

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4662542号
(P4662542)

(45) 発行日 平成23年3月30日 (2011.3.30)

(24) 登録日 平成23年1月14日 (2011.1.14)

(51) Int.Cl.

F 1

G 0 3 G 15/00 (2006.01)

F 1 6 C 13/00 (2006.01)

G 0 3 G 15/02 (2006.01)

G 0 3 G 15/08 (2006.01)

G 0 3 G 15/16 (2006.01)

G 0 3 G 15/00 5 5 0

F 1 6 C 13/00 B

F 1 6 C 13/00 E

F 1 6 C 13/00 Z

G 0 3 G 15/02 1 0 1

請求項の数 3 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2005-16821 (P2005-16821)
 (22) 出願日 平成17年1月25日 (2005.1.25)
 (65) 公開番号 特開2006-208447 (P2006-208447A)
 (43) 公開日 平成18年8月10日 (2006.8.10)
 審査請求日 平成20年1月23日 (2008.1.23)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (73) 特許権者 393002634
 キヤノン化成株式会社
 茨城県つくば市荃崎1888-2
 (74) 代理人 100098707
 弁理士 近藤 利英子
 (72) 発明者 ▲高▼木 英行
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内
 (72) 発明者 原田 昌明
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 導電性ローラ及び画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

導電性支持軸の外周にハロゲン原子を含有するゴムを含有している導電性弾性層がフェノール樹脂、エポキシ樹脂及び導電剤を有する導電性接着剤によって接着されていることを特徴とする導電性ローラ。

【請求項 2】

前記導電性接着剤に含まれる固形成分を100質量%とした時、フェノール樹脂の含有量が40質量%～70質量%でかつ、エポキシ樹脂の含有量が10質量%～50質量%でかつ、導電剤の含有量が10質量%～25質量%である請求項1に記載の導電性ローラ。

【請求項 3】

請求項1又は2に記載の導電性ローラを具備していることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複写機、プリンター及びファクシミリ等に代表される電子写真装置や静電記録装置等の画像形成装置に使用される帯電ローラ、現像ローラ及び転写ローラ等の導電性ローラに関する。

【背景技術】

【0002】

複写機、プリンター及びファクシミリ等に代表される電子写真装置や静電記録装置等の

画像形成装置では、感光体表面を一様に帯電する方法として、感光体表面に帯電部材として導電性ローラ等を接触させて帯電処理を行う接触帯電方式が用いられている。このような導電性ローラは導電性支持軸と、その外周に一体に形成された弾性層と、該弾性層の外周に形成された表面層から構成されている。

【 0 0 0 3 】

また、弾性層に使用されるゴム組成物は、目的とする導電性を実現するために、絶縁性ゴム組成物にカーボンブラック等の導電性フィラーを添加分散し、電子導電性をもたせる方法、あるいはゴム自身が極性を有し、導電性を発揮するイオン導電性のゴム組成物を選択する方法がある。絶縁性ゴムに導電性フィラーを添加分散し、電子導電性を持たせる方法では、導電性フィラーの分散状態、配向によって電気特性に影響を及ぼすため、混練りバッチごとにばらつきが生じ、更に同バッチ内でもローラごとのばらつきが生じ易くなる。しかし、導電性を有するイオン導電性のゴムを使用する方法では、それ自身が導電性を有するために、導電剤等の添加量が少なくすむため、前述のようなばらつきは発生しない。よって、目的とする導電性に調整し易く、かつ安定して得ることができる。そのため近年では製品の高性能化に伴い、イオン導電性のゴム組成物を用いたローラの製造が増加している。

【 0 0 0 4 】

このようなイオン導電性のゴム組成物としては、一般的に、エピクロロヒドリン系ゴム（C O、E C O、G E C O）、アクリロニトリル - ブタジエンゴム（N B R）、アクリルゴム（A C M）及びクロロプレンゴム（C R）等が挙げられる。特に中でもエピクロロヒドリン系ゴムは、抵抗が低くなるため好ましい。しかしこのようなハロゲンを含むゴム組成物を用いて製造したゴムローラにおいては、ハロゲン原子の極性が高いため、吸湿性が高くなり、高温高湿時に導電性支持軸上に腐食（錆）が発生し、また、ローラが体積膨張を起こすなどして接着不良が発生する。その結果、ゴムローラが導電性支持軸から浮いてくる現象が発生し、ローラ形状に歪みが生じ、画像形成装置に組み付けても正常な画像が得られない場合がある。

【 0 0 0 5 】

この導電性支持軸は、金属材料の丸棒の表面に防錆や耐傷性付与を目的として、メッキ処理を施されているものが使用されているが、導電性支持軸にメッキを行っても、微小なピンホール等の欠陥を起点として腐食（錆）が発生し、その結果、接着不良が発生し、ローラ形状に歪みが生じ、画像形成装置に組み付けても正常な画像が得られない場合がある。

【 0 0 0 6 】

強固な接着力を保持し、正常な画像を得る方法として、エピクロロヒドリンゴム組成物を主体とするゴム層を有する導電性ゴムローラにおいて、接着剤としてフェノール系のものを用いる方法がある（例えば特許文献 1 参照）。この方法では、確かに成形後の初期接着力は強固であるが、高温高湿環境下に放置した場合には、前述したような導電性支持軸の腐食（錆）が発生し、その結果、ゴムローラが導電性支持軸から浮いてくる現象が発生し、ローラ形状に歪みが生じ、画像形成装置に組み付けても正常な画像が得られない。

【 0 0 0 7 】

また、導電性支持軸上に過塩素酸塩を含むポリウレタンゴム層を有するゴムローラにおいて、導電性支持軸と前記ゴム層の間にバリア層として接着剤層を設け、更に接着剤の厚みを 20 ~ 50 μm とすることにより導電性支持軸の腐食を解決する方法がある（例えば特許文献 2 参照）。しかし、効果を得るためには所定の接着剤層の厚みが必要であるため、塗布方法が複雑となり、接着不良が生じる。また、高温高湿環境下に放置した場合には、前述したような導電性支持軸の腐食（錆）が発生し、その結果、ゴムローラが導電性支持軸から浮いてくる現象が発生し、ローラ形状に歪みが生じ、画像形成装置に組み付けても正常な画像が得られない。

【特許文献 1】特開平 10 - 293440 号公報

【特許文献 2】特開平 6 - 200921 号公報

10

20

30

40

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明の目的は、上記課題を解決することであり、導電性支持軸の外周上に導電性接着剤層を介してゴム層を有する導電性ローラにおいて、例えば強固な接着力を得るための接着剤の扱い方や塗布工程が容易に管理できて、かつ高温高湿のような環境下で前記導電性弾性層が膨張しても接着不良や導電性支持軸の腐食が発生することなく、画像形成装置に組み付けた際に画像形成性能を低下させない導電性ローラを提供することである。

【0009】

また、本発明の別の目的は、高温高湿環境下においても安定して高品位な電子写真画像を与える画像形成装置を提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明に従って、導電性支持軸の外周にハロゲン原子を含有するゴムを含有している導電性弾性層がフェノール樹脂、エポキシ樹脂及び導電剤を有する導電性接着剤によって接着されていることを特徴とする導電性ローラが提供される。

【0012】

更に、本発明に従って、上記の導電性ローラを具備していることを特徴とする画像形成装置が提供される。

【発明の効果】

20

【0013】

本発明の導電性ローラは、上述した構成からなるため、導電性支持軸の外周上に、導電性接着剤層と少なくともハロゲン原子を含有するゴムを含む導電性弾性層からなる導電性ローラにおいて、例えば強固な接着力を得るための接着剤の扱い方や塗布工程が容易に管理できて、かつ高温高湿のような環境下でも導電性支持軸の腐食が発生することなく、前記ゴム層の膨張や、接着不良を改善し、画像形成装置に組み付けた際に画像形成性能を低下させない導電性ローラ及び画像形成装置を提供することが可能となった。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の実施形態について詳細に説明する。

30

【0015】

本発明の導電性ローラは、図1に示すように、最低限、導電性支持軸1と、その外周に一体に形成された導電性弾性層2aとからなる。必要に応じて、該導電性弾性層の外周に形成された表面層3を加えた2層構成に、また、導電性支持軸1と導電性弾性層2a及び抵抗層2b（不図示）と表面層3からなる3層以上の構成となってもよい。

【0016】

本発明に用いられる導電性支持軸1は、導電性及び必要とされる形状精度が満たされればどのような素材でも差し支えなく使用でき、例えば鉄、銅、ステンレス、アルミニウム及びニッケル等の金属材料の丸棒を用いることができる。更に、これらの金属表面に防錆や耐傷性付与を目的として、導電性を損なわないようにメッキ処理を施すことが好ましい。一般的なメッキ方法としては電解メッキと無電解メッキの大きく2つの方法があるが、後者の方がメッキ膜厚の均一性に優れているために高い精度が得られ、かつピンホール等の欠陥が少ないために耐食性に優れるという点から好ましく選ばれる。更に、無電解メッキの中でも無電解ニッケルメッキはメッキ液の安定性やコストの面からより好ましく使用される。

40

【0017】

また、無電解ニッケルメッキが施したものであればその形状に特に制限されるものではなく、中空状あるいは中実状であっても差し支えなく使用できる。また材質についても特に制限されるものではなく、鉄製あるいは鋼製等、導電性ローラ用として従来公知のものが使用できる。

50

【 0 0 1 8 】

また、本発明は導電性支持軸の外周に導電性弾性層を設けた導電性ローラ用部材において、上記導電性弾性層としてハロゲン原子を含有するゴムを使用するとともに、上記導電性支持軸と上記導電性弾性層間にフェノール樹脂、エポキシ樹脂及び導電剤を含有する導電性接着剤層が存在することを大きな特徴とする。

【 0 0 1 9 】

本発明者らはハロゲン原子を含有する弾性層からなる導電性ローラにおいて、導電性支持軸と導電性弾性層の剥離の原因が、ハロゲン系ゴムのような極性ゴム由来の吸湿性が要因であることをつきとめた。また、高温高湿の環境下で導電性支持軸が腐食する要因を調査した結果、ローラ形状が歪んだ個所の支持軸部分には必ず点状のメッキ皮膜の浮きが発生しており、更にその浮いた個所の中から主成分としてハロゲン化鉄が検出されたことから、導電性支持軸の腐食の主要因は導電性弾性層組成物中のハロゲン原子であることをつきとめた。

10

【 0 0 2 0 】

鋭意検討の結果、フェノール樹脂、エポキシ樹脂及び導電剤を含む導電性接着剤層を導電性支持軸と導電性弾性層の間に設けることによって、接着剤の扱い方や塗布工程が容易に管理できて、かつ高温高湿のような環境下で前記導電性弾性層が膨張しても接着不良や導電性支持軸の腐食が発生することのない導電性ローラが得られた。

【 0 0 2 1 】

すなわち、ハロゲン原子を骨格に持つ極性ポリマーと、極性の高いフェノール樹脂により接着性を上げる効果があり、かつ、ハロゲン原子から生じたハロゲン化水素（例えば、ハロゲン原子が塩素の場合、塩化水素）とエポキシ樹脂のオキシラン環とが反応することによって、生じるハロゲン化水素をトラップするため導電性支持軸の腐食を抑えて、高温高湿条件においても高い接着性を保持すると考えられる。また、導電性ローラとしての電気特性を保つために、この接着剤層には導電剤を含まなければならない。

20

【 0 0 2 2 】

このような導電性接着剤層の厚さは、2 μ m以上15 μ m未満が好ましい。接着剤層が2 μ m未満であると、ハロゲン化水素のトラップ能力が弱くなり、長期間耐久試験を継続した場合、接着不良が起こることがある。また15 μ m以上の場合、接着剤層の塗布時に厚みによる凹凸が出来易くなり、接着不良を起こすこともある。

30

【 0 0 2 3 】

更に本発明の効果を十分に発揮するため、導電性接着剤層に含まれる固形成分を100質量%とした時に、フェノール樹脂の含有量は40質量%～70質量%が好ましい。含有量40質量%未満では、長期間耐久を継続した場合、接着力が低下することがある。また、70質量%を超える量では柔軟性が失われて脆くなることがあり、高温高湿時の環境下において腐食防止の効果が低下することがある。

【 0 0 2 4 】

また、同様に導電性接着剤層に含まれる固形成分を100質量%とした時に、エポキシ樹脂の含有量は10質量%～50質量%が好ましい。含有量10質量%未満では、ハロゲン化水素成分をトラップする効果が弱くなり、導電性支持軸の腐食を防止する効果が低くなることがある。また、50質量%を超える量では共に使用するフェノール樹脂と導電剤の量が相対的に少なくなり、接着力と電気特性を両立することが困難になることがある。

40

【 0 0 2 5 】

また、同様に導電性接着剤層に含まれる固形成分を100質量%とした時に、導電剤の含有量は10質量%～25質量%が好ましい。含有量10質量%未満では、接着剤層としての抵抗が不均一になることがあり、導電ローラとしての電気特性を維持できなくなることがあり、25質量%を超える量では分散しても沈降し易くなり、長期間に亘って使用する場合には安定性が悪くなることがある。

【 0 0 2 6 】

導電性接着剤層に配合される導電剤の種類は、公知のものであれば利用可能であるが、

50

カーボンブラックや金属粒子が好ましく、特にカーボンブラックが好ましい。

【 0 0 2 7 】

また、このような導電性接着剤層に更に合成ゴムを加えることが好ましい。これは導電性弾性層のゴムとの接着性を上げると共に、製造工程時の熱履歴に耐えられるように、接着剤層の耐熱性を向上させるためである。合成ゴムのアクリロニトリル - ブタジエンゴム (N B R)、ウレタンゴム及びアクリルゴム等が、ハロゲンを含むポリマーとの相溶性が良く、かつ耐熱性に優れているため好ましい。

【 0 0 2 8 】

また、このような導電性接着剤を使用する場合、導電性支持軸面と導電性接着剤層との接着力を強化するために、導電性接着剤を塗布した後、加熱処理することが好ましい。この加熱処理によって、導電性接着剤層に含まれている水分を除去し、接着力を高めることができる。この際の加熱温度は 1 0 0 度以上 2 0 0 度以下が好ましい。加熱温度が 1 0 0 度未満の場合、導電性接着剤層の水分の除去が困難であるため接着力を高める効果が低く、加熱温度が 2 0 0 度を超える場合、導電性接着剤中の成分の一部が変質することがあり、導電性接着剤が失活する可能性があるため好ましくない。

【 0 0 2 9 】

導電性支持軸への導電性接着剤塗布方法は特に制限されるものではないが、例えば両端部をチャックした導電性支持軸を円周方向に回転させ、導電性接着剤を含浸させたシリコンゴムスポンジ、アクリルゴムスポンジ又はウレタンゴムスポンジ等を導電性支持軸に押し当てながら行う方法が挙げられる。また、導電性支持軸の両端部分にも塗布できるのであればロールコーター等の機器を用いても差し支えない。また、導電性接着剤の濃度についても製造工程上及び画像形成装置に使用される部材として要求される接着力を十分有していれば所定の濃度に希釈して塗布しても差し支えない。

【 0 0 3 0 】

本発明にかかる導電性弾性層に使用されるゴム組成物は、目的とする導電性を実現するために、ハロゲン原子を含むゴム組成物を使用した。このような導電性ゴム組成物としてはエピクロロヒドリンゴムが好ましく、特にエピクロロヒドリン - エチレンオキサイド - アリルグリシジルエーテル三元共重合体は、エピクロロヒドリンとエチレンオキサイドの共重合比によって電気特性を調整することが可能であることから好ましく使用される。

【 0 0 3 1 】

このような導電性弾性層の材料中にカーボンブラック、グラファイト及び導電性金属酸化物等の電子伝導機構を有する導電剤、及びアルカリ金属塩や四級アンモニウム塩等のイオン伝導機構を有する導電剤を適宜添加することにより 10^{-10} ・ c m 未満に調整されるのが好ましい。

【 0 0 3 2 】

前記導電性ローラの製造方法としては、別途チューブ状に押出したゴム組成物を加硫したものを、導電性接着剤層を形成した導電性支持軸に圧入する方法、及び導電性支持軸の外周に導電性接着剤層を形成し、該導電性接着剤層上に未加硫のゴムを被覆し、導電性弾性層を加硫成型する方法がある。このうち、該導電性接着剤層上に未加硫のゴムを被覆し、導電性弾性層を加硫成型する方法は、導電性接着剤層と未加硫ゴムの間で加硫反応が生じることにより、強固な接着力が得られる。また、製造ラインが連続で出来るメリットがあるため、より好ましい。ただし、この製造方法の場合、加硫反応により生じたハロゲン化水素がより多く発生するため、導電性支持軸を腐食し易くなる。しかし、本発明の構成による導電性接着剤層はエポキシ基を含むため、ハロゲン化水素をトラップし、腐食による接着不良が生じず、接着力が保持されるため、強固な接着力が得られる。よって、本発明は、該導電性接着剤層上に未加硫のゴムを被覆し、導電性弾性層を加硫成型する場合に有効な効果を与える。

【 0 0 3 3 】

導電性支持軸上に未加硫ゴムを配置させる手段としては特に制限されるものではないが

、製造ラインの連続化あるいは製造コストを抑えるといった観点から、押出し機を用いて未加硫のゴム組成物を押出すと同時に、連続的に導電性支持軸を押出し機のクロスヘッドダイに通過させて導電性支持軸の円周上に前記ゴム組成物を配置させてローラ形状にする工程を経て製造される方法が好ましい。なお、別途未加硫の原料ゴム組成物をチューブ状に押出し、所定長さに切断したものに導電性接着剤を塗布した導電性支持軸を押し込むものでもよい。

【0034】

加硫方法に関しては熱風炉加硫の他、遠赤外線加硫、水蒸気加硫等の従来公知の方法でも対応できる。また、導電性支持軸円周上に未加硫ゴムを配置させた状態でそのまま金型キャビティに投入して加硫する方法に対しても有効である。更に、時間や温度等の加硫条件を任意に変化させても導電性支持軸の腐食防止効果や接着力に何ら影響を及ぼさないの

10

【0035】

また、本発明での表面層3（最外層）について説明する。表面層の材料としては、特に制限はない。一例として、導電特性と耐摩耗性に有利なウレタン結合を含有する表層材料や、耐汚染性に有利なアクリル骨格を有する樹脂等が挙げられる。

【0036】

本発明における表面層の形成方法としては特に制限はないが、導電性弾性層の上から、表面層を構成する樹脂組成物をスプレー塗布、ディップ塗布、ロールコート等の方法を用いて所定の厚みに塗布し、所定の温度で乾燥、硬化させることにより、該導電性弾性層上に表面層を形成することができる。

20

【0037】

表面層は、発現する導電性が、環境による変動が少ないことより、電子伝導性を有することが好ましい。電子伝導性を発現させるための導電剤としては、例えば、カーボンブラック、グラファイト、アルミニウム、ニッケル、銅合金等の金属又は合金、酸化錫、酸化亜鉛、チタン酸カリウム、酸化錫 - 酸化インジウム及び酸化錫 - 酸化アンチモン複合酸化物等の金属酸化物等が挙げられる。

【0038】

また、導電性ローラを作製した場合の表面層の膜厚は3～30 μm が好ましい。3 μm 未満だと、表面層の抵抗の調整が困難となり、30 μm より厚くなると、帯電部材として所望の抵抗を得るには大量の導電性粒子が必要となり、凝集し易くなるため好ましくない。

30

【0039】

また、導電性ローラの表面に凹凸を形成させてもよい。例えば、凹凸を形成させる方法として、樹脂粒子や炭素粒子、珪素酸粒子、金属酸化物粒子等を表面層に含有させる方法や、導電性ローラの表面を機械的研磨等によって処理する方法がある。また、表面層には、画像の向上のために各種粒子や粉体等を単独、又は2種以上併用してもよい。

【実施例】

【0040】

次に本発明について実施例より詳細に説明するが、本発明はこれらの例によって何ら限定されるものではない。

40

【0041】

（実施例1）

< 導電性接着剤1の作製 >

ノボラック型フェノール樹脂60質量部、ビスフェノールA型エポキシ樹脂20質量部及びカーボンブラック20質量部とMEK（メチルエチルケトン）400質量部を配合し、室温で8時間攪拌することにより導電性接着剤1を得た。

【0042】

< 導電性接着剤の塗布 >

厚さ3～6 μm の無電解ニッケルメッキを施した直径6mm、長さ240mmの鋼鉄製

50

支持軸の外周上に、前記導電性接着剤 1 を、ロールコーターを用いて支持軸の中央 210 mm の部分に厚みが 5 μm となるように塗布し、支持軸上に導電性接着剤層を形成した。

【0043】

< 導電性弾性層の作製 >

エピクロロヒドリンゴム三元共重合体（エピクロロヒドリン：エチレンオキサイド：アリルグリシジエーテル = 40 mol % : 56 mol % : 4 mol %）100 質量部、炭酸カルシウム 30 質量部、酸化亜鉛 5 質量部、可塑剤 DOP（ジオクチルフタレート）10 質量部、4 級アンモニウムイオン系導電剤 3 質量部、老化防止剤 1 質量部をオープンロールで 20 分間混練し、更に、加硫促進剤 DM（ジベンゾチアジルスルフィド）1 質量部、加硫促進剤 TS（テトラメチルチウラムモノスルフィド）0.5 質量部、硫黄 1 質量部を加えて更に 15 分間オープンロールで混練した。

10

【0044】

このゴム材料をゴム押し出し機によって、外径 15 mm、内径 5.5 mm の円筒形に押し出し、250 mm の長さで裁断し、加硫缶を使用して、160 の水蒸気中で 40 分間加硫し、ゴム加硫チューブを得た。前記、支持軸を、前記ゴム加硫チューブに挿入し、外径が 12 mm になるように研磨加工を行い、導電性弾性層を得た。この際、研磨加工においては、幅広研磨方式を採用した。

【0045】

< 表面層の作製 >

ラクトン変性アクリルポリオール溶液 100 質量部、メチルイソブチルケトン 250 質量部、導電性酸化錫微粒子（トリフルオロプロピルトリメトキシシラン処理品）（平均粒径：0.05 μm 、体積抵抗率： $10^3 \cdot \text{cm}$ ）130 質量部、疎水性シリカ微粒子（ジメチルポリシロキサン処理品）3 質量部（平均粒径：0.012 μm 、体積抵抗率： $10^{16} \cdot \text{cm}$ ）、変性ジメチルシリコンオイル 0.08 質量部、架橋 PMMA 微粒子（平均粒径：20.7 μm ）50 質量部を用い、ガラス瓶を容器として混合溶液を作製した。これに、分散メディアとして、ガラスビーズ（平均粒径 0.8 mm）を充填率 80 % になるように充填し、ペイントシェーカー分散機を用いて 6 時間分散した。分散溶液にヘキサメチレンジイソシアネート（HDI）とイソホロンジイソシアネート（IPDI）の各ブタノンオキシムブロック体 1 : 1 の混合物を、NCO / OH = 1.0 となるように添加し、ディッピング用の表面層用塗料を調製した。この塗料を前記弾性層の上にディッピング法にて塗布して、10 分間の風乾後に加熱型乾燥機にて、160 で 1 時間乾燥させ、表面層を被覆形成しローラ形状の導電性ローラを得た。

20

30

【0046】

（実施例 2）

複数回塗布することにより、導電性接着剤層の厚さを 18 μm としたこと以外は、実施例 1 と同様にして導電性ローラを作製した。

【0047】

（実施例 3）

導電性接着剤 1 を更に希釈して塗布することにより、導電性接着剤層の厚さを 1.5 μm としたこと以外は、実施例 1 と同様にして導電性ローラを作製した。

40

【0048】

（実施例 4）

< 導電性接着剤 2 の作製 >

ノブラック型フェノール樹脂 75 質量部、ビスフェノール A 型エポキシ樹脂 13 質量部及びカーボンブラック 12 質量部と MEK（メチルエチルケトン）400 質量部を配合し、室温で 8 時間攪拌することにより導電性接着剤 2 を得た。

【0049】

前記導電性接着剤 2 を使用した以外は、実施例 1 と同様にして導電性ローラを作製した。

【0050】

50

(実施例 5)

< 導電性接着剤 3 の作製 >

ノボラック型フェノール樹脂 25 質量部、ビスフェノール A 型エポキシ樹脂 55 質量部及びカーボンブラック 20 質量部と MEK (メチルエチルケトン) 400 質量部を配合し、室温で 8 時間攪拌することにより導電性接着剤 3 を得た。

【0051】

前記導電性接着剤 3 を使用した以外は、実施例 1 と同様にして導電性ローラを作製した。

【0052】

(実施例 6)

< 導電性接着剤 4 の作製 >

ノボラック型フェノール樹脂 53 質量部、ビスフェノール A 型エポキシ樹脂 17 質量部及びカーボンブラック 17 質量部と約 1 mm 弱に切断したアクリロニトリルブタジエンゴム (NBR) を 13 質量部配合し、MEK (メチルエチルケトン) 400 質量部を配合し、ホットプレートで 60 に加熱して 3 日間攪拌することにより導電性接着剤 4 を得た。

【0053】

前記導電性接着剤 4 を使用した以外は、実施例 1 と同様にして導電性ローラを作製した。

【0054】

(実施例 7)

前記導電性接着剤 4 に含有される合成ゴムを NBR からウレタンゴムに変えた以外は、実施例 6 と同様にして導電性ローラを作製した。

【0055】

(実施例 8)

前記導電性接着剤 4 に含有される合成ゴムを NBR からアクリルゴムに変えた以外は、実施例 6 と同様にして導電性ローラを作製した。

【0056】

(実施例 9)

前記導電性接着剤 4 を塗布した支持軸を 120 のオープンにて 1 時間加熱処理を行った以外は、実施例 6 と同様にして導電性ローラを作製した。

【0057】

(実施例 10)

導電性接着剤を塗布した支持軸を 120 のオープンにて 1 時間加熱処理を行い、連続的にクロスヘッドダイを通過させることにより支持軸上に未加硫ゴムを被覆した後、熱風炉にて 180 で 1 時間加熱することにより加硫ゴム層を有するゴムローラを作製した以外は、実施例 6 と同様にして導電性ローラを作製した。

【0058】

(比較例 1)

接着剤としてフェノール樹脂系の接着剤に導電剤を添加したものを使用した以外は、実施例 10 と同様にして導電性ローラを作製した。

【0059】

(比較例 2)

接着剤としてエポキシ樹脂系の接着剤に導電剤を添加したものを使用した以外は、実施例 10 と同様にして導電性ローラを作製した。

【0060】

(比較例 3)

接着剤に導電剤は配合せず、フェノール樹脂系 + エポキシ樹脂系のみを配合させた以外は、実施例 10 と同様にして導電性ローラを作製した。

【0061】

「評価方法」

10

20

30

40

50

< 画像評価 >

前記製造方法にて得た導電性ローラを40 / 95 % RH (高温高湿条件) に設定した環境試験炉内に1ヶ月放置した。その後、導電性ローラを帯電ローラとして装着させた電子写真装置 (商品名: レーザーショット LBP - 2510、キヤノン (株) 製) にて出力画像の評価を行った。画像評価は、電子写真感光体の表面電位が - 500 V となるように、導電性支持軸に直流電圧のみを印加して、ハーフトーン画像を形成させて評価を行った。画像評価で問題の無いものを、不良が見られるものを×、とした。

【0062】

< 隙間測定 (接着性評価 - 1) >

ローラが膨張した際に、接着力が弱まり、導電性支持軸と導電性弾性層に隙間 (浮き) が生じる。この隙間を測定するため、上記と同様に前記製造方法にて得た導電性ローラを40 / 95 % RH (高温高湿条件) に設定した環境試験炉内に1ヶ月放置した。このローラをカートリッジに組み込み、感光ドラムと帯電ローラの隙間をゴムローラ隙間検査器 (OPTRON製 GM1000) で隙間測定を行った。

10

【0063】

隙間が1 μm未満のものをA、1 μm以上3 μm未満のものをB、3 μm以上5 μm未満のものをC、5 μm以上10 μm未満のものをD、10 μm以上のものをE、とした。この際、C以上を使用可能レベルとした。

【0064】

< 導電性支持軸の表面評価 (接着性評価 - 2) >

20

上記と同様に前記製造方法にて得た導電性ローラを40 / 95 % RH (高温高湿条件) に設定した環境試験炉内に1ヶ月放置した。その後、導電性弾性層と導電性支持軸をカッターにて剥がし、導電性支持軸上の腐食 (錆) の発生を確認した。

【0065】

腐食 (錆) が全く無いものを、軽微に見られるが問題のないものを、大きな錆が見られ問題となるものを×、とした。

【0066】

< 電気特性評価 >

前記製造方法にて得た導電性ローラを用いて抵抗測定を行い、電流値の最大値を最小値で割った値 (周ムラ) で評価を行った。

30

【0067】

図2に、導電性ローラ (電子写真導電性弾性部材の弾性層) の電気抵抗値測定装置の概略構成を示す。導電性ローラ4は、導電性支持軸1の両端部を不図示の押圧手段で円柱状のアルミニウムドラム5に圧接され、アルミニウムドラム5の回転駆動に伴い従動回転する。この状態で、電源6を用いて導電性ローラ4の導電性支持軸1に直流電圧を印加し、アルミニウムドラム5に直列に接続した抵抗7にかかる電圧を電圧計8で測定し、その値から、導電性ローラ4の電気抵抗を計算する。導電性ローラの電気抵抗値は、常温常湿 (N/N: 23 / 50 % RH) 環境下で、図2の装置を使用し、導電性支持軸とアルミニウムドラムとの間に直流100 Vの電圧を印加して電気抵抗値を求めた。

【0068】

40

以下、評価結果を表1にまとめた。

【0069】

【表 1】

		実施例										比較例		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3
接着剤層	フェノール	60	60	60	75	25	53	53	53	53	53	80		50
	エポキシ	20	20	20	13	55	17	17	17	17	17		80	50
	導電剤	20	20	20	12	20	17	17	17	17	17	20	20	
	NBR						13			13	13			
	ウレタン							13						
加熱処理	アクリル								13					
										有り	有り	有り	有り	有り
加硫		加硫した弾性層 (チューブ) に支持軸を挿入										支持軸上に未加硫弾性層を被覆した後に加硫		
接着剤層の厚さ(μm) 高温高湿時の耐久評価	画像評価	5	18	1.5	5	5	5	5	5	5	5	20	5	5
	隙間の腐食	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×
		B	C	C	C	C	B	B	B	B	A	D	E	B
		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	×	○	○
電気特性		1.13	1.27	1.24	1.39	1.31	1.29	1.24	1.21	1.15	1.22	1.32	1.48	2.46

【0070】

実施例 1～5 は、フェノール樹脂、エポキシ樹脂及び導電剤を配合した導電性接着剤を用い、塗工時の厚みの影響、配合量を比較したものである。その結果、隙間（浮き）が見られるものの、錆は発生せず、接着良好で電気特性も良好であった。また、画像評価も良好であった。

【0071】

10

20

30

40

50

実施例 6 ～ 8 は、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、導電剤に更に各種合成ゴムを配合したものである。その結果、隙間（浮き）が見られるものの、錆は発生せず、接着良好で、電気特性も良好であった。また、画像評価も良好であった。

【 0 0 7 2 】

実施例 9 は、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、導電剤に更に N B R を配合したものを導電性接着剤として使用し、導電性接着剤を塗布した後の加熱処理を行ったものである。その結果、隙間（浮き）が見られるものの、錆は発生せず、接着良好で、電気特性も良好であった。また、画像評価も良好であった。

【 0 0 7 3 】

実施例 1 0 は、導電性支持軸上に導電性弾性層を被覆した後、加硫成型を行ったものである。その結果、錆は軽微に見られるものの、隙間（浮き）は見られず、接着良好で、電気特性も良好であった。また、画像評価も良好であった。

【 0 0 7 4 】

比較例 1 はフェノール樹脂系の接着剤に導電剤を添加したものを使用した結果、部分的な変形（凹凸）が同一ローラで多く確認され隙間が大きくなり、赤錆が支持軸全体に発生しており、接着力が無かったため、画像不良が顕著に表れた。

【 0 0 7 5 】

比較例 2 はエポキシ樹脂系の接着剤に導電剤を添加したものを使用した結果、部分的な変形（凹凸）が同一ローラで多く確認され隙間が大きくなり、接着力が無かったため、画像不良が顕著に表れた。

【 0 0 7 6 】

比較例 3 は接着剤に導電剤は配合せず、フェノール樹脂系 + エポキシ樹脂系のみを配合させた結果、隙間や錆発生に関して問題は無かったが、電気特性評価にて、周ムラが大きくなり過ぎて、実用上使用できないレベルで、画像不良が顕著に現れた。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 7 7 】

【図 1】本発明の導電性ローラの概略構成を示す断面図である。

【図 2】本発明の導電性ローラの電気抵抗値測定装置の概略構成図である。

【符号の説明】

【 0 0 7 8 】

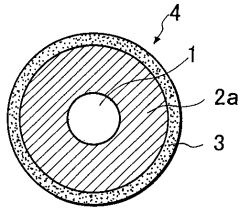
- 1 導電性支持軸
- 2 a 弾性層
- 3 表面層
- 4 導電性ローラ
- 5 アルミニウムドラム
- 6 電源
- 7 抵抗
- 8 電圧計

10

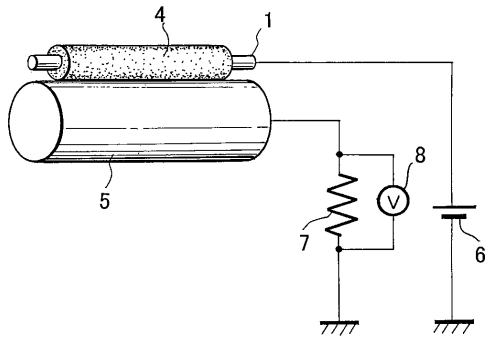
20

30

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 3 G 15/08 5 0 1 D
G 0 3 G 15/16 1 0 3

(72)発明者 高畑 望
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
(72)発明者 橋本 正幸
茨城県つくば市荃崎1888-2 キヤノン化成株式会社内
(72)発明者 澤田 弥斉
茨城県つくば市荃崎1888-2 キヤノン化成株式会社内
(72)発明者 都留 誠司
茨城県つくば市荃崎1888-2 キヤノン化成株式会社内

審査官 鈴野 幹夫

(56)参考文献 特開2004-270839(JP,A)
特開平10-293440(JP,A)
特開2002-108064(JP,A)
特開2002-108056(JP,A)
特開平09-272178(JP,A)
特開平11-095527(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G 0 3 G 1 5 / 0 0