

(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2007-155769

(P2007-155769A)

(43) 公開日 平成19年6月21日(2007.6.21)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G03G 15/00 (2006.01)	G03G 15/00 550	2H077
G03G 15/02 (2006.01)	G03G 15/02 101	2H171
G03G 15/08 (2006.01)	G03G 15/08 501D	2H200
G03G 15/16 (2006.01)	G03G 15/16 103	3J103
C08L 9/02 (2006.01)	C08L 9/02	4J002
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2005-346374 (P2005-346374)

(22) 出願日 平成17年11月30日(2005.11.30)

(71) 出願人 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

(74) 代理人 100123788

弁理士 宮崎 昭夫

(74) 代理人 100106138

弁理士 石橋 政幸

(74) 代理人 100120628

弁理士 岩田 慎一

(74) 代理人 100127454

弁理士 緒方 雅昭

(72) 発明者 穴塚 和之

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】 導電性ゴムローラ

(57) 【要約】

【課題】耐オゾン劣化に優れ、感光体汚染の少ない導電性ゴムローラを提供する。

【解決手段】導電性支持体上に導電性弾性体組成物からなる導電性弾性層を有する導電性ゴムローラにおいて、該導電性弾性体組成物が、(a)成分：アクリロニトリルブタジエンゴムのみ、または、アクリロニトリルブタジエンゴム及びエピクロルヒドリンゴム、を100質量部と、(b)成分：エポキシ化ポリブタジエンゴムを5～40質量部と、を含有することを特徴とする導電性ゴムローラ。

【選択図】なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

導電性支持体上に導電性弾性体組成物からなる導電性弾性層を有する導電性ゴムローラにおいて、該導電性弾性体組成物が、

(a) 成分：アクリロニトリルブタジエンゴムのみ、または、アクリロニトリルブタジエンゴム及びエピクロルヒドリンゴム、を100質量部と、

(b) 成分：エポキシ化ポリブタジエンゴムを5～40質量部と、
を含有することを特徴とする導電性ゴムローラ。

【請求項 2】

前記導電性弾性体組成物が、前記(a)成分として、アクリロニトリルブタジエンゴムのみを含有することを特徴とする請求項1に記載の導電性ゴムローラ。 10

【請求項 3】

前記導電性弾性体組成物が、前記(a)成分として、アクリロニトリルブタジエンゴム及びエピクロルヒドリンゴムを含有することを特徴とする請求項1に記載の導電性ゴムローラ。

【請求項 4】

前記アクリロニトリルブタジエンゴムと前記エピクロルヒドリンゴムとの質量比が、95/5～30/70であることを特徴とする請求項3に記載の導電性ゴムローラ。

【請求項 5】

前記エポキシ化ポリブタジエンゴムの数平均分子量が、500～10000であることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の導電性ゴムローラ。 20

【請求項 6】

前記エポキシ化ポリブタジエンゴムの主鎖構造が、1,2-ポリブタジエン構造からなることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の導電性ゴムローラ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子写真プロセスを利用した画像形成装置に具備される帯電ローラ、転写ローラ、現像ローラ等として使用可能な導電性ゴムローラに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から接触帯電、接触転写方式の電子写真装置では、帯電ローラ、転写ローラ、現像ローラなどの用途にそれぞれに適する形態の導電性ゴムローラが使用されている。導電性ゴムローラの概略断面図を図1に示すように、芯金1とその外周に導電性弾性層2を有し、必要に応じて導電性弾性層2の外側に抵抗調整や汚れ・ブリード防止のための表面層3を設けた複数層の形態とされることが多い。

【0003】

電子写真装置において、帯電ローラでは感光体との当接により均一な帯電を行うために、現像ローラでは均一なトナー薄膜を形成するトナー搬送体としての機能性を確保するために、一様なニップ幅を保つことが要求される。そのため、これらの導電性ゴムローラは 40
適当な硬さ及び当接による圧縮力に対して十分な回復性を有する必要がある、ニップ幅を保持するために圧接して使用するのに適した低硬度のローラが使用されている。しかし、低硬度化するために多量の軟化剤・可塑剤を添加した場合、長期間、同一部を圧接したまま放置すると、導電性弾性層から低分子量物質がブリードして感光体汚染が発生することがある。

【0004】

また、電子写真装置に用いられる導電性ゴムローラは、半導電性領域(10⁵～10¹⁰ c m程度の範囲)に抵抗値を制御して用いられることが多い。一般的に、半導電性領域の抵抗値にするためには導電性カーボンブラックが添加されるが、所望の抵抗値を安定して得ることが難しい。また、4級アンモニウム塩などのイオン導電剤を用いることで比較 50

的安定した抵抗値を得易いが、イオン導電剤を多量に添加するとブリードしてしまい感光体汚染が問題になることがある。

【0005】

導電性ゴムローラの導電性弾性層には、体積抵抗が低く安定した抵抗値を得易いためにエピクロルヒドリンゴムを用いる場合がある。しかし、エピクロルヒドリンゴムの高温で加硫すると、エピクロルヒドリンゴム中の塩素が切断されて塩化水素が発生することがある。この塩化水素はポリマーや有機添加剤の結合を切断して、低分子量成分を生成して感光体汚染の原因になる場合がある。塩化水素を補足する目的でハイドロタルサイト、酸化マグネシウム、酸化カルシウムなどの受酸剤や加工性を向上させる目的の充填剤として炭酸カルシウムなどを添加することがある。しかし、これらに含まれる金属元素は塩化水素と反応してハロゲン化金属を生じ、そのハロゲン化金属が水へ溶解して感光体に付着することがある。よって、エピクロルヒドリンゴムの導電性弾性層に使用する場合には、これらの受酸剤や充填剤の使用に制限を設けたり、膜厚を厚くした表面層を設けたりするなどの対策が施されることが多い。

10

【0006】

一方、導電性ゴムローラの導電性弾性層にアクリロニトリルブタジエンゴム(NBR)を用いる場合がある。アクリロニトリルブタジエンゴムはハロゲン基(塩素)を有さないために前述したような塩素に起因した感光体汚染は無い。また、アクリロニトリルブタジエンゴムのガラス転移温度はエピクロルヒドリンゴムのそれよりも高く、さらにブタジエンの架橋性が良いために、加硫後のゴムの分子運動性が低くなるので低分子量物のブリードを抑制する効果が高い。しかし、アクリロニトリルブタジエンゴムはエピクロルヒドリンゴムよりも体積抵抗が高いために、半導電性領域の抵抗値を得るためには多量の導電剤を添加しなければならないことが多い。その結果、粘度が高くなって押し出し加工性が悪化したり、硬度が高くなって適正なニップを確保し難くなったりする。その対策として可塑剤や軟化剤を用いた場合においても、多量に添加するとやはり感光体汚染の原因になってしまうことがある。さらに、アクリロニトリルブタジエンゴムは主鎖に2重結合を有するために紫外線照射や放電時に発生するオゾンによってゴムが劣化してクラックが生じたり高抵抗化したりする場合があるという問題がある。

20

【0007】

これに対して、アクリロニトリルブタジエンゴムに耐オゾン劣化性に優れるエピクロルヒドリンゴムのブレンドすることで、耐オゾン劣化性を向上させる手法が報告されている(特許文献1~3)。

30

【特許文献1】特開2003-064224号公報

【特許文献2】特開2004-211062号公報

【特許文献3】特開2004-263059号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかし、表面層を数ミクロン以下に薄膜化する場合や、加工性を向上させるために炭酸カルシウムなどの充填剤を使用しなければならない場合などにおいては、より高い耐ブリード性が必要になる。そのような場合、エピクロルヒドリンゴムの添加量をアクリロニトリルゴムに対して20%以下に抑えなければならず、アクリロニトリルブタジエンゴムが主となる構成になるため再びオゾン劣化が問題となってしまう。少量のエピクロルヒドリンゴムを添加して耐オゾン劣化性を高めるためには、エピクロルヒドリンゴムを高度に加硫する必要がある。ところが、主鎖に2重結合を有するアクリロニトリルブタジエンゴムの方がエピクロルヒドリンゴムよりも加硫が進行し易いために加硫系の選択が限定されてしまうという弊害がある。また、ゴムのブレンド方法によっても海島構造の形態が変わってオゾン劣化性に影響を及ぼすために、製造工程で高度な管理や限定条件が必要となり生産性が悪化してしまうという問題がある。

40

【0009】

50

そこで、本発明の目的は、耐オゾン劣化に優れ、さらに感光体汚染の少ない導電性ゴムローラを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するため、本出願に係る発明は、以下のとおりである。

1. 導電性支持体上に導電性弾性体組成物からなる導電性弾性層を有する導電性ゴムローラにおいて、該導電性弾性体組成物が、

(a) 成分：アクリロニトリルブタジエンゴムのみ、または、アクリロニトリルブタジエンゴム及びエピクロルヒドリンゴム、を100質量部と、

(b) 成分：エポキシ化ポリブタジエンゴムを5～40質量部と、

を含有することを特徴とする導電性ゴムローラ。

2. 前記導電性弾性体組成物が、前記(a)成分として、アクリロニトリルブタジエンゴムのみを含有することを特徴とする前記1に記載の導電性ゴムローラ。

3. 前記導電性弾性体組成物が、前記(a)成分として、アクリロニトリルブタジエンゴム及びエピクロルヒドリンゴムを含有することを特徴とする前記1に記載の導電性ゴムローラ。

4. 前記アクリロニトリルブタジエンゴムと前記エピクロルヒドリンゴムとの質量比が、95/5～30/70であることを特徴とする前記3に記載の導電性ゴムローラ。

5. 前記エポキシ化ポリブタジエンゴムの数平均分子量が、500～10000であることを特徴とする前記1～4のいずれかに記載の導電性ゴムローラ。

6. 前記エポキシ化ポリブタジエンゴムの主鎖構造が、1,2-ポリブタジエン構造からなることを特徴とする前記1～5のいずれかに記載の導電性ゴムローラ。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、耐オゾン劣化に優れ、さらに感光体汚染の少ない導電性ゴムローラを提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下に本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。

【0013】

本発明の導電性ゴムローラは、導電性支持体上に導電性弾性体組成物からなる導電性弾性層を有している。本発明の導電性ゴムローラは、電子写真装置に具備される帯電ローラ、転写ローラ、現像ローラ等に好適である。

【0014】

導電性支持体としては、導電性を有し、導電性ゴムローラの支持体として機能するものであれば特に制限はない。その材料としては、例えば、SUS、鉄、銅、ステンレス、真鍮、導電性プラスチック、および導電性エラストマー等を使用することができる。導電性支持体の形状は、円柱状の他、中心部分を空洞とした円筒形状とすることもできる。導電性支持体の外径は、通常4.0～8.0mmの範囲とされる。

【0015】

導電性弾性層の厚みは、通常0.5～5.0mmの範囲とされる。導電性弾性層を構成する導電性弾性体組成物としては、

(a) 成分：アクリロニトリルブタジエンゴムのみ、または、アクリロニトリルブタジエンゴム及びエピクロルヒドリンゴム、を100質量部と、

(b) 成分：エポキシ化ポリブタジエンゴムを5～40質量部と、

を含有する。

【0016】

(a) 成分としては、アクリロニトリルブタジエンゴムを使用する。アクリロニトリルブタジエンゴムはハロゲン基(塩素)を有さないために、塩素に起因した感光体汚染を抑制することができる。また、アクリロニトリルブタジエンゴムのガラス転移温度は高く、

10

20

30

40

50

さらにブタジエンの架橋性が良いために、加硫後のゴムの分子運動性が低くなるので低分子量物のブリードを抑制する効果が高い。

【0017】

アクリロニトリルブタジエンゴムは、アクリロニトリルの共重合量によって特性が左右される。アクリロニトリル量が多いほど分子運動性は低下するので耐ブリード性能は向上し、オゾンの亀裂成長速度も小さくなって耐オゾン劣化性も向上する。ただし、アクリロニトリル量が高くなりすぎると、(b)成分として使用するエポキシ化ポリブタジエンゴムや、(a)成分として併用する場合があるエピクロルヒドリンゴムとの相溶性が悪くなり、寒冷環境でのゴム弾性も低下してしまう。したがって、アクリロニトリル量が31%以上36%未満である中高ニトリルが好ましい。

10

【0018】

アクリロニトリルブタジエンゴムは、ムーニー粘度が15~80ML(1+4)100のものが好ましい。

【0019】

(a)成分としては、アクリロニトリルブタジエンゴムを単独で用いることもできるが、エピクロルヒドリンゴムを併用することもできる。エピクロルヒドリンゴムを併用することで、耐オゾン劣化性を向上させることができる。アクリロニトリルブタジエンゴムに比べて、エピクロルヒドリンゴムはエポキシ化ポリブタジエンゴムとSP値が近く、エポキシ化ポリブタジエンゴムとの相溶性がより良い。よって、エピクロルヒドリンゴムが可塑剤・分散剤としても作用するために比較的容易に海島構造を形成することが可能となって、耐オゾン劣化性を向上させることができる。なお、加硫時にエピクロルヒドリンゴムから発生する塩化水素は、エポキシ化ポリブタジエンゴムのエポキシ基が補足するので、ブリードの原因物質の発生を抑制することができ耐感光体汚染性に優れる。

20

【0020】

エピクロルヒドリンゴムとしては、CO:エピクロルヒドリンホモポリマー、ECO:エチレンオキサイド-エピクロルヒドリン共重合体、GCO:エピクロルヒドリン-アリルグリシジルエーテル共重合体、GECO:エピクロルヒドリン-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、を例示することができる。イオン導電性が高く硫黄架橋可能であることから、好適にはGECOが望ましい。

【0021】

エピクロルヒドリンゴムは、ムーニー粘度が30~90ML(1+4)100のものが好ましい。

30

【0022】

(a)成分として、アクリロニトリルブタジエンゴムとエピクロルヒドリンゴムを併用する場合、その質量比は95/5~30/70であることが好ましい。エピクロルヒドリンゴムの使用量を両者の合計の5質量%以上とすることで、耐オゾン劣化性を効果的に向上させることができる。また、エピクロルヒドリンゴムの使用量を両者の合計の70質量%以下とすることで、感光体汚染を効果的に抑制することができる。より好ましくは、80/20~60/40である。

【0023】

(b)成分としては、エポキシ化ポリブタジエンゴムを使用する。エポキシ化ポリブタジエンゴムはエポキシ基を有することから、硬化剤(加硫剤)とより容易に反応して架橋性が上がり、耐オゾン劣化性を向上させることができる。さらにエポキシ基によって極性が高くなるために、アクリロニトリルブタジエンゴムとの相溶性が良くなり、アクリロニトリルブタジエンゴムに添加した場合に海島構造を形成しやすくなると考えられる。このことから、アクリロニトリルブタジエンゴムにエポキシ化ポリブタジエンゴムを配合することによって、耐オゾン劣化性を向上させることができる。

40

【0024】

エポキシ化ポリブタジエンゴムとしては、ブタジエンゴムをエポキシ化したものを例示することができる。エポキシ化は、例えば過酸化水素法で行うことができる。エポキシ化

50

ポリブタジエンゴムに含まれるエポキシ基の含有量は、エポキシ当量（1当量のエポキシ基を含むポリマーの質量）で100～10000g/eqが好ましい。更に、エポキシ基以外のヒドロキシル基、カルボキシル基、アミノ基などの官能基によって、末端及び内部変性されたものであってもよい。

【0025】

エポキシ化ポリブタジエンゴムは、数平均分子量が500～10000であることが好ましい。数平均分子量が10000以下であると、未加硫時にアクリロニトリルゴムやエピクロルヒドリンゴムを可塑化する効果が大きく、押出し成形性が向上する。さらにエポキシ化ポリブタジエンゴムの数平均分子量が500以上であることで低分子量すぎないことからブリードし難いために感光体汚染の原因になり難い。また、エポキシ化ポリブタジエンゴムは、液状であることが好ましい。

10

【0026】

エポキシ化ポリブタジエンゴムの主鎖は、1,4-ポリブタジエン構造、1,2-ポリブタジエン構造のいずれでも構わないが、1,2-ポリブタジエン構造の方が好ましい。エポキシ化ポリブタジエンゴムの主鎖が1,2-ポリブタジエン構造であることで、ガラス転移温度が上がり分子運動性が低下する。したがって、オゾンの亀裂成長速度が低下して耐オゾン劣化性と耐感光体汚染性が、1,4-ポリブタジエン構造よりも良くなる。

【0027】

(b)成分であるエポキシ化ポリブタジエンゴムの使用量は、(a)成分100質量部に対して5～40質量部とする。5質量部未満であると耐オゾン劣化性の向上が十分でなく、40質量部より多いと加硫後のゴムローラ表面の粘着性が高くなり感光体に張り付いてしまう。より好ましくは、(a)成分100質量部に対して10～20質量部である。

20

【0028】

導電性弾性体組成物には、本発明の特性に大きく影響を与えない範囲で、他のゴムを1種類以上添加しても良い。他のゴムとしては、EPDM（エチレン-プロピレン-ジエン-共重合体）、ポリブタジエン、天然ゴム、ポリイソプレン、SBR（スチレンブタジエンゴム）、CR（クロロプレン）、シリコンゴム、ウレタンゴム、フッ素ゴムなどが挙げられる。

【0029】

導電性弾性体組成物には、導電性を付与するための導電剤を含むことができる。導電剤としては、カーボンブラックやカーボンブラックグラファイトなどのカーボン材料；酸化チタン、酸化スズ、酸化亜鉛などの金属化合物；金、銅、ニッケルなどの金属（例えば金属粉）；四級アンモニウム塩、アルカリ金属塩、スルホン酸塩、ポリアルキレングリコールと過塩素酸リチウムとの複合物などのイオン導電剤；を使用できる。また、これらの導電剤は単独または2種類以上組み合わせて使用することができる。

30

【0030】

さらに、導電性弾性体組成物には、必要に応じて、可塑剤、充填剤、加硫剤、加硫促進剤、老化防止剤、スコーチ防止剤、分散剤、滑材、受酸剤などの配合剤を適時加えることができる。

【0031】

本発明の導電性ゴムローラの導電性弾性層は、抵抗値が $1 \times 10^4 \sim 1 \times 10^6$ cmの範囲であることが好ましい。この抵抗値は、使用する各種ゴムの組成、導電剤の種類や添加量により適宜調整することができる。なお、導電性弾性層の抵抗値 R_r (cm)の測定は、導電性弾性層をNN（温度23 湿度60%）環境に24時間以上放置後、導電性支持体の両端部に各々500gの荷重をかけて30mmのSUS製ドラムに圧接し、SUS製ドラムを30rpmで回転させた状態で導電性支持体部の一方から直流電圧-200Vを印加し、SUS製ドラムに直列接続した1k の抵抗体にかかる電圧を3秒間測定した平均値 V_r (V)から、 $R_r = 200 \times 10^3 / V_r$ で測定できる。

40

【0032】

本発明の導電性ゴムローラは、電子写真用途に用いられることから、トナーや外添剤の

50

付着性、抵抗調整、感光体への汚染防止を制御するため、表面層を設けることが好ましい。表面層を設ける場合、柔軟性、耐磨耗性及び機械強度のある高分子バインダーを結着樹脂とし、これらの樹脂中に先に記載したような導電剤を分散して抵抗調整して使用される。高分子バインダーとしては、ポリアミド樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、フッ素樹脂、ポリエステル樹脂、アクリルウレタン樹脂などが使用される。

【0033】

次に、本発明の導電性ゴムローラの好ましい製造方法について説明する。

【0034】

先述した、各種ゴム、導電剤、その他配合剤を加圧ニーダー、パンバリーミキサー、オープンロールなどの一般的な混練機を用いて分散混練して未加硫ゴム組成物を作製する。この未加硫ゴム組成物は押出し機や射出成形、圧縮成形などの成形方法で導電性支持体となる芯金の上に円筒状に成形された後、加硫缶やバッチ式熱風炉、連続加硫、プレス加硫などの方法で加硫される。その後、表面性や形状を調整するために、乾式研磨や湿式研磨などの研磨加工を用いて導電性ゴムローラを成形することができる。後述する実施例では、クロスヘッドを備えたベント式の押出し機を用いて芯金と未加硫ゴム組成物を一体的に押出した後に、端部を定尺で切り離れた後、熱風乾燥炉で加硫し、乾式研磨で導電性ゴムローラを成形している。これは、クロスヘッド押出し機によって芯金と未加硫ゴム組成物を同時に押出すことで、芯金とゴムとの締め代が無くなって加硫後のゴムローラにかかる応力を少なくすることで耐オゾン劣化性を向上できるためである。

【0035】

本発明の導電性ゴムローラに表面層を設ける場合の好ましい方法としては、次のような方法が挙げられる。まず、前記のような高分子バインダーを溶剤に溶解した溶液中に所定量の導電剤を加え、ビーズミル、サンドミル、ボールミル、ペイントシェーカーなどの塗料分散機を用いて分散する。これを浸漬塗工、スプレー塗工、ロールコートなどの塗工方法によって導電性弾性層の外周に塗布する。さらに熱風循環乾燥機や赤外線乾燥炉などを用いて溶剤を除去して導電性弾性層の上に表面層を形成することができる。

【0036】

また、本発明の導電性ゴムローラでは、表面層を設ける以外の表面処理方法として、電子線、紫外線、X線、赤外線、プラズマなどのエネルギー線を照射することで導電性弾性層の最表面を高架橋化する方法も挙げられる。これらの中でも、特に紫外線を照射することが好ましい。紫外線を照射することで所望の電気特性に制御でき、粘着性や摩擦係数が低下するので、トナーや外添剤の弾性体への付着を制御できる。後述する実施例では、低圧水銀ランプを用いた紫外線照射装置を用い、ゴムローラを回転させながら紫外線照射することでゴムローラ全体を均一に表面処理して導電性ゴムローラを得ている。

【実施例】

【0037】

以下に、実施例、比較例を例示して本発明を具体的に説明する。

【0038】

(実施例1)

以下の成分を加圧式ニーダーで30分間混練した。なお、炭酸カルシウムは研磨性を向上させる目的で添加している。

- ・アクリロニトリルブタジエンゴム 100質量部
(商品名『Nipol DN219』、日本ゼオン(株)製、アクリロニトリル量: 33.5%、ムーニー粘度: 27.0ML(1+4)100)
- ・エポキシ化ポリブタジエンゴム1 5質量部
(商品名『アデカサイザーBF-1000』、旭電化工業(株)製、エポキシ当量: 200g/eq、数平均分子量: 1000、1,2-ポリブタジエン構造)
- ・導電性カーボンブラック1 4質量部
(商品名『ケッチェンブラックEC』、ケッチェンブラックインターナショナル(株)製)

10

20

30

40

50

- ・導電性カーボンブラック 2 20 質量部
(商品名『シーストSVH』、東海カーボン(株)製)
- ・炭酸カルシウム 20 質量部
(商品名『シルバーW』、白石工業(株)製)
- ・酸化亜鉛 5 質量部
- ・ステアリン酸亜鉛 1 質量部

さらに、ジ-2-ベンゾチアゾリルジスルフィド(商品名『ノクセラ-DM-P』、大内新興化学(株)製) 1 質量部、テトラメチルチウラムモノスルフィド(商品名『ノクセラ-TS』、大内新興化学(株)製) 1 質量部、硫黄 1.2 質量部を加えた。その後 10 分間混練して未加硫ゴム組成物を作製した。

10

【0039】

次に、80 に設定したクロスヘッドを用いた押出し成型機(直径 50 mm ベント式押出し機、L/D = 16、EM 技研社製)によって、芯金(SUS 製、6.0 mm、長さ 258.0 mm)を中心とした同軸上に前記未加硫ゴム組成物を円筒形に押出した。芯金端部から 10.0 mm までの余分なゴムを切り離して芯金上の未加硫ゴム組成物の長さを 238.0 mm にした後、熱風乾燥炉によって 160 で 1 時間加硫した。加硫後のゴムローラは、乾式研磨加工によって、ゴム中央の外径を 8.5 mm、ゴム端部の外径を 8.25 mm のクラウン形状に研磨した。研磨後のゴムローラは低圧水銀ランプを用いて紫外線による表面処理を施し、導電性ゴムローラを得た。なお、表面処理は 60 mW/cm² の紫外線強度でゴムローラを 30 rpm で回転させながら 100 秒間実施した。導電性弾性層の抵抗値は、 4.0×10^4 cm であった。

20

(実施例 2)

エポキシ化ポリブタジエンゴム 1 の配合量を 15 質量部としたこと以外は、実施例 1 と同様の方法で導電性ゴムローラを作製した。導電性弾性層の抵抗値は、 6.7×10^4 cm であった。

【0040】

(実施例 3)

エポキシ化ポリブタジエンゴム 1 の配合量を 40 質量部としたこと以外は、実施例 1 と同様の方法で導電性ゴムローラを作製した。導電性弾性層の抵抗値は、 2.0×10^5 cm であった。

30

【0041】

(実施例 4)

アクリロニトリルブタジエンゴムの配合量を 95 質量部とし、エピクロルヒドリンゴムを 5 質量部追加したこと以外は、実施例 1 と同様の方法で導電性ゴムローラを作製した。なお、エピクロルヒドリンゴムとしては、ダイソー(株)製商品名『エピクロマーCG105』(ムーニー粘度: 65.0 ML(1+4)100)を使用した。導電性弾性層の抵抗値は、 3.3×10^4 cm であった。

【0042】

(実施例 5)

アクリロニトリルブタジエンゴムの配合量を 70 質量部とし、エピクロルヒドリンゴムを 30 質量部追加したこと以外は、実施例 1 と同様の方法で導電性ゴムローラを作製した。なお、使用したエピクロルヒドリンゴムは実施例 4 と同じである。導電性弾性層の抵抗値は、 2.2×10^4 cm であった。

40

【0043】

(実施例 6)

アクリロニトリルブタジエンゴムの配合量を 30 質量部とし、エピクロルヒドリンゴムを 70 質量部追加したこと以外は、実施例 1 と同様の方法で導電性ゴムローラを作製した。なお、使用したエピクロルヒドリンゴムは実施例 4 と同じである。導電性弾性層の抵抗値は、 1.3×10^4 cm であった。

【0044】

50

(比較例 1)

エポキシ化ポリブタジエンゴム 1 を添加しないこと以外は、実施例 1 と同様の方法で導電性ゴムローラを作製した。導電性弾性層の抵抗値は、 2.9×10^4 cmであった。

【0045】

(比較例 2)

エポキシ化ポリブタジエンゴム 1 の配合量を 50 質量部としたこと以外は、実施例 1 と同様の方法で導電性ゴムローラを作製した。導電性弾性層の抵抗値は、 2.9×10^5 cmであった。

【0046】

(比較例 3)

エポキシ化ポリブタジエンゴム 1 を、1, 4 - ポリブタジエン構造のエポキシ化ポリブタジエンゴム 2 に変え、その配合量を 15 質量部としたこと以外は、実施例 2 と同様の方法で導電性ゴムローラを作製した。なお、エポキシ化ポリブタジエン 2 としては、ダイセル化学工業(株)製商品名『エポリード PB3600』(数平均分子量 5900)を使用した。導電性弾性層の抵抗値は、 1.0×10^5 cmであった。

【0047】

(比較例 4)

エポキシ化ポリブタジエンゴム 1 を添加しないこと以外は、実施例 4 と同様の方法で導電性ゴムローラを作製した。導電性弾性層の抵抗値は、 2.7×10^4 cmであった。

【0048】

(比較例 5)

アクリロニトリルブタジエンゴムの配合量を 20 質量部とし、エピクロルヒドリンゴムを 80 質量部追加したこと以外は、実施例 1 と同様の方法で導電性ゴムローラを作製した。導電性弾性層の抵抗値は、 1.2×10^4 cmであった。

【0049】

[評価]

各項目の評価方法を以下に示す。

【0050】

(感光体汚染評価)

得られた導電性ゴムローラを、レーザービームプリンター LBP5500 (Canon 製)の黒のオールインワンカートリッジの帯電ローラとして組み込んだ。その状態で、温度 40 湿度 95% の恒温恒湿槽に 7 日間放置後、NN 環境(温度 23、湿度 60%)にて LBP5500 を用いてハーフトーン画像を出力した。その後、カートリッジから感光体を取り出し、光学顕微鏡を用いて 100 倍の倍率で感光体表面を観察した。

【0051】

ハーフトーン画像に感光体汚染起因の不良画像が無く、感光体表面にもブリードによる付着物や割れが観察されないものをランク A として評価した。ハーフトーン画像に感光体汚染起因の画像不良は無く、感光体表面に割れは無いが、付着物が観察されたものをランク B として評価した。ハーフトーン画像に感光体汚染起因の画像不良が見られ、感光体表面に付着物または割れが発生しているものをランク C として評価した。

【0052】

(耐オゾン劣化評価)

オゾン劣化を加速させるために、紫外線による表面処理工程において紫外線の照射時間を延長して 1500 秒間行った導電性ゴムローラを別途作製して、耐オゾン劣化評価に使用した。その導電性ゴムローラを感光体汚染評価と同様に黒のオールインワンカートリッジの帯電ローラとして組み込んだ。その状態で、温度 40 湿度 95% の恒温恒湿槽に 7 日間放置後、NN 環境(温度 23、湿度 60%)にて LBP5500 を用いてハーフトーン画像を出力した。その後、光学顕微鏡を用いて 500 倍の倍率で導電性ゴムローラの表面を観察した。

【0053】

10

20

30

40

50

ハーフトーン画像にオゾン劣化による画像不良（導電性ゴムローラ表面に生じたクラック跡や導電性ゴムローラが高抵抗化してしまったことに起因する帯電不良など）が無く、導電性ゴムローラ表面にクラックが生じていないものをランクAと評価した。ハーフトーン画像にオゾン劣化による画像不良はないが、導電性ゴムローラの表面に100 μ m以下の微小なクラックが生じているものをランクBと評価した。ハーフトーン画像にオゾン劣化による不良が発生し、導電性ゴムローラの表面にも100 μ mを超えるクラックが生じているものをランクCと評価した。

【0054】

評価結果を表1に示す。

【0055】

【表1】

表1. 実施例

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6
アクリロニトリルフタジエンゴム	100	100	100	95	70	30
エポキシ化ポリブタジエン1	5	15	40	5	5	5
エビクロルヒトリンゴム	0	0	0	5	30	70
カーボンブラック1	4	4	4	4	4	4
カーボンブラック2	20	20	20	20	20	20
炭酸カルシウム	20	20	20	20	20	20
酸化亜鉛	5	5	5	5	5	5
ステアリン酸亜鉛	1	1	1	1	1	1
ジ-2-ヘンソチアゾリルジスルフィド	1	1	1	1	1	1
テトラメチルチウラムモノスフィド	1	1	1	1	1	1
硫黄	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
感光体汚染評価	A	A	B	A	A	B
耐オゾン劣化評価	B	A	A	A	A	A

【0056】

【表2】

表2. 比較例

	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5
アクリロニトリルフタジエンゴム	100	100	100	95	20
エポキシ化ポリブタジエン1	0	50	0	0	5
エポキシ化ポリブタジエン2	0	0	15	0	0
エビクロルヒトリンゴム	0	0	0	5	80
カーボンブラック1	4	4	4	4	4
カーボンブラック2	20	20	20	20	20
炭酸カルシウム	20	20	20	20	20
酸化亜鉛	5	5	5	5	5
ステアリン酸亜鉛	1	1	1	1	1
ジ-2-ヘンソチアゾリルジスルフィド	1	1	1	1	1
テトラメチルチウラムモノスフィド	1	1	1	1	1
硫黄	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
感光体汚染評価	A	C	B	C	C
オゾン劣化評価	C	B	B	B	A

実施例1では、エポキシ化ポリブタジエンゴム1を5質量部添加したことによって、感光体汚染評価ランクA、耐オゾン劣化評価ランクBとなった。実施例2では、エポキシ化ポリブタジエンゴム1を15質量部に増やしたことにより、感光体汚染評価ランクA、耐オゾン劣化評価ランクAと向上した。実施例3では、エポキシ化ポリブタジエンゴム1を40質量部にさらに増やしたことにより、感光体汚染評価ランクB、耐オゾン劣化評価ランクAとなった。実施例3で感光体汚染評価がBとなったのは、エポキシ化ポリブタジエ

10

20

30

40

50

ンゴムに自着性があるために、感光体に対して導電性ゴムローラが貼り付きやすくなったためである。

【0057】

実施例4では、アクリロニトリルブタジエンゴム95質量部及びエピクロルヒドリンゴム5質量部とし、さらにエポキシ化ポリブタジエンゴム1を5質量部用いたことにより、感光体汚染評価ランクA、耐オゾン劣化評価ランクAとなった。実施例5では、アクリロニトリルブタジエンゴム70質量部に対してエピクロルヒドリンゴム30質量部とエピクロルヒドリンゴムの割合を増やしても、同様に感光体汚染評価ランクA、耐オゾン劣化評価ランクAとなった。実施例6では、アクリロニトリルブタジエンゴム30質量部に対してエピクロルヒドリンゴム70質量部とエピクロルヒドリンゴムの割合をさらに増やした

10

【0058】

比較例1では、エポキシ化ポリブタジエンゴム1を添加していないために、感光体汚染評価ランクA、耐オゾン劣化評価ランクCとなった。よって実施例1において、エポキシ化ポリブタジエンゴムによって耐オゾン劣化性が向上していることが比較できる。

【0059】

比較例2では、エポキシ化ポリブタジエンゴム1の配合量を50質量部としたために、実施例3よりも更に感光体への貼り付き性が増加して感光体汚染評価ランクCとなった。また、耐オゾン劣化性がBランクとなったのは、エポキシ化ポリブタジエンゴム1の配合量が増えて未架橋部分が残ってしまったためと考えられる。

20

【0060】

比較例3では、1,2-ポリブタジエン構造であるエポキシ化ポリブタジエンゴム1を1,4-ポリブタジエン構造であるエポキシ化ポリブタジエンゴム2に変更したことにより、感光体汚染評価ランクB、耐オゾン劣化評価ランクBとなった。これによって実施例2において、1,2-ポリブタジエン構造のエポキシ化ポリブタジエンの優位性が分かる。

【0061】

比較例4では、エポキシ化ポリブタジエンゴム1を添加しなかったために、感光体汚染評価ランクC、オゾン劣化評価ランクBとなった。よって、実施例4において、エポキシ基の塩化水素の補足効果によって感光体汚染が抑制されていたことがわかる。また、エポキシ化ポリブタジエンゴムがエピクロルヒドリンゴムとの相溶性を上げているために、実施例4において耐オゾン劣化性が向上していると考えられる。

30

【0062】

比較例5では、アクリロニトリルブタジエンゴム20質量部に対してエピクロルヒドリンゴムを80質量部としたことから、炭酸カルシウムと塩酸と反応が顕著になって、感光体汚染評価がランクC、耐オゾン劣化は評価ランクAとなったと考えられる。

【図面の簡単な説明】

【0063】

【図1】導電性ゴムローラの概略断面図である。

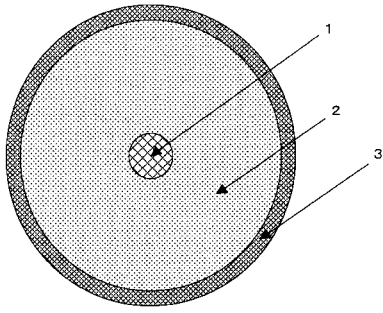
40

【符号の説明】

【0064】

- 1 芯金（導電性支持体）
- 2 導電性弾性層
- 3 表面層（保護層）

【 図 1 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
C 0 8 L 71/03 (2006.01)	C 0 8 L 71/03	
C 0 8 L 15/00 (2006.01)	C 0 8 L 15/00	
F 1 6 C 13/00 (2006.01)	F 1 6 C 13/00	A
	F 1 6 C 13/00	E

- (72)発明者 村田 淳
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 加藤 久雄
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 黒田 紀明
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
- (72)発明者 永田 之則
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 小澤 雅基
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 鈴木 敏郎
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 古川 匠
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 北原 道隆
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 来摩 洋子
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

Fターム(参考) 2H077 AD06 FA13 FA22 FA25 GA03
 2H171 FA26 FA30 GA15 GA25 GA31 PA04 PA08 PA09 TA17 TB13
 UA03 UA07 UA10 UA22 XA02
 2H200 FA08 FA09 HA02 HB12 HB22 HB45 HB46 JA02 JA25 JA26
 LC02 LC09 MA03 MA13 MA14 MA17 MA20
 3J103 AA02 AA13 AA14 AA23 AA51 EA02 EA11 FA30 GA02 GA57
 GA58 GA60 HA03 HA20 HA53 HA54
 4J002 AC06W AC113 CH04X FD110 GM00 GT00