

(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
2012年6月21日(21.06.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/081626 A1

- (51) 国際特許分類:
G03G 15/08 (2006.01) G03G 15/02 (2006.01)
F16C 13/00 (2006.01) G03G 15/16 (2006.01)
G03G 15/00 (2006.01) G03G 15/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/078929
- (22) 国際出願日: 2011年12月14日(14.12.2011)
- (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 2010-280483 2010年12月16日(16.12.2010) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社ブリヂストン(BRIDGESTONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1048340 東京都中央区京橋1丁目10番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 益山 亨 (MASUYAMA Toru) [JP/JP]; 〒2448510 神奈川県横

浜市戸塚区柏尾町1番地 株式会社ブリヂストン横浜工場内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 本多 一郎(HONDA Ichiro); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目14番1号 郵政福祉琴平ビル6階 本多国際特許事務所 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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

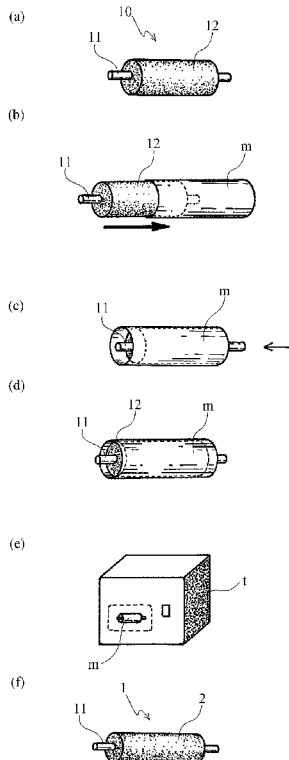
(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨー

[続葉有]

(54) Title: METHOD OF MANUFACTURING OFFICE AUTOMATION ROLLER AND OFFICE AUTOMATION ROLLER

(54) 発明の名称: O A ローラの製造方法及びO A ローラ

【図1】



(57) Abstract: Provided is a method of manufacturing an office automation roller with which it is possible to manufacture an office automation roller with a smooth surface having no raised nap and wherein cell distortion does not arise in the shaft axis direction. A roller material (10), comprising a shaft (11) and an elastic layer (12) which is formed on the exterior circumference of the shaft (11), is prepared. The roller (10) is inserted in a cylindrical mold (m) while constricting the elastic layer (12) in the direction of the center of the diameter. The shaft (11) is moved in the reverse direction to the insertion direction within the cylindrical mold (m) to remove distortions in the direction of the axis of the shaft (11) which have occurred in the elastic layer of the roller material. The roller material (10) is heated together with the cylindrical mold (m). A roller (1) with an elastic layer (2) having a final exterior diameter is obtained by removing the heated roller material (10) from the cylindrical mold.

(57) 要約: ケバ立ちのなく表面が平滑で、シャフト軸方向のセル歪が生じていないO A ローラ製造することのできるO A ローラの製造方法を提供する。シャフト11と、シャフト11の外周に形成された弾性層12とを有するローラ材10を用意する。ローラ材10を、円筒状成形具m内に、弾性層12を径中心方向に圧縮させながら挿入する。円筒状成形具m内のローラ材の弾性層に生じたシャフト11軸方向の歪を除去するようにシャフト11を挿入方向とは逆方向に移動させる。ローラ材10を円筒状成形具mと共に加熱する。加熱後のローラ材10を円筒状成形具mから取り外すことで最終の外径の弾性層2を有するローラ1を得る。

WO 2012/081626 A1



ロツパ (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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： O A ローラの製造方法及び O A ローラ

技術分野

[0001] 本発明は、O A ローラの製造方法及び O A ローラに関する。

背景技術

[0002] オフィスオートメーション機器（O A 機器）のなかで、複写機やプリンタ、ファクシミリ等のような電子写真方式を用いた画像形成装置においては、転写ローラ、トナー供給ローラ、クリーニングローラ等の各種のローラが用いられている。これらのローラを総称した O A ローラは、回転軸としてのシャフトの外周に、樹脂発泡体、例えばポリウレタン発泡体よりなる弾性層が円柱形状に形成された基本構造を備えている。

[0003] O A ローラの製造方法は、大別すると 3 種の方法がある。第一の方法は、金属製等のシャフトに必要な応じて接着剤等を塗布し、そのシャフトの外周に樹脂発泡体からなる弾性層材料を取りつけて固定し、その後に、弾性層材料を所望のサイズの円柱形状になるように研磨等をする方法である（特許文献 1、特許文献 2）。第二の方法は、第一の方法と同様にシャフトの外周に樹脂発泡体からなる弾性層材料を取りつけて固定した後、弾性層材料を所望のサイズの円柱形状になるように熱線で加工する方法である。第三の方法は、金型のキャビティに予めシャフトを配置しておき、このキャビティ内にゴム又は樹脂発泡体材料を射出して O A ローラを得る方法である。

[0004] しかしながら、弾性層材料を研磨、研削又は切削により加工する第一の方法は、加工の際に弾性層の表面にケバ立ちが生じていた。また、弾性層材料を熱線で加工する第二の方法は、ローラの周面を均一に仕上げるのが難しく、しかも熱線加工である故にローラの表面が熱により硬化したり、表面の発泡セルが破れたりする不具合があった。更に、射出成形で加工する第三の方法は、金型等の製作をする必要があることから製造コストが嵩み、かつ、金型内で発泡体の発泡状態を調整するのが難しいため、ローラの表面を低硬

度で平滑な状態に均一にするのが難しかった。

- [0005] ケバ立ちや熱硬化やコスト上昇を招かないOAローラの製造方法に関して、所望のローラ径よりも大きい径のローラ材を作製したのち、そのローラ材の外径よりも小径の円筒状成形具に当該ローラ材を挿入してローラの弾性層を圧縮してから加熱する、ローラの製造方法がある（特許文献3）。この製造方法により得られたローラは、弾性層の樹脂発泡体のセルがローラの径方向に圧縮された形状で、表面におけるセル数がローラ径方向内部のセル数よりも多くなっていて、ローラ表面のケバ立ちがなく、平滑なローラとなっている。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1：特開2008-299006号公報
特許文献2：特開2001-225201号公報
特許文献3：特開平9-297512号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] しかしながら、特許文献3に記載の製造方法により得られたローラは、弾性層表面のケバ立ち抑制を改善することができるが、円筒状成形具に一方からローラを挿入することにより、弾性層を構成する樹脂発泡体のセルに、ローラのシャフト軸方向に歪が生じていた。この歪が生じていると、例えばOAローラがトナー供給ローラに適用される場合には、所定量でのトナー供給ができなかったり、トナーの詰まりが発生したりして、このトナー供給ローラを組み込んだ画像形成装置における画像不具合を引き起こすおそれがあり、また、転写ローラやクリーニングローラ等においても、不具合を引き起こすおそれがある。したがって、OAローラに要求される特性として、なお改善の余地があった。

- [0008] 本発明は、上記の問題を有利に解決するものであり、ケバ立ちのなく表面

が平滑で、シャフト軸方向のセル歪が生じていないＯＡローラ製造することのできるＯＡローラの製造方法及びこの製造方法を用いて得られたＯＡローラを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 上記課題を解決する、本発明のＯＡローラの製造方法は、シャフトと、このシャフトの外周に形成された樹脂発泡体よりなる円柱形状の弾性層と、を有し、この弾性層が最終の外径よりも大きな外径を有しているローラ材を用意する工程と、このローラ材の弾性層の外径よりも小さな内径を有する円筒状成形具内に、ローラ材の弾性層を圧縮させながら当該ローラ材を挿入する工程と、この円筒状成形具内のローラ材の弾性層に生じたシャフト軸方向の歪を除去するようにシャフトを挿入方向とは逆方向に移動させる工程と、ローラ材を円筒状成形具と共に加熱する工程と、加熱後のローラ材を円筒状成形具から取り外すことで最終の外径の弾性層を有するローラを得る工程とを備えることを特徴とする。

[0010] 本発明のＯＡローラの製造方法は、シャフトを挿入方向とは逆方向に移動させる工程において、ローラ材のシャフトを、円筒状成形具内のローラ材の弾性層に生じたシャフト軸方向の歪み量で定められる量で移動させることが好ましい。樹脂発泡体は、ウレタンフォームであることが好ましく、また、加熱する工程の際は、ローラ材のシャフトの少なくとも一端を保持部材により保持することが好ましい。

[0011] 本発明のＯＡローラは、本発明のＯＡローラの製造方法により製造されるものであって、シャフトと、このシャフトの外周に形成された樹脂発泡体よりなる円柱形状の弾性層と、を備え、この弾性層の表面近傍の樹脂発泡体のセルがローラの径方向に圧縮変形され、シャフトの軸方向の歪が除去された形状を有することを特徴とする。

発明の効果

[0012] 本発明のＯＡローラの製造方法によれば、円筒状成形具にローラ材を挿入したときに弾性層に生じるシャフト軸方向の歪を、挿入方向とは逆方向にシ

ャフトを移動させることにより除去することができる。これにより、弾性層を構成する発泡体のセルにローラのシャフト軸方向の歪が生じていない、良好な特性のOAローラを製造することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の製造方法の実施形態を説明する時系列順の模式図である。

[図2]ローラ材の弾性層の先後端近傍の形状を示す模式図である。

[図3]発泡体セル形状の顕微鏡写真である。

[図4]ローラ材の弾性層の先後端近傍の形状を示す模式図である。

[図5]発泡体セル形状の顕微鏡写真である。

[図6]歪み量の測定方法の一例の説明図である。

[図7]保持部材の説明図である。

[図8]実施例の振れ特性を示すグラフである。

[図9]実施例の外径を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明のOAローラの製造方法及びOAローラの実施の形態について、図面を用いつつ具体的に説明する。

[0015] 図1に、本発明の製造方法の実施形態を説明する時系列順の模式図を示す。図1(a)に示すように、まずローラ材10を用意する。このローラ材10は、シャフト11と、このシャフト11の外周に形成された樹脂発泡体よりなる円柱形状の弾性層12とから構成されている。シャフト11は、本発明で製造するOAローラにおける回転軸となるものであり、形状、材料、サイズ等について特に限定されるものではなく、通常のOAローラに適用されるものとしてすることができる。例えば、材料は金属製であってもよく、樹脂製であってもよい。また、シャフト11は中実形状であってもよいし、中空形状であってもよい。

[0016] このシャフト11の外周に形成された弾性層12は、本発明で製造するOAローラにおける弾性層に対応するものである。弾性層12は、必要に応じて接着剤によりシャフト11と固着される。

- [0017] 弾性層 1 2 の材料の樹脂発泡体は、特に限定されるものではないが、ウレタンフォームとすることができる。ウレタンフォームに用いるポリウレタン樹脂としては、従来公知の材料を適宜選択して用いることができ、特に制限されるものではない。また、ポリウレタン発泡体の発泡倍率としては、特に制限されるものではないが、1.2～50倍、特には10～25倍程度が好ましく、フォーム密度は、0.04～0.1 g/cm³程度が好ましい。
- [0018] 弾性層 1 2 の外径は、本発明の製造方法による得られる O A ローラの外径、すなわち最終の外径よりも大きな外径を有しているものとする。弾性層 1 2 は、O A ローラの円柱形状と相似する円柱形状とすることが好ましい。このような円柱形状は、樹脂発泡体のシートから方形又は多角形断面のブロックを切り出してシャフト 1 1 に取り付け固定したのち、公知の方法、例えば研磨、研削、切削等により樹脂発泡体を円柱形状に加工することにより得られる。もっとも、場合によっては、円柱形状ではなく、方形又は多角形断面形状とすることもできる。
- [0019] 次に、図 1 (b) に示すように、円筒状成形具 m を用意する。円筒状成形具 m は、円筒形状であり、中心軸方向の長さは、ローラ材 1 0 の弾性層 1 2 よりも長い。内径は製造する O A ローラの外径とほぼ同じ径で、O A ローラの外径との隙間を考慮して、わずかに大きな内径とするのがよい。O A ローラの外径にもよるが、例えば O A ローラの外径よりも 0.1 mm 大きな内径とすることができる。
- [0020] 円筒状成形具 m は、樹脂製又は金属製とすることができるが、後工程で円筒状成形具 m と共に加熱することから、耐熱性があり、かつ熱伝導性が良好な金属製であることが好ましい。なかでも、アルミニウム、銅、鉄等が好ましい。円筒状成形具の内面には、摩擦係数を低下させるために、フッ素コーティング等の、樹脂発泡体を汚染しない潤滑性皮膜を形成させることもできる。
- [0021] 図 1 (b) に示すように、このような円筒状成形具 m の一端の開口からローラ材 1 0 を挿入する。この際、ローラ材 1 0 の弾性層 1 2 の外径は、円筒

状成形具mの内径よりも大きいため、弾性層12を径方向中心に向けて圧縮させながら挿入する。弾性層の圧縮率(%)は、挿入前のローラ材10の弾性層12の厚さをRとし、挿入後の圧縮された弾性層12の厚さをrとするとき $\{(R - r) / R\} \times 100$ として表されるものであり、好適な圧縮率は、5～50%程度とすることが好ましい。圧縮率が下限値よりも大きいことにより、弾性層の表面近傍のセル密度を高くし、OAローラ表面でトナー詰まり等を抑制することができる。圧縮率が上限値よりも小さいことにより、過度の圧縮を防止して、弾性層の弾性が損なわれることを防ぐことができる。

[0022] ローラ材11を円筒状成形具mに挿入するための手段は、特に限定されない。適切な挿入装置を用いてもよいし、また人力により挿入してもよい。なお、ローラ材11を円筒状成形具mに対して捩じりながら挿入するのは避けることが好ましい。

[0023] 挿入直後の円筒状成形具mの外観を図1(c)に示す。また、このときの円筒状成形具m内に挿入されたローラ材11の弾性層12の先端側の端部近傍及び後端側の端部近傍の形状を模式的に図2に示す。弾性層12は、径方向に圧縮されるばかりでなく、円筒状成形具m内に圧縮されながら挿入されるので、シャフト11の軸方向に変形し、先端側の端部はコーン形に膨らみ、後端側の端部はカップ形に窪む形状となる。この形状のままで後工程の加熱を行うと、発泡体のセルは、図3に弾性層12のシャフト軸方向に平行な方向における中央部において、弾性層12表面からシャフト11に向かう半径方向断面における発泡体セル形状の顕微鏡写真を示すように、弾性層12の半径方向ばかりでなく、シャフト11の軸方向に歪が加わって、発泡体セルが図の斜め方向に変形している。

[0024] そこで、本発明の製造方法の実施形態では、円筒状成形具m内のローラ材10の弾性層12に生じたシャフト軸方向の歪を除去するように、シャフト11を挿入方向とは逆方向に移動させる。移動後の円筒状成形具mの外観を図1(d)に示す。また、このときの円筒状成形具m内に挿入されたローラ

材 1 1 の弾性層 1 2 の先端側の端部近傍及び後端側の端部近傍の形状を模式的に図 4 に示す。図 4 から分かるように、弾性層 1 2 は、先端側の端部及び後端側の端部のいずれも、ほぼ平坦な形状となる。この形状を維持して後工程の加熱を行うと、発泡体のセルは、図 5 に弾性層 1 2 のシャフト軸方向に平行な方向における中央部において、弾性層 1 2 表面からシャフト 1 1 に向かう半径方向断面における発泡体セル形状の顕微鏡写真を示すように、発泡体セルはシャフト 1 1 の軸方向に歪が除去されて、半径方向に変形している。

[0025] 本実施形態の製造方法は、上述のように円筒状成形具 m 内のローラ材 1 0 の弾性層 1 2 に生じたシャフト軸方向の歪を除去するように、シャフト 1 1 を挿入方向とは逆方向に移動させることから、得られた O A ローラは、弾性層を構成する発泡体のセルにローラのシャフト軸方向の歪が解消される。そのため、O A ローラによって搬送されるトナー等の詰まりを防止することでき、また、弾性層の長さ方向で歪の大きさがローラの長さ方向に変動することもないので、O A 機器に O A ローラを組み込んだ場合に良好な画像形成特性が得られる。

[0026] シャフト 1 1 を挿入方向とは逆方向に移動させる量は、円筒状成形具 m 内のローラ材 1 0 の弾性層 1 2 に生じたシャフト 1 1 軸方向の歪み量により定められる量、より具体的には、当該歪み量と同じ量又は実質的に同じ量とすることが好ましい。実質的に同じ量とは、歪み量 $\pm 1 \text{ mm}$ 以内の量のことをいう。シャフト 1 1 の移動量を、このような歪み量により定められる量とすることにより、弾性層 1 2 に生じたシャフト軸方向の歪を、より効果的に除去することができる。シャフト 1 1 の好ましい移動量の具体的範囲は、 $2 \sim 10 \text{ mm}$ であり、より好ましい範囲は、 $2 \sim 4 \text{ mm}$ である。

[0027] 円筒状成形具 m 内のローラ材 1 0 の弾性層 1 2 に生じたシャフト 1 1 軸方向の歪み量は、次のようにして測定することができる。図 6 に示す、当該歪み量の測定方法の一例の説明図において、まず、ナイフ k を用いて、ローラ材 1 0 の弾性層 1 2 の表面から中心に向かう半径方向の切り込み c を、シャ

フト 11 の軸方向に沿って形成する（図 6（a））。この切り込み c は、図示した例ではローラ材 11 の弾性層 12 の先端側の端部近傍、後端側の端部近傍及び軸方向中央部近傍の合計 3 か所に形成されているが、3 か所である場合に限定されない。なお、図 6（a）に示したローラ材 10 は、本発明の理解を容易にするために模式的に描かれており、ローラ材の寸法形状、切り込み c のサイズは、図示した例に限定されるものではない。

[0028] 次に、図 6（b）に弾性層 12 の切り込み c の 1 つについての、当該弾性層 12 の半径方向断面を示すように、切り込み c 内に、シャフト 11 の軸方向に対して垂直な方向の直線 L を描く。この直線 L を描く手段は特に限定されないが、本発明の製造方法において実施される加熱工程で直線 L が消えないような手段とする。例えば油性インクのペンを用いることができる。

[0029] 次に、直線 L が描かれた切り込み c を弾性層 12 に有するローラ材 10 を、円筒状成形具 m に挿入する。挿入後は、ローラ材 10 のシャフト 11 を、挿入方向とは逆方向に移動させないで、又は所定量で移動させて、ローラ材 10 を円筒状成形具 m と共に加熱する。

[0030] 加熱後はローラ材 10 を円筒状成形具 m から取り外す。得られたローラの弾性層 2 に形成されている切り込み c の 1 つについての、当該弾性層 2 の半径方向断面を、ローラ材 10 のシャフト 11 を、挿入方向とは逆方向に移動させなかった場合について図 6（c）に示す。この図 6（c）から分かるように、ローラ材 10 のシャフト 11 を、挿入方向とは逆方向に移動させなかった場合には、弾性層 2 はシャフト軸方向に歪み、この歪みにより切り込み c に描かれた直線 L は、シャフト 11 の軸方向に対して垂直な方向に対して傾斜している。このような直線 L のシャフト軸方向の変位量 d を、弾性層 2 の先端側の端部近傍、後端側の端部近傍及び軸方向中央部近傍の合計 3 か所の切り込みでそれぞれ測定する。測定された値の平均値を、円筒状成形具 m 内にローラ材 10 を挿入したときの当該ローラ材 10 の弾性層 12 に生じたシャフト 11 軸方向の歪み量とする。このようにして、円筒状成形具 m 内のローラ材 10 の弾性層 12 に生じたシャフト 11 軸方向の歪み量を測定する

ことができる。

[0031] そして、測定に用いたのと寸法、材料が同じローラ材を、同じ寸法、材料の円筒状成形具mを用いて本発明に従ってOAローラを製造する際は、シャフトを挿入方向とは逆方向に移動させる工程において、シャフトの移動量を、上述した、ローラ材10のシャフト11を、挿入方向とは逆方向に移動させなかった場合における、測定された歪み量と同じ又は実質的に同じ量とすることができる。これによりローラ材の弾性層に生じたシャフト軸方向の歪を効果的に除去することができる。

[0032] 次に図1(e)に示すように、ローラ材を円筒状成形具mと共に加熱する。加熱手段は、特に限定されない。図1(e)では、既存の加熱装置tを用いている。また、加熱温度、加熱時間も特に限定されない。もっとも、ローラ材10の弾性層12表面に生じていたケバ立ちを防止するためには、当該ケバ立ちを防止し得る加熱温度、加熱時間の条件があるので、その条件にしたがって加熱すればよい。加熱条件の一例として、弾性層12の樹脂発泡体がウレタンフォームである場合に、150℃以上、60分以上加熱することにより、ケバ立ちを防止することができる。より好ましい温度範囲は150℃以上250℃以下である。加熱時間は、あまりに長くしてもケバ立ち防止の効果が飽和するので、省エネルギーの観点から240分以下とすることが好ましい。

[0033] 上記加熱後は、円筒状成形具m内のローラ材10は、その弾性層の表面のセル密度が高く、ケバ立ちのない、平滑な表面が得られている。したがって、円筒状成形具mからローラ材10を取り外すことにより、弾性層に対して別途に減径加工を施すことなく最終の外径の弾性層を有するOAローラが得られる(図1(f))。この加熱後に、ローラ材10の温度が高い状態でローラ材10を取り外すと、弾性層の外径が所望の径よりも大きくなる場合があり、また、円筒状成形具mから取り外す際にシャフト軸方向の歪が弾性層に加わるおそれがある。したがって、ローラ材10は十分に降温させてから取り外すことが好ましく、例えば、50℃～室温程度まで降温させてから、

取り外すことが好ましい。この降温は、大気中放冷でもよいし、加熱装置内で緩冷してもよいし、また、処理時間短縮のために冷却装置を用いて冷却してもよい。

[0034] 次に、本発明の別の実施形態について説明する。本実施形態は、図1(a)～(f)を用いて説明した上記実施形態の要件を全て含み、かつ、図7に示すように、加熱工程の前にローラ材10のシャフト11の少なくとも一端を保持部材hにより保持し、この保持した状態でローラ材10を円筒状成形具mと共に加熱する。保持部材hは、円筒状成形具mと同心でシャフト11を挿通可能な貫通孔（図に表れず）を有しており、この保持部材hを円筒状成形具の少なくとも一端に、より好ましくは両端に、円筒状成形具mと同心に取り付け、このシャフト11の貫通孔にシャフト11の一端を挿入させて保持する。保持部材hの材料は、特に限定されず、耐熱性のある樹脂や金属を用いることができる。保持部材hの取り付けは、加熱前であれば、ローラ材10を円筒状成形具m内に挿入するとき（図1(b)参照）でもよいし、シャフト11を挿入方向とは逆方向に移動させるとき（図1(c)参照）でもよいし、加熱直前（図1(d)）でもよい。

[0035] 保持部材hによりシャフト11の少なくとも一端を保持することにより、シャフト11を円筒状成形具mの内径中心に位置させ、その位置で固定することができる。したがって、ローラ材10を円筒状成形具m内に挿入するとき（図1(b)参照）、シャフト11が円筒状成形具の内径中心に位置していなかった場合でも、保持部材hを用いることにより、シャフト11が円筒状成形具の内径中心に位置させることができる。つまり、保持部材hにより、円筒状成形具mとシャフト11との位置決めをすることができる。更に、保持部材hを円筒状成形具mの両端に取り付けることにより、シャフト11の軸方向の位置決めもすることができる。

[0036] また、シャフト11を挿入方向とは逆方向に移動させるときに、保持部材hを用いることにより、シャフト軸方向に生じる歪の大きさが、シャフトの周方向で変動することがないので、弾性層の歪の解消を、弾性層の全体にわ

たって均質に行うことができ、より均質な弾性層を有するO Aローラを得ることができる。更に、加熱時に保持部材hを用いてシャフト11を保持することにより、その後に得られたO Aローラは、シャフト11が弾性層12の回転中心に位置している。したがって、O Aローラ使用時に弾性層厚さの変動がなく、良好な画像形成特性が得られる。

[0037] 本発明の実施形態のO Aローラは、本発明の実施形態の製造方法により得られたローラである（図1（f）参照）。シャフト11と、このシャフト11の外周に形成された樹脂発泡体よりなる円柱形状の弾性層2と、を備え、この弾性層2の表面近傍の樹脂発泡体のセルがローラの径方向に圧縮変形され、シャフト11の軸方向の歪が除去された形状を有している。樹脂発泡体のセルがローラの径方向に圧縮変形されているから、弾性層2の表面は平滑で、かつ表面のセル密度（表面から1mmの部分で測定）が、内部のセル密度よりも大きい（例えば1.05倍～3.00倍）。また、円筒状成形具mと共に加熱されることから、弾性層2の表面のケバ立ちが抑制されている。更に、樹脂発泡体のセルは、シャフト11の軸方向の歪が除去されているため、トナー等を安定供給、搬送することができ、トナー等の詰まりを抑制することができ、良好で均質な画像形成特性を得ることができる。なお、本発明のO Aローラの用途は、トナー供給ローラに限られず、転写ローラやクリーニングローラ等の各種のローラにも用いることができる。

[0038] 本発明のO Aローラの製造方法及びO Aローラは、上述した実施の形態及び後述する実施例に基づき、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で幾多の変形が可能である。例えば、本発明における弾性層に好適な材料は、特に限定されないが、例えば、ポリエチレン、ポリ塩化ビニル、ポリスチレン、ポリビニルアルコール、ビスコース、アイオノマー等の熱可塑性フォーム又はウレタン、ラバーフォーム、エポキシ、フェノールユリア、ピラニル、シリコーン、アクリル等の熱硬化性フォームが挙げられるが、特にウレタンが好ましい。また、弾性層のセル形態は、単泡、連泡等の何れの形態でも使用可能だが、連泡の方が温度による寸法変化が少ないので好ましい。

[0039] また、弾性層の材料がウレタンである場合、ポリオールとしては、特に限定されず、疎水性及び親水性のいかなるポリオールでも使用できる。イソシアネートとしては、特に限定されず、公知のものが使用できる。

[0040] 弾性層は、導電性を有する材料からなる構成とすることもできる。導電性を付与するための導電性材料としては、まず粉体として例示すれば、ケッチェンブラックEC、アセチレンブラック等の導電性カーボン、SAF、ISAF、HAF、FEF、GPF、SRF、FT、MT等のゴム用カーボン、酸化処理等を施したカラー（インク）用カーボン、熱分解カーボン、天然グラファイト、人造グラファイト、アンチモンドープの酸化錫、酸化チタン、酸化亜鉛、ニッケル、銅、銀、ゲルマニウム等の金属及び金属酸化物、ポリアニリン、ポリピロール、ポリアセチレン等の導電性ポリマー等が挙げられる。この中で、価格が安く、少量で導電性を制御し易いものは、カーボンブラックである。通常は、これらの導電性材料の配合量は、ウレタン100重量部に対して0.5～50重量部、特に1～30重量部の範囲で好適に用いられる。

[0041] イオン導電性物質を例示すれば、過塩素酸ナトリウム、過塩素酸リチウム、過塩素酸カルシウム、塩化リチウム等の無機イオン性導電物質、更にトリデシルメチルジヒドロキシエチルアンモニウムパークロレート、ラウリルトリメチルアンモニウムパークロレート、変性脂肪族・ジメチルエチルアンモニウムエトサルフェート、N,N-ビス（2-ヒドロキシエチル）-N-（3'-ドデシロキシ-2'-ヒドロキシプロピル）メチルアンモニウムエトサルフェート、3-ラウルアミドプロピルエーテルジメチルアンモニウムメチルサルフェート、ステアルアミドプロピルジメチル-β-ヒドロキシエチルアンモニウムジヒドロジェンフォスフェート、テトラブチルアンモニウムホウフッ酸塩、ステアリルアンモニウムアセテート、ラウリルアンモニウムアセテート等の第4級アンモニウムの過塩素酸塩、硫酸塩、エトサルフェート塩、メチルサルフェート塩、リン酸塩、ホウフッ化水素酸塩、アセテート等の有機イオン性導電物質或は電荷移動錯体が例示される。通常は、こ

これらの導電性材料の配合量は、ウレタン100重量部に対して0.0001～50重量部の範囲で好適に用いられる。

実施例

[0042] (実施例1～3)

金属製の中実形状のシャフト（長さ250mm、直径6mm）の外周に、樹脂発泡体としてウレタンフォームよりなる弾性層を、外径15mm、長さ220mmの円柱形状に取り付け固定してなるローラ材を用意した。この弾性層のウレタンフォームは、材質がエステル系、平均セル径が270 μ m、硬度が80A s k－Fであった。

[0043] また、円筒状成形具として金属パイプ（SUS304、内径14.1mm、厚さ1.5mm）を用意した。この金属パイプの一端から上記のローラ材を金属パイプ内に挿入した。ローラ材の弾性層の圧縮率は11%であった。

[0044] 次に、金属パイプに挿入されたローラ材のシャフトを、上記挿入の方向とは逆方向に移動させた。この移動量は、比較例1として移動量が0mmの場合に円筒状成形具内のローラ材の弾性層に生じたシャフト軸方向の歪み量である2.0mmに基づいて、実施例1では2mm、実施例2では4mm、実施例3では10mmとした。

[0045] これらの実施例1～3及び比較例1のローラ材が挿入された金属パイプの両端に、図7に示した保持部材を取りつけることにより、これらのローラ材のシャフトの両端が保持部材で保持された状態で、実施例1～3及び比較例1の各ローラ材を金属パイプと共に、加熱装置により150℃、60分加熱した。加熱後は常温まで降温させてから、ローラ材を金属パイプから取り外した。

[0046] かくして得られた実施例1～3及び比較例1のOAローラは、外径が14mmであった。これらのOAローラの弾性層におけるシャフト軸方向の歪量及びセルの歪を測定し、また、セルの歪を評価した。その結果を表1に示す。なお、表1において、セルの歪については、弾性層の表面からシャフトに向かう半径方向断面におけるセル形状を顕微鏡により観察して、セルの歪が

見られない場合を○印、セル径の長辺と短辺の比が2以下の歪が見られる場合を△印、セル径の長辺と短辺の比が2を超える歪が見られる場合を×印で評価した。

[0047] [表1]

		比較例 1	実施例 1	実施例 2	実施例 3	比較例 2	実施例 4	比較例 3	実施例 5
ウレタンフォーム	平均セル径 [μm]	270	270	270	270	270	270	540	540
	硬度 [Ask-F]	80	80	80	80	80	80	50	50
処理条件	圧縮率 [%]	11	11	11	11	33	33	11	11
	移動量 [mm]	0	2	4	10	0	3	0	3
シャフト軸方向の歪み量	先端側 [mm]	2.5	0.0	0.0	-0.5	2.5	0.0	3.0	0.0
	中央部 [mm]	2.0	0.0	0.0	-0.5	3.0	0.0	3.0	0.0
	後端側 [mm]	1.5	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	3.0	0.0
	平均 [mm]	2.0	0.0	0.0	-0.3	2.7	0.0	3.0	0.0
セルの歪み		×	○	○	△	×	○	×	○

[0048] 表1から、OAローラの製造過程で金属パイプ内に挿入されたローラ材のシャフトを、挿入の方向とは逆方向に移動させなかった比較例1は、OAローラの弾性層のシャフト軸方向の歪量（平均値）が2.0mmであり、セルの歪については×印の評価であったのに対して、金属パイプ内に挿入されたローラ材のシャフトを、挿入の方向とは逆方向にそれぞれ2mm、4mm及び10mm移動させた実施例1、2及び3は、比較例1に比べてシャフト軸方向の歪量が小さく、かつ、セルの歪も小さかった。なお、表1において、

実施例 3 のシャフト軸方向の歪量がマイナスの値になっているのは、挿入の方向とは逆方向の移動量が大きかったために、挿入時の向きとは逆向きに歪が導入されたことを示している。もっとも、この実施例 3 の逆向きに導入された歪の量は、比較例 1 の歪の量よりも小さかった。実施例 1 ～ 3 のなかでは、比較例 1 のシャフト軸方向の歪量と同じ又は近似した移動量とした実施例 1 及び実施例 2 が、実施例 3 に比べてシャフト軸方向の歪量が小さく、かつ、セルの歪も小さかった。

[0049] (実施例 4 及び比較例 2)

ローラ材の弾性体の外径を 18 mm とした以外は実施例 1 及び比較例 1 と同じ寸法、材料のローラ材を用意した。また、円筒状成形具として実施例 1 及び比較例 1 と同じ寸法、材料の金属パイプを用意した。この金属パイプの一端から上記のローラ材を金属パイプ内に挿入した。ローラ材の弾性層の圧縮率は 33 % であった。

次に、金属パイプ内に挿入されたローラ材のシャフトを、上記挿入の方向とは逆方向に移動させた。実施例 4 の移動量は、比較例 2 として移動量が 0 mm の場合に円筒状成形具内のローラ材の弾性層に生じたシャフト軸方向の歪み量である 2.7 mm に基づいて、3 mm とした。

これらの実施例 4 及び比較例 2 の各ローラ材を、実施例 1 と同様に保持部材により保持された状態で、実施例 1 と同じ加熱条件で加熱した。加熱後は実施例 1 と同様に常温まで降温させてから、ローラ材を金属パイプから取り外した。

[0050] かくして得られた実施例 4 及び比較例 2 の O A ローラは、外径が 14 mm であった。これらの O A ローラの弾性層におけるシャフト軸方向の歪量及びセルの歪を測定し、また、セルの歪を評価した。その結果を表 1 に併記した。

表 1 から、O A ローラの製造過程で金属パイプ内に挿入されたローラ材のシャフトを、挿入の方向とは逆方向に移動させなかった比較例 2 は、O A ローラの弾性層のシャフト軸方向の歪量（平均値）が 2.7 mm であり、セル

の歪については×印の評価であったのに対して、金属パイプ内に挿入されたローラ材のシャフトを、挿入の方向とは逆方向に比較例2のシャフト軸方向の歪量と同程度に移動させた実施例4は、比較例2に比べてシャフト軸方向の歪量が小さく、かつ、セルの歪も小さかった。

[0051] (実施例5及び比較例3)

弾性層のウレタンフォームを、材質がエステル系、平均セル径が $540\mu\text{m}$ 、硬度が 50A s k - F のものをを用いたこと以外は、実施例1及び比較例1と同じローラ材を用意した。また、円筒状成形具として実施例1及び比較例1と同じ寸法、材料の金属パイプを用意した。この金属パイプの一端から上記のローラ材を金属パイプ内に挿入した。ローラ材の弾性層の圧縮率は、実施例1と同様に11%であった。

次に、金属パイプ内に挿入されたローラ材のシャフトを、上記挿入の方向とは逆方向に移動させた。この実施例5の移動量は、比較例3として移動量が 0mm の場合に円筒状成形具内のローラ材の弾性層に生じたシャフト軸方向の歪み量である 3.0mm に基づいて、 3mm とした。

これらの実施例5及び比較例3の各ローラ材を、実施例1と同様に保持部材により保持された状態で、実施例1と同じ加熱条件で加熱した。加熱後は実施例1と同様に常温まで降温させてから、ローラ材を金属パイプから取り外した。

[0052] かくして得られた実施例5及び比較例3のOAローラは、外径が 14mm であった。これらのOAローラの弾性層におけるシャフト軸方向の歪量及びセルの歪を測定し、また、セルの歪を評価した。その結果を表1に併記した。

表1から、OAローラの製造過程で金属パイプ内に挿入されたローラ材のシャフトを、挿入の方向とは逆方向に移動させなかった比較例3は、OAローラの弾性層のシャフト軸方向の歪量（平均値）が 3.0mm であり、セルの歪については×印の評価であったのに対して、金属パイプ内に挿入されたローラ材のシャフトを、挿入の方向とは逆方向に比較例3のシャフト軸方向

の歪量と同じ量で移動させた実施例 4 は、比較例 3 に比べてシャフト軸方向の歪量が小さく、かつ、セルの歪も小さかった。

[0053] (実施例 6)

加熱前に、保持部材を用いてローラ材の両端部を保持しなかった以外は実施例 1 同様にして O A ローラを作製した。得られた O A ローラの軸振れを、レーザー寸法測定器を用いて測定した。その結果を図 8 に実施例 1 との対比でグラフに示す。

保持部材を用いた実施例 1 に比べて、保持部材を用いなかった実施例 6 は、軸の振れが大きかった。また光学顕微鏡によるウレタンフォームのセルの観察によりシャフト軸方向の歪量は、0.5 mm であり、実施例 1 よりも多かったが、上述の比較例 1 よりも少なかった。

[0054] (実施例 7)

加熱後に、降温過程の 140℃の時に、ローラ材を円筒状成形具から取り外した以外は実施例 1 と同様にして O A ローラを製造した。得られた O A ローラの外径を実施例 1 との対比で図 9 にグラフで示す。

実施例 7 の O A ローラは、円筒状成形具から取り外した後にローラの弾性層で測定される外径が実施例 1 よりも増大していた。

符号の説明

[0055] 1 O A ローラ

2 弾性層

10 ローラ材

11 シャフト

12 弾性層

m 円筒状成形具

t 加熱装置

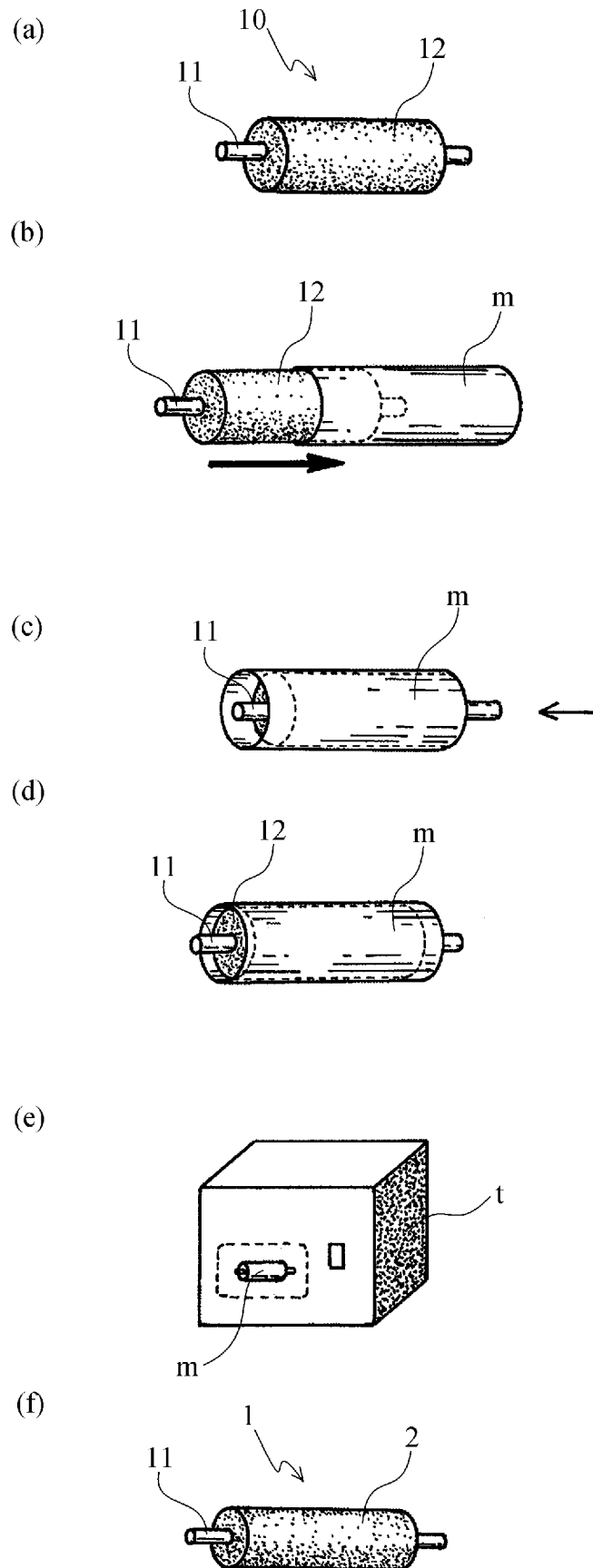
h 保持部材

請求の範囲

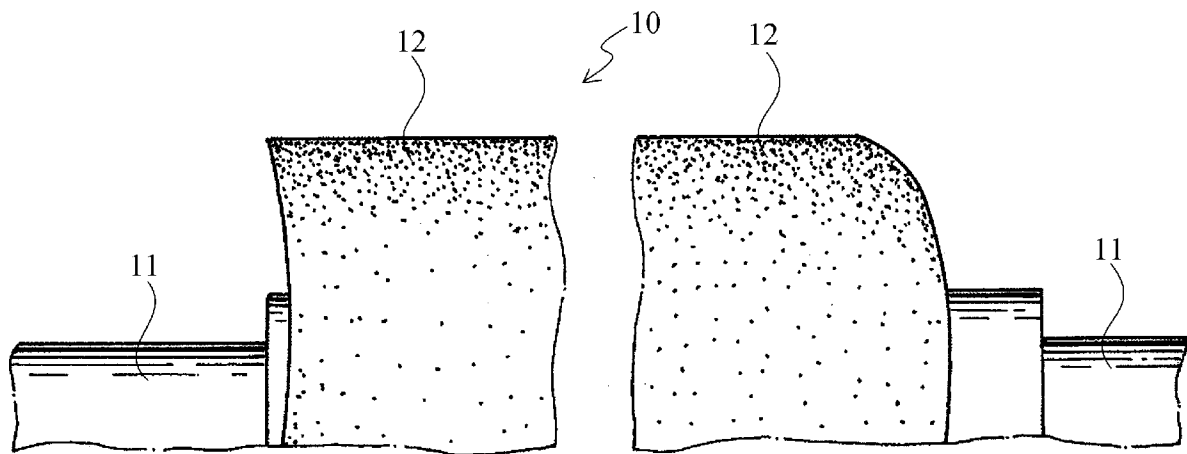
- [請求項1] シャフトと、このシャフトの外周に形成された樹脂発泡体よりなる円柱形状の弾性層と、を有し、この弾性層が最終の外径よりも大きな外径を有しているローラ材を用意する工程と、
- このローラ材の弾性層の外径よりも小さな内径を有する円筒状成形具内に、ローラ材の弾性層を圧縮させながら当該ローラ材を挿入する工程と、
- この円筒状成形具内のローラ材の弾性層に生じたシャフト軸方向の歪を除去するようにシャフトを挿入方向とは逆方向に移動させる工程と、
- ローラ材を円筒状成形具と共に加熱する工程と、
- 加熱後のローラ材を円筒状成形具から取り外すことで最終の外径の弾性層を有するローラを得る工程と
- を備えることを特徴とするO Aローラの製造方法。
- [請求項2] 前記シャフトを挿入方向とは逆方向に移動させる工程は、ローラ材のシャフトを、円筒状成形具内のローラ材の弾性層に生じたシャフト軸方向の歪み量で定められる量で移動させることを特徴とする請求項1記載のO Aローラの製造方法。
- [請求項3] 前記樹脂発泡体が、ウレタンフォームであることを特徴とする請求項1又は2記載のO Aローラの製造方法。
- [請求項4] 前記加熱する工程の際に、ローラ材のシャフトの少なくとも一端を保持部材により保持することを特徴とする請求項1～3記載のO Aローラの製造方法。
- [請求項5] 請求項1～4のいずれか1項に記載の製造方法により製造されるO Aローラであって、
- シャフトと、このシャフトの外周に形成された樹脂発泡体よりなる円柱形状の弾性層と、を備え、この弾性層の表面近傍の樹脂発泡体のセルがローラの径方向に圧縮変形され、シャフトの軸方向の歪が除去

された形状を有することを特徴とするOAローラ。

[図1]



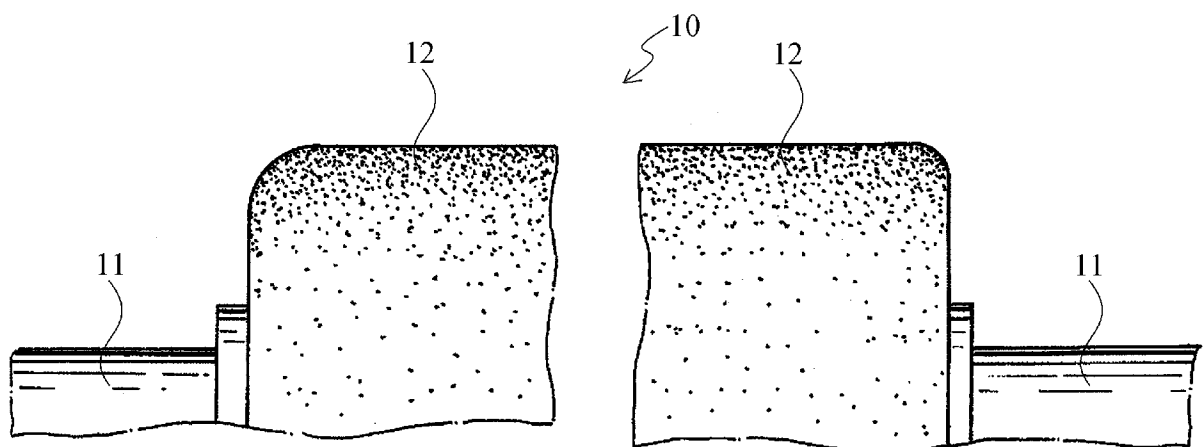
[図2]



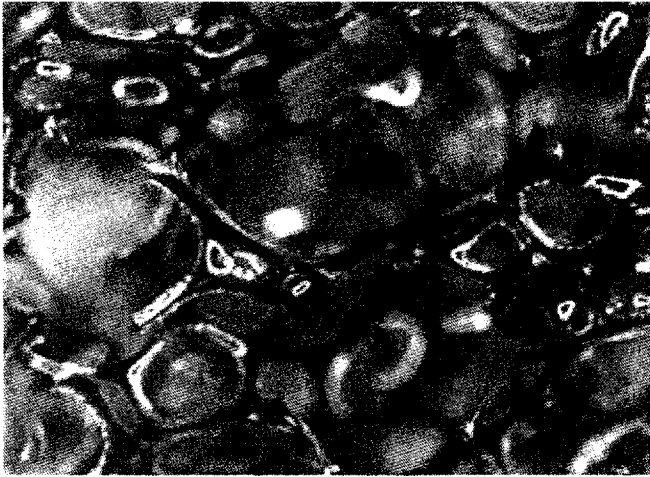
[図3]



[図4]

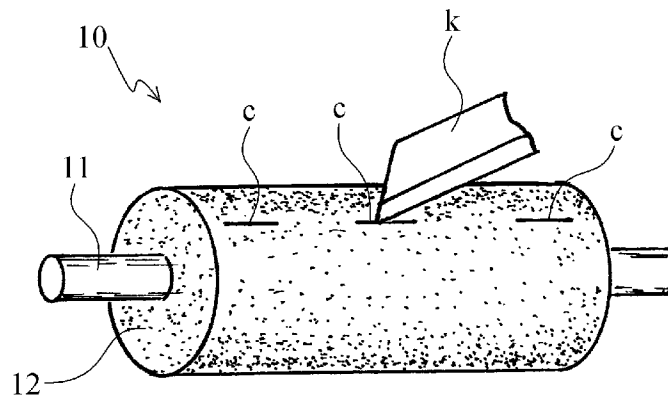


[図5]

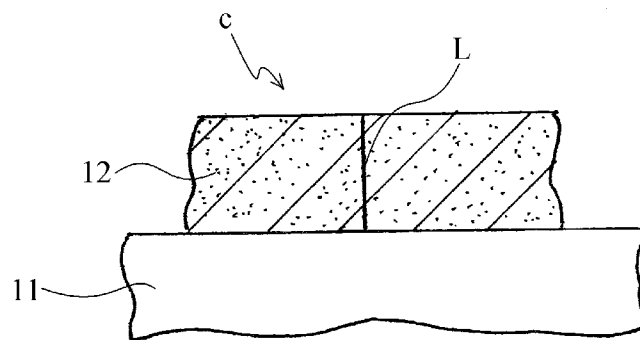


[図6]

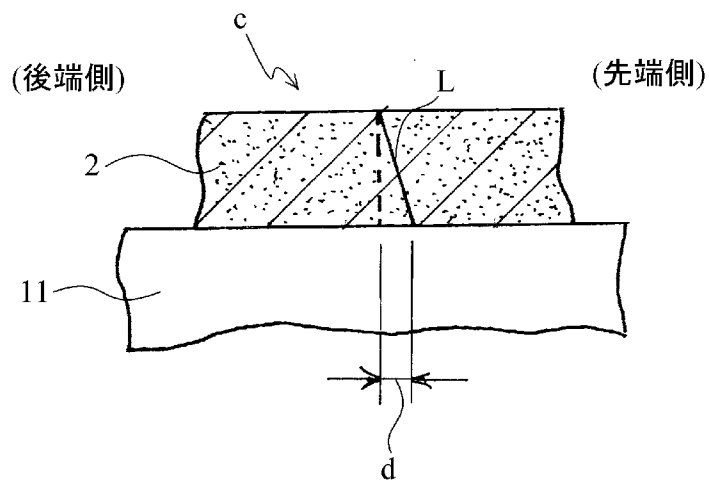
(a)



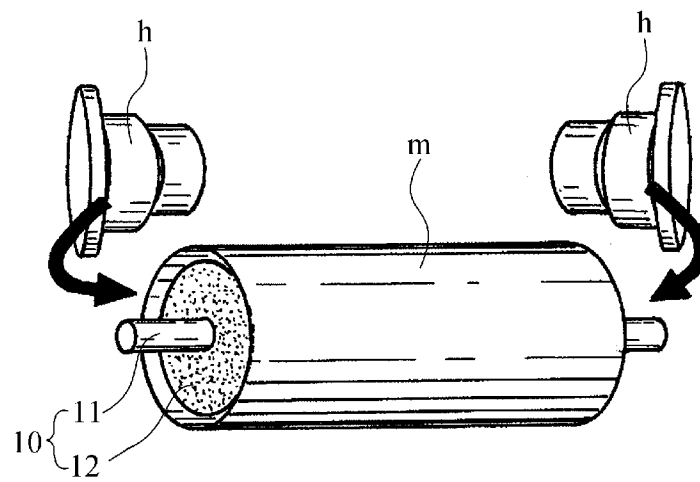
(b)



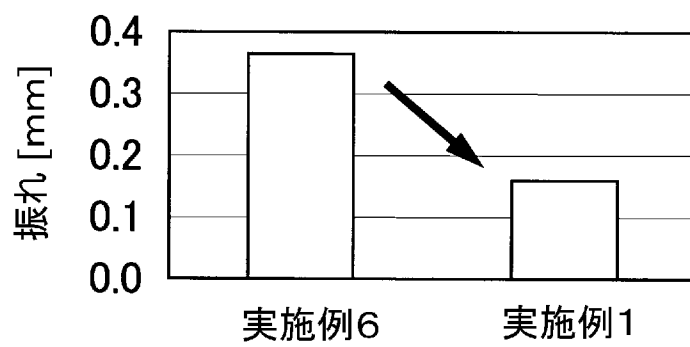
(c)



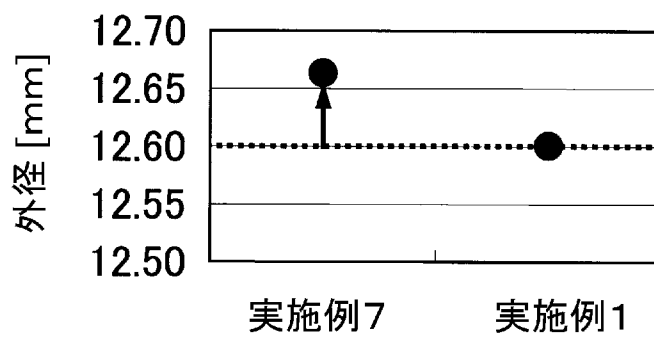
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/078929

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03G15/08(2006.01)i, F16C13/00(2006.01)i, G03G15/00(2006.01)i, G03G15/02(2006.01)i, G03G15/16(2006.01)i, 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)

G03G15/08, F16C13/00, G03G15/00, G03G15/02, G03G15/16, 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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
A	JP 9-297512 A (Bridgestone Corp.), 18 November 1997 (18.11.1997), paragraphs [0016] to [0018]; fig. 1 (Family: none)	1-5
A	JP 2005-195709 A (Fuji Enterprise Kabushiki Kaisha), 21 July 2005 (21.07.2005), paragraphs [0013] to [0020]; fig. 1 (Family: none)	1-5

☒ 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
19 January, 2012 (19.01.12)

Date of mailing of the international search report
31 January, 2012 (31.01.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/078929

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 57-167219 A (Shinden Kogyo Kabushiki Kaisha), 15 October 1982 (15.10.1982), page 2, upper right column, line 18 to lower left column, line 2; page 2, lower left column, lines 9 to 14; fig. 3 to 5 (Family: none)	1-5
A	JP 2004-257476 A (Sumitomo Rubber Industries, Ltd.), 16 September 2004 (16.09.2004), paragraphs [0023] to [0028]; fig. 2 (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G03G15/08(2006.01)i, F16C13/00(2006.01)i, G03G15/00(2006.01)i, G03G15/02(2006.01)i,
G03G15/16(2006.01)i, 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 (I P C))

Int.Cl. G03G15/08, F16C13/00, G03G15/00, G03G15/02, G03G15/16, 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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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
A	JP 9-297512 A (株式会社ブリヂストン) 1997.11.18, 【0016】～【0018】、【図1】 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2005-195709 A (フジエンタープライズ株式会社) 2005.07.21, 【0013】～【0020】、【図1】 (ファミリーなし)	1-5

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ 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

の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

1 9 . 0 1 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

3 1 . 0 1 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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)

三橋 健二

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 2 1

2 C

4 8 4 7

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 57-167219 A (新電工業株式会社) 1982. 10. 15, 第 2 頁右上欄第 1 8 行目～左下欄第 2 行目、第 2 頁左 下欄第 9 行目～第 1 4 行目、第 3 図～第 5 図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2004-257476 A (住友ゴム工業株式会社) 2004. 09. 16, 【 0 0 2 3 】 ～ 【 0 0 2 8 】、【 図 2 】 (ファミリーなし)	1-5