られた比較例 1 に係る加圧ローラは、弾性層は針状フィラーを含まず、また、弾性層中には空隙が存在しない。

[0085] (実施例 9)

液体組成物として、液体組成物中の含水ゲルの量を、弾性層中の空隙の含有比率が 10 体積%となるように調整したものをを用いた以外は、実施例 3 と同様にして実施例 9 に係る加圧ローラを作製した。

[0086] (実施例 10)

液体組成物として、未硬化の付加硬化型液状シリコーンゴムに対して針状フィラー「100-15M」を 10 体積%、及び、含水ゲルを 10 体積%混合した液体組成物を調製した。

この液状組成物を、内周に連続した開口を有するドーナツ形状のリング状ヘッドを用いて、基体の周面に、弾性層の厚みが 3.6 mm となるように塗布した。

次いで、基体を水平に保持し、基体を中心にして回転させながら、赤外線ランプを用いて基体の周面の液状組成物の塗膜を 50℃で 72 時間加熱して、液状シリコーンゴムを架橋させて弾性層を形成した。

その後、実施例 1 と同様にして弾性層上に接着剤（商品名：SE1819CV；東レ・ダウコーニング株式会社製）を用いて PFA チューブを接着して、実施例 10 に係る加圧ローラを得た。

なお、上記の方法によって得られた弾性層の断面を光学顕微鏡で観察したところ、弾性層の表面から深さ 250 μm に至る領域には、空隙が存在しないソリッドな層（以降、「スキン層」ともいう）が形成されていた。

[0087]（比較例 2）

針状フィラーの混合量を 15 体積%とし、含水ゲルを含まない以外は、実施例 9 と同様にして液体組成物を調製し、実施例 9 と同様にして比較例 2 に係る加圧ローラを作製した。

[0088]（加圧ローラの評価）

実施例 1 ～ 10 に係る加圧ローラの弾性層について、無作為に選択した 3 箇所において、厚み方向に切断し、切断面に表れている空隙のサイズを測定した。その結果、いずれの切断面においても、80 個数%以上の空隙が、5 ～ 30 μm の空隙径を有していた。

[0089] 次いで、実施例 1 ～ 10、比較例 1 及び 2 の加圧ローラをそれぞれフィルム加熱方式の定着装置に組み込み、非通紙部温度と立ち上がり時間の評価を行った。

[0090] 加圧ローラの非通紙部の温度の評価については、実施例 1 ～ 10、比較例 1 ～ 2 の加圧ローラをそれぞれ搭載した図 1 に記載のフィルム加熱方式の加熱装置を使用した。

加熱装置に搭載された加圧ローラの周速度を 234 mm/sec となるように調整し、ヒータ温度を 220 $^{\circ}\text{C}$ に設定した。加熱装置のニップ部 N にトナー T を担持した記録材 P として通紙した紙はレター（LTR）サイズ紙（75 g/m^2 ）である。この紙を、紙の長手方向が、加圧ローラの長手方向と平行になるように、連続して 500 枚通紙したときの非通紙領域（LTR サイズ紙が接しない領域）のフィルム 3 の表面の温度を測定した。本発明に係る非通紙部の昇温の抑制効果とは、一般的な弾性層を具備する比較例 1 の加

圧ローラを用いた加熱装置より非通紙部の温度が低いことである。

[0091] 立ち上がり時間の評価には、上記の加熱装置を用いて、通紙を行わない空回転状態において、ヒータスイッチが入ってから、フィルム3の表面温度が180℃になるまでの時間を測定した。

[0092] (結果)

各加圧ローラの評価結果（非通紙部温度、立ち上がり時間）を表1に示した。

また、各加圧ローラの弾性層中の空隙の含有比率、弾性層の回転軸に沿う方向の熱伝導率λ1、弾性層の厚み方向の熱伝導率λ2、弾性層の表面から深さ500μmまでの領域の容積比熱を、前記した方法により測定した。その結果を表1に併せて示した。

[0093] [表1]

表1

		針状ファイラー種類	弾性層中の含有比率 (体積%)		熱伝導率 (W/m·K)		熱伝導率比 (λ1/λ2)	弾性層の表面から深さ500μmまでの領域の容積比熱 (J/cm ³ ·K)	非通紙部温度 (°C)	立ち上がり時間 (秒)
			針状ファイラー	空隙	λ1	λ2				
実施例	1	「100-25M」	10	50	4.2	0.20	21	0.8	280	14.1
	2	「100-05M」	5	20	2.6	0.41	6	1.2	285	21.3
	3	「100-15M」	5	70	2.5	0.08	31	0.5	288	11.6
	4	「100-15M」	25	25	21.1	0.33	64	1.2	260	20.5
	5	「100-15M」	5	35	2.6	0.25	10	1.0	287	17.8
	6	「100-01」	40	40	90.5	0.27	335	1.0	249	18.1
	7	「100-05M」	5	60	2.5	0.18	14	0.6	289	13.0
	8	「100-05M」	5	30	2.6	0.31	8	1.1	287	19.4
	9	「100-15M」	5	10	2.7	0.38	7	1.4	285	23.4
	10	「100-15M」	10	10	4.8	0.39	12	1.5	277	23.6
比較例	1	-	0	0	0.4	0.40	1	1.5	310	23.7
	2	「100-05M」	15	0	9.2	1.70	5	1.6	265	35.0

[0094] 実施例1～8に係る加圧用回転体である加圧ローラは、熱伝導率比αが6以上であり、回転軸に沿う方向に配向した針状ファイラーによって、非通紙部

昇温の抑制効果および立ち上がり時間の短縮効果を高いレベルで両立することができた。特に、弾性層の表面から深さ500 μm までの領域の容積比熱が1.2 J/cm³·K以下であったため、立ち上がり時間短縮効果が顕著に認められた。

なお、実施例2および実施例3に関して、実施例3に用いた針状フィラーは、実施例2で用いた針状フィラーよりも長いものの、 $\lambda 1$ は同程度の値となっている。これは、実施例3の弾性層は、空隙の量が実施例2の弾性層と比較して多いため、回転軸に沿う方向の長い針状フィラーを用いたことによる $\lambda 1$ の向上効果が減殺されているものと考えられる。

[0095] 実施例9は、非通紙部昇温の抑制効果は認められた。一方、弾性層中の空隙の含有比率が実施例1～8に係る弾性層中の空隙の含有比率よりも低く、かつ、弾性層の表面から深さ500 μm までの領域の容積比熱が、実施例1～8に係る加圧用回転体と比較して高かった。そのため、立ち上がり時間に関しては、実施例1～8に係る加圧ローラと比較して長かった。

実施例10は、弾性層の表面から深さ250 μm の領域に生じたスキン層により、弾性層の表面から深さ500 μm までの領域の容積比熱が実施例1～8に係る加圧用回転体と比較して高くなっていた。そのため、実施例10に係る加圧ローラを用いた加熱装置の立ち上がり時間は、実施例1～8に係る加圧ローラを用いた場合と比較して長かった。

[0096] 一方、比較例2は、回転軸に沿う方向に配向した針状フィラーの存在により非通紙部昇温は有意に抑制された。しかしながら、比較例2に係る弾性層中には空隙が存在しないため、厚み方向の熱伝導率が高い。また、弾性層の表面から深さ500 μm までの領域の容積比熱も大きいため、加熱部材からの熱を奪い取りやすい構成である。そのため、立ち上がり時間は、実施例1～10に係る加圧ローラを用いた場合と比較して特に長かった。

[0097] 以上説明したように、本発明に係る加圧用回転体は、弾性層が空隙を有することによりその厚み方向の熱伝導が抑制されていると共に、弾性層中の針状フィラーが回転軸に沿う方向に略配向していることにより、弾性層の面内

での熱伝導が良好なものとなっている。

その結果として、弾性層の該加圧用回転体の回転軸に沿う方向についての熱伝導率 $\lambda 1$ と、該弾性層の厚み方向についての熱伝導率 $\lambda 2$ との比($\lambda 1 / \lambda 2$)を、6以上900以下とすることができた。これにより、非通紙部昇温を抑制しつつ、立ち上がり時間の短縮を実現する加圧用回転体、及び、加熱装置を得ることができる。

[0098] この出願は2013年1月18日に提出された日本国特許出願第2013-007471、2013年12月4日に提出された日本国特許出願第2013-251150及び2014年1月10日に提出された日本国特許出願第2014-003389からの優先権を主張するものであり、その内容を引用してこの出願の一部とするものである。

符号の説明

- [0099]
- 1 フィルムガイド部材
 - 2 ヒータ
 - 3 フィルム
 - 4 電子写真用部材（加圧用回転体）
 - 4 a 基体
 - 4 b 弾性層
 - 4 b s 切り出しサンプル
 - 4 b 1 針状フィラー
 - 4 b 2 空隙
 - T トナー
 - P 記録材
 - N ニップ部

請求の範囲

- [請求項1] 熱定着装置に用いられる加圧用回転体であって、
基体と、
該基体の上に形成された、空隙を有する弾性層とを有し、
該弾性層は、針状フィラーを含み、
該針状フィラーは、該弾性層の該加圧用回転体の回転軸に沿う方向の熱伝導率 λ_1 が、該弾性層の厚み方向の熱伝導率 λ_2 の6倍以上、900倍以下であることを特徴とする加圧用回転体。
- [請求項2] 前記弾性層の前記加圧用回転体の回転軸に沿う方向の熱伝導率 λ_1 と、前記弾性層の厚み方向の熱伝導率 λ_2 との比(λ_1/λ_2)が、6以上、335以下である請求項1に記載の加圧用回転体。
- [請求項3] 前記弾性層の表面から深さ500 μm までの領域の容積比熱が、0.5 J/cm³·K以上1.2 J/cm³·K以下である請求項1又は2に記載の加圧用回転体。
- [請求項4] 前記弾性層中における前記針状フィラーの含有比率が、前記弾性層に対して5体積%以上、40体積%以下である請求項1～3の何れか一項に記載の加圧用回転体。
- [請求項5] 前記弾性層の表面から深さ500 μm までの領域の空隙率が10体積%以上70体積%以下である請求項1～4の何れか一項に記載の加圧用回転体。
- [請求項6] 前記弾性層が、付加硬化型シリコンゴムの硬化物を含む請求項1～5の何れか一項に記載の加圧用回転体。
- [請求項7] 前記針状フィラーの熱伝導率が、500W/(m·K)以上、900W/(m·K)以下である請求項1～6の何れか一項に記載の加圧用回転体。
- [請求項8] 前記針状フィラーが炭素繊維である請求項1～7の何れか一項に記載の加圧用回転体。
- [請求項9] 前記熱伝導率 λ_1 が、2.5W/(m·K)以上、90.5W/(

m・K)以下である請求項1～8の何れか一項に記載の加圧用回転体。

[請求項10] 加熱部材と、該加熱部材に対向して配置され、該加熱部材に圧接される加圧部材とを有し、該加熱部材と該加圧部材との間のニップ部に被加熱材を導入して挟持搬送することにより該被加熱材を加熱する加熱装置において、

該加圧部材が、請求項1～9の何れか一項に記載の加圧用回転体であることを特徴とする加熱装置。

[請求項11] 熱定着装置の加圧用回転体の製造方法であって、

(1) 未架橋のゴム、針状フィラー及び含水ゲルを含む、エマルジョン状態の弾性層形成用の液体組成物を、基体の長手方向に流動させて、該液体組成物の層を該基体の上に形成する工程、

(2) 該液体組成物の層中の該未架橋のゴムを架橋させる工程、および、

(3) 該未架橋のゴムが架橋してなる該層から該含水ゲル中の水分を蒸発させ、空隙を有する弾性層を形成する工程を有することを特徴とする加圧用回転体の製造方法。

[請求項12] 前記工程(1)が、前記液体組成物を、注型成形用型のキャビティに、該注型成形用型の一端から注入する工程を含む請求項11に記載の加圧用回転体の製造方法。

[請求項13] 前記工程(2)が、前記注型成形用型のキャビティを密閉した状態で、前記注型成形用型を加熱する工程を含む請求項11又は12に記載の加圧用回転体の製造方法。

補正された請求の範囲（条約第19条）
[2014年4月16日（16.04.2014）国際事務局受理]

- [請求項1] (補正後)
熱定着装置に用いられる加圧用回転体であって、
基体と、
該基体の上に形成された、空隙を有する弾性層とを有し、
該弾性層は、針状フィラーを含み、該弾性層の該加圧用回転体の回転軸に沿う方向の熱伝導率 λ_1 が、該弾性層の厚み方向の熱伝導率 λ_2 の6倍以上、900倍以下であることを特徴とする加圧用回転体。
- [請求項2] 前記弾性層の前記加圧用回転体の回転軸に沿う方向の熱伝導率 λ_1 と、前記弾性層の厚み方向の熱伝導率 λ_2 との比（ λ_1/λ_2 ）が、6以上、335以下である請求項1に記載の加圧用回転体。
- [請求項3] 前記弾性層の表面から深さ500 μm までの領域の容積比熱が、0.5 J/cm³・K以上1.2 J/cm³・K以下である請求項1又は2に記載の加圧用回転体。
- [請求項4] 前記弾性層中における前記針状フィラーの含有比率が、前記弾性層に対して5体積%以上、40体積%以下である請求項1～3の何れか一項に記載の加圧用回転体。
- [請求項5] 前記弾性層の表面から深さ500 μm までの領域の空隙率が10体積%以上70体積%以下である請求項1～4の何れか一項に記載の加圧用回転体。
- [請求項6] 前記弾性層が、付加硬化型シリコーンゴムの硬化物を含む請求項1～5の何れか一項に記載の加圧用回転体。
- [請求項7] 前記針状フィラーの熱伝導率が、500 W/(m・K)以上、900 W/(m・K)以下である請求項1～6の何れか一項に記載の加圧用回転体。
- [請求項8] 前記針状フィラーが炭素繊維である請求項1～7の何れか一項に記載の加圧用回転体。
- [請求項9] 前記熱伝導率 λ_1 が、2.5 W/(m・K)以上、90.5 W/(

m・K) 以下である請求項 1～8 の何れか一項に記載の加圧用回転体。

[請求項10] 加熱部材と、該加熱部材に対向して配置され、該加熱部材に圧接される加圧部材とを有し、該加熱部材と該加圧部材との間のニップ部に被加熱材を導入して挟持搬送することにより該被加熱材を加熱する加熱装置において、

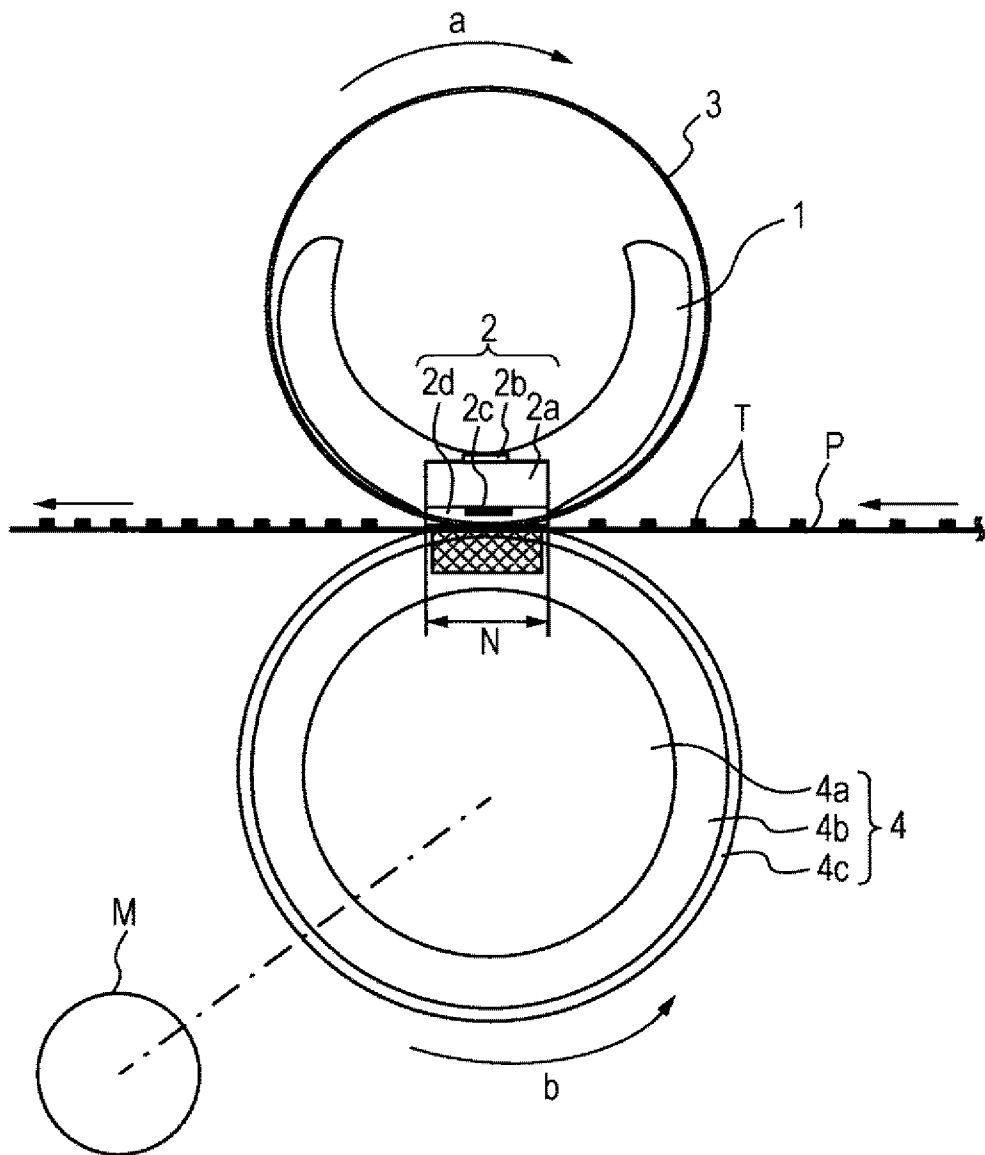
該加圧部材が、請求項 1～9 の何れか一項に記載の加圧用回転体であることを特徴とする加熱装置。

[請求項11] 熱定着装置の加圧用回転体の製造方法であって、
(1) 未架橋のゴム、針状フィラー及び含水ゲルを含む、エマルジョン状態の弾性層形成用の液体組成物を、基体の長手方向に流動させて、該液体組成物の層を該基体の上に形成する工程、
(2) 該液体組成物の層中の該未架橋のゴムを架橋させる工程、および、
(3) 該未架橋のゴムが架橋してなる該層から該含水ゲル中の水分を蒸発させ、空隙を有する弾性層を形成する工程を有することを特徴とする加圧用回転体の製造方法。

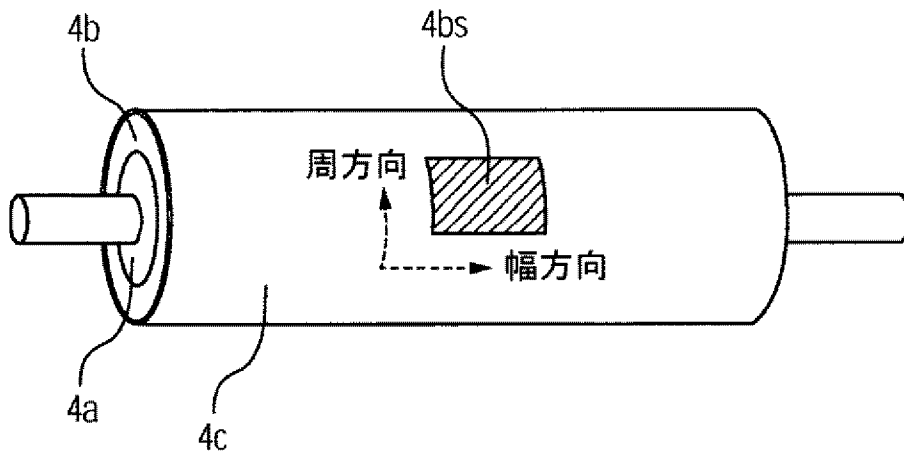
[請求項12] 前記工程(1)が、前記液体組成物を、注型成形用型のキャビティに、該注型成形用型の一端から注入する工程を含む請求項11に記載の加圧用回転体の製造方法。

[請求項13] 前記工程(2)が、前記注型成形用型のキャビティを密閉した状態で、前記注型成形用型を加熱する工程を含む請求項11又は12に記載の加圧用回転体の製造方法。

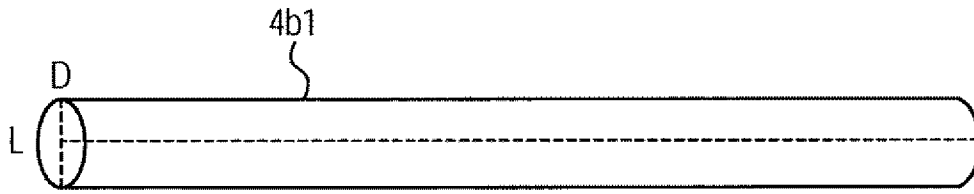
[図1]



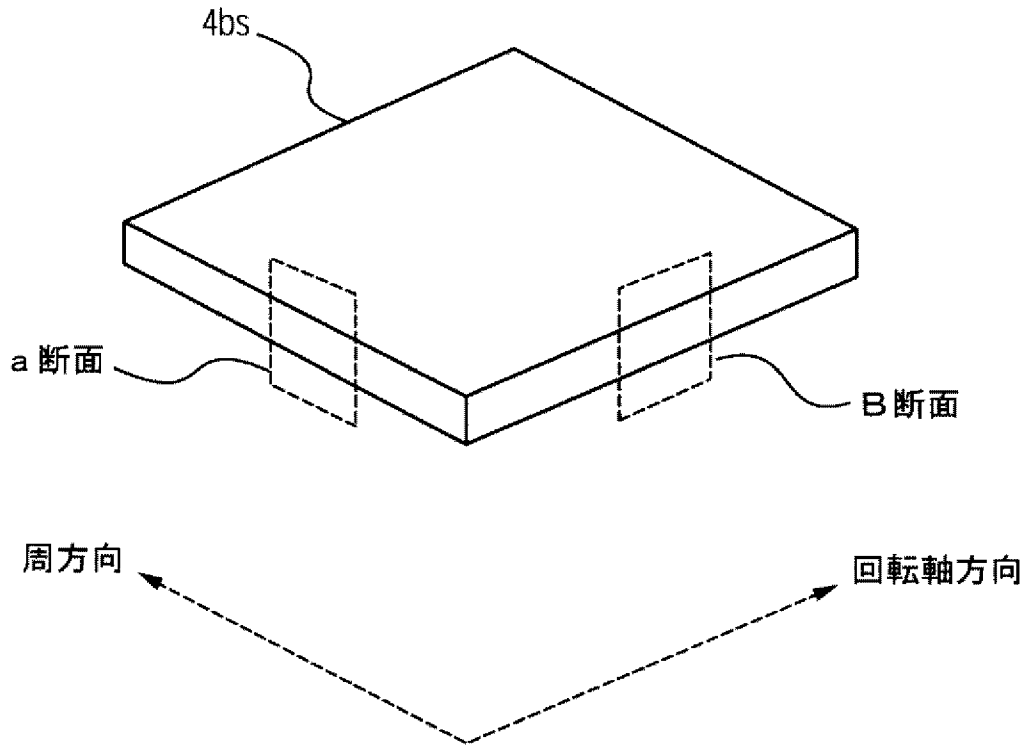
[図2]



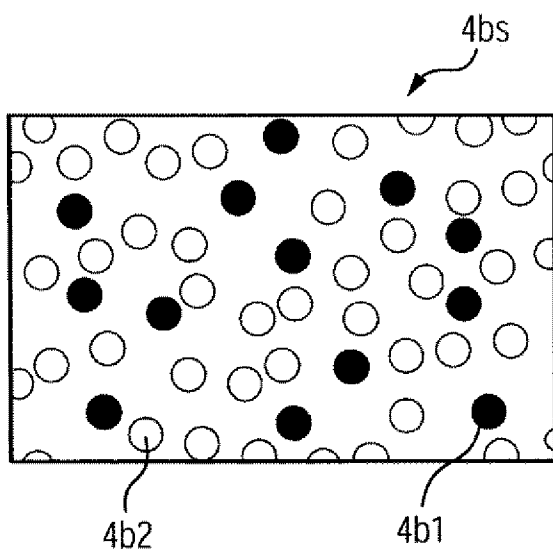
[図3]



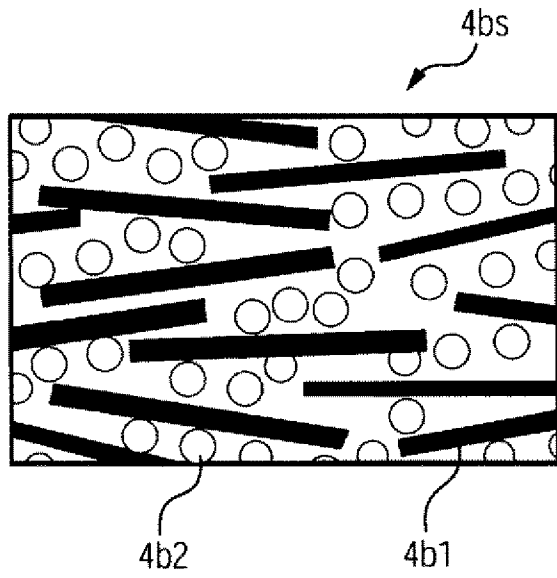
[図4]



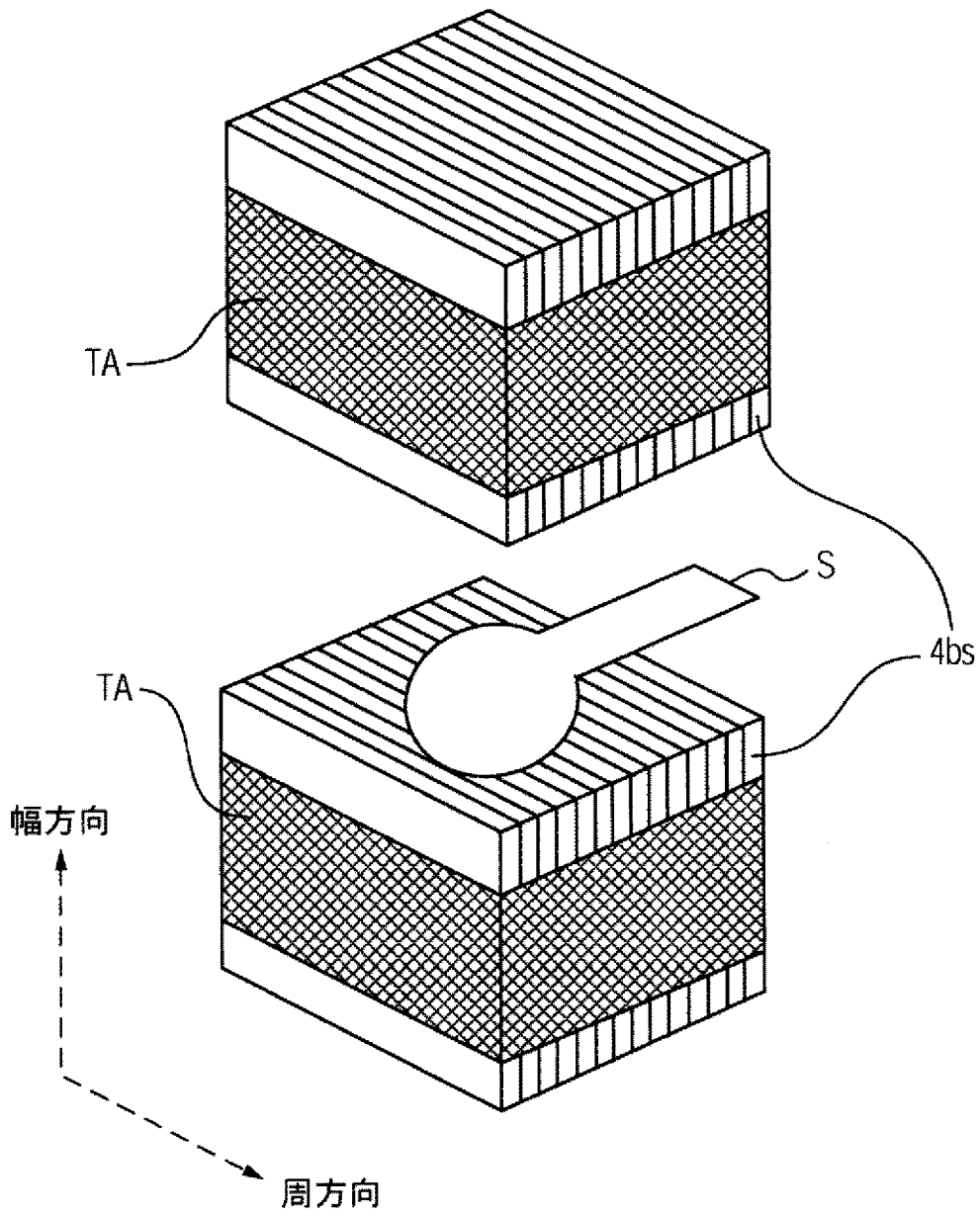
[図5A]



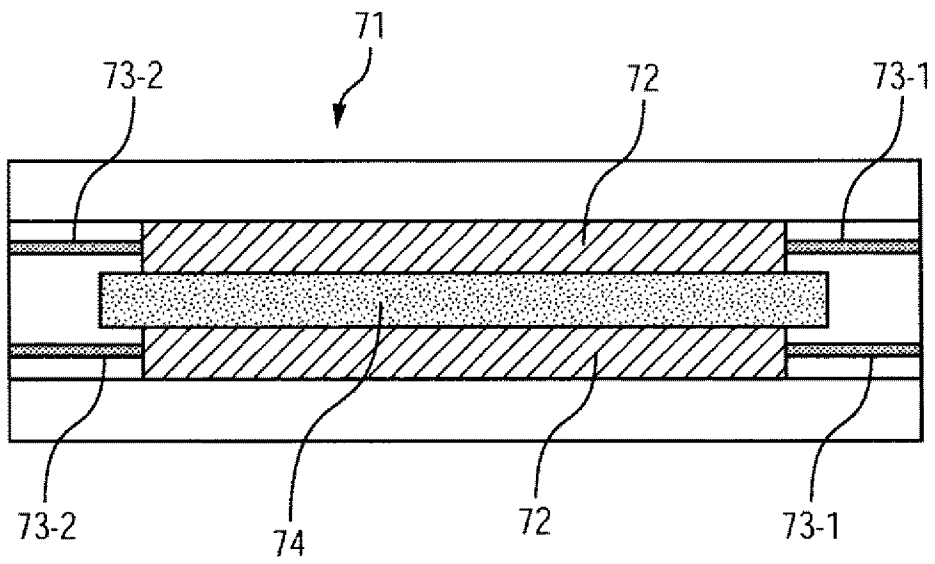
[図5B]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/000129

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03G15/20 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G03G15/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2012-37874 A (Canon Inc.), 23 February 2012 (23.02.2012), entire text; fig. 1 to 10 & US 2012/0014726 A1	1-13
A	JP 2011-85846 A (Canon Inc.), 28 April 2011 (28.04.2011), entire text; fig. 1 to 4 & US 2011/0091252 A1 & CN 102043371 A	1-13
A	JP 2012-234151 A (Canon Inc.), 29 November 2012 (29.11.2012), entire text; fig. 1 to 8 & US 2012/0269560 A1	1-13

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
12 February, 2014 (12.02.14)

Date of mailing of the international search report
25 February, 2014 (25.02.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/000129

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-139026 A (Canon Inc.), 13 May 2004 (13.05.2004), entire text; fig. 1 to 7 & JP 2009-134310 A & US 2004/0132597 A1 & CN 1495573 A	1-13

Claim 1 defines a configuration in which regarding a needle-shaped filler included in an elastic layer of a pressurization rotation body, the thermal conductivity λ_1 in the direction along the rotation axis of the pressurization rotation body of the elastic layer is 6 to 900 times inclusive the thermal conductivity λ_2 in the thickness direction of the elastic layer. In the meaning of PCT Article 5, however, disclosed in the description is only what defines the relationship between the thermal conductivity λ_1 in the direction along the rotation axis of the elastic layer itself of the pressurization rotation body and the thermal conductivity λ_2 in the thickness direction of the elastic layer itself, and in the meaning of PCT Article 6, the claim lacks support.

Therefore, the search was conducted on what defines the relationship between the thermal conductivity λ_1 in the direction along the rotation axis of the elastic layer itself of the pressurization rotation body and the thermal conductivity λ_2 in the thickness direction of the elastic layer itself, which is supported and disclosed by the description.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. G03G15/20(2006.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. G03G15/20		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2012-37874 A（キヤノン株式会社） 2012.02.23, 全文, 第1-10図 & US 2012/0014726 A1	1-13
A	JP 2011-85846 A（キヤノン株式会社） 2011.04.28, 全文, 第1-4図 & US 2011/0091252 A1 & CN 102043371 A	1-13
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 12.02.2014	国際調査報告の発送日 25.02.2014	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 佐藤 孝幸 電話番号 03-3581-1101 内線 3221	2C 4087

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2012-234151 A (キヤノン株式会社) 2012.11.29, 全文, 第1-8 図 & US 2012/0269560 A1	1-13
A	JP 2004-139026 A (キヤノン株式会社) 2004.05.13, 全文, 第1-7 図 & JP 2009-134310 A & US 2004/0132597 A1 & CN 1495573 A	1-13

請求項1は、加圧用回転体の弾性層に含まれる針状フィラーについて、弾性層の加圧用回転体の回転軸に沿う方向の熱伝導率 λ_1 が、該弾性層の厚み方向の熱伝導率 λ_2 の6倍以上、900倍以下であるという構成を規定するものであるが、PCT第5条の意味において明細書に開示されているのは、加圧用回転体の弾性層自体の回転軸に沿う方向の熱伝導率 λ_1 と弾性層自体の厚み方向の熱伝導率 λ_2 の関係を規定するもののみであり、PCT第6条の意味での裏付けを欠いている。

よって、調査は、明細書に裏付けられ、開示されているところの、加圧用回転体の弾性層自体の回転軸に沿う方向の熱伝導率 λ_1 と弾性層自体の厚み方向の熱伝導率 λ_2 の関係を規定するものについて行った。