

(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
2011年9月9日(09.09.2011)

PCT

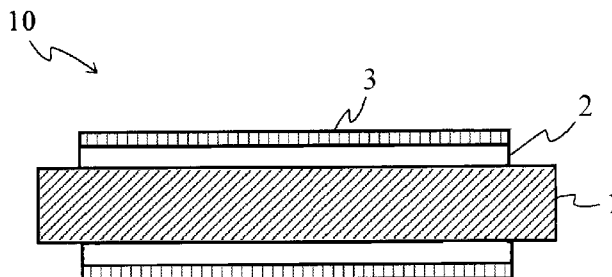
(10) 国際公開番号
WO 2011/108548 A1

- (51) 国際特許分類:
G03G 15/02 (2006.01) G03G 15/00 (2006.01)
C08J 9/06 (2006.01) G03G 15/08 (2006.01)
C08L 75/04 (2006.01) G03G 15/16 (2006.01)
F16C 13/00 (2006.01) G03G 21/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/054650
- (22) 国際出願日: 2011年3月1日(01.03.2011)
- (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 2010-044655 2010年3月1日(01.03.2010) 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): 高野 純一 (TAKANO Junichi) [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). 吉村 いづみ (YOSHIMURA Izumi) [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 阿形・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, 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, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: CONDUCTIVE ROLLER AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) 発明の名称: 導電性ローラおよびその製造方法

[図1]



(57) Abstract: Disclosed are a conductive roller and a manufacturing method therefor. The surface of an elastic layer in said roller has tiny air pores, and variations in the specific gravity of a coating used to form the elastic layer are minimized. The disclosed conductive roller comprises a shaft (1) and an elastic layer (2) formed on the outer surface of the shaft. The elastic layer (2) comprises a polyurethane foam containing a polyurethane resin and a moisturizing agent. To manufacture the disclosed conductive roller, a blended material containing a polyurethane resin and a moisturizing agent is foamed via mechanical agitation, and a shaft (1) is dipped in the foamed blended material, thereby forming an elastic layer (2) on the outer surface of the shaft (1).

(57) 要約: 弾性層形成用塗料の比重のバラツキが小さく、かつ、弾性層表面が微細な気孔を有する導電性ローラおよびその製造方法を提供する。シャフト1と、その外周に形成された弾性層2と、を備える導電性ローラである。弾性層2が、ポリウレタン樹脂と湿潤剤とを含有するポリウレタンフォームからなる。上記導電性ローラを製造する方法である。ポリウレタン樹脂と湿潤剤とを含有する配合材料を、機械的に攪拌することにより発泡させた後、発泡した配合材料を、シャフト1にディッピング塗布して、シャフト1の外周に弾性層2を形成する。



WO 2011/108548 A1

明 細 書

発明の名称：導電性ローラおよびその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、導電性ローラおよびその製造方法（以下、単に「ローラ」および「製造方法」とも称する）に関し、詳しくは、電子写真方式を用いた画像形成装置において使用される導電性ローラおよびその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 一般に、複写機やプリンタ、ファクシミリ等の電子写真方式を用いた画像形成装置においては、画像形成の各工程で、転写ローラ、現像ローラ、トナー供給ローラ、帯電ローラ、クリーニングローラ、中間転写ローラ、ベルト駆動ローラ等の、導電性を付与したローラが用いられている。

[0003] かかるローラ部材としては、従来、軸の外周に、導電剤を配合することにより導電性を付与したゴムや高分子エラストマー、高分子フォーム等からなる弾性層を形成した構造を基本構造として、所望の表面粗さや導電性、硬度などを得るために、その外周に一層または複数層の塗膜を設けたものが使用されている。

[0004] 導電性ローラの改良に係る技術としては、例えば、特許文献1に、水系ポリウレタン樹脂を主成分とし、フッ素樹脂ディスパージョンを含有する水系の電子写真装置部材用コーティング剤に、所定の割合で層状ケイ酸塩を含有させる技術が開示されており、この電子写真装置部材用コーティング剤にはシリコーン系化合物等の湿潤剤を含有させることができることも記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2004-117674号公報（特許請求の範囲，段落〔0022〕等）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上述のように、フォーム体からなる弾性層の外周には、通常、抵抗調整や弾性確保の目的でソリッド（非発泡）の層が設けられるが、これら目的の達成のためには、弾性層表面の気孔径が小さいことが重要である。これは、弾性層表面の気孔径が大きいと、ソリッド層の塗料が気孔内に浸み込んでしまい、ソリッド層表面にうねりを生ずる場合があるためである。したがって、フォーム体からなる弾性層を備える導電性ローラにおいては、弾性層形成用塗料の比重のバラツキが低いことに加え、フォーム内の気泡が微細であることが、画像精度を高める上で重要となる。しかしながら、ミキサー等を用いた自由発泡による手法では、フォーム体からなる弾性層形成用塗料の比重や、弾性層表面の気孔径を所望に調整することは困難であるため、改良が求められていた。

[0007] そこで本発明の目的は、上記問題を解消して、弾性層形成用塗料の比重のバラツキが小さく、かつ、弾性層表面が微細な気孔を有する導電性ローラおよびその製造方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明者は鋭意検討した結果、弾性層を構成するフォーム体の組成中に湿潤剤を配合することにより、上記問題を解消できることを見出して、本発明を完成するに至った。

[0009] すなわち、本発明の導電性ローラは、シャフトと、該シャフトの外周に形成された弾性層と、を備える導電性ローラにおいて、

前記弾性層が、ポリウレタン樹脂と湿潤剤とを含有するポリウレタンフォームからなることを特徴とするものである。

[0010] 本発明において、前記湿潤剤としては、シリコーン系界面活性剤を好適に用いることができる。また、前記ポリウレタンフォームには、前記湿潤剤を前記ポリウレタン樹脂 100 質量部に対し 0.1～4 質量部にて含有させることが好ましい。さらに、本発明のローラにおいては、前記弾性層の外周に、表層が形成されていることが好ましい。本発明の導電性ローラは、帯電ロ

ーラとして好適に用いることができる。

[0011] また、本発明の導電性ローラの製造方法は、上記本発明の導電性ローラを製造する方法であって、

前記ポリウレタン樹脂と湿潤剤とを含有する配合材料を、機械的に攪拌することにより発泡させた後、発泡した該配合材料を、前記シャフトにディッピング塗布して、該シャフトの外周に前記弾性層を形成することを特徴とするものである。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、弾性層を構成するポリウレタンフォームの配合中に湿潤剤を含有させたことで、弾性層形成用塗料の比重のバラツキが小さく、かつ、弾性層表面が微細な気孔を有する導電性ローラおよびその製造方法を実現することが可能となった。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の導電性ローラの一例を示す長手方向断面図である。

[図2]本発明の導電性ローラの他の例を示す長手方向断面図である。

[図3]本発明の導電性ローラのさらに他の例を示す長手方向断面図である。

[図4]実施例1の導電性ローラの弾性層の断面における気孔の状態を示す写真図である。

[図5]実施例2の導電性ローラの弾性層の断面における気孔の状態を示す写真図である。

[図6]実施例3の導電性ローラの弾性層の断面における気孔の状態を示す写真図である。

[図7]実施例4の導電性ローラの弾性層の断面における気孔の状態を示す写真図である。

[図8]比較例1の導電性ローラの弾性層の断面における気孔の状態を示す写真図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しつつ詳細に説明する。

図 1 は、本発明の導電性ローラの一例を示す長手方向断面図である。図示するように、本発明の導電性ローラ 10 は、シャフト 1 と、その外周に順次形成された弾性層 2 とを少なくとも備えるものである。好適には図示するように、弾性層 2 の外周に、さらにソリッド（非発泡）の表層 3 が形成されている。

[0015] 本発明においては、弾性層 2 が、ポリウレタン樹脂と、湿潤剤とを含有するポリウレタンフォームからなる点に特徴がある。弾性層 2 を構成するポリウレタンフォームの配合中に、湿潤剤を含有させたことで、自由発泡させた際の塗料の発泡比重をより精密に制御して、比重のバラツキを 0.1 g/m^3 以内程度に小さく抑えることができるとともに、発泡セルの粗大化を抑制して、弾性層表面の気孔を平均気孔径で $130 \mu\text{m}$ 以下程度にまで微細化することができ、これによりローラの表面性を向上することが可能となった。また、本発明によれば、レベリング効果も得ることができ、すなわち、弾性層をディッピングにより塗布形成した際における乾燥時の表面の液ダレを抑制することができる。

[0016] 本発明において、かかる湿潤剤としては、例えば、ポリエーテル変性シリコーン等のシリコーン系界面活性剤を好適に使用することができる。ポリエーテル変性シリコーンは、ポリ（ジアルキルシロキサン）のアルキル基の一部を、ポリオキシアルキレン基を持つ置換基に置き換えた構造を有する。かかるポリエーテル変性シリコーンとしては、例えば、ジメチルポリシロキサンポリオキシアルキレン共重合体が挙げられる。本発明において、弾性層 2 中に、かかる湿潤剤を配合することで上記効果が得られる理由としては、湿潤剤が低起泡作用を有するために、塗料がある程度まで発泡するとそれ以上発泡しにくくなること、および、粗大化した発泡セルが破泡しやすくなることによるものと考えられる。かかるシリコーン系界面活性剤からなる湿潤剤としては、例えば、サンノプコ（株）製の SN ウェット 125 等を好適に用いることができる。

[0017] 弾性層 2 を構成するポリウレタンフォームにおいて、湿潤剤の配合量は、

ポリウレタン樹脂 100 質量部に対し、0.1～4 質量部、特には 0.1～2 質量部とすることが好ましい。湿潤剤の配合量が多すぎると、塗料のゲル化が生じやすくなり、一方、少なすぎると、本発明の所期の効果を十分に得られないおそれがあり、いずれも好ましくない。

[0018] 本発明においては、導電性ローラの弾性層 2 を構成するポリウレタンフォーム中に湿潤剤を含有させた点のみが重要であり、それ以外の点については、常法に従い適宜構成することができ、特に制限されるものではない。例えば、上記ポリ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、ポリウレタンフォーム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 1.5～10 倍程度が好ましく、フォーム密度は、0.1～0.7 g/cm³ 程度が好ましい。

[0019] 弾性層 2 には導電剤を添加することができ、これにより、導電性を付与し、または調整して、所定の抵抗値とすることができる。かかる導電剤としては、特に限定されず、ラウリルトリメチルアンモニウム、ステアリルメチルアンモニウム、オクタドシルトリメチルアンモニウム、ヘキサデシルトリメチルアンモニウム、変性脂肪酸・ジメチルエチルアンモニウムの過塩素酸塩、塩素酸塩、ホウフッ化水素酸塩、硫酸塩、エトサルフェート塩、臭化ベンジル塩、塩化ベンジル塩等のハロゲン化ベンジル塩等の第四級アンモニウム塩などの陽イオン性界面活性剤、脂肪族スルホン酸塩、高級アルコール硫酸エステル塩、高級アルコールエチレンオキサイド付加硫酸エステル塩、高級アルコール燐酸エステル塩、高級アルコールエチレンオキサイド付加燐酸エステル塩などの陰イオン界面活性剤、高級アルコールエチレンオキサイド、ポリエチレングリコール脂肪酸エステル、多価アルコール脂肪酸エステル等の非イオン性帯電防止剤などの帯電防止剤、NaClO₄、LiAsF₆、LiBF₄、NaSCN、KSCN、NaCl 等の Li⁺、Na⁺、K⁺ 等の周期律表第 1 族の金属塩、あるいは NH₄⁺ の塩などの電解質、また、ケッチェンブラック、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および金属酸化物、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。これらの導電剤は単独で用いてもよく、2種以上を混合して用いてもよい。また、これら導電剤の配合量は、組成物の種類に応じて適宜選定され、通常、弾性層2の体積抵抗率が $10^0 \sim 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 、好ましくは $10^2 \sim 10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ となるように調整される。

[0020] また、この弾性層2には、上記導電剤の他にも、必要に応じて、耐水化剤、発泡剤、整泡剤、硬化剤、増粘剤、消泡剤、レベリング剤、分散剤、チクソトロピー性付与剤、ブロッキング防止剤、架橋剤、成膜助剤等の公知の添加剤を適量配合することができる。このうち耐水化剤としては、例えば、炭酸アンモニウムジルコニウムを好適に使用することができる。弾性層2に耐水化剤を含有させることで、ローラ抵抗の環境依存性を改善して、環境変化に伴う抵抗の変動を抑制することができるとともに、弾性層2の表面に形成される気孔を微細化して、ローラの表面性を向上することができる。かかる耐水化剤の配合量は、ポリウレタン樹脂100質量部に対し、0.5～20質量部、特には0.5～5質量部とすることが好ましい。耐水化剤の配合量が多すぎると、粘度が高くなりすぎてポットライフが低下する傾向があり、一方、耐水化剤の配合量が少なすぎると、所期の効果を十分に得られないおそれがあり、いずれも好ましくない。

[0021] 弾性層2の厚みとしては、0.6～5.0mmであることが好ましく、1.0～3.0mmであることがより好ましい。弾性層2の厚みをかか範囲とすることで、スパーク放電を防止することができる。

[0022] 本発明のローラに用いるシャフト1としては、金属製またはプラスチック製の、中空円筒体または中実円柱体を使用することができるが、好ましくは、金属製の中空円筒体または中実円柱体であり、より好ましくは、金属製の

中空円筒体である。これにより、コスト性を向上することができる。

[0023] また、本発明において弾性層 2 上に設ける表層 3 は、好適には、水系塗料を用いて形成する。かかる表層 3 に用いる水系塗料には、ローラ等の材料として公知のゴムや樹脂を用いることができる。樹脂としては、例えば、ウレタン変性アクリル樹脂、ポリウレタン樹脂、アクリル樹脂、アクリルシリコン樹脂、ポリアミド樹脂、フッ素樹脂等が挙げられ、これらの 1 種または 2 種以上を混合して用いることができる。また、ゴム系の水系塗料としては、天然ゴム（NR）、クロロプレンゴム（CR）、ニトリルゴム（NBR）、スチレンブタジエンゴム（SBR）等のラテックス、ポリウレタン樹脂系の水系塗料としては、エーテル系、エステル系等のエマルジョンやディスパーション、アクリル樹脂系の水系塗料としては、アクリル、アクリルスチレン等のエマルジョン、フッ素樹脂系の水系塗料としては、ポリテトラフルオロエチレン、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、テトラフルオロエチレン - エチレン共重合体、ポリクロロトリフルオロエチレン、クロロトリフルオロエチレン - エチレン共重合体、テトラフルオロエチレン - ビニリデンフルオライド共重合体、ポリビニリデンフルオライド、ポリビニルフルオライド等を好適に用いることができる。

[0024] 本発明においては、上記の中でも、水系塗料として、水系アクリル樹脂を好適に用いることができる。かかる水系アクリル樹脂としては、アクリロニトリルと n -ブチルアクリレートとを必須成分とし、任意にその他のモノマーを含むものが好ましく、その他のモノマーとしては、エチルアクリレート、アクリル酸 2-エチルヘキシル、アクリル酸、メタクリル酸等が挙げられる。アクリロニトリルおよび n -ブチルアクリレートを必須成分とするのは、これらが弾性（セット性）の向上に寄与するためであり、かかる観点からは、可能な限り n -ブチルアクリレート量を増量し、他の成分を減量するとともに、必須成分以外のその他のモノマー成分のモノマー比率を減らすことが好ましい。一方、アクリロニトリルの比率を高めすぎると、形成された層が硬くなってしまうため好ましくない。したがって、必須成分であるアクリ

ロニトリルとn-ブチルアクリレートとのモノマー比率は、モル比で1～25：99～75、特には5～20：95～80の範囲内とすることが好ましい。

[0025] また、上記水系アクリル樹脂は、分子中に活性水素を有する基を含んでいることが好ましい。活性水素を有する基としては、カルボキシル基、水酸基、アミノ基等が挙げられ、好適にはカルボキシル基である。本発明において、かかる活性水素を有する基を含むモノマーの比率は、全モノマー量の3～6%の範囲内とすることが好ましい。本発明においては、活性水素を有する基を含むモノマーの比率をこの範囲内とすることで、表面酸価が10mg/g以上、例えば、10～20mg/gに調整された水系アクリル樹脂を好適に用いることができる。

[0026] また、上記表層3を形成する水系塗料中には、特に制限されるものではないが、導電剤を添加して、表層3の導電性（電気抵抗）を付与または調整することができる。この場合に用いる導電剤としては、特に制限はなく、弾性層2に使用されるのと同様のものを、1種にて、または2種以上を混合して、適宜用いることができる。また、これら導電剤の配合量は、組成物の種類に応じて適宜選定され、通常、表層2の体積抵抗率が $1 \times 10^4 \sim 1 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ 、好ましくは $1 \times 10^6 \sim 1 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ となるように調整される。

[0027] なお、この表層3を形成する水系塗料中には、架橋剤、増粘剤、チクソトロピー性付与剤、構造粘性付与剤等の添加剤を、必要に応じて添加することができる。

[0028] 表層3の厚みは、特に制限されるものではないが、通常1～30 μm 、特には1～20 μm とすることができる。表層3の厚みが1 μm 未満であると、ローラの耐久性に劣る場合があり、一方、30 μm を超えると、帯電特性等に悪影響を与えたり、表面にしわを生じたりするなど、良好な表面性が得られない場合がある。

[0029] 本発明の導電性ローラ10は、シャフト1の外周に少なくとも弾性層2を

備え、好適にはさらに表層 3 を備えるものであるが、必要に応じて、弾性層 2 と表層 3 との間に、中間層として抵抗調整層 5 を設けることができ、また、弾性層 2 と抵抗調整層 5 との間に、さらに接着層 4 を介在させることもできる。さらに、シャフト 1 の外周に、弾性層 2 を形成するに先立って、接着層 4 を設けて、シャフト 1 と弾性層 2 との接着性を向上させることもできる。図 2 は、本発明の導電性ローラの他の構成例を示す長手方向断面図である。図示する導電性ローラ 20 は、シャフト 1 と、その外周に順次形成された接着層 4、弾性層 2、抵抗調整層 5 および表層 3 と、を備えるものである。

[0030] 上記抵抗調整層 5 は、樹脂に導電剤を添加した樹脂組成物により形成することができる。この樹脂組成物を構成する樹脂としては、特に制限されるものではないが、具体的には例えば、ウレタン樹脂、アクリルウレタン樹脂、アクリル樹脂、エステル樹脂、ナイロン樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、フッ素樹脂、シリコン樹脂等が挙げられ、これらのうちの 1 種を、または、2 種以上を混合して用いることができ、中でも、ウレタン樹脂、アクリルウレタン樹脂、アクリル樹脂等の水系塗料が好ましく用いられる。また、この水系塗料に添加される導電剤としては、上記弾性層 2 に用いられた導電剤と同じものを使用することができる。

[0031] 抵抗調整層 5 は、導電性ローラの電気抵抗値を調整するために任意に設けられるものであり、かかる抵抗調整層 5 の抵抗値は、上記弾性層 2 の抵抗値や、ローラに求められる抵抗値に応じて適宜設定されるが、通常は $1 \times 10^3 \sim 1 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 、特には $1 \times 10^5 \sim 1 \times 10^7 \Omega \cdot \text{cm}$ の範囲とすることができる。この場合、上記導電剤の配合量は、この抵抗値が達成される適量とすることができるが、通常は、上記水系塗料の基材樹脂 100 質量部に対して、0.1 ～ 20 質量部、特には 1 ～ 10 質量部とすることが好ましい。

[0032] また、上記抵抗調整層 5 には、導電剤の他に、本発明の目的を逸脱しない範囲で種々の添加剤を配合することができる。例えば、オキサゾリン系、エポキシ系、メラミン系、グアナミン系、イソシアネート系、フェノール系等

の架橋剤を、使用する基材樹脂に応じて適量にて配合することができ、その他、造膜助剤、分散剤、増粘剤、レベリング剤、チクソトロピー性付与剤、構造粘性付与剤等の公知の添加剤を適量にて配合してもよい。

[0033] 抵抗調整層 5 の厚みは、弾性層 2 の厚みや導電性ローラの形態などに応じて適宜選定され、特に制限されるものではないが、通常は $10 \sim 500 \mu\text{m}$ 、特には $50 \sim 300 \mu\text{m}$ とすることが好ましい。抵抗調整層 5 の厚みが $50 \mu\text{m}$ 未満であると、十分な抵抗値の調整を行うことが困難になる場合があり、一方、 $300 \mu\text{m}$ を超えると、相対的に弾性層の厚みが薄くなって、ローラ硬度（部材硬度）が高くなってしまったり、必要以上にコスト高となったりする場合がある。

[0034] また、接着層 4 は、シャフト 1 と弾性層 2 との間、または、弾性層 2 と抵抗調整層 5 との間を強固に接着させるために、所望に応じ設けることができるものであり、その厚みは $1 \sim 100 \mu\text{m}$ 程度とすることができる。接着層 4 は、例えば、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、アクリルウレタン樹脂、ポリエステル樹脂、ポリアミド樹脂等の樹脂材料を用いて形成することができ、必要に応じて導電剤や他の添加剤を添加することもできる。

[0035] 図 3 は、本発明の導電性ローラのさらに他の例を示す長手方向断面図である。導電性ローラを帯電ローラ等として用いる場合には、感光ドラムに押圧される際に長さ方向に均一な当たり面を形成することが重要であるため、図示する好適例の導電性ローラ 30 は、長手方向中央部において端部よりも径が大きくなっているクラウン形状を有している。

[0036] 導電性ローラをクラウン形状とする場合に、ローラ長手方向断面における、長さ方向中央の突出の程度を表すクラウン量としては、 $50 \sim 300 \mu\text{m}$ とすることが好ましく、これにより、通常の画像を一層良好なものにすることができる。クラウン量が $50 \mu\text{m}$ 未満であると、ローラ長さ方向中央部の接触圧が低くなり、一方、クラウン量が $300 \mu\text{m}$ を超えると、ローラ長さ方向中央部が強く接触しすぎてしまい、いずれの場合も帯電量の不均一等の不具合を招くおそれがある。なお、本発明において導電性ローラのクラウン

量の測定は、ミットヨ（株）製高精度レーザ測定機LSM-430vを用いて行うことができる。この測定機により、ローラ中央部および中央部から端部へ向かう90mmの位置において外径を測定し、中央部の外径と両端部方向へ各90mmの位置における外径の平均値との差をローラクラウン量とする。例えば、ローラ長250mmの導電性ローラにおいては、一方の端から35mm、125mm、215mmの3点において外径を測定する。その際、一方の端から35mm位置における外径をA（mm）、125mm位置における外径をB（mm）、215mm位置における外径をC（mm）とすると、クラウン量（ μm ）は下記計算式（1）、

$$\text{クラウン量}(\mu\text{m}) = \{B - (A + C) / 2\} \times 1000 \quad (1)$$

で求めることができる。

[0037] また、本発明の導電性ローラにおいては、振れ（膜厚精度）を、ローラ長さ方向全領域において、 $70\mu\text{m}$ 以下とすることが好ましい。導電性ローラを帯電ローラとして使用して、感光体と接触させながら回転させた場合、導電性ローラの振れが大きいと、導電性ローラと感光体との間に空隙が生じ、さらに、その空隙距離も様々になってしまう。この場合、感光体上に残留しているトナー粒子および外添剤が、その空隙に侵入しやすくなり、導電性ローラにムラとなって付着する。そのため、ローラ表面がまだらに汚れて、画像不良の原因となってしまう。なお、本発明において導電性ローラの振れの測定は、ミットヨ（株）製の高精度レーザ測定機LSM-430vを用いて行うことができる。この測定機により、外径を、ローラ長さ方向各5点について測定し、各点について測定した外径の最大値と最小値との差の平均値を振れとする。

[0038] 本発明の導電性ローラは、特に、帯電ローラとして好適に用いることができる。

[0039] 本発明の導電性ローラは、以下のようにして製造することができる。すなわち、まず、弾性層2を構成するポリウレタン樹脂に、湿潤剤および他の任意の添加剤を添加して、得られた配合材料を、攪拌機、例えば、ハンドミキ

サー等を用いて機械的に攪拌することにより発泡させる。その後、発泡した配合材料を、シャフト1にディッピング塗布することにより、シャフト1の外周に弾性層2を形成することができる。弾性層2を、シャフト1に直接塗料を塗布することにより形成することで、製造工程の簡略化が可能となり、コストを低減することができる。

[0040] 次いで、所望に応じ、接着層4を、前述した構成材料を分散または溶解させた塗料を用いて、塗布形成する。塗布方法としては、ディッピング法、スプレー法、ロールコーター法、ダイコート法、リング塗装法等の公知の手法を適宜用いることができ、塗料を塗布後、乾燥固化することにより、接着層4が形成される。中でも、塗布方法としては、ディッピング法を用いることが好ましい。なお、シャフト1と弾性層2との間に接着層4を設ける場合にも上記と同様の手法を用いればよい。また、抵抗調整層5についても、所望に応じ、接着層4と同様にして塗布形成することができる。

[0041] さらに、表層3を、上記弾性層2上、または、弾性層2上に形成された抵抗調整層5上に、上記接着層4と同様の手法で塗布形成することにより、本発明の導電性ローラを得ることができる。本発明においては、弾性層2表面の気孔径が微細化されているので、弾性層2上に表層3等を塗布形成する際に塗料が気孔内に入り込むことがなく、最終的に得られる導電性ローラの表面性を損なわないという効果が得られる。

実施例

[0042] 以下、本発明を、実施例を用いてより詳細に説明する。

図1に示すような、シャフト1の外周に弾性層2および表層3が順次形成された構成を有する導電性ローラを、下記表中に示す配合に従い、以下に示すようにして作製した。

[0043] まず、水系塗料（アクリロニトリル－アクリル酸アルキルエステル－メタクリル酸－メタクリル酸グリシジル共重合物の水性エマルジョン）100質量部に対し、エポクロス（オキザゾリン基含有スチレン－アクリル共重合物のエマルジョン）5質量部、水分散カーボン10質量部、ファインシールX

ー 1 2 (親水性シリカ) 7. 5 質量部、S N デフォーマー 7 7 7 (消泡剤) 1 質量部、S N ウェット 9 7 0 (湿潤剤) 1 質量部、U H 4 2 0 (増粘剤) 1. 6 質量%を配合し、攪拌機で攪拌した。各成分を配合した水系塗料をメッシュでろ過し、凝集物を取り除いた。シャフト 1 を、この水系塗料にディッピング塗布して熱乾燥することにより、シャフト 1 の外周に、厚み 1 0 0 μ m の接着層 4 を形成した。次いで、下記表中にそれぞれ示す弾性層の配合材料を容器内に投入し、羽を用いて 3 0 分攪拌した。その後、市販のハンドミキサーを用いて 6 分間攪拌し、発泡させて、発泡ウレタン水分散液を得た。

[0044] 上記発泡ウレタン水分散液を、接着層 4 が形成されたシャフト 1 の外周にディッピング塗布して、熱風オーブンで乾燥・硬化させることにより、それぞれ下記表中に示す厚みを有するポリウレタンフォームからなる弾性層 2 を形成した。

[0045] 次いで、水系塗料 (アクリルシリコン樹脂, E X 1 0 2 S I、日本触媒 (株) 製) 1 0 0 質量部に対し、2, 2, 4 - トリメチル - 1, 3 - ペンタンジオールモノイソブチレート (C S - 1 2, チッソ (株) 製) 7 0 質量部、水系シリコングラフトアクリルポリマー (サイマック U S - 4 5 0、東亜合成 (株) 製) 8 質量部、ポリエーテル変性ポリジメチルシロキサン (B Y K - 3 3 3, ビックケミー・ジャパン (株) 製) 2 7 質量部、含フッ素ノニオン系界面活性剤 (フタージェント 2 1 5 M, (株) ネオス製) 2 質量部、シリカ (ファインシール X - 1 2, (株) トクヤマ製) 1 0 質量部、ナイロン粒子 (ガンツパール G P A - 5 5 0, ガンツ化成 (株) 製) 1 5 質量部、黒色有機顔料の水系分散液 (B O N J E T B L A C K C W - 3 (オリエント化学 (株) 製) 1 0 質量部を配合し、攪拌機で攪拌した。得られた水系塗料を、上記弾性層 2 上にディッピング塗布し、室温で 3 0 分間、1 1 0 °C で 2 0 分間乾燥することにより厚み 5 μ m の表層 3 を形成して、各導電性ローラを得た。

[0046] 各ローラにつき、表層 3 形成前の弾性層の表面近傍を肉厚 3 mm 程度にて

切り出し、デジタルマイクロスコープ（（株）キーエンス製、VHX-100）を用いて、画面上で大きいものから順に気孔の直径を10点測定して、平均化した。得られた気孔径の平均値を、塗料の比重を5回測定した際の、比重の平均値、および、（最大値）－（最小値）で表される比重のバラツキの値とともに、下記表中に示す。また、弾性層断面を撮影した写真を、図4～8中に示す。

[0047] [表1]

		実施例 1	実施例 2	実施例 3
弾性層 配合 (重量部)	ポリウレタン樹脂*1	100	100	100
	発泡剤*2	16	16	16
	湿潤剤*3	0.1	0.5	1
	導電剤*4	4	4	4
	整泡剤*5	6	6	6
	硬化剤*6	20	20	20
	耐水化剤*7	1	1	1
塗料比重平均 (g/mL)		0.46	0.49	0.51
塗料比重バラツキ (最大値)－(最小値) (g/mL)		0.08	0.04	0.05
弾性層厚み (mm)		0.8	0.8	0.8
弾性層平均気孔径 (μm)		130	117	111
弾性層断面写真 (対応図)		図 4	図 5	図 6

* 1) ウレタン樹脂：アデカボンタイターHUX-950（（株）ADEKA製）

* 2) 発泡剤：ノプロコDC-100-A（サンノプロコ（株）製）

* 3) 湿潤剤：SNウェット125（サンノプロコ（株）製）

* 4) 導電剤：BSYD14971（御国色素（株）製）

* 5) 整泡剤：ネオゲンS-20D（第一工業製薬（株）製）

* 6) 硬化剤：アデカボンタイターHUX-SW（（株）ADEKA製）

* 7) 耐水化剤：AZコート5800MT（サンノプロコ（株）製）

[0048]

[表2]

		実施例 4	実施例 5	比較例 1
弾性層 配合 (重量部)	ポリウレタン樹脂*1	100	100	100
	発泡剤*2	16	16	16
	湿潤剤*3	2	4	0
	導電剤*4	4	4	4
	整泡剤*5	6	6	6
	硬化剤*6	20	20	20
	耐水化剤*7	1	1	1
塗料比重平均 (g/mL)		0.54	0.58	0.47
塗料比重バラツキ (最大値)－(最小値) (g/mL)		0.05	0.05	0.16
弾性層厚み (mm)		0.8	0.8	0.8
弾性層平均気孔径 (μm)		104	104	155
弾性層断面写真 (対応図)		図 7	—	図 8

[0049] 上記表中に示すように、弾性層配合中にポリウレタン樹脂とともに湿潤剤を含有させた各実施例のローラにおいては、湿潤剤を含有させなかった比較例 1 のローラと比べて、発泡比重をより精密に制御できることが確かめられた。また、上記表および図中に示すように、各実施例のローラにおいては、比較例 1 のローラと比べて、弾性層表面における気孔径が微細化されていることが確かめられた。

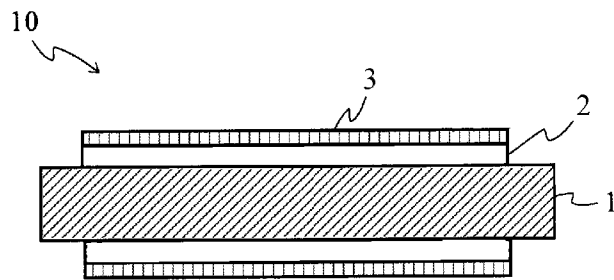
符号の説明

- [0050] 1 シャフト
 2 弾性層
 3 表層
 4 接着層
 5 抵抗調整層
 10, 20, 30 導電性ローラ

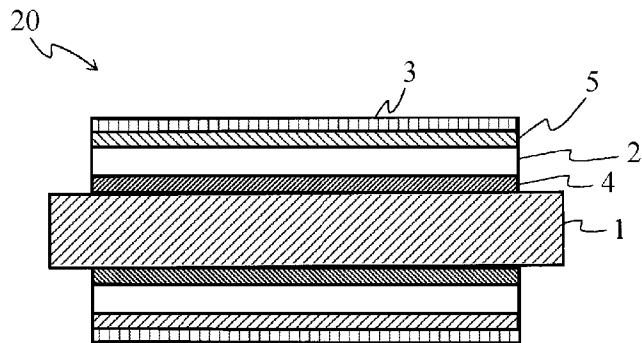
請求の範囲

- [請求項1] シャフトと、該シャフトの外周に形成された弾性層と、を備える導電性ローラにおいて、
- 前記弾性層が、ポリウレタン樹脂と湿潤剤とを含有するポリウレタンフォームからなることを特徴とする導電性ローラ。
- [請求項2] 前記湿潤剤が、シリコーン系界面活性剤である請求項1記載の導電性ローラ。
- [請求項3] 前記ポリウレタンフォームが、前記湿潤剤を前記ポリウレタン樹脂100質量部に対し0.1～4質量部含有する請求項1記載の導電性ローラ。
- [請求項4] 前記弾性層の外周に、表層が形成されている請求項1記載の導電性ローラ。
- [請求項5] 帯電ローラである請求項1記載の導電性ローラ。
- [請求項6] 請求項1記載の導電性ローラを製造する方法であって、
- 前記ポリウレタン樹脂と湿潤剤とを含有する配合材料を、機械的に攪拌することにより発泡させた後、発泡した該配合材料を、前記シャフトにディッピング塗布して、該シャフトの外周に前記弾性層を形成することを特徴とする導電性ローラの製造方法。

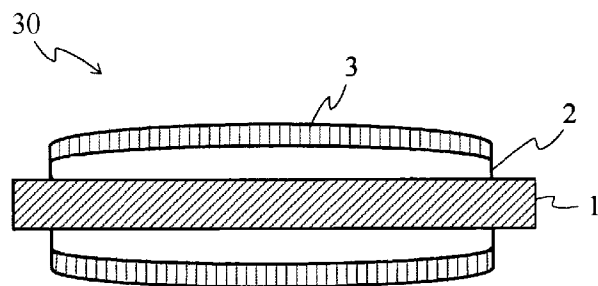
[図1]



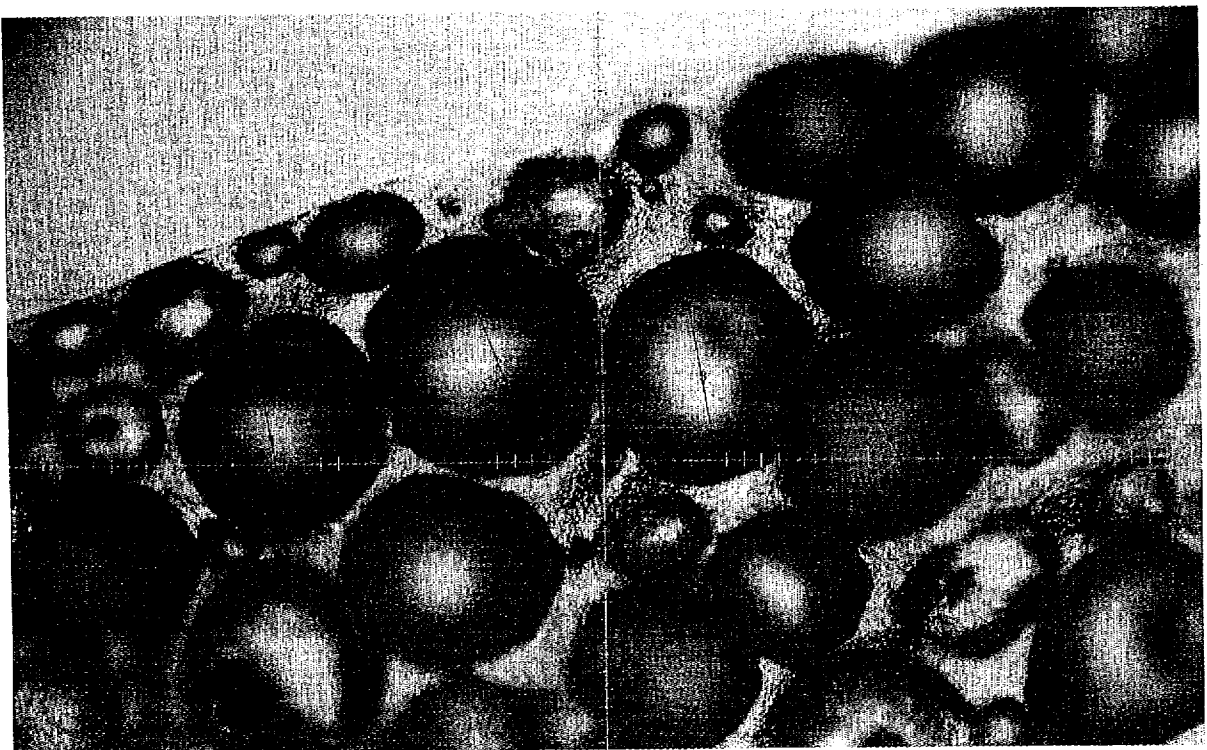
[図2]



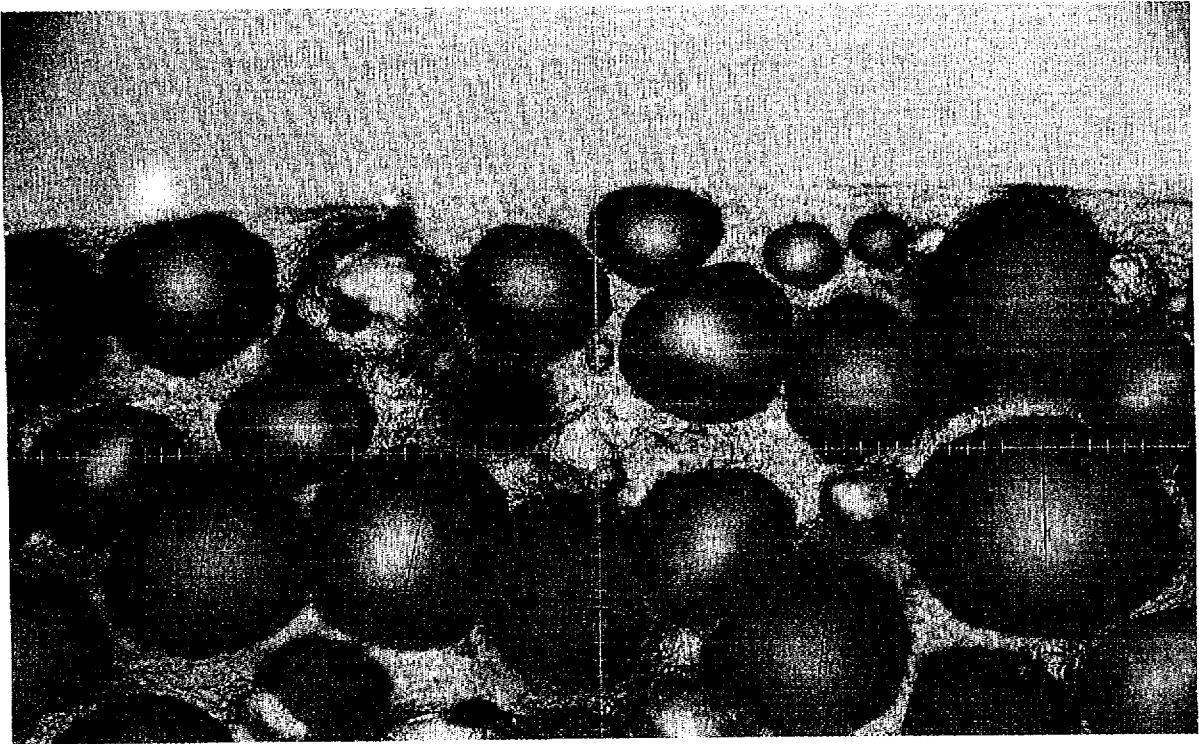
[図3]



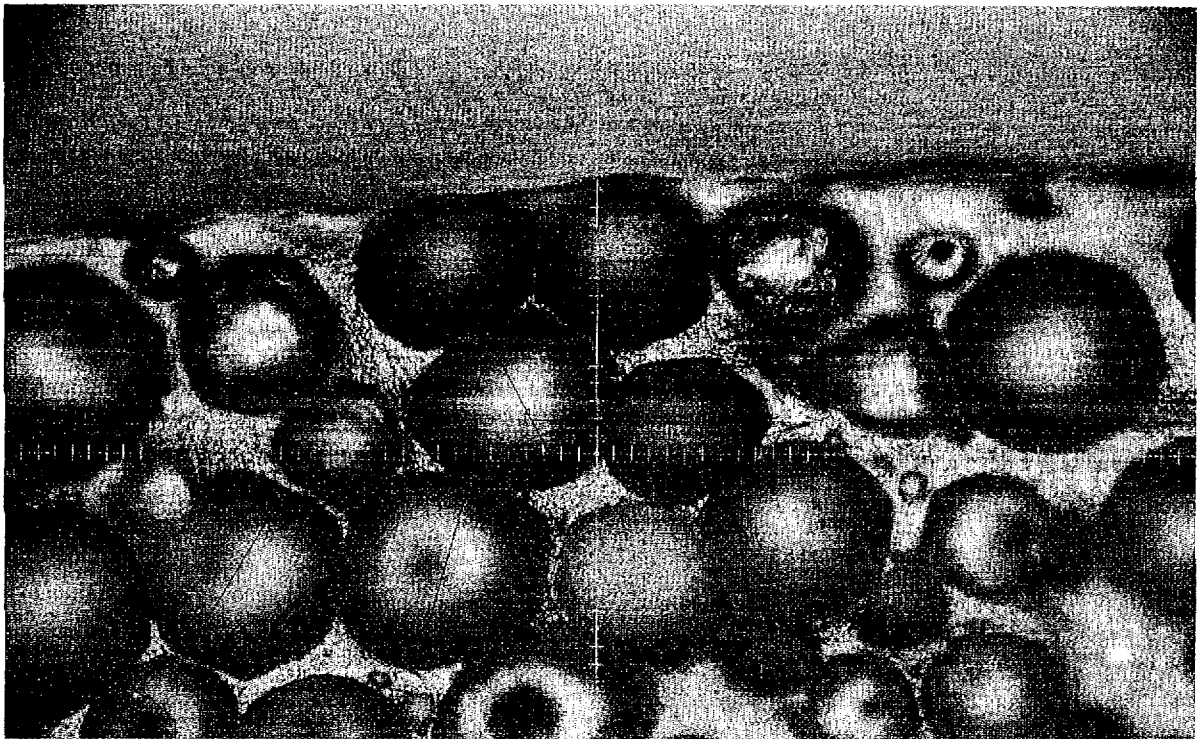
[図4]



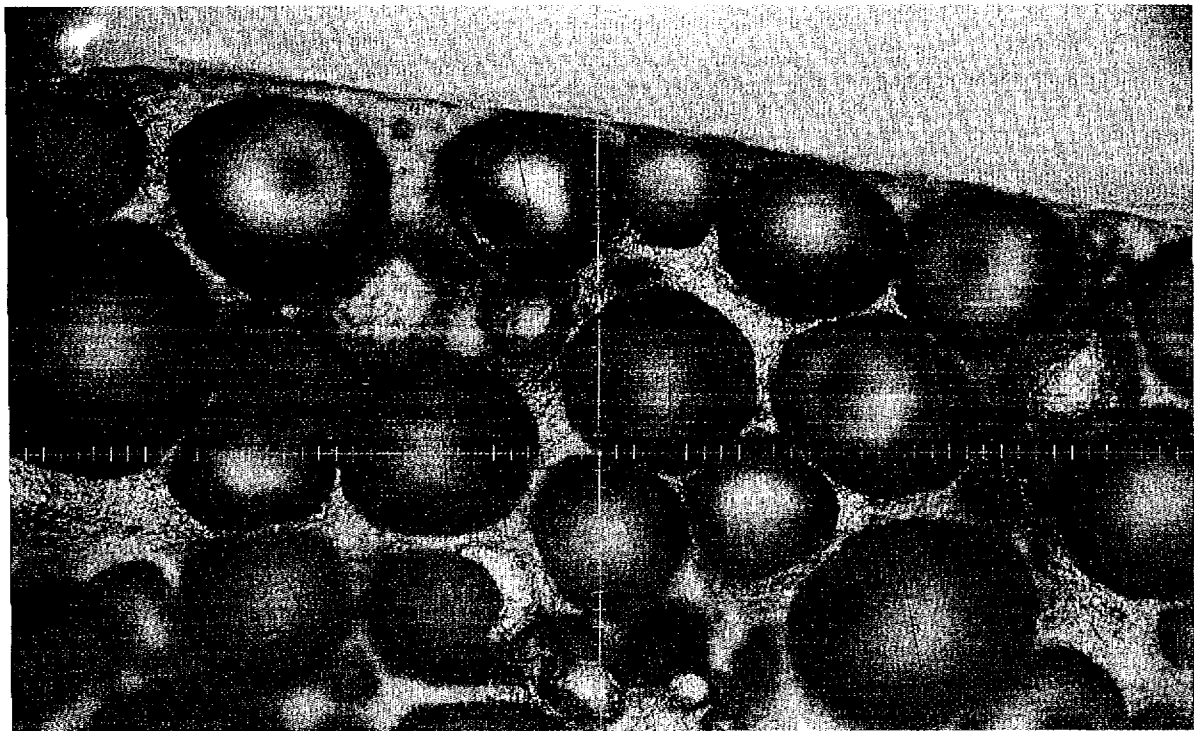
[図5]



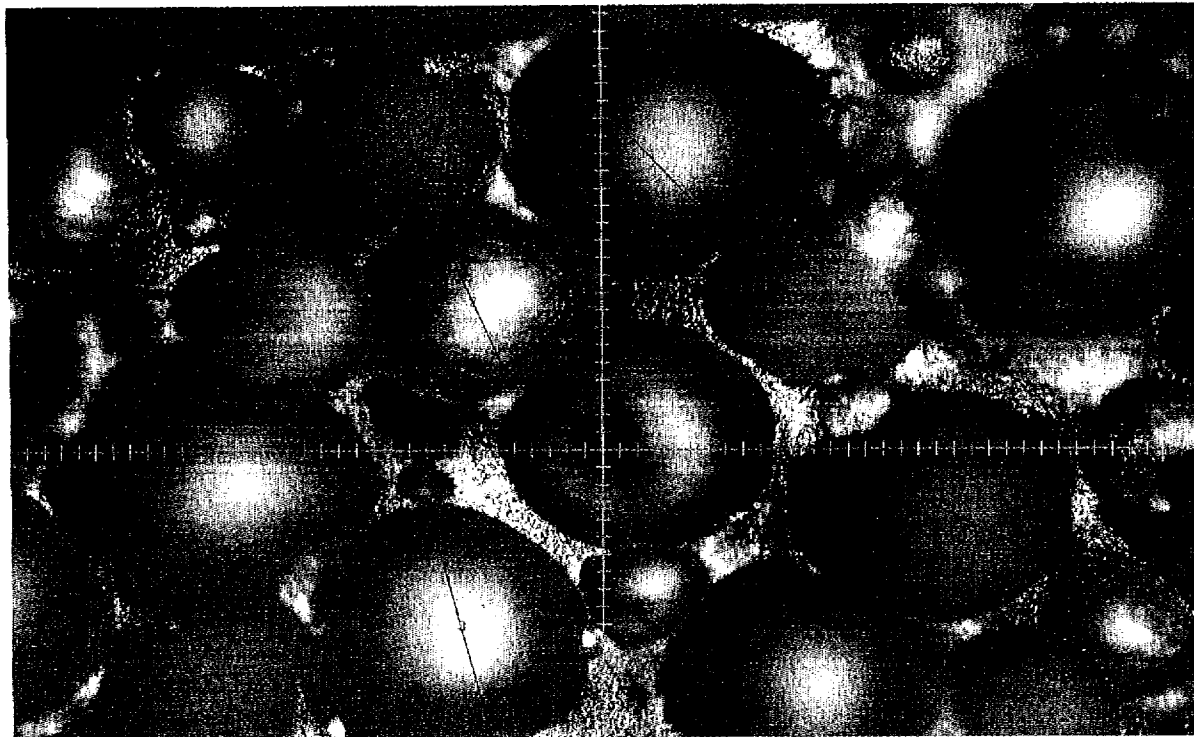
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/054650

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03G15/02(2006.01)i, C08J9/06(2006.01)i, C08L75/04(2006.01)i, F16C13/00(2006.01)i, G03G15/00(2006.01)i, G03G15/08(2006.01)i, G03G15/16(2006.01)i, G03G21/10(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)

G03G15/02, C08J9/06, C08L75/04, F16C13/00, G03G15/00, G03G15/08, G03G15/16, G03G21/10

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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

JSTPlus (JDreamII), JST7580 (JDreamII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2002-363237 A (Bridgestone Corp.), 18 December 2002 (18.12.2002), paragraphs [0001] to [0006], [0018], [0019] (Family: none)	1-3, 5 4 6
Y A	JP 2009-25418 A (Bridgestone Corp.), 05 February 2009 (05.02.2009), paragraphs [0034], [0035] (Family: none)	4 6

☐ 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
05 April, 2011 (05.04.11)

Date of mailing of the international search report
12 April, 2011 (12.04.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G03G15/02(2006.01)i, C08J9/06(2006.01)i, C08L75/04(2006.01)i, F16C13/00(2006.01)i,
G03G15/00(2006.01)i, G03G15/08(2006.01)i, G03G15/16(2006.01)i, G03G21/10(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. G03G15/02, C08J9/06, C08L75/04, F16C13/00, G03G15/00, G03G15/08, G03G15/16, G03G21/10

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 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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）

JSTPlus(JDreamII)
JST7580(JDreamII)

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 Y A	JP 2002-363237 A（株式会社ブリヂストン）2002.12.18, 第 1-6, 18, 19 段落（ファミリーなし）	1-3, 5 4 6
Y A	JP 2009-25418 A（株式会社ブリヂストン）2009.02.05, 第 34, 35 段 落（ファミリーなし）	4 6

☐ 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

0 5 . 0 4 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 2 . 0 4 . 2 0 1 1

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

9 4 1 2