

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4738498号
(P4738498)

(45) 発行日 平成23年8月3日(2011.8.3)

(24) 登録日 平成23年5月13日(2011.5.13)

(51) Int.Cl. F I
CO8L 71/03 (2006.01) CO8L 71/03
CO8L 11/00 (2006.01) CO8L 11/00
CO8L 9/02 (2006.01) CO8L 9/02
CO8K 5/405 (2006.01) CO8K 5/405
CO8K 5/31 (2006.01) CO8K 5/31

請求項の数 4 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-26324 (P2009-26324)
 (22) 出願日 平成21年2月6日(2009.2.6)
 (65) 公開番号 特開2010-180357 (P2010-180357A)
 (43) 公開日 平成22年8月19日(2010.8.19)
 審査請求日 平成22年3月5日(2010.3.5)

(73) 特許権者 000183233
 住友ゴム工業株式会社
 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号
 (74) 代理人 100087701
 弁理士 稲岡 耕作
 (74) 代理人 100101328
 弁理士 川崎 実夫
 (72) 発明者 丸井 隆司
 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号
 S R I ハイブリッド株式会社内
 (72) 発明者 水本 善久
 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号
 住友ゴム工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導電性ゴム組成物とそれを用いた半導電性ゴムローラ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

共重合成分としてエチレンオキサイドを含む共重合ゴムと、クロロブレンゴムとを少なくとも含むゴム分と、

前記ゴム分の総量100質量部に対して0.5質量部以上、1.5質量部以下のチオウレア系加硫促進剤、0.5質量部以上、1.5質量部以下のグアニジン系加硫促進剤、および0.5質量部以上、2.0質量部以下のパーオキサイド系架橋剤と、を含有することを特徴とする半導電性ゴム組成物。

【請求項2】

共重合ゴムが、エピクロロヒドリン-エチレンオキサイド共重合ゴム、および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共重合ゴムからなる群より選ばれた少なくとも1種である請求項1に記載の半導電性ゴム組成物。

【請求項3】

ゴム分がアクリロニトリルブタジエン共重合ゴムをも含んでいる請求項1または2に記載の半導電性ゴム組成物。

【請求項4】

請求項1ないし3のいずれかに記載の半導電性ゴム組成物からなることを特徴とする半導電性ゴムローラ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

【0001】

本発明は、半導電性ゴム組成物と、前記半導電性ゴム組成物を用いて形成され、レーザープリンタ等の電子写真装置に組み込んで用いられる半導電性ゴムローラに関するものである。

【背景技術】

【0002】

前記レーザープリンタや、あるいは静電式複写機、普通紙ファクシミリ装置、これらの複合機等の電子写真装置は、例えば高速化、高画質化、カラー化、小型化といった改良が次々に進むことで広く普及してきた。またこうした改良は現在も絶え間なく続けられている。

10

例えばレーザープリンタでは、今後のさらなる普及を目指してより一層の小型化と、各部の耐久性の向上によるメンテナンスフリー化とを図るために研究開発が続けられている。そしてこの流れに沿って、画像形成装置に組み込んで使用される半導電性ゴムローラ等のゴム部品についてもさらなる小型化と高い耐久性とが求められるようになってきている。

【0003】

前記半導電性ゴムローラは、例えばレーザープリンタ内で帯電ローラ、現像ローラ、転写ローラ、クリーニングローラ等として用いられる。このうち現像ローラは、レーザープリンタ等の現像部において量規制ブレードによって高圧で現像ローラの表面に接触されることによって帯電されたトナーを感光体ドラムの表面に搬送して、前記表面に形成される静電潜像をトナー像に現像するためのものである。

20

【0004】

多くのレーザープリンタにおいて現像ローラは、感光体ドラムおよびトナー容器と一体のカートリッジとして、前記レーザープリンタの筐体に対して着脱自在に設けられている。そしてトナー容器内のトナーがなくなった際にはカートリッジごと現像ローラや感光体ドラムも新たなものと交換することにより、レーザープリンタのメンテナンスフリー化が図られている。

【0005】

近年のレーザープリンタのさらなる小型化の要求に対応したり、小型でしかもフルカラー化に対応したレーザープリンタ等を開発したりするためには、前記カートリッジを現状よりもさらに小型化する必要がある。

30

そのため現像ローラには、

- * 現状よりも小径化すること、
 - * 小径化しても従来と同等程度のニップ厚を維持した状態で感光体ドラムの表面に圧接させるべく低硬度化して柔軟性を高めること、
 - * 低硬度化しても圧縮永久歪みが小さい状態を維持することで、圧接により変形したのち前記圧接を解除しても元の形状になかなか復元されない、いわゆる「ヘタリ」を生じにくくして、前記ヘタリにより形成画像に画像ムラが生じるのを防止できること、
- 等が求められている。

【0006】

40

具体的には、現像ローラの硬度が日本工業規格 JIS K 6 2 5 3 : 2 0 0 6 「加硫ゴム及び熱可塑性ゴム - 硬さの求め方」において規定されたデュロメータ タイプ A 硬さで表して A 6 0 以下で、かつ JIS K 6 2 6 2 : 2 0 0 6 「加硫ゴム及び熱可塑性ゴム - 常温、高温及び低温における圧縮永久ひずみの求め方」において規定された圧縮永久歪みが 5 % 以下であることが求められている。なお本明細書では、前記デュロメータ タイプ A 硬さを、温度 23 ± 1 、相対湿度 $55 \pm 1\%$ の環境下で測定した値でもって表すこととする。また圧縮永久歪みを、温度 70 ± 1 、測定時間 2 2 時間、圧縮率 2 5 % の条件で測定した値でもって表すこととする。

【0007】

なおヘタリは、例えば保管していたカートリッジをレーザープリンタに装着して画像形

50

成を開始した際や、現像ローラを感光体ドラムの表面に圧接させた状態でレーザープリンタを停止させた状態から画像形成を開始もしくは再開した際等に、前記現像ローラの外周面のうち前記保管や停止の間中、感光体ドラムの表面に圧接され続けていた箇所に前記ローラの外周面の円筒の母線に沿って直線状に発生する。

【0008】

そして画像形成を開始したり再開したりしても直ちにヘタリが解消されない場合、形成画像のうち現像ローラのヘタリが発生した箇所に対応する位置の濃度が低下して前記形成画像に縞状の濃度のムラ、すなわち画像ムラが生じる。また圧縮永久歪みが大き過ぎる場合だけでなく硬度が高すぎる場合にも、特に画像形成を開始もしくは再開した初期の時点で直ちにヘタリが解消されずに形成画像に画像ムラを生じる場合がある。

10

【0009】

現像ローラ等の半導電性ゴムローラは、例えば共重合成分としてエチレンオキサイドを含みイオン導電性を示す共重合ゴムを含有する半導電性ゴム組成物によって形成される。かかるイオン導電性を示す共重合ゴムとしては、例えばエピクロロヒドリン - エチレンオキサイド共重合ゴム、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共重合ゴム等のエピクロロヒドリン系の共重合ゴムや、あるいはエチレンオキサイド - アリルグリシジルエーテル共重合ゴム、エチレンオキサイド - プロピレンオキサイド共重合ゴム、エチレンオキサイド - プロピレンオキサイド - アリルグリシジルエーテル共重合ゴム等のポリエーテル系の共重合ゴムが挙げられる。

【0010】

20

前記共重合ゴムに必要な応じてクロロブレンゴム(CR)、アクリロニトリルブタジエン共重合ゴム(NBR)等を配合すると共に加硫剤、加硫促進剤等の添加剤を加えて半導電性ゴム組成物を調製し、前記半導電性ゴム組成物をローラの形状に成形したのち加硫させることによって半導電性ゴムローラが得られる(特許文献1~3等参照)。

ところが発明者が検討したところによると、かかる特許文献1~3に記載された従来の半導電性ゴムローラはいずれも小径化した際に所定のニップ厚を維持するべく低硬度化した際の圧縮永久歪みが大きいためヘタリを生じやすく、例えば現像ローラとして使用して画像形成を繰り返した際には前記ヘタリにより形成画像に画像ムラを生じやすいことが明らかとなった。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0011】

【特許文献1】特開2008-116684号公報

【特許文献2】特開2007-313883号公報

【特許文献3】特開2007-286236号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

本発明の目的は、特に小径化した際に所定のニップ厚を維持するべく低硬度化して柔軟性を付与した状態での圧縮永久歪みが小さく、ヘタリとそれに伴う画像ムラとを生じにくい半導電性ゴムローラ等を形成できる半導電性ゴム組成物を提供することにある。また本発明の目的は、前記半導電性ゴム組成物を用いて形成された半導電性ゴムローラを提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0013】

前記課題を解決するため、発明者は、前記従来の半導電性ゴムローラのもとになる半導電性ゴム組成物を構成する各成分について検討した。その結果、従来の半導電性ゴム組成物においてはいずれの場合も加硫剤として硫黄を単独で用いるか、または硫黄とチオウレア類とを併用しており、これらの組み合わせでは低硬度化した際に圧縮永久歪みが大きくなってヘタリとそれに伴う画像ムラとを生じやすいことが明らかとなった。

50

【0014】

そこで発明者はさらに検討した結果、共重合成分としてエチレンオキサイドを含む共重合ゴムとクロロプレンゴムとの併用系において、例えば前記引用文献1～3等で加硫促進剤、加硫剤として個別に例示はされているもの実際には効果が検証されていないチオウレア系加硫促進剤、グアニジン系加硫促進剤、およびパーオキサイド系架橋剤を選択的に、それぞれ特定の割合で組み合わせて加硫反応させることにより、低硬度で柔軟でしかも圧縮永久歪みが小さいため、ヘタリとそれに伴う画像ムラとを生じにくい半導電性ゴムローラを形成できることを見出し本発明を完成するに至った。

【0015】

すなわち本発明は、共重合成分としてエチレンオキサイドを含む共重合ゴムと、クロロ
10 プレンゴムとを少なくとも含むゴム分と、前記ゴム分の総量100質量部に対して0.5
質量部以上、1.5質量部以下のチオウレア系加硫促進剤、0.5質量部以上、1.5質
量部以下のグアニジン系加硫促進剤、および0.5質量部以上、2.0質量部以下のパー
オキサイド系架橋剤とを含有することを特徴とする半導電性ゴム組成物である。

【0016】

前記共重合ゴムとしては、特にエピクロロヒドリン - エチレンオキサイド共重合ゴム、
および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共重合ゴム
からなる群より選ばれた少なくとも1種が好ましい。またゴム分はNBRを含有してもよ
い。

本発明は、前記本発明の半導電性ゴム組成物からなることを特徴とする半導電性ゴムロー
20 ラであって、前記各特性に優れている。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、特に小径化した際に所定のニップ厚を維持するべく低硬度化して柔軟
性を付与した状態での圧縮永久歪みが小さく、ヘタリとそれに伴う画像ムラとを生じにく
い半導電性ゴムローラ等を形成できる半導電性ゴム組成物と、前記各特性に優れた半導電
性ゴムローラとを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の紙送りローラの、実施の形態の一例を示す斜視図である。
30

【発明を実施するための形態】

【0019】

半導電性ゴム組成物

本発明の半導電性ゴム組成物は、

共重合成分としてエチレンオキサイドを含む共重合ゴム（以下「エチレンオキサイド含
有共重合ゴム」と記載する場合がある）と、クロロプレンゴムとを少なくとも含むゴム分
と、

前記ゴム分の総量100質量部に対して0.5質量部以上、1.5質量部以下のチオウ
40 レア系加硫促進剤、0.5質量部以上、1.5質量部以下のグアニジン系加硫促進剤、お
よび0.5質量部以上、2.0質量部以下のパーオキサイド系架橋剤と、
を含有することを特徴とするものである。

【0020】

前記のうちエチレンオキサイド含有共重合ゴムとしては、例えばエピクロロヒドリン -
エチレンオキサイド共重合ゴム、エピクロロヒドリン - エチレンオキサイド - アリルグリ
シジルエーテル共重合ゴム、エチレンオキサイド - アリルグリシジルエーテル共重合ゴム
、エチレンオキサイド - プロピレンオキサイド共重合ゴム、エチレンオキサイド - プロピ
レンオキサイド - アリルグリシジルエーテル共重合ゴム等の、共重合成分としてエチレン
オキサイドを含みイオン導電性を示す共重合ゴムの1種または2種以上が挙げられる。

【0021】

中でもエピクロロヒドリン - エチレンオキサイド共重合ゴム、およびエピクロロヒドリ
50

ン - エチレンオキサイド - アリルグリシジルエーテル共重合ゴムからなる群より選ばれた少なくとも1種が好ましい。

エチレンオキサイドは、多くのイオンを安定化することにより半導電性ゴムローラの体積固有抵抗を低下する働きをする。しかしエチレンオキサイドが多すぎる場合には前記エチレンオキサイドの結晶化が起こり分子鎖のセグメント運動が妨げられるため、逆に半導電性ゴムローラの体積固有抵抗が上昇する傾向がある。またエチレンオキサイドが多すぎる場合には半導電性ゴムローラの硬度が上昇したり、加硫前の半導電性ゴム組成物の粘度が上昇して成形性が低下したりするおそれもある。

【0022】

そのため、エピクロロヒドリン - エチレンオキサイド共重合ゴムにおいてエチレンオキサイド含量は30モル%以上、80モル%以下、特に50モル%以上、80モル%以下であるのが好ましい。

またアリルグリシジルエーテルは、それ自体が側鎖として自由体積を確保するために機能することにより、エチレンオキサイドの結晶化を抑制して半導電性ゴムローラの体積固有抵抗を低下させる働きをする。しかしアリルグリシジルエーテルが過剰に存在してもそれ以上の効果が得られないだけでなく、加硫後の架橋点の数が多くなるため半導電性ゴムローラの体積固有抵抗が却って上昇する傾向がある。また半導電性ゴムローラの引張強度や疲労特性、耐屈曲性等が低下するおそれもある。

【0023】

そのため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共重合ゴムにおいて、エチレンオキサイド含量が前記エピクロロヒドリン - エチレンオキサイド共重合ゴムと同じ範囲内にあるときアリルグリシジルエーテル含量は0.5モル%以上、10モル%以下、特に2モル%以上、6モル%以下であるのが好ましい。

クロロブレンゴムは塩素原子を多く含有するため、前記クロロブレンゴムを含む半導電性ゴム組成物を用いて形成した半導電性ゴムローラを例えば現像ローラとして使用した場合には、プラス帯電性のトナーを容易かつ効率よく帯電できる。そのため前記半導電性ゴムローラを、プラス帯電性のトナーを用いる方式のレーザープリンタ等に現像ローラとして組み込んで使用することにより優れた帯電特性を發揮できる。

【0024】

クロロブレンゴムはクロロブレンを乳化重合させて合成され、その際に用いる分子量調整剤の種類によって硫黄変性タイプと非硫黄変性タイプとに分類される。このうち硫黄変性タイプのクロロブレンゴムは、クロロブレンと分子量調整剤としての硫黄とを共重合したポリマーをチウラムジスルフィド等で可塑化し、所定の粘度に調製して得られる。

また非硫黄変性タイプのクロロブレンゴムは、メルカプタン変性タイプ、キサントゲン変性タイプ等に分類される。メルカプタン変性タイプのクロロブレンゴムは、例えばn - ドデシルメルカプタン、tert - ドデシルメルカプタン、オクチルメルカプタン等のアルキルメルカプタン類を分子量調整剤として使用して前記と同様にして合成される。またキサントゲン変性タイプのクロロブレンゴムは、アルキルキサントゲン化合物を分子量調整剤として使用して前記と同様にして合成される。

【0025】

またクロロブレンゴムは、その結晶化速度に基づいて前記結晶化速度が遅いタイプ、中庸であるタイプ、および早いタイプに分類される。本発明においてはいずれのタイプのクロロブレンゴムを用いてもよいが、中でも非硫黄変性タイプで、かつ結晶化速度が遅いタイプのクロロブレンゴムが好ましい。

またクロロブレンゴムとしては、クロロブレンと他の共重成分との共重合体を用いてもよい。前記他の共重成分としては、例えば2,3 - ジクロロ - 1,3 - ブタジエン、1 - クロロ - 1,3 - ブタジエン、スチレン、アクリロニトリル、メタクリロニトリル、イソブレン、ブタジエン、アクリル酸、アクリル酸エステル、メタクリル酸、およびメタクリル酸エステル等の1種または2種以上が挙げられる。

【0026】

10

20

30

40

50

ゴム分として前記エチレンオキサイド含有共重合ゴムとクロロプレングムとを併用する場合、両者の割合は質量比（エチレンオキサイド含有共重合ゴム）／（クロロプレングム）＝30／70～70／30、特に40／60～60／40であるのが好ましい。この範囲よりクロロプレングムの割合が少ない場合には、先に説明したプラス帯電性のトナーを容易かつ効率よく帯電させる効果が不十分になるおそれがある。

【0027】

一方、前記範囲よりクロロプレングムの割合が多い場合には、相対的にエチレンオキサイド含有共重合ゴムの割合が少なくなる分、半導電性ゴムローラの導電性が低下するため、却ってプラス帯電性のトナーを容易かつ効率よく帯電させる効果が不十分になるおそれがある。

10

ゴム分はNBRを含有してもよい。例えばNBRとクロロプレングムとを混合し、クロロプレングムが微分散した状態でエチレンオキサイド含有共重合ゴムを混合すると、NBRとクロロプレングムとは官能基が異なるにも拘らずきわめて細かく分散する。そのため前記3者が微分散することによる効果として、半導電性ゴムローラの硬度を低下させて柔軟性を高めると共に伸び率を向上し、かつ圧縮永久歪みを低減できる。また硬度の温度依存性を低減して、広い温度範囲で半導電性ゴムローラの硬度を所定の範囲に維持できる。さらには、半導電性ゴムローラの比重を低減して軽量化を図ることができ、前記軽量化と柔軟性、伸び率の向上とによって半導電性ゴムローラの耐摩耗性も向上できる。

【0028】

NBRとしてはアクリロニトリル含量が24%以下である低ニトリルNBR、25～30%である中ニトリルNBR、31～35%である中高ニトリルNBR、36～42%である高ニトリルNBR、43%以上である極高ニトリルNBRのいずれも用いてもよい。特に比重の小さい低ニトリルNBRを用いると半導電性ゴムローラの比重を低減して軽量化を図ることができる。

20

【0029】

ゴム分としてエチレンオキサイド含有共重合ゴムとクロロプレングムとNBRの3者を併用する場合、前記エチレンオキサイド含有共重合ゴムに対するクロロプレングムとNBRの合計の割合は質量比（エチレンオキサイド含有共重合ゴム）／（クロロプレングム＋NBR）＝30／70～70／30、特に40／60～60／40であるのが好ましい。また前記のうちクロロプレングムとNBRの割合は質量比（クロロプレングム）／（NBR）＝30／70～70／30、特に40／60～60／40であるのが好ましい。

30

【0030】

この範囲よりNBRの割合が少ない場合には、NBRを含有させることによる、先に説明した半導電性ゴムローラの硬度を低下させて柔軟性を高めると共に伸び率を向上し、かつ圧縮永久歪みを低減する効果等が不十分になるおそれがある。

一方、前記範囲よりNBRが多い場合には、前記NBRがクロロプレングムと逆極性の帯電極性を有するため、相対的にクロロプレングムの割合が少なくなることと相まって、先に説明したプラス帯電性のトナーを容易かつ効率よく帯電させる効果が不十分になるおそれがある。

40

【0031】

加硫促進剤としては、チオウレア系加硫促進剤とグアニジン系加硫促進剤とを併用する。このうちチオウレア系加硫促進剤としては、例えばN,N'-ジフェニルチオウレア、N,N'-ジエチルチオウレア、ジブチルチオウレア、ジラウリルチオウレア、トリメチルチオウレア、エチレンチオウレア（2-メルカプトイミダゾリン）等の1種または2種以上が挙げられる。特に2-メルカプトイミダゾリンが好ましい。

【0032】

チオウレア系加硫促進剤の添加量は、ゴム分の総量100質量部に対して0.5質量部以上、1.5質量部以下である必要がある。添加量が0.5質量部未満ではゴム分の加硫が不十分で、半導電性ゴムローラの圧縮永久歪みが大きくなり過ぎるため、ヘタリとそれに伴う画像ムラとを生じる。また感光体ドラムの汚染を生じる。すなわち、ゴム分子の架

50

橋点が少なくなり鎖が疎になることによって低分子量のゴム成分等が半導電性ゴムローラの表面に析出しやすくなり、析出した前記ゴム成分等が感光体ドラムの表面に転移し、付着して形成画像の画質を低下させる。

【 0 0 3 3 】

また添加量が 1 . 5 質量部を超える場合にはゴム分の加硫が過剰になって、半導電性ゴムローラが硬くなりすぎるため、却ってヘタリとそれに伴う画像ムラとを生じる。また感光体ドラムの汚染を生じる。すなわち、過剰に添加されたチオウレア系加硫促進剤の反応残渣や、あるいは未反応のチオウレア系加硫促進剤等が半導電性ローラの表面に析出して感光体ドラムの表面に転移し、前記表面に付着したり、前記表面に設けられた感光層を構成する感光材料等と反応したりして形成画像の画質を低下させる。

10

【 0 0 3 4 】

なおこれらの問題が生じるのをより一層効果的に抑制して、圧縮永久歪みおよび硬度が適度に調整された、ヘタリとそれに伴う画像ムラとを生じにくい半導電性ゴムローラを形成することを考慮すると、前記チオウレア系加硫促進剤の添加量は、前記範囲内でも 0 . 8 質量部以上、1 . 2 質量部以下、特に 1 . 0 質量部前後であるのが好ましい。

グアニジン系加硫促進剤としては、例えば 1 , 3 - ジフェニルグアニジン、ジ - o - トリルグアニジン、1 - o - トリルビグアニド、ジカテコールボレートのジ - o - トリルグアニジン塩等の 1 種または 2 種以上が挙げられる。特にジ - o - トリルグアニジンが好ましい。

【 0 0 3 5 】

グアニジン系加硫促進剤の添加量は、ゴム分の総量 1 0 0 質量部に対して 0 . 5 質量部以上、1 . 5 質量部以下である必要がある。添加量が 0 . 5 質量部未満ではゴム分の加硫が不十分で、半導電性ゴムローラの圧縮永久歪みが大きくなり過ぎるため、ヘタリとそれに伴う画像ムラとを生じる。また感光体ドラムの汚染を生じる。すなわち、ゴム分子の架橋点が少なくなり鎖が疎になることによって低分子量のゴム成分等が半導電性ゴムローラの表面に析出しやすくなり、析出した前記ゴム成分等が感光体ドラムの表面に転移し、付着して形成画像の画質を低下させる。

20

【 0 0 3 6 】

また添加量が 1 . 5 質量部を超える場合にはゴム分の加硫が過剰になって、半導電性ゴムローラが硬くなりすぎるため、却ってヘタリとそれに伴う画像ムラとを生じる。また感光体ドラムの汚染を生じる。すなわち、過剰に添加されたグアニジン系加硫促進剤の反応残渣や、あるいは未反応のグアニジン系加硫促進剤等が半導電性ローラの表面に析出して感光体ドラムの表面に転移し、前記表面に付着したり、前記表面に設けられた感光層を構成する感光材料等と反応したりして形成画像の画質を低下させる。特にグアニジン系加硫促進剤は、他の加硫促進剤よりも析出を生じやすい。

30

【 0 0 3 7 】

なおこれらの問題が生じるのをより一層効果的に抑制して、圧縮永久歪みおよび硬度が適度に調整された、ヘタリとそれに伴う画像ムラとを生じにくい半導電性ゴムローラを形成することを考慮すると、前記グアニジン系加硫促進剤の添加量は、前記範囲内でも 0 . 8 質量部以上、1 . 2 質量部以下、特に 1 . 0 質量部前後であるのが好ましい。

40

加硫剤としてはパーオキサイド系架橋剤を用いる。パーオキサイド系架橋剤としては、例えばケトンパーオキサイド類、ジアシルパーオキサイド類、ハイドロパーオキサイド類、ジアルキルパーオキサイド類等の 1 種または 2 種以上が挙げられる。

【 0 0 3 8 】

またアルキルパーオキサイド類としては、例えばジ - t - ブチルパーオキサイド、t - ブチル - - クミルパーオキサイド、ジ - - クミルパーオキサイド、1 , 3 - ビス〔 (t - ブチルパーオキシ) イソプロピル〕ベンゼン、1 , 4 - ビス〔 (t - ブチルパーオキシ) イソプロピル〕ベンゼン、1 , 1 - ビス (t - ブチルパーオキシ) シクロヘキサン、2 , 5 - ジメチル - 2 , 5 - ビス (t - ブチルパーオキシ) ヘキサン、2 , 5 - ジメチル - 2 , 5 - ビス (t - ブチルパーオキシ) - 3 - ヘキシン等が挙げられ、特にジ - - ク

50

ミルパーオキサイドが好ましい。

【0039】

パーオキサイド系架橋剤の添加量は、ゴム分の総量100質量部に対して0.5質量部以上、2.0質量部以下である必要がある。添加量が0.5質量部未満ではゴム分の加硫が不十分で、半導電性ゴムローラの圧縮永久歪みが大きくなり過ぎるため、ヘタリとそれに伴う画像ムラとを生じる。また感光体ドラムの汚染を生じる。すなわち、ゴム分子の架橋点が少なくなり鎖が疎になることによって低分子量のゴム成分等が半導電性ゴムローラの表面に析出しやすくなり、析出した前記ゴム成分等が感光体ドラムの表面に転移し、付着して形成画像の画質を低下させる。

【0040】

また添加量が2.0質量部を超える場合にはゴム分の加硫が過剰になって、半導電性ゴムローラが硬くなりすぎるため、却ってヘタリとそれに伴う画像ムラとを生じる。また感光体ドラムの汚染を生じる。すなわち、過剰に添加されたパーオキサイド系加硫剤が結晶となって半導電性ローラの表面に析出して感光体ドラムの表面に転移し、前記表面に付着したり、前記表面に設けられた感光層を酸化劣化させたりして形成画像の画質を低下させる。

【0041】

なおこれらの問題が生じるのをより一層効果的に抑制して、圧縮永久歪みおよび硬度が適度に調整された、ヘタリとそれに伴う画像ムラとを生じにくい半導電性ゴムローラを形成することを考慮すると、前記パーオキサイド系架橋剤の添加量は、前記範囲内でも0.8質量部以上、1.2質量部以下、特に1.0質量部前後であるのが好ましい。

本発明の半導電性ゴム組成物には、前記各成分の他にさらに必要に応じて、例えば加硫促進剤、可塑剤、加工助剤、充填剤、受酸剤、誘電正接調整剤、老化防止剤、酸化防止剤、スコーチ防止剤、紫外線吸収剤、滑剤、顔料、難燃剤、中和剤、気泡防止剤等の添加剤を適宜の割合で含有させてもよい。

【0042】

このうち加硫促進剤としては酸化亜鉛等の金属酸化物、ステアリン酸、オレイン酸、綿実脂肪酸等の脂肪酸など、従来公知の種々の加硫促進剤が挙げられる。また可塑剤としてはジブチルフタレート、ジオクチルフタレート、トリクレジルホスフェート等の各種可塑剤やあるいはワックス等が挙げられ、加工助剤としてはステアリン酸等の脂肪酸が

【0043】

充填剤としては酸化亜鉛、シリカ、カーボン、カーボンブラック、クレー、タルク、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、水酸化アルミニウム、アルミナ等が挙げられる。スコーチ防止剤としてはN-シクロヘキシルチオフタルイミド、無水フタル酸、N-ニトロソジフェニルアミン、2,4-ジフェニル-4-メチル-1-ペンテン等が挙げられる。

受酸剤は、半導電性ゴム組成物の加硫時にハロゲン系ゴム、すなわちエピクロロヒドリン-エチレンオキサイド共重合ゴム、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共重合ゴム、クロロプレンゴム等から発生する塩素系ガスの残留および前記塩素系ガスによる感光体ドラムの汚染を防止する働きをする。前記受酸剤としては、ゴムに対する分散性に優れていることからハイドロタルサイト類が好ましい。

【0044】

誘電正接調整剤は、特に半導電性ゴムローラを現像ローラとして使用する場合に、その誘電正接を所定の範囲に調整するために添加される。誘電正接とは、電気の流し易さ(導電率)とコンデンサー成分(静電容量)の影響度を示す指標であり、交流電流を印加した際の位相遅れを示すパラメーターでもあって、電圧をかけた時のコンデンサー成分割合の大きさを示している。前記誘電正接は、例えばレーザープリンタ等の現像部においてトナーが量規制ブレードにより高圧で現像ローラに接触された際に生成される帯電量と、前記トナーが現像ローラの外周面に付着されて感光体ドラムの表面へ搬送されるまでに現像ローラに逃げる帯電量とによって表され、感光体ドラムと接触直前のトナーの帯電量を示す

10

20

30

40

50

指標となる。

【0045】

誘電正接が大きいと電気（電荷）を通しやすく分極は進みにくい。逆に誘電正接が小さいと電気（電荷）を通しにくく分極が進むことになる。よって誘電正接が小さい方が現像ローラのコンデンサー的特性が高く、摩擦帯電で生じたトナー上の電荷を逃すことなく維持できる。すなわちトナーに帯電性を付加でき、付加した帯電性を維持することができる。かかる効果を得るために誘電正接調整剤を添加する場合がある。前記誘電正接調整剤としては、平均一次粒径が100～250nmで、球形状または球形に近い形状の弱導電性カーボンブラックや、脂肪酸処理された炭酸カルシウム等が挙げられる。

【0046】

半導電性ゴムローラ

図1は、本発明の半導電性ゴムローラの、実施の形態の一例を示す斜視図である。

図1を参照して、この例の半導電性ゴムローラ1は、前記本発明の半導電性ゴム組成物からなる円筒状のローラ本体2と、前記ローラ本体2の中心の通孔3に挿通されたシャフト4とを含んでいる。シャフト4は、例えばアルミニウム、アルミニウム合金、ステンレス鋼等の金属によって一体に形成される。ローラ本体2と軸4とは、例えば導電性を有する接着剤等により電氣的に接合されると共に機械的に固定されて一体に回転される。

【0047】

ローラ本体2の厚みは特に限定されないが、例えばレーザープリンタ等の現像ローラとして使用する場合には、前記現像ローラの小型化、軽量化を図りながら適度なニップ厚を確保するために厚みが0.5mm以上、20mm以下、中でも1mm以上、15mm以下、特に4mm以上、15mm以下程度であるのが好ましい。

前記ローラ本体2は、本発明の半導電性ゴム組成物を用いて従来同様に形成される。すなわち半導電性ゴム組成物を、押出成形機を用いて混練しながら加熱して溶融させた状態で、前記ローラ本体2の断面形状、すなわち円環状に対応するダイを通して長尺の円筒状に押し出し、冷却して固化させたのち所定の長さにカットし、通孔3に加硫用の仮のシャフトを挿通して加硫缶内で加熱して加硫させる。

【0048】

次いで外周面に導電性の接着剤を塗布したシャフト4に装着しなおして、前記接着剤が熱硬化性接着剤である場合は加熱により前記熱硬化性接着剤を硬化させてローラ本体2とシャフト4とを電氣的に接合する共に機械的に固定する。そして必要に応じてさらにその外周面を所定の表面粗さになるように研磨したりする。これにより図1に示す半導電性ゴムローラ1が製造される。

【0049】

なおローラ本体2は、外周面側の外層と軸4側の内層の2層構造に形成してもよい。その場合、少なくとも外層を本発明の半導電性ゴム組成物によって形成すればよい。

また、前記半導電性ゴムローラ1を現像ローラとして使用する場合は、ローラ本体2の軸方向の両端に、トナー漏れを防止するためのシール部を設けてもよい。前記シール部は、例えばフッ素樹脂等の不織布やシートにより、外径がローラ本体2の外径より大きい円板状等に形成される。

【0050】

またローラ本体2の表面に酸化膜を形成すると、前記酸化膜が誘電層として機能して半導電性ゴムローラ1の誘電正接を低減できる。また現像ローラの場合は酸化膜が低摩擦層となることでトナー離れがよくなり、画像形成が容易に行われ、その結果より良好な画像が得られる。

酸化膜としては多数のC=O基またはC-O基等を有する酸化膜が好ましい。酸化膜は、ローラ本体2の表面に紫外線照射あるいは/およびオゾン照射等の処理を施すことにより前記ローラ本体2の表層部分を酸化して形成される。中でも紫外線照射により酸化膜を形成するのが、処理時間が早くコストも低いことから好ましい。

【0051】

10

20

30

40

50

以上のようにして製造される本発明の半導電性ゴムローラ 1 は、先に説明したようにローラ本体 2 のデュロメータ タイプ A 硬さが A 6 0 以下であることが好ましい。ローラ本体 2 のデュロメータ タイプ A 硬さを A 6 0 以下とすることにより、前記ローラ本体 2 に適度な柔軟性を付与して小径化した際に所定のニップ厚を維持できる。

またローラ本体 2 が硬くなりすぎるのを防止して、例えば感光体ドラムの表面に圧接させた状態でレーザープリンタを停止させた状態から画像形成を開始もしくは再開した際に、ローラ本体 2 にヘタリが生じて、形成画像に画像ムラが発生するのを防止することもできる。

【 0 0 5 2 】

なお、これらの効果をより一層向上することを考慮すると、ローラ本体 2 のデュロメータ タイプ A 硬さは、前記範囲内でも A 4 0 以上、A 6 0 以下、特に A 4 5 以上、A 5 5 以下であるのが好ましい。デュロメータ タイプ A 硬さの測定条件は、先に説明したように温度 23 ± 1 、相対湿度 $55 \pm 1\%$ である。

またローラ本体 2 の圧縮永久歪みは 5 % 以下であることが好ましい。圧縮永久歪みを 5 % 以下とすることにより、前記柔軟なローラ本体 2 を感光体ドラムの表面に圧接させた状態でレーザープリンタを停止させた状態から画像形成を開始もしくは再開した際にヘタリが生じて、形成画像に画像ムラが発生するのを防止することができる。

【 0 0 5 3 】

なお、かかる効果をより一層向上することを考慮すると、ローラ本体 2 の圧縮永久歪みは、前記範囲内でも 3 % 以下であるのが好ましい。圧縮永久歪みの下限は特に限定されない。全く圧縮永久歪みを生じない、すなわち圧縮永久歪みが 0 % であるのが理想的であるが、前記範囲内であれば十分に効果的である。圧縮永久歪みの測定条件は、これも先に説明したように温度 70 ± 1 、測定時間 2 2 時間、圧縮率 2 5 % の条件である。

【 0 0 5 4 】

またローラ本体 2 は、温度 23 ± 1 、相対湿度 $55 \pm 1\%$ の条件下で測定される、印加電圧 1 0 0 V における電気抵抗値が 10^3 以上、 10^9 以下であるのが好ましい。電気抵抗値を 10^3 以上とすることにより、ローラ本体 2 を流れる電流を制御して画像不良の発生を抑制し、感光体ドラムへの放電を防ぐことができる。

一方、電気抵抗値を 10^9 以下とすることにより、例えば現像ローラとして使用した際にトナー供給等の効率を維持し、かつトナーが感光体ドラムの表面に移行する際に現像ローラの電圧降下が起こって、それ以後現像ローラから感光体ドラムへ確実にトナーを搬送できず画像不良が生じるのを防ぐことができる。

【 0 0 5 5 】

なお、これらの効果をより一層向上することを考慮すると、現像ローラの場合、前記条件での電気抵抗値は、前記範囲内でも 10^5 以上、 10^7 以下であるのがさらに好ましい。

またローラ本体 2 は、半導電性ゴムローラ 1 を現像ローラとして使用する場合、電圧 5 V、周波数 1 0 0 H z の交流電圧を印加した際の誘電正接が 0 . 1 ~ 1 . 8 であるのが好ましい。

【 0 0 5 6 】

誘電正接を 1 . 8 以下とすることにより、半導電性ゴムローラ 1 のコンデンサー的特性を高めて、摩擦帯電で生じたトナー上の電荷をロールから逃すことなく維持できる。すなわちトナーに帯電性を付加でき、付加した帯電性を維持することができる。

一方、誘電正接を 0 . 1 以上とすることにより、帯電量が上がりすぎて印刷濃度が低下しすぎるのを防いだり、誘電正接調整剤の添加量が多くなってローラ本体 2 が硬くなるのを避けたりすることができる。

【 0 0 5 7 】

なお、これらの効果をより一層向上することを考慮すると、誘電正接は、前記範囲内でも 0 . 3 以上、1 . 0 以下、特に 0 . 5 以上、0 . 8 以下であるのがさらに好ましい。

ローラ本体 2 のデュロメータ タイプ A 硬さ、圧縮永久歪み、および電気抵抗値を前記

10

20

30

40

50

範囲内に調整するには、先に説明したように前記ローラ本体 2 のもとになるエチレンオキサイド含有共重合ゴムにおけるエチレンオキサイドその他の共重合成分の含量、前記エチレンオキサイド含有共重合ゴムとクロロプレンゴム、NBR の配合比率、2 種の加硫促進剤およびパーオキサイド系架橋剤の配合比率等を、先に説明した範囲内で適宜調整すればよい。

【0058】

また誘電正接を前記範囲内に調整するには、誘電正接調整剤の添加量や、ローラ本体 2 の表面に形成する酸化膜の厚み等を調整すればよい。

本発明の半導電性ゴムローラ 1 は、前記現像ローラその他、例えば帯電ローラ、転写ローラ、クリーニングローラ等としてレーザープリンタ、静電式複写機、普通紙ファクシミリ装置、これらの複合機等の電子写真装置等に用いることができる。また本発明の半導電性ゴム組成物は、前記半導電性ゴムローラその他、前記電子写真装置等に組み込まれる半導電性ゴムブレード、半導電性ゴムベルト等の形成材料として用いることができる。

10

【実施例】

【0059】

実施例 1

共重合成分としてエチレンオキサイドを含む共重合ゴムとしてのエピクロロヒドリン - エチレンオキサイド共重合ゴム〔ECO、ダイソー(株)製のエピクロマー(登録商標)D〕50 質量部と、クロロプレンゴム〔CR、昭和電気(株)製のショウブレン(登録商標)WRT〕50 質量部とをゴム分として用い、前記ゴム分の総量 100 質量部あたり 1.0 質量部のチオウレア系加硫促進剤〔2 - メルカプトイミダゾリン、川口化学工業(株)製のアクセル(登録商標)22 - S〕、1.0 質量部のグアニジン系加硫促進剤〔1, 3 - ジ - o - トリルグアニジン、大内新興化学(株)製のノクセラー(登録商標)DT〕、および 1.0 質量部のパーオキサイド系架橋剤〔ジ - クミルパーオキサイド、日油(株)製のパークミル(登録商標)D〕を配合し、バンバリーミキサで混練して半導電性ゴム組成物を調製した。

20

【0060】

前記半導電性ゴム組成物を押出機に供給して外径 22 mm、内径 9 ~ 9.5 mm の筒状に押出成形した後、外径 8 mm の加硫用シャフトに装着して加硫缶内で 160 × 1 時間加硫させた。次いで外周面に導電性の熱硬化性接着剤を塗布した外径 10 mm のシャフトに装着しなおしてオープン中で 160 に加熱して接着したのち両端をカットし、円筒研磨機を用いて外周面をトラバース研磨し、次いで鏡面研磨して十点平均粗さ Rz_{JIS94} が 3 ~ 5 μm になるように仕上げ、外径 20 mm (公差 0.05) のローラ本体を有する半導電性ゴムローラを作製した。

30

【0061】

実施例 2、3、比較例 1、2

ゴム分の総量 100 質量部あたりのチオウレア系加硫促進剤の添加量を 0.4 質量部(比較例 1)、0.5 質量部(実施例 2)、1.5 質量部(実施例 3)、および 1.6 質量部(比較例 2)としたこと以外は実施例 1 と同様にして半導電性ゴム組成物を調製し、半導電性ゴムローラを作製した。

40

【0062】

実施例 4、5、比較例 3、4

ゴム分の総量 100 質量部あたりのグアニジン系加硫促進剤の添加量を 0.4 質量部(比較例 3)、0.5 質量部(実施例 4)、1.5 質量部(実施例 5)、および 1.6 質量部(比較例 4)としたこと以外は実施例 1 と同様にして半導電性ゴム組成物を調製し、半導電性ゴムローラを作製した。

【0063】

実施例 6、7、比較例 5、6

ゴム分の総量 100 質量部あたりのパーオキサイド系架橋剤の添加量を 0.4 質量部(比較例 5)、0.5 質量部(実施例 6)、2.0 質量部(実施例 7)、および 2.1 質量

50

部（比較例 6）としたこと以外は実施例 1 と同様にして半導電性ゴム組成物を調製し、半導電性ゴムローラを作製した。

【 0 0 6 4 】

実施例 8

エピクロロヒドリン - エチレンオキサイド共重合ゴムの量を 30 質量部、クロロプレンゴムの量を 70 質量部としたこと以外は実施例 1 と同様にして半導電性ゴム組成物を調製し、半導電性ゴムローラを作製した。

実施例 9

エピクロロヒドリン - エチレンオキサイド共重合ゴムの量を 70 質量部、クロロプレンゴムの量を 30 質量部としたこと以外は実施例 1 と同様にして半導電性ゴム組成物を調製し、半導電性ゴムローラを作製した。

【 0 0 6 5 】

実施例 10

エピクロロヒドリン - エチレンオキサイド共重合ゴムに代えて、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共重合ゴム〔GECO、ダイソー(株)製のエピオン（登録商標）301〕50 質量部を用いたこと以外は実施例 1 と同様にして半導電性ゴム組成物を調製し、半導電性ゴムローラを作製した。

【 0 0 6 6 】

実施例 11

クロロプレンゴムの量を 25 質量部とし、かつ NBR〔アクリロニトリル含量 31.5 %、日本ゼオン(株)製のニポール（登録商標）DN223〕25 質量部を加えたこと以外は実施例 1 と同様にして半導電性ゴム組成物を調製し、半導電性ゴムローラを作製した。

比較例 7

ゴム分の総量 100 質量部あたり 1.5 質量部のチアゾール系加硫促進剤〔ジ - 2 - ベンゾチアゾリルジスルフィド、大内新興化学(株)製のノクセラ - DM〕、0.5 質量部のチウラム系加硫促進剤〔テトラメチルチウラムモノスルフィド、大内新興化学(株)製のノクセラ - TS〕、および 1.5 質量部の硫黄（加硫剤）を配合したこと以外は実施例 1 と同様にして半導電性ゴム組成物を調製し、半導電性ゴムローラを作製した。

【 0 0 6 7 】

前記各実施例、比較例で調整した半導電性ゴム組成物、および作製した半導電性ゴムローラに対し、下記の各試験を行なってその特性を評価した。

デュロメータ タイプ A 硬さ測定

前記各実施例、比較例で作製した半導電性ゴムローラのローラ本体のデュロメータ タイプ A 硬さを、JIS K6253：2006「加硫ゴム及び熱可塑性ゴム - 硬さの求め方」において規定された規格に準拠したゴム硬度計〔高分子計器(株)製のアスカ - ゴム硬度計 A 型〕を用いて測定した。測定条件は温度 23 ± 1 、相対湿度 $55 \pm 1\%$ とした。

【 0 0 6 8 】

圧縮永久歪み測定

前記各実施例、比較例で調整した半導電性ゴム組成物を用いて、半導電性ゴムローラを形成した際と同条件で加硫させて、JIS K6262：2006「加硫ゴム及び熱可塑性ゴム - 常温、高温及び低温における圧縮永久ひずみの求め方」に規定された小型試験片を作製した。そして前記小型試験片について、前記規格に規定された測定方法により圧縮永久歪みを測定した。測定の条件は、温度 70 ± 1 、測定時間 22 時間、圧縮率 25% とした。

【 0 0 6 9 】

感光体ドラム汚染試験

プラス帯電性の非磁性 1 成分トナーを使用する市販のレーザープリンタ用のカートリッジの現像ローラを、前記各実施例、比較例で作製した半導電性ゴムローラと交換し、前記カートリッジを温度 50 に設定した恒温槽中で 5 日間静置したのち温度 22、相対湿度 55% の環境下で 1 日静置した。そして前記レーザープリンタに装着して連続して画像

10

20

30

40

50

を形成し、形成画像を観察して感光体ドラムの汚染の有無を下記の基準で評価した。

【 0 0 7 0 】

× : 1枚目の形成画像から感光体ドラムの汚染による形成画像の画質の低下が見られ、10枚連続で画像形成しても前記汚染による画質の低下は解消されなかった。

: 1枚目の形成画像から感光体ドラムの汚染による形成画像の画質の低下が見られたが、10枚連続で画像形成すると10枚目から以降は汚染による画質の低下が解消された。

【 0 0 7 1 】

: 1枚目の形成画像から感光体ドラムの汚染による形成画像の画質の低下はみられなかった。

10

画像ムラ

プラス帯電性の非磁性1成分トナーを使用する市販のレーザープリンタ用のカートリッジの現像ローラを、前記各実施例、比較例で作製した半導電性ゴムローラと交換し、前記カートリッジを温度22℃、相対湿度55%の環境下で一昼夜静置したのち前記レーザープリンタに装着して連続して画像を形成し、形成画像を観察して画像ムラの有無を下記の基準で評価をした。

【 0 0 7 2 】

× 1枚目の形成画像から画像ムラが見られ、10枚連続で画像形成しても画像ムラは消えなかった。

: 1枚目の形成画像から画像ムラが見られたが、10枚連続で画像形成すると10枚目から以降は画像ムラが消えた。

20

: 1枚目の形成画像から画像ムラはみられなかった。

【 0 0 7 3 】

以上の結果を表1、2に示す。

【 0 0 7 4 】

【表 1】

表 1

	実施例 2	実施例 1	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8	実施例 9
ゴム分	ECO	50	50	50	50	50	50	30	70
	GECCO	—	—	—	—	—	—	—	—
	CR	50	50	50	50	50	50	70	30
	NBR	—	—	—	—	—	—	—	—
加硫促進剤	チオウレア系	0.5	1.0	1.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	グアニジン系	1.0	1.0	1.0	0.5	1.5	1.0	1.0	1.0
	チアゾール系	—	—	—	—	—	—	—	—
	チウラム系	—	—	—	—	—	—	—	—
加硫剤	パーオキサイド系	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5	1.5	1.0	1.0
	硫黄	—	—	—	—	—	—	—	—
評価	タイプ A 硬さ	A52	A56	A58	A51	A57	A48	A54	A58
	圧縮永久歪み (%)	4.5	4.1	3.8	4.8	4.5	4.5	4.2	3.5
	感光体汚染	○	○	○	○	○	○	○	○
	画像ムラ	○	○	○	○	○	○	○	○

【 0 0 7 5 】

10

20

30

40

【表 2】

表2		実施例 10	実施例 11	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5	比較例 6	比較例 7
ゴム分	ECO	—	50	50	50	50	50	50	50	50
	GECO	50	—	—	—	—	—	—	—	—
	CR	50	25	50	50	50	50	50	50	50
	NBR	—	25	—	—	—	—	—	—	—
加硫促進剤	チオウレア系	1.0	1.0	0.4	1.6	1.0	1.0	1.0	1.0	—
	グアニジン系	1.0	1.0	1.0	1.0	0.4	1.6	1.0	1.0	—
	チアソール系	—	—	—	—	—	—	—	—	1.5
	チウラム系	—	—	—	—	—	—	—	—	0.5
加硫剤	パーオキサイド系	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.4	2.1	—
	硫黄	—	—	—	—	—	—	—	—	1.5
評価	タイプA硬さ	A49	A47	A50	A62	A49	A65	A45	A65	A45
	圧縮永久歪み(%)	4.6	4.3	6.5	3.7	6.5	4.3	6.3	3.0	11.5
	感光体汚染	○	○	△	△	△	×	△	×	×
	画像ムラ	○	○	△	×	△	×	△	×	×

【0076】

両表の実施例1～11と比較例7の結果から、エチレンオキサイド含有共重合ゴムとクロロプレンゴムおよび/またはNBRとの併用系において、加硫促進剤として所定量のチオウレア系加硫促進剤とグアニジン系加硫促進剤とを併用し、かつ加硫剤として所定量のパーオキサイド系架橋剤を用いることにより、低硬度化して柔軟性を付与した状態での圧

10

20

30

40

50

縮永久歪みが小さく、ヘタリとそれに伴う画像ムラとを生じにくい半導電性ゴムローラを形成できることが判った。

【 0 0 7 7 】

また実施例 1 ~ 3、比較例 1、2 の結果より、チオウレア系加硫促進剤の量は、ゴム分の総量 1 0 0 質量部に対して 0 . 5 質量部以上、1 . 5 質量部以下である必要があること、実施例 1、4、5、比較例 3、4 の結果より、グアニジン系加硫促進剤の量は、ゴム分の総量 1 0 0 質量部に対して 0 . 5 質量部以上、1 . 5 質量部以下である必要があること、さらに実施例 1、6、7、比較例 5、6 の結果より、パーオキサイド系架橋剤の量は、ゴム分の総量 1 0 0 質量部に対して 0 . 5 質量部以上、2 . 0 質量部以下である必要があることが判った。

10

【 0 0 7 8 】

さらに実施例 1、8、9 よりエチレンオキサイド含有共重合ゴムとクロロプレンゴムの割合は 3 0 / 7 0 ~ 7 0 / 3 0 であるのが好ましいこと、実施例 1、1 0 の結果より、エチレンオキサイド含有共重合ゴムとしてはエピクロロヒドリン - エチレンオキサイド共重合ゴム、および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共重合ゴムのいずれも使用可能であること、実施例 1、1 1 の結果よりゴム分として N B R を含有させることでローラ本体をさらに低硬度化できることが判った。

【 符号の説明 】

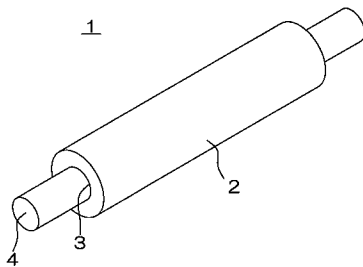
【 0 0 7 9 】

- 1 半導電性ゴムローラ
- 2 ローラ本体
- 3 通孔
- 4 シャフト

20

【 図 1 】

図1



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I
<i>C 0 8 K</i>	<i>5/14 (2006.01)</i>	<i>C 0 8 K</i> 5/14
<i>G 0 3 G</i>	<i>15/00 (2006.01)</i>	<i>G 0 3 G</i> 15/00 5 5 0
<i>G 0 3 G</i>	<i>15/08 (2006.01)</i>	<i>G 0 3 G</i> 15/08 5 0 1 D
<i>G 0 3 G</i>	<i>21/10 (2006.01)</i>	<i>G 0 3 G</i> 21/00 3 1 2
<i>G 0 3 G</i>	<i>15/02 (2006.01)</i>	<i>G 0 3 G</i> 15/02 1 0 1
<i>G 0 3 G</i>	<i>15/16 (2006.01)</i>	<i>G 0 3 G</i> 15/16

(72)発明者 田島 啓
兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号 S R Iハイブリッド株式会社内

(72)発明者 人見 則明
兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号 S R Iハイブリッド株式会社内

審査官 大久保 智之

(56)参考文献 特開2006-348245(JP,A)
特開2003-270885(JP,A)
特開2003-233229(JP,A)
特開2003-213028(JP,A)
特開2003-183494(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
C 0 8 L 7 1 / 0 0 - 1 4
C 0 8 L 9 / 0 0 - 1 0
C 0 8 L 1 1 / 0 0 - 0 2
C 0 8 K 5 / 0 0 - 5 9