

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-191640
(P2004-191640A)

(43) 公開日 平成16年7月8日(2004.7.8)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
G03G 15/08	G03G 15/08 501D	2H077
C08F 299/04	C08F 299/04	3J103
F16C 13/00	F16C 13/00 A	4J027
	F16C 13/00 B	
	F16C 13/00 E	
審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 17 頁)		

(21) 出願番号	特願2002-359566 (P2002-359566)	(71) 出願人	000005278 株式会社ブリヂストン 東京都中央区京橋1丁目10番1号
(22) 出願日	平成14年12月11日 (2002.12.11)	(74) 代理人	100086911 弁理士 重野 剛
		(72) 発明者	坂田 純二 東京都世田谷区成城1-19-10-502
		(72) 発明者	杉村 考之 東京都調布市調布ヶ丘1-18-76-308
		(72) 発明者	高木 光治 神奈川県川崎市中原区宮内3-21-33-304
最終頁に続く			

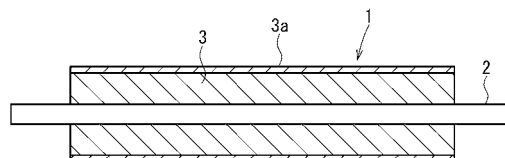
(54) 【発明の名称】 現像ローラ及び画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 高品位な画像を長期にわたり得ることができる現像ローラ及び画像形成装置を提供する。

【解決手段】 弾性層3の外周面に少なくとも1層の樹脂被覆層3aを有する現像ローラにおいて、樹脂被覆層は紫外線硬化型樹脂よりなる。この樹脂被覆層3aは反応性シリコンオイル等の珪素含有化合物を配合した塗工液を弾性層3の外周面に塗工し、紫外線照射して形成したものである。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【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、該弾性層の外周面に形成された少なくとも 1 層の紫外線硬化型樹脂よりなる樹脂被覆層を有する現像ローラにおいて、該樹脂被覆層は、珪素を含む紫外線硬化型樹脂よりなることを特徴とする現像ローラ。

【請求項 2】

請求項 1 において、該紫外線硬化型樹脂は無溶剤の樹脂組成物よりなる塗工液を前記弾性層外周面に塗布し、紫外線照射により硬化させたものであることを特徴とする現像ローラ。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 において、該紫外線硬化型樹脂は、重合可能な炭素原子間二重結合を有する珪素含有化合物の重合物よりなることを特徴とする現像ローラ。

【請求項 4】

請求項 1 又は 2 において、該紫外線硬化型樹脂は、重合可能な炭素原子間二重結合を有する珪素含有化合物と他種の重合可能な炭素原子間二重結合を有する化合物とをブレンドした組成物を重合させてなることを特徴とする現像ローラ。

【請求項 5】

請求項 3 又は 4 において、該重合可能な炭素原子間二重結合を有する珪素含有化合物が、両末端反応性シリコンオイル類、片末端反応性シリコンオイル類又は(メタ)アクリロキシアルキルシラン類のモノマー又はオリゴマー或いはモノマーとオリゴマーの混合物であることを特徴とする現像ローラ。

【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項において、該紫外線硬化型樹脂がウレタンアクリレートを含有することを特徴とする現像ローラ。

【請求項 7】

請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項において、該樹脂被覆層の厚さが 1 ~ 100 μm であることを特徴とする現像ローラ。

【請求項 8】

請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項において、該弾性層が発泡 R I M ウレタンよりなることを特徴とする現像ローラ。

【請求項 9】

請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項において、該弾性層がウレタンエラストマーよりなることを特徴とする現像ローラ。

【請求項 10】

請求項 1 ないし 9 のいずれか 1 項において、該樹脂被覆層が導電剤を含有することを特徴とする現像ローラ。

【請求項 11】

請求項 12 において、該導電剤がイオン導電剤又は透明導電剤であることを特徴とする現像ローラ。

【請求項 12】

現像ローラを有する画像形成装置において、該現像ローラが請求項 1 ないし 11 のいずれか 1 項に記載の現像ローラであることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複写機、プリンタ等の電子写真装置や静電記録装置などの画像形成装置に用いられる現像ローラと、この現像ローラを用いた画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

複写機、プリンタ等の電子写真方式の画像形成装置では、潜像を保持した感光ドラム等に

10

20

30

40

50

トナー（非磁性一成分現像剤）を供給し、感光ドラムの潜像に該現像剤を付着させて潜像を可視化する現像方法として、加圧現像法が知られている。

【0003】

この加圧現像法は、トナーを担持した現像ローラを感光ドラム等の静電潜像を保持した潜像保持体（画像形成体）に接触させて、トナーを該潜像保持体の潜像に付着させることにより現像を行うもので、このため上記現像ローラを導電性を有する弾性体で形成する必要がある。また、潜像保持体と現像ローラとの間に微小な間隙を設けてトナーを飛翔させたり、アパチャー電極を用いたトナージェット法等にもこのような半導電性弾性ローラが用いられている。

【0004】

加圧現像法を例にとると、例えば図2に示されているように、トナーを供給するためのトナー塗布用ローラ4と静電潜像を保持した感光ドラム（画像形成体）5との間に、上記現像ローラ1が配設され、これら現像ローラ1、感光ドラム5及びトナー塗布用ローラ4がそれぞれ図中矢印方向に回転することにより、トナー6がトナー塗布用ローラ4により現像ローラ1の表面に供給され、このトナーが成層ブレード7により均一な薄層に整えられ、この状態で現像ローラ1が感光ドラム5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1から感光ドラム5の潜像に付着して、該潜像が可視化できるようになっている。なお、図中8は転写部であり、ここで紙等の記録媒体にトナー画像を転写するようになっている。また9はクリーニング部であり、そのクリーニングブレード10により転写後に感光ドラム5表面に残留するトナーを除去するようになっている。

10

20

【0005】

この場合、現像ローラ1は、感光ドラム5に密着した状態を確実に保持しつつ回転しなければならないが、このため図1に示されているように、金属等の良導電性材料からなるシャフト2の外周にシリコンゴム、NBR、EPDM、ECO、ポリウレタン等のエラストマーにカーボンブラックや金属粉を分散させた半導電性の弾性体やこれらを発泡させたフォーム体からなる半導電性弾性層3を形成した構造となっている。更に、トナーに対する帯電性や付着性の制御のため、あるいは現像ローラと成層ブレードとの摩擦力の制御や、現像ローラの弾性体による感光体の汚染防止の目的で樹脂被覆層3aを表面に形成する場合もある。

【0006】

この樹脂被覆層を設ける方法として、溶剤系又は水系の塗料中にローラをディップ又はスプレーした後に熱又は熱風で乾燥硬化する方法が行われているが、長時間の乾燥が必要であるため、量産には長い乾燥ラインが必要である。また、ローラのソリッド層はその用途から微妙な導電性、表面状態が要求されるため、乾燥ライン内の温度分布、風量のバラツキが性能に大きく影響する等、コスト、品質上の問題があった。

30

【0007】

このような問題点を解決するものとして、紫外線硬化型樹脂を塗布し硬化させて樹脂被覆層を形成した現像ローラが特開2002-310136号公報に記載されている。

【0008】

【特許文献1】

特開2002-310136号公報

40

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

現像ローラにおいては長時間使用した時にローラ表面が摩耗しないことが肝要である。ところが、紫外線硬化型樹脂よりなる樹脂被覆層が設けられた現像ローラは、ローラ表面の摩擦抵抗が大きく、条件によってはローラ表面が摩耗しやすい。その結果、長時間使用するとローラ表面が削れ、画像不良を発生しやすかった。

【0010】

本発明は、長期使用しても良好な画像を形成することができる現像ローラと、この現像ローラを備えた画像形成装置を提供することを目的とする。

50

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明の現像ローラは、シャフトと、該シャフトの外周に形成された弾性層と、該弾性層の外周面に形成された少なくとも1層の紫外線硬化型樹脂よりなる樹脂被覆層を有する現像ローラにおいて、該樹脂被覆層は、珪素を含む紫外線硬化型樹脂よりなることを特徴とするものである。

【0012】

また、本発明の画像形成装置は、この現像ローラを備えたものである。

【0013】

かかる本発明の現像ローラは、樹脂被覆層が珪素を含む紫外線硬化型樹脂によって形成されたものであるため、摩擦抵抗が小さく、長時間使用しても表面（外周面）が摩耗しにくく、長期間にわたり良好な画像を形成することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明につき更に詳しく説明する。本発明のトナー担持体は、例えば図1に示されたローラ1のように、良導電性シャフト2の外周に半導電性の弾性層3を形成し、更に該半導電性弾性層3上に半導電性の樹脂被覆層3aを形成したものである。

【0015】

シャフト2としては、良好な導電性を有するものであれば、いずれのものも使用し得るが、通常は鉄、ステンレススチール、アルミニウム等の金属製の中実体からなる芯金や、内部を中空にくりぬいた金属製円筒体等の金属製シャフトが用いられる。

【0016】

このシャフト2の外周に形成する半導電性弾性層3は、エラストマー単体もしくはそれを発泡させたフォーム体にカーボンブラック等の電子導電剤や過塩素酸ナトリウム等のイオン導電剤を配合して抵抗値を調整した半導電性の弾性体により形成される。

【0017】

上記エラストマーとしては、シリコーンゴム、EPDM、NBR、天然ゴム、SBR、ブチルゴム、クロロプレンゴム、アクリルゴム、エピクロロヒドリンゴム、EVA、ポリウレタン、及びこれらの混合物等が挙げられるが、特にシリコーンゴム、EPDM、エピクロロヒドリンゴム、ポリウレタンが好ましく用いられる。また、これらエラストマーを発泡剤を用いて化学的あるいは物理的に発泡させたり、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たフォーム体としても用いることができる。本発明では、シャフト2と弾性層3との一体化を行うための成形工程において、反応射出成形（RIM成形法）を用いてもよい。即ち、弾性層3の原料成分を構成する2種のモノマー成分を筒状型内に混合射出して、重合反応させて、シャフト2と弾性層3とを一体化する。これにより原料の注入から脱型までの所要時間60秒程度で成形工程を行うことができるので、生産コストを大幅に削減することが可能となる。

【0018】

この半導電性弾性層3に配合される導電剤としては、電子導電剤、イオン導電剤等が用いられる。

【0019】

電子導電剤を例示すれば、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、酸化処理等を施したカラ（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、カーボンウイスキー、黒鉛ウイスキー、炭化チタンウイスキー、導電性チタン酸カリウムウイスキー、導電性チタン酸バリウムウイスキー、導電性酸化チタンウイスキー、導電性酸化亜鉛ウイスキー等の導電性ウイスキー等が挙げられる。これら電子導電剤の配合量は、通常上記エラストマー100重量部に対して0.5～50重

10

20

30

40

50

量部、特に1.0～40重量部の範囲で好適に用いられる。

【0020】

また、イオン導電剤を例示すれば、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、ヘキサデシ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、ホウ弗化水素酸塩、硫酸塩、エチル硫酸塩、カルボン酸塩、スルホン酸塩などのアンモニウム塩；リチウム、ナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウムなどのアルカリ金属、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、ホウ弗化水素酸塩、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。これらイオン導電剤の配合量は、通常上記エラストマー100重量部に対して0.01～10重量部、特に0.05～5重量部の範囲で好適に用いられる。

10

【0021】

なお、上記導電剤は、1種を単独で用いても2種以上を組み合わせ用いてもよく、この場合電子導電剤とイオン導電剤とを組み合わせることも可能である。

【0022】

この半導電性弾性層3は、特に制限されるものではないが、上記導電剤の配合により、その抵抗値を $10^3 \sim 10^{10}$ cm、特に $10^4 \sim 10^8$ cmとすることが好ましい。抵抗値が 10^3 cm未満であると電荷が感光ドラム等にリークしたり、電圧により現像ローラ自身が破壊したりする場合があります、一方 10^{10} cmを超えると、地かぶりが発生しやすくなる。

20

【0023】

この半導電性弾性層3には、必要に応じて上記エラストマーをゴム状物質とするために架橋剤、加硫剤を添加することができる。この場合、有機過酸化物架橋及び硫黄架橋のいずれの場合でも加硫助剤、加硫促進剤、加硫促進助剤、加硫遅延剤等を用いることができる。更にまた、上記以外にもゴムの配合剤として一般に用いられているしゃく解剤、発泡剤、可塑剤、軟化剤、粘着付与剤、粘着防止剤、分離剤、離型剤、増量剤、着色剤等を添加することができる。

【0024】

ポリウレタン又はEPDMを基材として弾性層3を形成する場合には、例えば現像ローラとして使用する際の表面上のトナー帯電量をコントロールする目的でニグロシン、トリアミノフェニルメタン、カチオン染料などの各種荷電制御剤、シリコーン樹脂、シリコーンゴム、ナイロンなどの微粉体を添加することができる。この場合、これら添加剤の添加量は、上記ポリウレタン又はEPDM100重量部に対して、上記荷電制御剤は1～5重量部、上記微粉体は1～10重量部とすることが好ましい。

30

【0025】

半導電性弾性層3の硬度は、特に制限されるものではないが、アスカ-C硬度で80度以下、特に40～70度とすることが好ましい。この場合、硬度が80度を超えると、現像ローラと感光ドラム等との接触面積が小さくなり、良好な現像が行えなくなるおそれがある。更に、トナーに損傷を与え感光体や成層ブレードへのトナー固着などが発生して画像不良となりやすい。逆に、あまり低硬度にすると感光体や成層ブレードとの摩擦力が大きくなり、ジッターなどの画像不良が発生する虞がある。

40

【0026】

この半導電性弾性層3は、感光体や成層ブレードなどに当接して使用されるため、硬度を低硬度に設定する場合でも、圧縮永久歪をなるべく小さくすることが好ましく、具体的には20%以下とすることが好ましい。

【0027】

半導電性弾性層3の表面粗さは、特に制限されるものではないが、JIS10点平均粗さで $15 \mu\text{m Rz}$ 以下、特に $1 \sim 10 \mu\text{m Rz}$ とすることが好ましい。表面粗さが $15 \mu\text{m Rz}$ を超えると一成分現像剤(トナー)のトナー層の層厚や帯電の均一性が損なわれる場

50

合があるが、 $15\ \mu\text{m Rz}$ 以下とすることにより、トナーの付着性を向上させることができると共に、長期使用時でのローラの摩耗による画像劣化をより確実に防止し得る。適切な表面粗さを得るために、ローラ表面を研磨してもよいが、研磨工程を設けるとローラの生産性が悪くなり、製造コストが上昇する。そこで、弾性体の成形用のモールド表面を適度に粗面化し、成形される弾性体の表面にモールド表面の粗面を転写させて上記の表面粗さとすることが好ましい。この場合、脱型された成形体表面（弾性層3の外周面）にそのまま表面被覆層3aが形成される。

【0028】

本発明の現像ローラには、図1に示したように、上記半導電性弾性層3上に抵抗調整やトナーの帯電量、搬送量を制御するために、フッ素を含む紫外線硬化型樹脂を硬化させてなる樹脂被覆層3aを形成する。この樹脂被覆層3aを形成する紫外線硬化型樹脂は、珪素を0.01~40重量%特に0.05~35重量%とりわけ0.1~30重量%含むことが好ましい。

10

【0029】

珪素を含む紫外線硬化型樹脂を形成する原料としては、重合可能な炭素原子間二重結合を有する珪素含有化合物を含有することが好ましく、この重合可能な炭素原子間二重結合を有する珪素含有化合物のみからなってもよく、重合可能な炭素原子間二重結合を有する珪素含有化合物と他種の重合可能な炭素原子間二重結合を有する化合物とをブレンドした組成物よりなるものであってもよい。

【0030】

重合可能な炭素原子間二重結合を有する珪素含有化合物としては、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適である。反応性シリコーンオイル類としては、末端に(メタ)アクリル基を導入したものが好ましい。

20

【0031】

本発明に好適な珪素含有化合物の具体例を以下に示す。

【0032】

【表1】

信越化学工業(株)製 両末端反応性シリコーンオイル

品名	官能基	粘度 (mm^2/s)	官能基当量 (g/mol)
X-22-164A	$ \begin{array}{c} \text{O} \\ \\ -\text{C}_3\text{H}_6\text{OCC}=\text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} $	25	860
X-22-164B		55	1630
X-22-164C		90	2370

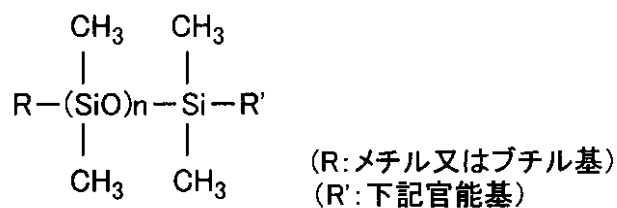
30

【0033】

【表2】

40

信越化学工業株式会社製 片末端反応性シリコーンオイル



品名	官能基	粘度 (mm ² /s)	官能基当量 (g/mol)
X-24-8201	$ \begin{array}{c} \text{O} \\ \\ -\text{C}_3\text{H}_6\text{OCC}=\text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} $	25	2100
X-22-174DX		60	4600
X-22-2426		180	12000

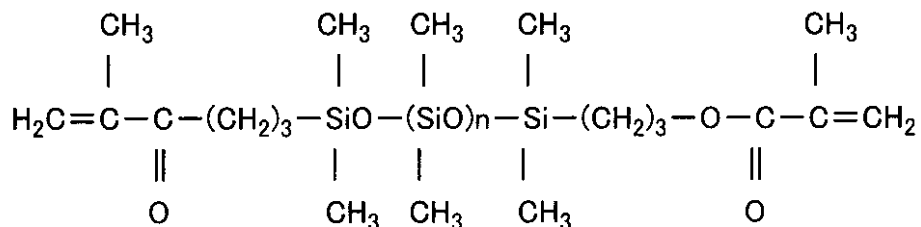
10

【 0 0 3 4 】

【 表 3 】

東レ・ダウコーニング・シリコーン株式会社製 両末端マクリレート変性シリコーンオイル

20



品番	粘度 (cs/25°C)	マクリル当量 (g/mol)	比重 (25°C)
BX16-152B	40	1300	0.97
BY16-152	85	2800	0.97
BX2-152C	330	5100	0.97

30

【 0 0 3 5 】

【 表 4 】

40

信越化学工業(株)製 (メ)アクリロキシアルキルシラン類

品番	構造式	化合物名
LS-2080	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{O} \quad \text{CH}_3 \\ \quad \quad \\ \text{CH}_2=\text{CCO}(\text{CH}_2)_3\text{SiCl}_2 \end{array}$	3-メタクリロキシプロピルジクロロメチルシラン
LS-2826	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2\text{CHCO}(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OCH}_3)_2 \\ \\ \text{O} \end{array}$	3-アクリロキシプロピルジメチルシラン
LS-2827	$\begin{array}{c} \text{CH}_2=\text{CHCO}(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OCH}_3)_3 \\ \\ \text{O} \end{array}$	3-アクリロキシプロピルトリメチルシラン
LS-3375	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{CH}_2=\text{CCO}(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OCH}_3)_2 \\ \\ \text{O} \end{array}$	3-メタクリロキシプロピルジメチルシラン
LS-3380	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2=\text{CCO}(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OCH}_3)_3 \\ \\ \text{O} \end{array}$	3-メタクリロキシプロピルトリメチルシラン
LS-4548	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{CH}_2=\text{CCO}(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_2 \\ \\ \text{O} \end{array}$	3-メタクリロキシプロピルジエチルシラン
LS-5118	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2=\text{CCO}(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3 \\ \\ \text{O} \end{array}$	3-メタクリロキシプロピルトリエチルシラン

10

20

30

40

【0037】

これらの珪素含有化合物は1種を単独で用いてもよく、2種以上を混合して用いてもよく、他の珪素を含有しない炭素間二重結合を有する化合物を用いてもよい。

【0038】

また、これらの重合可能な炭素間二重結合を有する珪素含有化合物及び他の珪素を含有しない炭素間二重結合を有する化合物は、モノマー、オリゴマー或いはモノマーとオリゴマーの混合物として好ましく用いられる。

50

【0039】

この重合可能な炭素原子間二重結合を有する珪素含有化合物とブレンドされてもよい他種の重合可能な炭素原子間二重結合を有する化合物としては、特に限定されるものではないが、(メタ)アクリレートモノマー又はオリゴマー、あるいはモノマーとオリゴマーの混合物が好適である。オリゴマーとしては、2～20量体が好ましい。

【0040】

この(メタ)アクリレートモノマー又はオリゴマーとしては、例えば、ウレタン系(メタ)アクリレート、エポキシ系(メタ)アクリレート、エーテル系(メタ)アクリレート、エステル系(メタ)アクリレート、ポリカーボネート系(メタ)アクリレート等、また、フッ素系の(メタ)アクリルのモノマー又はオリゴマーなどを挙げることができる。

10

【0041】

上記(メタ)アクリレートオリゴマーは、ポリエチレングリコール、ポリオキシプロピレングリコール、ポリテトラメチレンエーテルグリコール、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、多価アルコールと ϵ -カプロラク톤の付加物等の化合物と、(メタ)アクリル酸との反応により、あるいはポリイソシアネート化合物及び水酸基を有する(メタ)アクリレート化合物をウレタン化することにより合成することができる。

【0042】

ウレタン系(メタ)アクリレートオリゴマーは、ポリオール、イソシアネート化合物と水酸基を有する(メタ)アクリレート化合物とをウレタン化することによって得られる。

20

【0043】

エポキシ系(メタ)アクリレートオリゴマーの例としては、グリシジル基を有する化合物と(メタ)アクリル酸との反応生成物であればいずれでもよいが、中でもベンゼン環、ナフタレン環、スピロ環、ジシクロペンタジエン、トリシクロデカン等の環状構造を有し、かつグリシジル基を有する化合物と(メタ)アクリル酸の反応生成物が好ましい。

【0044】

更に、エーテル系(メタ)アクリレートオリゴマー、エステル系(メタ)アクリレートオリゴマー及びポリカーボネート系(メタ)アクリレートオリゴマーは、各々に対するポリオール(ポリエーテルポリオール、ポリエステルポリオール及びポリカーボネートポリオール)と(メタ)アクリル酸との反応によって得ることができる。

30

【0045】

紫外線硬化型樹脂組成物には、必要に応じて粘度調整のために重合性二重結合を有する反応性希釈剤を配合する。このような反応性希釈剤としては、アミノ酸や水酸基を含む化合物に(メタ)アクリル酸がエステル化反応及びアミド化反応で結合した構造の、例えば、単官能、2官能または多官能の重合性化合物等を使用することができる。これらの希釈剤は、反応性二重結合を有する樹脂原料100重量部当たり、通常10～200重量部用いることが好ましい。

【0046】

この樹脂被覆層3aには、その導電性を制御する目的で導電剤を配合することができ、導電剤としては、上記半導電性弾性層3に用いられる導電剤として例示したものと同様のものや、透明導電剤を例示することができる。

40

【0047】

イオン導電剤の配合量は樹脂100重量部に対し20重量部以下、特に0.01～20重量部、とりわけ1～10重量部であることが好ましい。

【0048】

透明導電剤としては、ITO、酸化スズ、酸化チタン、酸化亜鉛などの金属酸化物の微粒子；ニッケル、銅、銀、ゲルマニウム等の金属の微粒子；導電性酸化チタンウィスカー、導電性チタン酸バリウムウィスカー等の導電性ウィスカー；などが例示される。この透明導電剤の配合量は、樹脂100重量部に対し100重量部以下、特に1～80重量部、とりわけ10～50重量部が好適である。

50

【0049】

樹脂被覆層3aを形成するための紫外線硬化型樹脂組成物に、重合開始剤を配合してもよい。紫外線重合開始剤としては、公知のものを使用することができ、例えば、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。これらは1種を単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

10

【0050】

なお、かかる紫外線重合開始剤の配合量は、反応性二重結合を有する樹脂原料100重量部当たり0.1~10重量部が好ましい。

20

【0051】

本発明においては、上記成分以外に、必要に応じて、上記の重合開始剤による重合反応を促進するためにトリエチルアミン、トリエタノールアミン等の第3級アミン、トリフェニルホスフィン等のアルキルホスフィン系光重合促進剤、p-チオジグリコール等のチオエーテル系光重合促進剤などを添加してもよい。これらの化合物の添加量は、通常反応性二重結合を有する樹脂原料100重量部当たり0.01~10重量部の範囲が好ましい。

【0052】

なお、この樹脂被覆層3aを構成する紫外線硬化型樹脂組成物には、その他必要に応じて種々の添加剤を適量添加することができる。

30

【0053】

この樹脂被覆層3aを上記半導電性弾性層3上に形成する方法としては、上記樹脂成分及び添加剤を含有する組成物よりなる塗工液を上記半導電性弾性層3の表面に塗布し、紫外線を照射する方法が好適に採用される。この塗工液は溶剤を含まないものであることが好ましい。

【0054】

この塗工液を塗布する方法としては、スプレー法、ロールコーター法、ディッピング法などが挙げられる。

【0055】

この樹脂被覆層3aの厚さは、特に制限されるものではないが、通常1~100 μ m特に3~100 μ mとりわけ5~100 μ m程度とすることが好ましい。厚さが1 μ m未満であると、長期使用時の摩擦により十分に表面層の帯電性能を確保することができなくなる場合があり、一方100 μ mを超えると、現像ローラ表面が硬くなり、トナーにダメージを与えて感光体等の画像形成体や成層ブレードへのトナーの固着が発生して画像不良となる場合がある。

40

【0056】

本発明の現像ローラは、電気抵抗を $10^3 \sim 10^{10}$ 特に $10^4 \sim 10^8$ とすることが好ましい。この場合抵抗値が 10^3 未満であると、階調性コントロールが著しく困難となり、また感光体等の画像形成体に欠陥があった場合バイアスリークが生じることもある。一方、抵抗値が 10^{10} を超えると、例えばトナーを感光体等の潜像保持体に現像

50

する場合、現像バイアスが現像ローラ自体の高抵抗のために電圧降下をおこし、現像に十分な現像バイアスが確保できなくなると、十分な画像濃度が得られなくなってしまう。なお、この抵抗値の測定は、例えば平板又は円筒状の対極に現像ローラの外周面を所定圧力で押し当て、シャフトと対極との間に100Vの電圧を印加して、その時の電流値から求めることができる。

【0057】

このように、現像ローラの抵抗値を適正かつ均一に制御することはトナーが移動するための電界強度を適正かつ均一に保つ点で重要である。

【0058】

本発明の現像ローラは、トナーを用いる画像形成装置に組み込むことができ、具体的には図2に示すように、トナーを供給するためのトナー塗布用ローラ4と静電潜像を保持した感光ドラム5との間に、本発明の現像ローラ1を感光ドラム5と接触又は近接した状態で配設し、トナー塗布用ローラ4によりトナー6をこの現像ローラ1に供給し、これを成層プレート7により均一な薄層に整え、更にこの薄層からトナーを感光ドラム5に供給し、該感光ドラム5の静電潜像にトナーを付着させて潜像を可視化することができる。なお、図2の詳細については、従来技術において説明している所以その説明を省略する。

【0059】

【実施例】

以下、実施例、比較例を示して本発明を具体的に説明するが、本発明は下記実施例に制限されるものではない。

【0060】

なお、以下の実施例及び比較例で用いた珪素含有化合物A～Eは次の通りである。

【0061】

A：メタクリル系両末端反応性シリコーンオイル

信越化学工業（株）製「X-22-164A」

B：メタクリル系片末端反応性シリコーンオイル

信越化学工業（株）製「X-22-174DX」

C：メタクリル系両末端反応性シリコーンオイル

東レ・ダウコーニング・シリコーン（株）製「BY16-152B」

D：メタクリル系片末端反応性シロキサンオリゴマー

東レ・ダウコーニング・シリコーン（株）製「BX16-122A」

E：メタクリル系片末端反応性（メタ）アクリロキシアルキルシラン

信越化学工業（株）製「LS-2826」

【0062】

[実施例1]

サンニックスFA952（三洋化成工業株式会社製ポリエーテルポリオール、OH価＝37）100部、エチレングリコール4.0部、デンカブラック2.0部、H₂O（水）0.6部、SRX274C（東レダウコーニングシリコン株式会社製製泡剤）1部、TOYOCAT NP（東ソー株式会社製アミン触媒）2.8部、TOYOCAT EP（東ソー株式会社製アミン触媒）1.5部及びサンフォームIC-716（三洋化成工業株式会社製トリレンジイソシアネート）59部を機械的に攪拌して発泡させた。

【0063】

内径16mm、長さ250mmの、表面をフッ素加工した金属製円筒型の片側開口部から、外径6.0mm、長さ240mmの金属製シャフトを配置し、上記の発泡ポリウレタン原料をRIM成形用発泡機から注入した。

【0064】

次いで、発泡ポリウレタン原料が注入されたモールドを80のオープン中で20分間キュアした後脱型し、外径が12mm、弾性層部分の全長が210mmの弾性層を有するローラ本体を得た。

【0065】

このようにして製作したローラ本体の外周面に、表6に示すように、ウレタンアクリレート70重量部と珪素含有化合物A30重量部とを配合すると共に、イオン導電剤として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($\text{RN}(\text{CH}_3)_2\text{C}_2\text{H}_5 \cdot \text{C}_2\text{H}_5\text{SO}_4$) (日本油脂製「エレガン264WAX」)を3.0phr配合した紫外線硬化型樹脂組成物を厚み50 μm になるように、ロールコートで塗布した後、ウシオ電機(株)製ユニキュアUVH-0252C装置を用いてローラを回転させながら、照度400mW, 積算光量1000 mJ/cm^2 で紫外線を照射したところ、塗膜は瞬時に硬化して弾力性のある樹脂被覆層が形成された。

10

【0066】

得られたローラは、表6に示す特性を有し、現像ローラに適したものであった。

【0067】

[実施例2]

弾性層をウレタンエラストマーとし、樹脂被覆層の形成に、珪素含有化合物Bを用いたこと以外は実施例1と同様にして現像ローラを製作した。このローラも、表6に示す特性を有し、現像ローラに適したものであった。

20

【0068】

[実施例3]

樹脂被覆層の形成に、珪素含有化合物Cを用い、樹脂被覆厚みを80 μm としたこと以外は実施例1と同様にして現像ローラを製作した。このローラも、表6に示す特性を有し、現像ローラに適したものであった。

【0069】

[実施例4]

樹脂被覆層の形成に、ウレタンアクリレートを配合せず、珪素含有化合物Dのみを配合し、樹脂被覆厚みを20 μm としたほかは実施例1と同様にして現像ローラを製作した。このローラも、表6に示す特性を有し、現像ローラに適したものであった。

30

【0070】

[実施例5]

樹脂被覆層の形成に、ウレタンアクリレートを配合せず、珪素含有化合物Eのみを配合し、樹脂被覆厚みを20 μm としたほかは実施例1と同様にして現像ローラを製作した。このローラも、表6に示す特性を有し、現像ローラに適したものであった。

【0071】

[比較例1]

樹脂被覆層の形成に珪素含有化合物を配合しなかったこと以外は実施例1と同様にして現像ローラを製作した。この場合、表7の通り、ローラの耐久特性が実施例のものよりも低い。

40

【0072】

[比較例2]

樹脂被覆層の厚みを0.5 μm としたこと以外は実施例1と同様にして現像ローラを製作した。この場合、表7の通り、画像品位及びローラ耐久性が実施例1よりもやや低い。

【0073】

【表6】

実施例		1	2	3	4	5		
弾性層	樹脂	発泡RIM ウレタン	ウレタン エラストマー	発泡RIM ウレタン	発泡RIM ウレタン	発泡RIM ウレタン		
	樹脂抵抗 [$\Omega \cdot \text{cm}$]	1.0×10^6	1.0×10^6	1.0×10^6	1.0×10^6	1.0×10^6		
	厚み [mm]	4	4	4	4	4		
樹脂被覆層	(樹脂 重量部 配合量)	ホリウレタンアクリレート	70	70	70	—	—	
		珪素含有 化合物	種類	A	B	C	D	E
			配合量	30	30	30	100	100
	導電剤配合量 [phr]		3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
	抵抗率 [$\Omega \cdot \text{cm}$]		1.0×10^7	1.0×10^7	1.0×10^7	1.0×10^8	1.0×10^4	
	塗膜厚み [μm]		50	50	80	20	20	
物性値	ロー抵抗 [Ω]	6.6×10^7	6.4×10^7	6.2×10^7	6.8×10^6	6.7×10^7		
	Rz [μm]	2	2	3	3	3		
	硬度 [Asker C]	51	52	51	53	54		
初期ロー特性	トナ-帯電量 [$\mu\text{C/g}$]	-17	-18	-18	-16	-18		
	トナ-搬送量 [mg/cm^2]	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3		
初期画像	画像濃度	良好	良好	良好	良好	良好		
	かぶり	なし	なし	なし	なし	なし		
	先後端濃度差	なし	なし	なし	なし	なし		
	ハートン斑	良好	良好	良好	良好	良好		
ロー削れ(1万枚後)		なし	なし	なし	なし	なし		
註								

10

20

30

40

【 0 0 7 4 】

【 表 7 】

比較例		1	2	
弾性層	樹脂	発泡RIMウレタン	発泡RIMウレタン	
	樹脂抵抗 [$\Omega \cdot \text{cm}$] 厚み [mm]	1.0×10^6 4	1.0×10^6 4	
樹脂被覆層	(樹脂配合部) 重量配合量	ポリウレタンアクリレート	100	70
		珪素含有化合物	種類	—
	配合量		—	30
	導電剤配合量 [phr]		3.0	3.0
抵抗率 [$\Omega \cdot \text{cm}$]		1.0×10^7	1.0×10^7	
塗膜厚み [μm]		50	0.5	
物性値	ローラ抵抗 [Ω]	7×10^7	3.3×10^6	
	Rz [μm]	3	3	
	硬度 [Asker C]	51	52	
初期ローラ特性	トナ-帯電量 [$\mu\text{C/g}$]	-18	-14	
	トナ-搬送量 [mg/cm^2]	0.2	0.5	
初期画像	画像濃度	良好	良好	
	かぶり	なし	あり	
	先後端濃度差	なし	なし	
	ハーフトン斑	良好	あり	
ローラ削れ(1万枚後)		あり	ややあり	
註		約6千枚後、 表面にスジ発生		

10

20

30

40

50

【0075】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の現像ローラ及びこれを用いた画像形成装置によれば、高品位な画像を長期にわたり得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】現像ローラの断面図である。

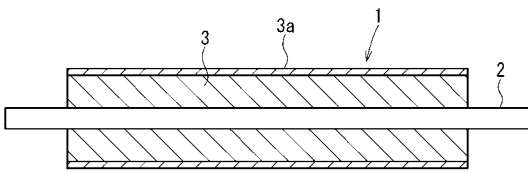
【図2】画像形成装置の構成図である。

【符号の説明】

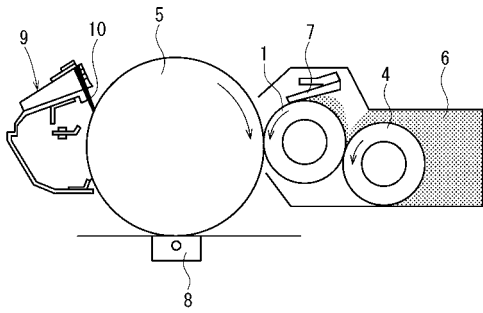
- 1 現像ローラ
- 2 シャフト

- 3 半導電性弾性層
- 3 a 樹脂被覆層
- 6 トナー

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H077 AD06 FA13 FA16 FA22 FA26 FA27 GA03
3J103 AA02 AA13 AA23 AA33 AA36 AA51 AA72 AA85 BA41 CA03
EA02 EA11 FA12 GA02 GA57 GA58 HA03 HA04 HA41 HA48
HA54
4J027 AB03 AB10 AB19 CA14 CA26 CA29 CB03 CC02 CD00