(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
2016 年 9 月 1 日(01.09.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/136822 A1

(51) 国際特許分類:
G03G 15/08 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/055476

(22) 国際出願日: 2016 年 2 月 24 日(24.02.2016)

(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 2015-038697 2015 年 2 月 27 日(27.02.2015) JP

(71) 出願人: 株式会社ブリヂストン(**BRIDGESTONE CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1048340 東京都中央区京橋三丁目１番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 奥元　佳織(**OKUMOTO Kaori**); 〒1048340 東京都中央区京橋三丁目１番１号　株式会社ブリヂストン内 Tokyo (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, 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, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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.

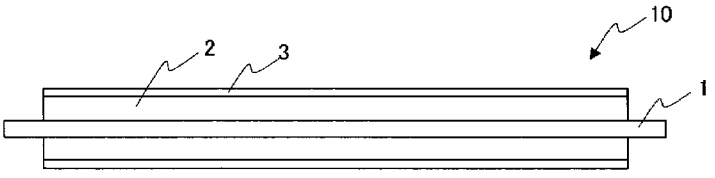
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, 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)）

WO 2016/136822 A1

(54) **Title**: DEVELOPING ROLLER AND METHOD FOR PRODUCING SAME

(54) 発明の名称 : 現像ローラおよびその製造方法



(57) **Abstract**: Provided are: a developing roller which is produced with use of roll coating, and which is provided with a coating film layer having a uniform thickness; and a method for producing this developing roller. A developing roller 10, wherein the outer circumference of a shaft 1 is sequentially provided with a base layer 2 and a coating film layer 3. The coating film layer 2 is formed from a coating material containing an ultraviolet curable resin; the coating material has a thixotropic index (a TI value) of 1.0-3.0 and a viscosity of 5-600 cp; and the coating film layer has a film thickness of 0.5-12 μm. Alternatively, the coating film layer 2 is formed from a coating material containing an ultraviolet curable resin; the coating material contains at least one thixotropic material that is selected from among carbon black having a DBP oil absorption of 150-550 ml/100 g and a DBP oil absorption with respect to nitrogen adsorption specific surface area of 0.3-0.7 ml/m^2 and silica having secondary particle diameters of 0.01-3 μm; and the coating film layer has a film thickness of 0.5-12 μm.

(57) 要約: ロールコートを用いて製造される現像ローラであって、塗膜層を均一な厚みで設けた現像ローラおよびその製造方法を提供する。 シャフト１の外周に、基層２と、塗膜層３と、を順次備える現像ローラ１０である。塗膜層２が、紫外線硬化型樹脂を含む塗料から形成され、塗料の、チクソトロピックインデックス（ＴＩ値）が１．０～３．０であり、粘度が５～６００ｃｐであって、かつ、塗膜層の膜厚が０．５～１２μｍである。または、塗膜層２が、紫外線硬化型樹脂を含む塗料から形成され、塗料が、ＤＢＰ吸油量が１５０～５５０ｍｌ／１００ｇであって窒素吸着比表面積当たりのＤＢＰ吸油量が０．３～０．７ｍｌ／m^2であるカーボンブラック、および、二次粒径が０．０１～３μｍのシリカのうちから選択される少なくとも一種のチクソトロピック材を含有し、かつ、塗膜層の膜厚が０．５～１２μｍである。

明　細　書

発明の名称 ： 現像ローラおよびその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、現像ローラ（以下、単に「ローラ」とも称する）およびその製造方法に関し、詳しくは、複写機やプリンタ等の画像形成装置における画像形成プロセスに用いられる現像ローラおよびその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、現像剤（トナー）として非磁性一成分現像剤を用いる場合の現像方法としては、静電潜像を保持した感光ドラム等の像担持体に、現像ローラを介してトナーを供給し、像担持体上の潜像にトナーを付着させることで潜像を可視化する現像方法（加圧現像法）が知られている。この現像方法では、トナーを担持した現像ローラを静電潜像を保持した像担持体に接触させて、像担持体上の潜像にトナーを付着させることにより現像を行うため、この現像方法に用いる現像ローラは、導電性を有する弾性体で形成する必要がある。

[0003] 図２に、加圧現像法を用いた現像装置の一構成例を示す。図示する現像装置においては、現像ローラ１０が、トナーを供給するためのトナー供給ローラ１１と静電潜像を保持した感光ドラム１２との間に、感光ドラム１２に接触した状態で配置され、これら現像ローラ１０、感光ドラム１２およびトナー供給ローラ１１がそれぞれ図中の矢印方向に回転することにより、トナー１３がトナー供給ローラ１１により現像ローラ１０の表面に供給される。供給されたトナーは成層ブレード１４により均一な薄層に整えられ、この状態で現像ローラ１０が感光ドラム１２と接触しながら回転することにより、薄層に形成されたトナーが現像ローラ１０から感光ドラム１２の潜像に付着して、潜像が可視化される。なお、図中の符号１５は転写部を示し、ここで紙等の記録媒体にトナー画像が転写される。また、符号１６はクリーニング部を示し、転写後に感光ドラム１２表面に残留するトナーをクリーニングブレ

ード１７により除去している。

[0004] ローラの製造方法に係る従来技術としては、例えば、特許文献１に、チクソトロピー性を有する液状材料を吐出する、周方向に沿って形成された環状の吐出口を内周面に有するリング状塗工ヘッドを用いて、軸芯体の周囲に弾性層を有する方法が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２０１０－１２８３３２号公報（特許請求の範囲等）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] このような現像ローラは、通常、シャフトの外周に、樹脂材料やゴム材料からなる弾性層を設けることにより形成され、ローラ物性や表面性の調整のために、その表面に、さらに、１層以上の塗膜層を設けることも行われている。ローラ表面に塗膜層を設ける手法としては、ロールコート、ディップコート（浸漬塗工）、スプレーコートなどが用いられている。

[0007] このうち、ロールコートは、塗工用のロール表面に塗料を一旦付着させ、塗料が付着したロール表面を被塗布物に接触させることで、被塗布物の表面に塗膜層を形成する手法であり、塗料の無駄が少なく容易に実施できるというメリットを有する。しかしながら、ロールコートを用いる場合、被塗布物の種類によっては、その表面で塗料がはじかれて、均一な厚みの塗膜を形成することが困難となる場合があった。

[0008] そこで本発明の目的は、上記問題を解消して、ロールコートを用いて製造される現像ローラにおいて、塗膜層を均一な厚みで設けるための技術を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明者は鋭意検討した結果、下記構成とすることにより上記問題を解決できることを見出して、本発明を完成するに至った。

すなわち、本発明の現像ローラは、シャフトの外周に、基層と、塗膜層と、を順次備える現像ローラにおいて、

前記塗膜層が、紫外線硬化型樹脂を含む塗料から形成され、該塗料の、チクソトロピックインデックスが１．０～３．０であり、粘度が５～６００ｃｐであって、かつ、該塗膜層の膜厚が０．５～１２μｍであることを特徴とするものである。

[0010] 本発明の上記ローラにおいては、前記塗料が、ＤＢＰ吸油量が１５０～５５０ｍｌ／１００ｇであって窒素吸着比表面積当たりのＤＢＰ吸油量が０．３～０．７ｍｌ／ｍ^{2}であるカーボンブラック、および、二次粒径が０．０１～３μｍのシリカのうちから選択される少なくとも一種のチクソトロピック材を含有することが好ましい。

[0011] また、本発明の他の現像ローラは、シャフトの外周に、基層と、塗膜層と、を順次備える現像ローラにおいて、

前記塗膜層が、紫外線硬化型樹脂を含む塗料から形成され、該塗料が、ＤＢＰ吸油量が１５０～５５０ｍｌ／１００ｇであって窒素吸着比表面積当たりのＤＢＰ吸油量が０．３～０．７ｍｌ／ｍ^{2}であるカーボンブラック、および、二次粒径が０．０１～３μｍのシリカのうちから選択される少なくとも一種のチクソトロピック材を含有し、かつ、該塗膜層の膜厚が０．５～１２μｍであることを特徴とするものである。

[0012] 本発明の上記ローラにおいては、前記塗料の、チクソトロピックインデックスが１．０～３．０であり、粘度が５～６００ｃｐであることが好ましい。

[0013] また、本発明においては、前記紫外線硬化型樹脂がエステル骨格を有することが好ましい。さらに、本発明においては、前記塗料が、前記紫外線硬化型樹脂１００質量部に対し、前記チクソトロピック材を１～１５質量部含有することが好ましい。

[0014] さらに、本発明の現像ローラの製造方法は、前記塗料を、ロールコートにより塗工することを特徴とするものである。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、ロールコートを用いて製造され、均一な厚みの塗膜層を備える現像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

[0016] [図1]本発明の現像ローラの一例に係る長手方向断面図である。

[図2]加圧現像法を用いた現像装置の一構成例を示す概略説明図である。

[図3]ロールコートによる塗膜層の形成方法を示す概略説明図である。

[図4]実施例における現像ローラの塗膜層の膜厚測定方法に係る説明図である。

発明を実施するための形態

[0017] 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に、本発明の現像ローラの一例に係る長手方向断面図を示す。図示するように、本発明の現像ローラ１０は、シャフト１の外周に、基層２と、塗膜層３と、を順次備えている。

[0018] 本発明においては、塗膜層３が、紫外線硬化型樹脂を含む塗料から形成されており、この塗料の、チクソトロピックインデックス（ＴＩ値）が１．０～３．０であり、粘度が５～６００ｃｐであって、かつ、塗膜層３の膜厚が０．５～１２μｍである点が重要である。紫外線硬化型樹脂を含む塗料のチクソ性を規定したことで、塗布した塗料が基層２上ではじかれる前に、紫外線照射により硬化を行って塗膜層を形成することができ、基層２上に塗膜層３を、均一に形成することが可能となった。また、これに伴い、基層２と塗膜層３との密着性についても、良好に確保することができるものとなる。

[0019] ここで、粘度は、塗料温度を２５℃に調整した後、Ｂ型粘度計を用いて測定した回転数６０ｒｐｍにおける値であり、ＴＩ値とは、下記式、

ＴＩ値＝η_6（回転数６ｒｐｍでの粘度）／η_{60}（回転数６０ｒｐｍでの粘度）

により算出される値である。

[0020] 本発明においては、塗膜層を紫外線硬化型樹脂を含む塗料を用いて形成す

るものとしたことで、塗膜層の形成手法としてロールコートを採用した場合に、塗工の直後、例えば、５～３０秒後に紫外線を照射することで、短時間で容易かつ簡便に塗膜層を形成することができ、ローラの生産性やコスト性を向上することができる。

[0021] 上記塗料の、ＴＩ値が１．０未満であると、塗料がはじかれてしまい、３．０を超えると、塗工ムラが生じてしまい、いずれにしても本発明の所期の効果が得られない。また、上記塗料の、粘度が５ｃｐ未満であると、塗料がはじかれてしまい、６００ｃｐを超えると、塗工ムラが生じてしまい、いずれにしても本発明の所期の効果が得られない。本発明において、上記塗料のＴＩ値は、好適には１．０～１．５であり、上記塗料の粘度は、好適には３０～１００ｃｐである。

[0022] 本発明において、上記塗料は、紫外線硬化型樹脂を含み、ＴＩ値および粘度が上記所定の値を有するものであればよい。

[0023] 本発明において、上記塗料に用いる紫外線硬化型樹脂としては、特に制限はされないが、基層２の材料としてウレタン樹脂を用いる場合には、ウレタン（メタ）アクリレートオリゴマーを用いることが好ましい。特には、紫外線硬化型樹脂として、エステル骨格を有するウレタン（メタ）アクリレートオリゴマーを用いることが、結晶性が高いことから、より好ましい。

[0024] 上記ウレタン（メタ）アクリレートオリゴマーは、アクリロイルオキシ基（CH_2＝ＣＨＣＯＯ－）またはメタクリロイルオキシ基（CH_2＝Ｃ（CH_3）ＣＯＯ－）を一つ以上有し、ウレタン結合（－ＮＨＣＯＯ－）を複数有する化合物である。このウレタン（メタ）アクリレートオリゴマーは、官能基数が３．０以下、特には、１．５～２．５であることが好ましい。ここで、官能基とは、アクリロイルオキシ基およびメタクリロイルオキシ基を指し、官能基数とは、平均官能基数を指す。ウレタン（メタ）アクリレートオリゴマーの官能基数が３．０以下であると、ＵＶ硬化型樹脂中の架橋密度が適度に増加するため、層の硬度を上昇させることなく、アセトン抽出量を低減することができ、感光体等の隣接部材に対する汚染性を改良するとの効果が得

られる。なお、ウレタン（メタ）アクリレートオリゴマー中に、３官能のウレタン（メタ）アクリレートオリゴマーが含まれると、層の硬度を増大させるおそれがある。

[0025] ウレタン（メタ）アクリレートオリゴマーは、ポリスチレン換算の数平均分子量で５，０００～１００，０００であることが好ましい。ウレタン（メタ）アクリレートオリゴマーの分子量が５，０００未満では、層の硬度が高くなり過ぎるおそれがあり、一方、１００，０００を超えると、層の圧縮残留歪が大きくなり過ぎるおそれがある。

[0026] 上記ウレタン（メタ）アクリレートオリゴマーとしては、特に制限されないが、例えば、ポリオールとポリイソシアネートとからウレタンプレポリマーを合成し、このウレタンプレポリマーに水酸基を有する（メタ）アクリレートを付加させることによって製造したものを好適に用いることができる。

[0027] 上記ウレタンプレポリマーの合成に用いるポリオールは、水酸基（ＯＨ基）を複数有する化合物であり、かかるポリオールとしては、具体的には、ポリエーテルポリオール、ポリエステルポリオール、ポリテトラメチレングリコール、ポリブタジエンポリオール、ポリカーボネートポリオール、アルキレンオキサイド変性ポリブタジエンポリオールおよびポリイソプレンポリオール等が挙げられる。なお、上記ポリエーテルポリオールは、例えば、エチレングリコール、プロピレングリコール、グリセリン等の多価アルコールに、エチレンオキシドやプロピレンオキシド等のアルキレンオキサイドを付加させることにより得ることができる。また、上記ポリエステルポリオールは、例えば、エチレングリコール、ジエチレングリコール、１，４－ブタンジオール、１，６－ヘキサンジオール、プロピレングリコール、トリメチロールエタン、トリメチロールプロパン等の多価アルコールと、アジピン酸、グルタル酸、コハク酸、セバシン酸、ピメリン酸、スベリン酸等の多価カルボン酸とから得ることもできる。これらポリオールは、１種単独で用いてもよいし、２種以上を適宜混合して用いてもよい。

[0028] 上記ウレタンプレポリマーの合成に用いるポリオールは、分子量が５００

～１５，０００の範囲にあることが好ましい。ウレタンプレポリマーの合成に用いるポリオールの分子量が５００未満では、硬度が高くなるため、弾性層には不適となり、一方、１５，０００を超えると、圧縮残留歪が増大して、画像不良を発生しやすくなる。

[0029] 上記ウレタンプレポリマーの合成に用いるポリイソシアネートは、イソシアネート基（ＮＣＯ基）を複数有する化合物である。かかるポリイソシアネートとして、具体的には、トリレンジイソシアネート（ＴＤＩ）、ジフェニルメタンジイソシアネート（ＭＤＩ）、粗製ジフェニルメタンジイソシアネート（クルードＭＤＩ）、イソホロンジイソシアネート（ＩＰＤＩ）、水素添加ジフェニルメタンジイソシアネート、水素添加トリレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート（ＨＤＩ）や、これらのイソシアヌレート変性物、カルボジイミド変性物、グリコール変性物等が挙げられる。これらのポリイソシアネートは、１種を単独で用いてもよいし、２種以上を適宜混合して用いてもよい。

[0030] ここで、上記ウレタンプレポリマーは、イソシアネートインデックスが１１０～２００の範囲にあることが好ましく、１１５～２００の範囲にあることがより好ましい。なお、イソシアネートインデックスとは、ポリオールのＯＨ基の数をＡ、ポリイソシアネートのＮＣＯ基の数をＢとしたとき、（Ｂ／Ａ）×１００で算出される値である。ウレタンプレポリマーのイソシアネートインデックスが１１０未満では、圧縮残留歪が増大して、画像不良を発生しやすくなり、一方、２００を超えると、ポリオールと反応しないイソシアネートが増加して、物性が低下する。

[0031] 上記ウレタンプレポリマーの合成においては、ウレタン化反応用の触媒を用いることが好ましい。かかるウレタン化反応用触媒としては、ジブチルスズジラウレート，ジブチルスズジアセテート，ジブチルスズチオカルボキシレート，ジブチルスズジマレエート，ジオクチルスズチオカルボキシレート，オクテン酸スズ，モノブチルスズオキシド等の有機スズ化合物；塩化第一スズ等の無機スズ化合物；オクテン酸鉛等の有機鉛化合物；トリエチルアミ

ン，ジメチルシクロヘキシルアミン等のモノアミン類；テトラメチルエチレンジアミン，テトラメチルプロパンジアミン，テトラメチルヘキサンジアミン等のジアミン類；ペンタメチルジエチレントリアミン，ペンタメチルジプロピレントリアミン，テトラメチルグアニジン等のトリアミン類；トリエチレンジアミン，ジメチルピペラジン，メチルエチルピペラジン，メチルモルホリン，ジメチルアミノエチルモルホリン，ジメチルイミダゾール，ピリジン等の環状アミン類；ジメチルアミノエタノール，ジメチルアミノエトキシエタノール，トリメチルアミノエチルエタノールアミン，メチルヒドロキシエチルピペラジン，ヒドロキシエチルモルホリン等のアルコールアミン類；ビス（ジメチルアミノエチル）エーテル，エチレングリコールビス（ジメチル）アミノプロピルエーテル等のエーテルアミン類；ｐ－トルエンスルホン酸，メタンスルホン酸，フルオロ硫酸等の有機スルホン酸；硫酸，リン酸，過塩素酸等の無機酸；ナトリウムアルコラート，水酸化リチウム，アルミニウムアルコラート，水酸化ナトリウム等の塩基類；テトラブチルチタネート，テトラエチルチタネート，テトライソプロピルチタネート等のチタン化合物；ビスマス化合物；四級アンモニウム塩等が挙げられる。これら触媒の中でも、有機スズ化合物が好ましい。これら触媒は、一種を単独で用いてもよく、二種以上を組み合わせて用いてもよい。上記触媒の使用量は、上記ポリオール１００質量部に対して０．００１～２．０質量部の範囲が好ましい。

[0032] また、上記ウレタンプレポリマーに付加させる水酸基を有する（メタ）アクリレートは、水酸基を１つ以上有し、アクリロイルオキシ基（CH_2＝ＣＨＣＯＯ－）またはメタクリロイルオキシ基（CH_2＝Ｃ（CH_3）ＣＯＯ－）を１つ以上有する化合物である。かかる水酸基を有する（メタ）アクリレートは、上記ウレタンプレポリマーのイソシアネート基に付加することができる。かかる水酸基を有する（メタ）アクリレートとしては、２－ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、２－ヒドロキシプロピル（メタ）アクリレート等が挙げられる。これら水酸基を有するアクリレートは、１種を単独で用いてもよく、２種以上を組み合わせて用いてもよい。

[0033] 本発明においては、上記塗料のＴＩ値および粘度を特定することに代えて、上記塗料に、紫外線硬化樹脂とともに、ＤＢＰ吸油量が１５０～５５０ｍｌ／１００ｇであって窒素吸着比表面積当たりのＤＢＰ吸油量が０．３～０．７ｍｌ／ｍ^{2}であるカーボンブラック、および、平均二次粒径が０．０１～３μｍのシリカ、のうちから選択される少なくとも一種のチクソトロピック材を配合することによっても、本発明の所期の効果を得ることができる。この場合も、塗膜層自体の要求性能を確保しつつ、塗料のチクソ性を調整して、塗布した塗料が基層２上ではじかれる前に、紫外線照射により硬化を行って塗膜層を形成することができ、基層２上に塗膜層３を、均一に形成することが可能となる。上記チクソトロピック材として使用できるカーボンブラックとしては、例えば、アセチレンブラックやケッチェンブラックを挙げることができる。

[0034] また、本発明においては、上記塗料のＴＩ値および粘度を特定するとともに、上記塗料中に上記チクソトロピック材を配合することで、塗料のチクソ性の調整が容易となって、本発明の効果をより確実に得ることが可能となるので、好ましい。

[0035] 塗料中におけるチクソトロピック材の配合量は、紫外線硬化型樹脂１００質量部に対し、１～１５質量部とすることができ、これにより、所望の要求性能を満足する塗膜層を、均一な厚みで得ることが容易となる。

[0036] 上記塗料には、さらに、光重合開始剤を配合することが好ましい。光重合開始剤は、紫外線の照射により、紫外線硬化型樹脂の重合を開始させる作用を有する。かかる光重合開始剤としては、４－ジメチルアミノ安息香酸、４－ジメチルアミノ安息香酸エステル、２，２－ジメトキシ－２－フェニルアセトフェノン、アセトフェノンジエチルケタール、アルコキシアセトフェノン、ベンジルジメチルケタール、ベンゾフェノンおよび３，３－ジメチル－４－メトキシベンゾフェノン、４，４－ジメトキシベンゾフェノン、４，４－ジアミノベンゾフェノン等のベンゾフェノン誘導体、ベンゾイル安息香酸アルキル、ビス（４－ジアルキルアミノフェニル）ケトン、ベンジルおよび

ベンジルメチルケタール等のベンジル誘導体、ベンゾインおよびベンゾインイソブチルエーテル等のベンゾイン誘導体、ベンゾインイソプロピルエーテル、２－ヒドロキシ－２－メチルプロピオフェノン、１－ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、キサントン、チオキサントンおよびチオキサントン誘導体、フルオレン、２，４，６－トリメチルベンゾイルジフェニルホスフィンオキシド、ビス（２，６－ジメトキシベンゾイル）－２，４，４－トリメチルペンチルホスフィンオキシド、ビス（２，４，６－トリメチルベンゾイル）－フェニルホスフィンオキシド、２－メチル－１－（４－（メチルチオ）フェニル）－２－モルホリノプロパン－１、２－ベンジル－２－ジメチルアミノ－１－（モルホリノフェニル）－ブタノン－１等が挙げられる。具体的には例えば、ＩＲＧＡＣＵＲＥ６５１，１８４，５００，２９５９，１２７，１８００，７８４，９０７，３６９，３７９，８１９、ＤＡＲＯＣＵＲ１１７３，４２６５，ＴＰＯ（いずれもＢＡＳＦジャパン（株）製）等を用いることができる。これら光重合開始剤は、１種を単独で用いてもよく、２種以上を併用してもよい。

[0037] 特に、上記塗料中に、チクソトロピック材として、カーボンブラックを配合する場合には、吸収波長帯域の最大波長を４００ｎｍ以上とする光重合開始剤を配合することが好ましい。このような長波長の吸収帯域を有する光重合開始剤としては、α－アミノアセトフェノン、アシルフォスフィンオキサイド、チオキサントン、アミン等を用いることができ、より具体的には、ビス（２，４，６－トリメチルベンゾイル）－フェニルホスフィンオキシド又は２－メチル－１－［４－（メチルチオ）フェニル］－２－モルホリノプロパン－１－オンを挙げることができる。この場合、吸収波長帯域の最大波長を４００ｎｍ未満とする短波長のものも併用することが好ましく、これにより、層の奥だけでなく、層の表面近傍についても良好に硬化反応を進行させることができる。このような短波長の吸収帯域を有する光重合開始剤としては、２，２－ジメトキシ－１，２－ジフェニルエタン－１－オン、１－ヒドロキシ－シクロヘキシル－フェニルケトン、２－ヒドロキシ－２－メチル－

１－フェニルプロパン－１－オン、１－［４－（２－ヒドロキシエトキシ）フェニル］－２－ヒドロキシ－２－メチル－１－プロパン－１－オン、２－メチル－１－［４－フェニル］－２－モルフォリノプロパン－１－オンなどを挙げることができる。

[0038] 上記塗料における光重合開始剤の配合量は、紫外線硬化型樹脂計１００質量部に対して、０．２～５．０質量部、特には０．５～２質量部の範囲が好ましい。

[0039] また、上記塗料には、分子内にケイ素またはフッ素を含む材料として、シリコーン系材料ないしフッ素系材料を配合することが好ましい。このような材料としては、例えば、分子内にケイ素またはフッ素を含有する（メタ）アクリレートモノマーを用いることができる。これにより、塗膜層表面の摩擦係数を増加させることなく、塗膜層の柔軟性を高めることができ、弾性率を低減することができる。これは、ケイ素またはフッ素が持つ撥水性や撥油性に起因していると考えられる。

[0040] ここで、（メタ）アクリレートモノマーは、アクリロイルオキシ基（CH_2＝ＣＨＣＯＯ－）またはメタクリロイルオキシ基（CH_2＝Ｃ（CH_3）ＣＯＯ－）を１つ以上有するモノマーであり、反応性希釈剤として作用し、すなわち、紫外線で硬化する上、上記塗料の粘度を低下させることが可能である。（メタ）アクリレートモノマーの分子量は、特に制限されないが、７０～２，０００であることが好ましい。この（メタ）アクリレートモノマーは、１種を単独で用いてもよいし、２種以上を組み合わせて用いてもよい。

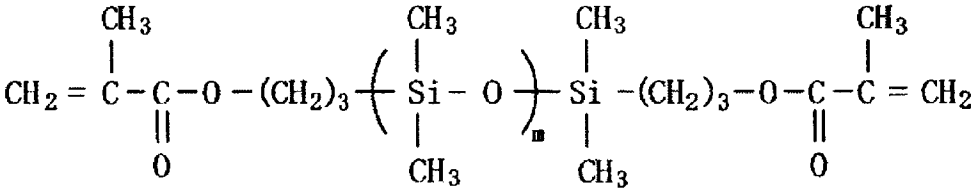
[0041] （メタ）アクリレートモノマーは、官能基数が１～４であることが好ましい。ここで、官能基とは、アクリロイルオキシ基およびメタクリロイルオキシ基を指し、官能基数とは、平均官能基数を指す。（メタ）アクリレートモノマーの官能基数が４を超えると、紫外線硬化型樹脂中の架橋密度が増加するため、弾性率が上昇するおそれがある。

[0042] （メタ）アクリレートモノマーは、アクリロイルオキシ基またはメタクリロイルオキシ基の他、嵩高い置換基または極性基を有するものが好ましい。

（メタ）アクリレートモノマーが嵩高い置換基または極性基を有することで、重合後の高分子鎖は立体的に嵩高くなり、または高分子鎖内の極性基相互作用が強くなる結果、高分子の結晶性が低下する。一般に、非晶性高分子は、結晶性高分子より伸び特性が良好である傾向があるため、嵩高い置換基または極性基を有する（メタ）アクリレートモノマーは、塗膜層の弾性率の低下に有効であると考えられる。かかる（メタ）アクリレートモノマーとして、具体的には、アクリロイルモルホリン、Ｎ，Ｎ－ジエチルアミノエチルメタクリレート、イソボルニルアクリレート、フェノキシエチルアクリレート等が好適に挙げられる。（メタ）アクリレートモノマーは、１種を単独で用いてもよいし、２種以上を組み合わせて用いてもよい。

[0043] 上記ケイ素を含む（メタ）アクリレートモノマーとしては、両末端反応性シリコーンオイル類、片末端反応性シリコーンオイル類、（メタ）アクリロキシアルキルシラン類が好ましい。ここで、両末端反応性シリコーンオイル類および片末端反応性シリコーンオイル類とは、反応性末端としてアクリロイルオキシ基またはメタクリロイルオキシ基を末端に導入したものを指す。

[0044] 上記両末端反応性シリコーンオイル類としては、下記式（Ｉ）、

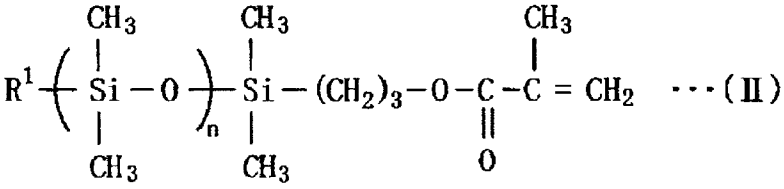


・・・（Ｉ）

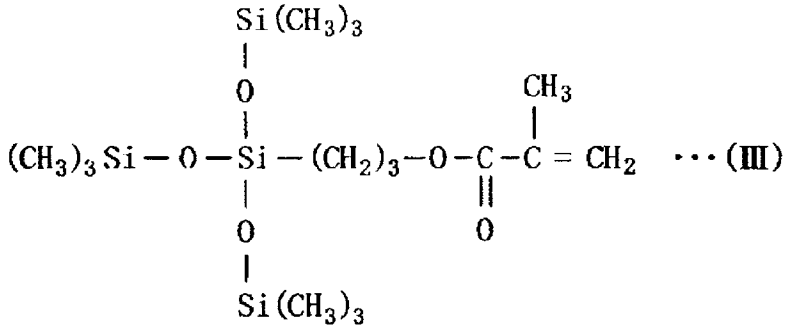
（式中、ｍは繰り返し単位数である）で表されるシリコーンオイルが挙げられる。かかる両末端反応性シリコーンオイル類としては、市販品を使用することができ、例えば、信越化学工業（株）製の品名「Ｘ－２２－１６４Ａ」（粘度２５ｍｍ^2／ｓ、官能基当量８６０ｇ／ｍｏｌ）、品名「Ｘ－２２－１６４Ｂ」（粘度５５ｍｍ^2／ｓ、官能基当量１６３０ｇ／ｍｏｌ）、品名「Ｘ－２２－１６４Ｃ」（粘度９０ｍｍ^2／ｓ、官能基当量２３７０ｇ／ｍｏｌ）、東レ・ダウコーニング・シリコーン（株）製の品番「ＢＸ１６－１５２Ｂ」（粘度４０ｃｓ／２５℃、メタクリル基当量１３００ｇ／ｍｏｌ、２５℃

での比重０．９７）、品番「ＢＹ１６－１５２」（粘度８５ｃｓ／２５℃、メタクリル基当量２８００ｇ／ｍｏｌ、２５℃での比重０．９７）、品番「ＢＸ２－１５２Ｃ」（粘度３３０ｃｓ／２５℃、メタクリル基当量５１００ｇ／ｍｏｌ、２５℃での比重０．９７）等を用いることができる。

[0045] また、片末端反応性シリコーンオイル類としては、下記式（ＩＩ）、



（式中、Ｒ[1]は、メチル基またはブチル基であり、ｎは繰り返し単位数である）で表されるシリコーンオイル、および、下記式（ＩＩＩ）、



で表されるシリコーンオイルが挙げられる。かかる片末端反応性シリコーンオイル類としては、市販品を使用することができ、例えば、信越化学工業（株）製の品名「Ｘ－２４－８２０１」（粘度２５ｍｍ[2]／ｓ、官能基当量２１００ｇ／ｍｏｌ）、品名「Ｘ－２２－１７４ＤＸ」（粘度６０ｍｍ[2]／ｓ、官能基当量４６００ｇ／ｍｏｌ）、品名「Ｘ－２２－２４２６」（粘度１８０ｍｍ[2]／ｓ、官能基当量１２０００ｇ／ｍｏｌ）、東レ・ダウコーニング・シリコーン（株）製の品番「ＢＸ１６－１２２Ａ」（粘度５ｃｓ／２５℃、屈折率１．４１７、２５℃での比重０．９２）等を用いることができる。

[0046] さらに、上記（メタ）アクリロキシアルキルシラン類としては、３－メタクリロキシプロピルジクロロメチルシラン［CH_2＝Ｃ（CH_3）ＣＯＯ（CH_2）$_3$ＳｉＣｌ$_2$$CH_3$］、３－アクリロキシプロピルジメトキシメチルシラン［CH_2＝ＣＨＣＯＯ（CH_2）$_3$Ｓｉ（ＯＣＨ$_3$）$_2$$CH_3$］、３－アクリロ

キシプロピルトリメトキシシラン［CH_2＝CHCOO（CH_2）$_3$Si（OCH_3）$_3$］、３－メタクリロキシプロピルジメトキシメチルシラン［CH_2＝C（CH_3）COO（CH_2）$_3$Si（OCH_3）$_2CH_3$］、３－メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン［CH_2＝C（CH_3）COO（CH_2）$_3$Si（OCH_3）$_3$］、３－メタクリロキシプロピルジエトキシメチルシラン［CH_2＝C（CH_3）COO（CH_2）$_3$Si（OC_2H_5）$_2CH_3$］、３－メタクリロキシプロピルトリエトキシシラン［CH_2＝C（CH_3）COO（CH_2）$_3$Si（OC_2H_5）$_3$］等が挙げられる。（メタ）アクリロキシアルキルシラン類としては、市販品を利用することができ、例えば、信越化学工業（株）製の品番「ＬＳ－２０８０」、「ＬＳ－２８２６」、「ＬＳ－２８２７」、「ＬＳ－３３７５」、「ＬＳ－３３８０」、「ＬＳ－４５４８」、「ＬＳ－５１１８」等を用いることができる。

[0047] また、上記フッ素を含む（メタ）アクリレートモノマーとしては、水素原子の１つ以上がフッ素で置換された炭素数５～１６のアルキル（メタ）アクリレートが好ましく、具体的には、２，２，２－トリフルオロエチルアクリレート［$CF_3CH_2OCOCH＝CH_2$，フッ素含有率３７質量％］、２，２，３，３，３－ペンタフルオロプロピルアクリレート［$CF_3CF_2CH_2OCOCH＝CH_2$，フッ素含有率４７質量％］、２－（パーフルオロブチル）エチルアクリレート［CF_3（CF_2）$_3CH_2CH_2OCOCH＝CH_2$，フッ素含有率５４質量％］、３－（パーフルオロブチル）－２－ヒドロキシプロピルアクリレート［CF_3（CF_2）$_3CH_2CH$（OH）$CH_2OCOCH＝CH_2$，フッ素含有率４９質量％］、２－（パーフルオロヘキシル）エチルアクリレート［CF_3（CF_2）$_5CH_2CH_2OCOCH＝CH_2$，フッ素含有率５９質量％］、３－（パーフルオロヘキシル）－２－ヒドロキシプロピルアクリレート［CF_3（CF_2）$_5CH_2CH$（OH）$CH_2OCOCH＝CH_2$，フッ素含有率５５質量％］、２－（パーフルオロオクチル）エチルアクリレート［CF_3（CF_2）$_7CH_2CH_2OCOCH＝CH_2$，フッ素含有率６２質量％］、３－（パーフルオロオクチル）－２－ヒドロキシプロピルアクリレート

［$CF_3(CF_2)_7CH_2CH(OH)CH_2OCOCH=CH_2$，フッ素含有率５９質量％］、２－（パーフルオロデシル）エチルアクリレート［$CF_3(CF_2)_9CH_2CH_2OCOCH=CH_2$，フッ素含有率６５質量％］、２－（パーフルオロ－３－メチルブチル）エチルアクリレート［$(CF_3)_2CF(CF_2)_2CH_2CH_2OCOCH=CH_2$，フッ素含有率５７質量％］、３－（パーフルオロ－３－メチルブチル）－２－ヒドロキシプロピルアクリレート［$(CF_3)_2CF(CF_2)_2CH_2CH(OH)CH_2OCOCH=CH_2$，フッ素含有率５２質量％］、２－（パーフルオロ－５－メチルヘキシル）エチルアクリレート［$(CF_3)_2CF(CF_2)_4CH_2CH_2OCOCH=CH_2$，フッ素含有率６１質量％］、３－（パーフルオロ－５－メチルヘキシル）－２－ヒドロキシプロピルアクリレート［$(CF_3)_2CF(CF_2)_4CH_2CH(OH)CH_2OCOCH=CH_2$，フッ素含有率５７質量％］、２－（パーフルオロ－７－メチルオクチル）エチルアクリレート［$(CF_3)_2CF(CF_2)_6CH_2CH_2OCOCH=CH_2$，フッ素含有率６４質量％］、３－（パーフルオロ－７－メチルオクチル）－２－ヒドロキシプロピルアクリレート［$(CF_3)_2CF(CF_2)_6CH_2CH(OH)CH_2OCOCH=CH_2$，フッ素含有率６０質量％］、１Ｈ，１Ｈ，３Ｈ－テトラフルオロプロピルアクリレート［$CHF_2CF_2CH_2OCOCH=CH_2$，フッ素含有率４１質量％］、１Ｈ，１Ｈ，５Ｈ－オクタフルオロペンチルアクリレート［$CHF_2(CF_2)_3CH_2OCOCH=CH_2$，フッ素含有率５３質量％］、１Ｈ，１Ｈ，７Ｈ－ドデカフルオロヘプチルアクリレート［$CHF_2(CF_2)_5CH_2OCOCH=CH_2$，フッ素含有率５９質量％］、１Ｈ，１Ｈ，９Ｈ－ヘキサデカフルオロノニルアクリレート［$CHF_2(CF_2)_7CH_2OCOCH=CH_2$，フッ素含有率６３質量％］、１Ｈ－１－（トリフルオロメチル）トリフルオロエチルアクリレート［$(CF_3)_2CHOCOCH=CH_2$，フッ素含有率５１質量％］、１Ｈ，１Ｈ，３Ｈ－ヘキサフルオロブチルアクリレート［$CF_3CHFCF_2CH_2OCOCH=CH_2$，フッ素含有率４８質量％］、２，２，２－トリフルオロエチルメタクリレート［$CF_3CH_2OCOC(CH_3$

）＝CH_2，フッ素含有率３４質量％］、２，２，３，３，３－ペンタフルオロプロピルメタクリレート［$CF_3CF_2CH_2OCOC(CH_3)=CH_2$，フッ素含有率４４質量％］、２－（パーフルオロブチル）エチルメタクリレート［$CF_3(CF_2)_3CH_2CH_2OCOC(CH_3)=CH_2$，フッ素含有率５１質量％］、３－（パーフルオロブチル）－２－ヒドロキシプロピルメタクリレート［$CF_3(CF_2)_3CH_2CH(OH)CH_2OCOC(CH_3)=CH_2$，フッ素含有率４７質量％］、２－（パーフルオロヘキシル）エチルメタクリレート［$CF_3(CF_2)_5CH_2CH_2OCOC(CH_3)=CH_2$，フッ素含有率５７質量％］、３－（パーフルオロヘキシル）－２－ヒドロキシプロピルメタクリレート［$CF_3(CF_2)_5CH_2CH(OH)CH_2OCOC(CH_3)=CH_2$，フッ素含有率５３質量％］、２－（パーフルオロオクチル）エチルメタクリレート［$CF_3(CF_2)_7CH_2CH_2OCOC(CH_3)=CH_2$，フッ素含有率６１質量％］、３－パーフルオロオクチル－２－ヒドロキシプロピルメタクリレート［$CF_3(CF_2)_7CH_2CH(OH)CH_2OCOC(CH_3)=CH_2$，フッ素含有率５７質量％］、２－（パーフルオロデシル）エチルメタクリレート［$CF_3(CF_2)_9CH_2CH_2OCOC(CH_3)=CH_2$，フッ素含有率６３質量％］、２－（パーフルオロ－３－メチルブチル）エチルメタクリレート［$(CF_3)_2CF(CF_2)_2CH_2CH_2OCOC(CH_3)=CH_2$，フッ素含有率５５質量％］、３－（パーフルオロ－３－メチルブチル）－２－ヒドロキシプロピルメタクリレート［$(CF_3)_2CF(CF_2)_2CH_2CH(OH)CH_2OCOC(CH_3)=CH_2$，フッ素含有率５１質量％］、２－（パーフルオロ－５－メチルヘキシル）エチルメタクリレート［$(CF_3)_2CF(CF_2)_4CH_2CH_2OCOC(CH_3)=CH_2$，フッ素含有率５９質量％］、３－（パーフルオロ－５－メチルヘキシル）－２－ヒドロキシプロピルメタクリレート［$(CF_3)_2CF(CF_2)_4CH_2CH(OH)CH_2OCOC(CH_3)=CH_2$，フッ素含有率５６質量％］、２－（パーフルオロ－７－メチルオクチル）エチルメタクリレート［$(CF_3)_2CF(CF_2)_6CH_2CH_2OCOC(CH_3)=CH_2$，フッ素含

有率６２質量%］、３－（パーフルオロ－７－メチルオクチル）－２－ヒドロキシプロピルメタクリレート［$(CF_3)_2CF(CF_2)_6CH_2CH(OH)CH_2OCOC(CH_3)=CH_2$，フッ素含有率５９質量%］、１Ｈ，１Ｈ，３Ｈ－テトラフルオロプロピルメタクリレート［$CHF_2CF_2CH_2OCOC(CH_3)=CH_2$，フッ素含有率５１質量%］、１Ｈ，１Ｈ，５Ｈ－オクタフルオロペンチルメタクリレート［$CHF_2(CF_2)_3CH_2OCOC(CH_3)=CH_2$，フッ素含有率５１質量%］、１Ｈ，１Ｈ，７Ｈ－ドデカフルオロヘプチルメタクリレート［$CHF_2(CF_2)_5CH_2OCOC(CH_3)=CH_2$，フッ素含有率５７質量%］、１Ｈ，１Ｈ，９Ｈ－ヘキサデカフルオロノニルメタクリレート［$CHF_2(CF_2)_7CH_2OCOC(CH_3)=CH_2$，フッ素含有率６１質量%］、１Ｈ－１－（トリフルオロメチル）トリフルオロエチルメタクリレート［$(CF_3)_2CHOCOC(CH_3)=CH_2$，フッ素含有率４８質量%］、１Ｈ，１Ｈ，３Ｈ－ヘキサフルオロブチルメタクリレート［$CF_3CHFCF_2CH_2OCOC(CH_3)=CH_2$，フッ素含有率４６質量%］等が挙げられる。

[0048] 上記塗料中におけるケイ素またはフッ素を含有する（メタ）アクリレートモノマーの配合量は、それぞれ、紫外線硬化型樹脂１００質量部に対し、２～２０質量部の範囲とすることができる。

[0049] また、上記塗料には、さらに、重合禁止剤を、紫外線硬化型樹脂１００質量部に対して、０．００１～０．２質量部にて添加してもよい。重合禁止剤を添加することで、紫外線照射前の熱重合を防止することができる。かかる重合禁止剤としては、ハイドロキノン、ハイドロキノンモノメチルエーテル、ｐ－メトキシフェノール、２，４－ジメチル－６－ｔ－ブチルフェノール、２，６－ジ－ｔ－ブチル－ｐ－クレゾール、ブチルヒドロキシアニソール、３－ヒドロキシチオフェノール、α－ニトロソ－β－ナフトール、ｐ－ベンゾキノン、２，５－ジヒドロキシ－ｐ－キノン等が挙げられる。重合禁止剤の含有量は、上記オリゴマーおよびモノマーの合計１００質量部に対して、０．００１～０．２質量部の範囲が好ましい。

[0050] さらに、上記塗料には、本発明の所期の効果を損なわない限り、その他、公知の種々の添加剤を配合することが可能である。

[0051] 本発明において、塗膜層３の膜厚は、０．５～１２μｍ、好適には０．５～９μｍとする。なお、塗膜層３は、１層に限られず、２層以上で設けてもよく、２層以上で設ける場合、同一の塗料を用いて形成しても、異なる塗料を用いて形成してもよい。本発明において、塗膜層３を２層以上設ける場合は、基層２上に設ける塗膜層について、上記本発明の条件を満足する塗料を用いればよく、これにより、均一な厚みの塗膜層を形成することができる。

[0052] 本発明の現像ローラに用いるシャフト１としては、良好な導電性を有する限り特に制限はなく、金属製シャフトや、金属製シャフトの外周に高剛性の樹脂基材を配設したもの、高剛性の樹脂基材のみから構成されるもの、内部を中空にくりぬいた金属製または高剛性樹脂製の円筒体等のいずれを用いてもよい。

[0053] 上記金属製シャフトや金属製円筒体の材質としては、鉄、ステンレス、アルミニウム等が挙げられる。また、上記高剛性樹脂としては、ポリアセタール、ポリアミド６、ポリアミド６・６、ポリアミド１２、ポリアミド４・６、ポリアミド６・１０、ポリアミド６・１２、ポリアミド１１、ポリアミドＭＸＤ６、ポリブチレンテレフタレート、ポリフェニレンオキサイド、ポリフェニレンサルファイド、ポリエーテルスルホン、ポリカーボネート、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリエーテルイミド、ポリスルホン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエチレンテレフタレート、ポリアリレート、液晶ポリマー、ポリテトラフルオロエチレン、ポリプロピレン、アクリロニトリル－ブタジエン－スチレン（ＡＢＳ）樹脂、ポリスチレン、ポリエチレン、メラミン樹脂、フェノール樹脂、シリコーン樹脂等が挙げられる。これらの中でも、ポリアセタール、ポリアミド６・６、ポリアミドＭＸＤ６、ポリアミド６・１２、ポリブチレンテレフタレート、ポリフェニレンエーテル、ポリフェニレンサルファイド、ポリカーボネートが好適である。これら高剛性樹脂は、一種単独で用いてもよく、二種以上を組み合わせて用いてもよい。

[0054] なお、シャフト１に高剛性の樹脂を使用する場合には、高剛性樹脂中に導電剤を添加、分散させて、十分に導電性を確保することが好ましい。ここで、高剛性樹脂に分散させる導電剤としては、カーボンブラック粉末、グラファイト粉末、カーボンファイバー、アルミニウム、銅、ニッケル等の金属粉末、酸化スズ、酸化チタン、酸化亜鉛等の金属酸化物粉末、導電性ガラス粉末等の粉末状導電剤が好ましい。これら導電剤は、１種を単独で用いてもよく、２種以上を組み合わせて用いてもよい。また、これら導電剤の配合量は、特に制限されるものではないが、高剛性樹脂組成物の全体に対して５～４０質量％の範囲が好ましく、５～２０質量％の範囲がより好ましい。

[0055] シャフト１の外径は、５～２０ｍｍ、特には５～１０ｍｍの範囲とすることが好ましい。なお、シャフト１に樹脂材料を使用した場合、シャフト１の外径を大きくしても、シャフト１の質量の増加を抑制することができるメリットがある。

[0056] また、基層２は、ゴム若しくは樹脂、またはこれらの発泡体（フォーム）で形成することができる。具体的には例えば、ポリウレタンや、ポリエステル系またはスチレン系熱可塑性エラストマー、シリコーンゴム、フッ素ゴム、ブタジエンゴム（ＢＲ）、イソプレンゴム、クロロプレンゴム（ＣＲ）、スチレン－ブタジエンゴム（ＳＢＲ）、エチレン－プロピレンゴム（ＩＲ）、ポリノルボルネンゴム、スチレン－ブタジエン－スチレンゴム、エピクロルヒドリンゴム（ＥＣＯ）、エチレン－プロピレン－ジエンゴム（ＥＰＤＭ）、アクリロニトリル－ブタジエンゴム（ＮＢＲ）、天然ゴム（ＮＲ）、ブチルゴム（ＩＩＲ）、アクリルゴム、エチレン－酢酸ビニル共重合体（ＥＶＡ）およびこれらの混合物等を基材ゴムとするゴム組成物、および、これらの発泡体などが挙げられる。

[0057] このうちポリウレタンとしては、特に制限はなく、ポリオール成分とイソシアネート成分とを反応させて得られ、樹脂中にウレタン結合を有するものであればよい。

[0058] ポリウレタンを構成するポリオール成分としては、ポリエーテルポリオー

ル、ポリエステルポリオール、ポリマーポリオール、ポリテトラメチレンエーテルグリコール、ポリカーボネートジオール、ひまし油系ポリオールなどが例示され、これらのうちの１種または２種以上を用いることができる。なお、これらの中でも、プロピレンオキサイド（ＰＯ）とエチレンオキサイド（ＥＯ）とからなるポリエーテルポリオール、ポリスチレンおよび／またはポリアクリレートを含有するポリマーポリオールが、特に好ましく用いられる。

[0059] また、イソシアネート成分についても、特に限定されず、トリレンジイソシアネート（ＴＤＩ）、ジフェニルメタンジイソアネート（ＭＤＩ）、ヘキサメチレンジイソシアネート（ＨＤＩ）、イソホロンジイソシアネート（ＩＰＤＩ）、ナフタレンジイソシアネート（ＮＤＩ）、ノルボルネンジイソシアネート（ＮＢＤＩ）、および、これらの変性物などを挙げることができ、これらのうちの１種または２種以上を用いることができる。中でも特に、変性ＴＤＩ、変性ＭＤＩ、変性ＨＤＩが好ましく用いられ、具体的には、ポリオール変性ＴＤＩ、ポリオール変性ＭＤＩ、ポリオール変性ＨＤＩが好ましく用いられる。

[0060] ここで、特に制限されるものではないが、これらイソシアネートのＮＣＯ含有率は、１～２５％であることが好ましく、ＮＣＯ含有率が１％未満であると反応が遅く、キュアに時間がかかってしまう。また、架橋が不十分となりやすく、未反応成分が汚染物質として染み出しやすくなる。一方２５％を超えると、反応が速くなりすぎて、成形時に型への注入が難しくなる場合がある。

[0061] 基層２には、導電剤を配合して、導電性を調整することが好ましい。かかる導電剤としては、公知のイオン導電剤および電子導電剤を適宜用いることができる。このうちイオン導電剤としては、テトラエチルアンモニウム、テトラブチルアンモニウム、ドデシルトリメチルアンモニウム（例えば、ラウリ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、オクタデシルトリメチルアンモニウム（例えば、ステアリルトリメチルアンモ

ニウム）、ベンジ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等の過塩素酸塩、塩素酸塩、塩酸塩、臭素酸塩、ヨウ素酸塩、ホウフッ化水素酸塩、硫酸塩、エチル硫酸塩、カルボン酸塩、スルホン酸塩等のアンモニウム塩、リチウム、ナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウム等のアルカリ金属、アルカリ土類金属の過塩素酸塩、塩素酸塩、塩酸塩、臭素酸塩、ヨウ素酸塩、ホウフッ化水素酸塩、硫酸塩、トリフルオロメチル硫酸塩、スルホン酸塩等が挙げられる。また、電子導電剤としては、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ブラック、酸化処理等を施したカラー用カーボンブラック、熱分解カーボンブラック、天然グラファイト、人造グラファイト、アンチモンドープ酸化スズ、ＩＴＯ、酸化スズ、酸化チタン、酸化亜鉛等の金属酸化物、ニッケル、銅、銀、ゲルマニウム等の金属、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、カーボンウィスカー、黒鉛ウィスカー、炭化チタンウィスカー、導電性チタン酸カリウムウィスカー、導電性チタン酸バリウムウィスカー、導電性酸化チタンウィスカー、導電性酸化亜鉛ウィスカー等の導電性ウィスカー等が挙げられる。

[0062] また、基層２には、必要に応じてさらに、整泡剤や架橋剤、発泡剤（水、低沸点物、ガス体等）、界面活性剤、触媒等の公知の添加剤を適量添加することができる。このうち整泡剤としては、シリコーン整泡剤（ジメチルポリシロキサンとポリエーテルのブロックコポリマー等）、ポリジメチルシロキサン－ポリエチレンオキサイド共重合体などが例示される。また、触媒としては、例えば、有機金属触媒のジブチルチンジラウレート、ジブチルチンジアセテート、スタナスオクトエート、ジブチルチンマーカプチド、ジブチルチンチオカルボキシレート、ジブチルチンジマレニート、ジオクチルチンマーカプチド、ジオクチルチンチオカルボキシレート、フェニル水銀、プロピオン酸銀、オクテン酸錫、アミン触媒のトリエチルアミン、Ｎ，Ｎ，Ｎ’，Ｎ’－テトラメチルエチレンジアミン、トリエチレンジアミン、Ｎ－メチル

モルホリン、ジメチルアミノエタノール、ビス（２－ジメチルアミノエチル）エーテル、１，８－ジアザビシクロ（５，４，０）－ウンデセン－７等が好ましく用いられる。これらの触媒は、単独で用いてもよく、２種以上を組み合わせて用いてもよい。

[0063] 本発明の現像ローラは、上記基層および塗膜層の形成用材料を用いて、シャフト１の外周に基層２および塗膜層３を順次形成することにより、製造することができる。

[0064] 本発明において、基層を発泡体により形成する場合における発泡方法としては、発泡剤を用いて化学的に発泡させる方法や、ポリウレタンフォームのように空気を機械的に巻き込んで発泡させるメカニカルフロス法のいずれを用いてもよい。具体的には例えば、基層形成用原料を機械攪拌により発泡させたものを、あらかじめシャフトが配置された円筒状のモールドに注入し、反応硬化させることで、シャフトの外周に基層を担持させることができる。その後、この基層上に、塗膜層の形成用原料を塗布し、紫外線照射等することにより、本発明のローラを作製することができる。

[0065] 本発明の現像ローラの製造方法は、塗膜層を、上記塗料をロールコートにより塗工して形成する点に特徴がある。図３に、ロールコートによる塗膜層の形成方法を示す概略説明図を示す。図示するロールコータ２０は、塗料タンク２２内に貯溜された塗料中に浸されるよう配設される塗装ロール２１と、塗装ロール２１を回転駆動する図示しない駆動モータとから構成される。ロールコータ２０における塗装ロール２１の表面は、被塗装体である基層２の表面に接触するかまたは微小隙間をあけて近接しており、互いに回転する表面同士が点接触することで、塗装ロール２１の周面に担持された塗料が、基層２の表面に塗工される。また、塗装ロール２１の周面には、微細なグラビア状の凹凸面を形成することもできる。なお、図中の符号２３は、塗装ロール２１の表面への塗料の過剰な移載を抑制するために、塗装ロール２１の表面から塗料を除去するブレードを示す。

[0066] 図示するように、本発明においては、外周に基層２を設けたシャフト１を

、その両端部を軸支して駆動モータ等により回転させつつ、軸方向にトラバース移動させながら、基層２の表面に接触するロールコータ２０の塗装ロール２１により、基層２の表面に塗料を付着させることで、塗膜層３の塗工を行うことができる。ここで、塗装ロール２１の軸とシャフト１とは、適宜設定可能な所定の交差角度で交差配置することができ、これにより、塗装ロール２１の表面と基層２の表面との点接触により、基層２の表面に塗料が、螺旋状に、均一かつ塗りむらが少なく塗布されるものとなる。上記交差角度を小さくすれば、塗装の螺旋塗膜の幅を大きくすることができる。この場合、シャフト１側を回転のみとして、ロールコータ２０側をトラバース移動可能に構成してもよい。本発明におけるロールコートによる塗膜層の形成条件については、特に制限はなく、常法に従い実施することができる。

[0067] また、本発明において、塗膜層の硬化に用いる紫外線照射の光源としては、水銀灯、高圧水銀ランプ、超高圧水銀ランプ、メタルハライドランプ、キセノンランプ等が挙げられる。紫外線照射の条件については、塗料に含まれる成分および塗布量等に応じて、照射強度や積算光量等を適宜調整することができ、特に制限はない。

実施例

[0068] 以下、本発明を、実施例を用いてより詳細に説明する。

まず、シャフト（外径８ｍｍ）の外周に、基層としてのポリウレタンフォーム（外径１６ｍｍ）を、円筒状のモールドを用いて担持させた。次いで、この基層の外周に、ロールコートにより、下記表中に示す組成からなる塗料を用いて膜厚約２μｍの塗膜層を設けて、各実施例および比較例の現像ローラを作製した。

[0069] （膜厚測定方法）

得られた各現像ローラ１０について、カッターの刃を用いて、ローラ長手方向に対し垂直に１～２ｍｍの幅で切れ目を入れた（図４参照）。この切れ目に対し垂直な方向に切り込みを入れて、各現像ローラの切片を切り出した。この切片について、キーエンス社製のデジタルマイクロスコープＶＨＸ－

２０００を用いて５０００倍の倍率で観察し、塗膜層の膜厚を２点間距離測定によって求めた。１切片につき６点の膜厚を求め、求めた膜厚の平均値を膜厚の値とした。その結果を、下記の表中に併せて示す。

[0070]（はじき評価）

得られた各現像ローラについて、塗膜層の塗料のはじきの有無について、下記の評価基準に基づき評価した。その結果を、下記の表中に併せて示す。

１：ＮＧ

２：ＯＫ（はじいた部分が、ローラの表面積の４０％未満である場合）

３：ＯＫ（はじいた部分が、ローラの表面積の２０％未満である場合）

４：ＯＫ（はじいた部分が、ローラの表面積の１０％未満である場合）

５：ＯＫ（はじいた部分がない場合）

[0071]（碁盤目試験）

得られた各現像ローラについて、ＪＩＳ法の碁盤目試験（ＪＩＳ　Ｋ　５６００－５－６：１９９９）に従い、基層と塗膜層との密着性を評価した。具体的には、所定の治具を用いて、各現像ローラに縦横５個ずつ、合計２５個の碁盤目をカミソリ（ジレット製）で切り込み形成し、この碁盤目上にセロテープ（登録商標）を貼り付けた後、一気に剥がして、碁盤目が剥がれるか否かを確認し、剥がれなかった碁盤目の数を数えた。その結果を、下記の表中に併せて示す。

[0072]

[表1]

		比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6
ウレタンアクリレートオリゴマー	エステル系	100				100	100
	カーボネート系		100				
	ブタジエン系			100			
	エーテル系				100		
チクソ材	ケッチェンブラック*1					5	5
	アセチレンブラック*2						
	シリカゲル*3						
	ナノシリカゲル*4						
シリコーン材料	X22-2458*5						
フッ素材料	Novec7100*6						
開始剤	IRGACURE 907*7	1	1	1	1	1	1
	IRGACURE 819*8					1	1
TI値(−)		0.63	0.78	0.71	0.84	1.08	1.94
粘度(cp)		102	85	92	96	5	315
膜厚(μm)		5.2	4.2	4.4	4.3	0.3	18
はじき		1	1	1	1	1	5
碁盤目試験		23/25	23/25	24/25	23/25	22/25	5/25

＊１）ケッチェンブラック分散液：（固形分６質量%、ＤＢＰ吸油量４５０～５５０ｍｌ／１００ｇ、窒素吸着比表面積当たりのＤＢＰ吸油量０．３～０．５ｍｌ／ｍ^2）

＊２）アセチレンブラック分散液：（固形分２５質量%、ＤＢＰ吸油量１５０～２００ｍｌ／１００ｇ、窒素吸着比表面積当たりのＤＢＰ吸油量０．５～０．７ｍｌ／ｍ^2）

＊３）シリカゲル：ＡＥＲＯＳＩＬ　Ｒ７１１（エボニックジャパン（株）製、固形分１００質量%、平均二次粒径１２ｎｍ）

＊４）ナノシリカゲル：ＢＹＫ３６５０（ビックケミージャパン（株）製、固形分２５質量%、平均二次粒径２０～２５ｎｍ）

＊５）Ｘ２２－２４５８：信越シリコーン（株）製

＊６）Ｎｏｖｅｃ７１００：フッ素系溶剤，スリーエムジャパン（株）製

＊７）ＩＲＧＡＣＵＲＥ９０７：２－メチル－１－（４－メチルチオフェニル）－２－モルフォリノプロパン－１－オン，ＢＡＳＦジャパン（株）製

＊８）ＩＲＧＡＣＵＲＥ８１９：ビス（２，４，６－トリメチルベンゾイル）－フェニルフォスフィンオキサイド，ＢＡＳＦジャパン（株）製

[0073] [表2]

		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8
ウレタンアクリレートオリゴマー	エステル系	100				100			
	カーボネート系		100				100		
	ブタジエン系			100				100	
	エーテル系				100				100
チクソ材	ケッチェンブラック*1	5	5	5	5				
	アセチレンブラック*2					5	5	5	5
	シリカゲル*3								
	ナノシリカゲル*4								
シリコーン材料	X22-2458*5								
フッ素材料	Novec7100*6								
開始剤	IRGACURE 907*7	1	1	1	1	1	1	1	1
	IRGACURE 819*8	1	1	1	1	1	1	1	1
TI値（－）		1.05	1.1	1.04	1.11	1.1	1.04	1.12	1.13
粘度（cp）		94	90	10	96	52	40	63	62
膜厚（μm）		3.2	4.8	0.5	3.5	2.3	2.7	4.1	4.8
はじき		5	4	3	2	5	4	3	2
碁盤目試験		24/25	23/25	25/25	23/25	25/25	25/25	25/25	25/25

[0074] [表3]

		実施例9	実施例10	実施例11	実施例12	実施例13	実施例14	実施例15	実施例16
ウレタンアクリレートオリゴマー	エステル系	100				100			
	カーボネート系		100				100		
	ブタジエン系			100				100	
	エーテル系				100				100
チクソ材	ケッチェンブラック*1								
	アセチレンブラック*2								
	シリカゲル*3	5	5	5	5				
	ナノシリカゲル*4					5	5	5	5
シリコーン材料	X22-2458*5								
フッ素材料	Novec7100*6								
開始剤	IRGACURE 907*7	1	1	1	1	1	1	1	1
	IRGACURE 819*8	1	1	1	1	1	1	1	1
TI値（－）		1.21	1.24	1.3	1.25	1.1	1.08	1.13	1.11
粘度（cp）		41	45	55	70	31	42	33	45
膜厚（μm）		2.1	2.5	2.3	3.8	1.1	2.4	2.1	2
はじき		5	4	3	2	5	5	4	3
碁盤目試験		25/25	25/25	25/25	24/25	25/25	25/25	25/25	25/25

[0075]

[表4]

		実施例17	実施例18	実施例19	実施例20	実施例21	実施例22
ウレタンアクリレートオリゴマー	エステル系	100	100	100	100	100	100
	カーボネート系						
	ブタジエン系						
	エーテル系						
チクソ材	ケッチェンブラック*1	5	1	2	3	4	5
	アセチレンブラック*2						
	シリカゲル*3						
	ナノシリカゲル*4						
シリコーン材料	X22-2458*5	5					
フッ素材料	Novec7100*6	5					
開始剤	IRGACURE 907*7	1	1	1	1	1	1
	IRGACURE 819*8	1	1	1	1	1	1
TI値(−)		1.2	1.03	1.03	1.05	1.12	1.1
粘度(cp)		47	36	25	26	152	130
膜厚(μm)		2.4	2.3	0.8	0.9	8.3	7.5
はじき		5	2	2	3	4	5
碁盤目試験		25/25	25/25	25/25	25/25	20/25	19/25

[0076] [表5]

		実施例23	実施例24	実施例25	実施例26	実施例27
ウレタンアクリレートオリゴマー	エステル系					
	カーボネート系					
	ブタジエン系					
	エーテル系	100	100	100	100	100
チクソ材	ケッチェンブラック*1	5	8	10	12	15
	アセチレンブラック*2					
	シリカゲル*3					
	ナノシリカゲル*4					
シリコーン材料	X22-2458*5					
フッ素材料	Novec7100*6					
開始剤	IRGACURE 907*7	1	1	1	1	1
	IRGACURE 819*8	1	1	1	1	1
TI値(−)		1.15	1.31	1.21	1.13	1.03
粘度(cp)		126	156	113	122	132
膜厚(μm)		7.6	8.8	5.4	6.2	7.3
はじき		2	3	4	5	5
碁盤目試験		23/25	19/25	24/25	18/25	19/25

[0077]

[表6]

		実施例28	実施例29	実施例30	実施例31	実施例32	実施例33	実施例34	実施例35
ウレタンアクリレートオリゴマー	エステル系								
	カーボネート系								
	ブタジエン系								
	エーテル系	100	100	100	100	100	100	100	100
チクソ材	ケッチェンブラック*1						5	5	10
	アセチレンブラック*2								
	シリカゲル*3	5	8	10	12	15	5	10	5
	ナノシリカゲル*4								
シリコーン材料	X22-2458*5								
フッ素材料	Novec7100*6								
開始剤	IRGACURE 907*7	1	1	1	1	1	1	1	1
	IRGACURE 819*8	1	1	1	1	1	1	1	1
TI値(−)		1.1	1.6	1.8	2.3	2.5	1.3	1.7	1.5
粘度(cp)		147	201	216	196	133	185	223	206
膜厚(μm)		8.4	11	10	10	7.4	9.4	12	10
はじき		2	3	4	5	5	4	5	5
基盤目試験		24/25	19/25	18/25	18/25	23/25	22/25	19/25	19/25

[0078] 上記表中に示すように、ロールコートを用いて基層表面に塗膜層を形成するに際し、紫外線硬化型樹脂を含み、ＴＩ値および粘度が所定範囲であるかまたは所定のチクソトロピック材を含有する塗料を用いるとともに、塗膜層の膜厚を所定範囲とすることで、はじきを抑えて、塗膜層を均一な厚みで設けることができ、基層と塗膜層との密着性も良好に確保することが可能となった。

符号の説明

[0079] １　シャフト

２　基層

３　塗膜層

１０　現像ローラ

１１　トナー供給ローラ

１２　感光ドラム

１３　トナー

１４　成層ブレード

１５　転写部

１６　クリーニング部

１７　クリーニングブレード

２０　ロールコータ

２１　塗装ロール

２２　塗料タンク

２３　ブレード

請求の範囲

[請求項1] シャフトの外周に、基層と、塗膜層と、を順次備える現像ローラにおいて、

前記塗膜層が、紫外線硬化型樹脂を含む塗料から形成され、該塗料の、チクソトロピックインデックスが１．０～３．０であり、粘度が５～６００ｃｐであって、かつ、該塗膜層の膜厚が０．５～１２μｍであることを特徴とする現像ローラ。

[請求項2] シャフトの外周に、基層と、塗膜層と、を順次備える現像ローラにおいて、

前記塗膜層が、紫外線硬化型樹脂を含む塗料から形成され、該塗料が、ＤＢＰ吸油量が１５０～５５０ｍｌ／１００ｇであって窒素吸着比表面積当たりのＤＢＰ吸油量が０．３～０．７ｍｌ／ｍ^{2}であるカーボンブラック、および、二次粒径が０．０１～３μｍのシリカのうちから選択される少なくとも一種のチクソトロピック材を含有し、かつ、該塗膜層の膜厚が０．５～１２μｍであることを特徴とする現像ローラ。

[請求項3] 前記塗料が、ＤＢＰ吸油量が１５０～５５０ｍｌ／１００ｇであって窒素吸着比表面積当たりのＤＢＰ吸油量が０．３～０．７ｍｌ／ｍ^{2}であるカーボンブラック、および、二次粒径が０．０１～３μｍのシリカのうちから選択される少なくとも一種のチクソトロピック材を含有する請求項１記載の現像ローラ。

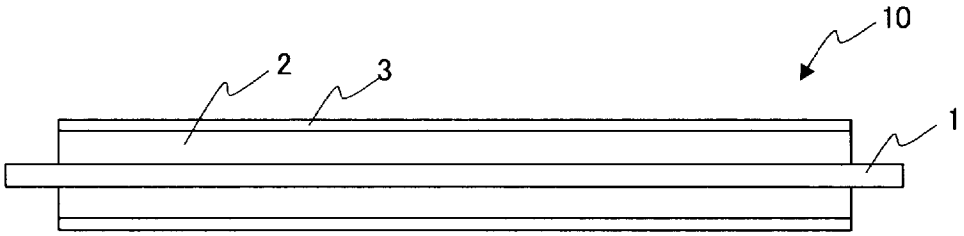
[請求項4] 前記塗料の、チクソトロピックインデックスが１．０～３．０であり、粘度が５～６００ｃｐである請求項２記載の現像ローラ。

[請求項5] 前記紫外線硬化型樹脂がエステル骨格を有する請求項１または２記載の現像ローラ。

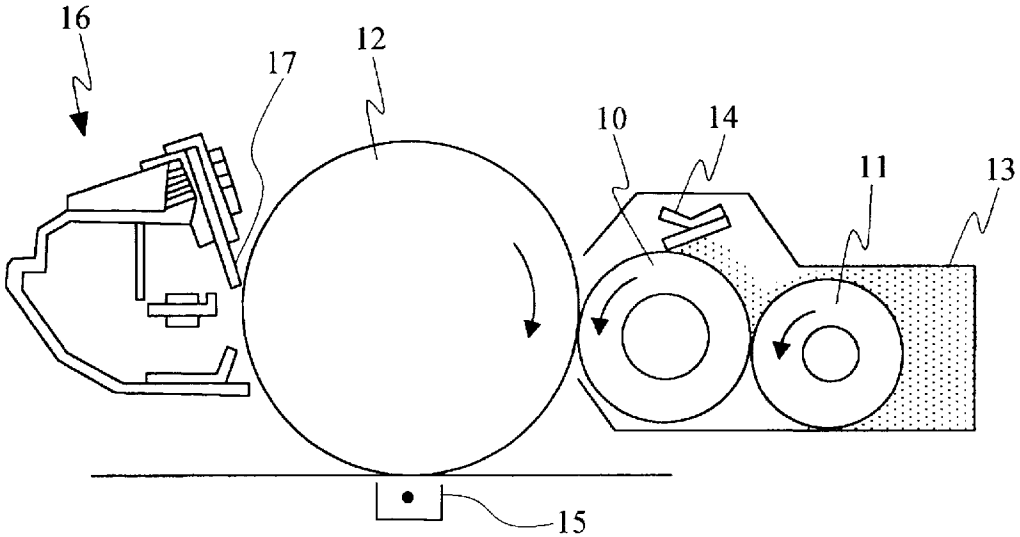
[請求項6] 前記塗料が、前記紫外線硬化型樹脂１００質量部に対し、前記チクソトロピック材を１～１５質量部含有する請求項１または２記載の現像ローラ。

[請求項7] 請求項１または２記載の現像ローラを製造する方法であって、前記塗料を、ロールコートにより塗工することを特徴とする現像ローラの製造方法。

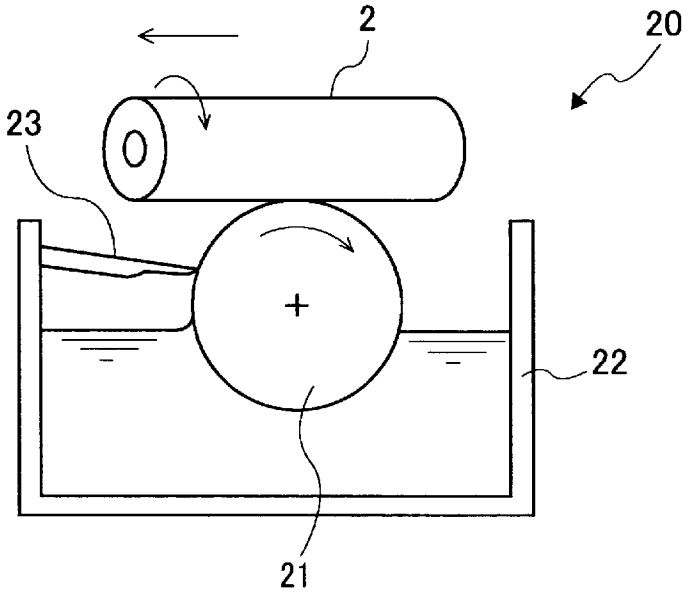
[図1]



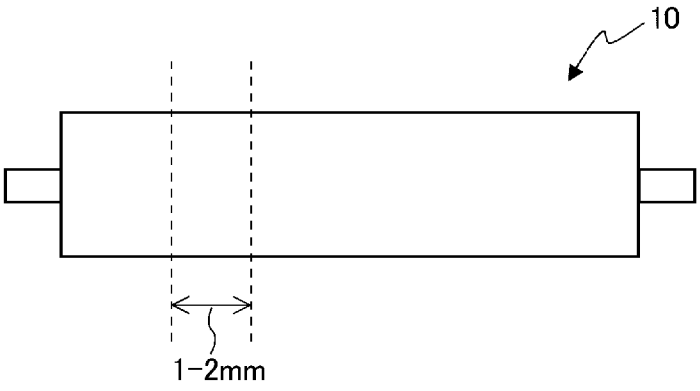
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/055476

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G03G15/08(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

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 Y	JP 2012-159735 A (Bridgestone Corp.), 23 August 2012 (23.08.2012), paragraphs [0054] to [0070] & US 2013/302070 A1 & EP 2672326 A1 & CN 103339571 A	2,5-7 1,3-7
Y	JP 2011-65188 A (Bridgestone Corp.), 31 March 2011 (31.03.2011), paragraphs [0177] to [0218] & US 2007/177909 A1 & CN 100511010 C	1,7
X Y	JP 2009-25419 A (Bridgestone Corp.), 05 February 2009 (05.02.2009), paragraphs [0034] to [0047] & US 2010/189473 A1 & CN 101743517 A	2,5,6 1,3-7

☒ 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	Date of mailing of the international search report
16 March 2016 (16.03.16)	29 March 2016 (29.03.16)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/055476

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2008-70438 A (Bridgestone Corp.), 27 March 2008 (27.03.2008), paragraphs [0050] to [0069] (Family: none)	1,7
Y	JP 2006-195360 A (Canon Chemicals Inc.), 27 July 2006 (27.07.2006), paragraphs [0024] to [0025], [0032] to [0053] (Family: none)	1,3-7

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０５５４７６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G03G15/08(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.　G03G15/08

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	１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１６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 ２０１２－１５９７３５ Ａ（株式会社ブリヂストン）２０１２．０８．２３，［００５４］－［００７０］ ＆ ＵＳ ２０１３／３０２０７０ Ａ１ ＆ ＥＰ ２６７２３２６ Ａ１ ＆ ＣＮ １０３３３９５７１ Ａ	２，５－７
Ｙ		１，３－７
Ｙ	ＪＰ ２０１１－６５１８８ Ａ（株式会社ブリヂストン）２０１１．０３．３１，［０１７７］－［０２１８］ ＆ ＵＳ ２００７／１７７９０９ Ａ１ ＆ ＣＮ １００５１１０１０ Ｃ	１，７

☑ 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	国際調査報告の発送日
１６．０３．２０１６	２９．０３．２０１６

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　２Ｃ　９２２１
中澤　俊彦
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２２１

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
Ｘ	ＪＰ ２００９－２５４１９ Ａ（株式会社ブリヂストン）２００９．０２．０５，［００３４］－［００４７］ ＆ ＵＳ ２０１０／１８９４７３ Ａ１ ＆ ＣＮ １０１７４３５１７ Ａ	２，５，６
Ｙ		１，３－７
Ｙ	ＪＰ ２００８－７０４３８ Ａ（株式会社ブリヂストン）２００８．０３．２７，［００５０］－［００６９］（ファミリーなし）	１，７
Ｙ	ＪＰ ２００６－１９５３６０ Ａ（キヤノン化成株式会社）２００６．０７．２７，［００２４］－［００２５］，［００３２］－［００５３］（ファミリーなし）	１，３－７