

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5479256号
(P5479256)

(45) 発行日 平成26年4月23日 (2014. 4. 23)

(24) 登録日 平成26年2月21日 (2014. 2. 21)

(51) Int. Cl.	F 1		
G 0 3 G 15/08 (2006. 01)	G 0 3 G	15/08	5 0 1 D
G 0 3 G 15/00 (2006. 01)	G 0 3 G	15/08	5 0 1 A
F 1 6 C 13/00 (2006. 01)	G 0 3 G	15/08	5 0 1 B
	G 0 3 G	15/00	5 5 0
	F 1 6 C	13/00	A
請求項の数 4 (全 18 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号	特願2010-163827 (P2010-163827)	(73) 特許権者	000190116 信越ポリマー株式会社 東京都千代田区神田須田町一丁目9番地
(22) 出願日	平成22年7月21日 (2010. 7. 21)	(73) 特許権者	000002820 大日精化工業株式会社 東京都中央区日本橋馬喰町1丁目7番6号
(65) 公開番号	特開2012-27122 (P2012-27122A)	(74) 代理人	100087594 弁理士 福村 直樹
(43) 公開日	平成24年2月9日 (2012. 2. 9)	(72) 発明者	竹内 朋晴 埼玉県児玉郡神川町大字元原字豊原300-5 信越ポリマー株式会社児玉工場内
審査請求日	平成25年4月10日 (2013. 4. 10)	(72) 発明者	森 光 東京都中央区日本橋馬喰町1-7-6 大日精化工業株式会社内
		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】

軸体の外周面に形成された弾性層と前記弾性層の外周面に形成されたウレタンコート層とを備えてなる導電性ローラであって、

前記ウレタンコート層は、ポリイソシアネートと、水酸基価(OHV)が40~250 KOHmg/gで、1g当りの分子数に対する1g当りの水酸基数で表される平均分岐度が2.5~8のポリエステルポリオールとから成るウレタン樹脂を主成分として含有していることを特徴とする導電性ローラ。

【請求項2】

前記ウレタンコート層は、下記条件(1)及び(2)の少なくとも一方を満たしていることを特徴とする請求項1に記載の導電性ローラ。

(1) 140~400%の伸び

(2) 10~40MPaの破断強度

前記伸び及び破断強度は、10mm×50mm×40μmの試験片を用いて、測定温度が25±2、引張速度が100mm/min、試験片のつかみ具間距離が50mmの条件下でJIS K7113に記載の測定方法に準拠して測定したときの値である。

【請求項3】

前記弾性層は、下記条件(A)及び(B)の少なくとも一方を満たしていることを特徴とする請求項1又は2に記載の導電性ローラ。

(A) 300~1200%の伸び

(B) 3 ~ 25 MPa の破断強度

前記伸び及び破断強度は、10 mm × 50 mm × 40 μm の試験片を用いて、測定温度が 25 ± 2、引張速度が 100 mm/min、試験片のつかみ具間距離が 50 mm の条件下で JIS K 7113 に記載の測定方法に準拠して測定したときの値である。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の導電性ローラを備えて成る画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、導電性ローラ及び画像形成装置に関し、さらに詳しくは、低湿度環境下においてもかぶりのない画像を形成することのできる導電性ローラ及び画像形成装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

レーザープリンター及びビデオプリンター等のプリンター、複写機、ファクシミリ、これらの複合機等には、電子写真方式を利用した各種の画像形成装置が採用されている。電子写真方式を利用した画像形成装置は多種多様の各種ローラを備えている。前記各種ローラとして、例えば、導電性又は半導電性を有する導電性ローラ、比較的低硬度の弾性ローラ等が挙げられる。前記導電性ローラとしては、具体的には、現像剤を担持搬送して像担持体に供給する現像ローラ、現像ローラに現像剤を帯電させつつ供給する現像剤供給ローラ等が挙げられる。このような導電性ローラは、例えば、現像剤への帯電特性、担持特性等を向上させるため、弾性層の外周面にコート層を備えていることがある。

20

【0003】

ウレタン組成物で形成された弾性層を備えたローラとして、例えば、特許文献 1 には、「請求項 1 または 2 記載の OA 機器部材用ウレタン組成物を用いて形成されてなることを特徴とする OA 機器部材」が記載されている（請求項 3）。また、特許文献 2 には、「ポリエーテルポリオールとポリイソシアネートから製造された画像形成装置用部材において、ポリエーテルポリオールが下記一般式（1）で表される末端構造をもつポリエーテルポリオールを少なくとも 1 種含有することを特徴とする画像形成装置用部材」が記載されている（請求項 1）。

30

【0004】

ところで、画像形成装置の周囲の環境が変化すると、導電性ローラの特性が変化して、初期の機能を発揮しないことがある。例えば、現像ローラの場合には、湿度が低下すると、所定の帯電量の現像剤を像担持体に所定量供給することができず、形成される白べた画像に不必要な現像剤が定着される現象（かぶりと称する）が生じ、所望の画像が得られないことがある。

【0005】

なお、特許文献 1 に記載の「OA 機器部材用ウレタン組成物」で形成されたローラ、及び、特許文献 2 に記載の「ポリエーテルポリオール」を含有する弾性層を備えたローラを低湿度環境下で用いると、かぶりの発生を実質的に防止することができず、所望とする高品質の画像を形成することができないことが推測される。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2004 - 59739 号公報

【特許文献 2】特開 2006 - 153951 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

この発明は、低湿度環境下においてもかぶりのない画像を形成することのできる導電性

50

ローラ及び画像形成装置を提供することを、目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

前記課題を解決するための手段として、

請求項1は、軸体の外周面に形成された弾性層と前記弾性層の外周面に形成されたウレタンコート層とを備えてなる導電性ローラであって、前記ウレタンコート層は、ポリイソシアネートと、水酸基価(OHV)が40~250KOHmg/gで、1g当りの分子数に対する1g当りの水酸基数で表される平均分岐度が2.5~8のポリエステルポリオールとから成るウレタン樹脂を主成分として含有していることを特徴とする導電性ローラであり、

10

請求項2は、前記ウレタンコート層は下記条件(1)及び(2)の少なくとも一方を満たしていることを特徴とする請求項1に記載の導電性ローラであり、

請求項3は、前記弾性層は下記条件(A)及び(B)の少なくとも一方を満たしていることを特徴とする請求項1又は2に記載の導電性ローラであり、

請求項4は、請求項1~3のいずれか1項に記載の導電性ローラを備えて成る画像形成装置である。

【0009】

条件(1): 140~400%の伸び

条件(2): 10~40MPaの破断強度

条件(1)の伸び及び条件(2)の破断強度は、10mm×50mm×40μmの試験片を用いて、測定温度が25±2、引張速度が100mm/minの条件下、JISK7113に記載の測定方法に準拠して測定したときの値である。

20

条件(A): 300~1200%の伸び

条件(B): 3~25MPaの破断強度

条件(A)の伸び及び条件(B)の破断強度は、10mm×50mm×40μmの試験片を用いて、測定温度が25±2、引張速度が100mm/minの条件下でJISK7113に記載の測定方法に準拠して測定したときの値である。

【発明の効果】

【0010】

この発明に係る導電性ローラは、ポリイソシアネートと特定の水酸基価及び平均分岐度を有するポリエステルポリオールとから成るウレタン樹脂を主成分として含有するウレタンコート層を備えているから、通常の湿度、例えば相対湿度50%程度はもちろん、相対湿度20%の低湿度環境下においてもかぶりの発生を実質的に抑えることができる。また、この発明に係る画像形成装置はこの発明に係る導電性ローラを備えて成る。したがって、この発明によれば、低湿度環境下においてもかぶりのない画像を形成することのできる導電性ローラ及び画像形成装置を提供できる。

30

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】図1は、この発明に係る導電性ローラの一例を示す斜視図である。

【図2】図2は、この発明に係る画像形成装置の一例を示す概略図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0012】

この発明に係る導電性ローラは、軸体の外周面に形成された弾性層と特定のウレタン樹脂を主成分として含有するウレタンコート層とを備えて成る。このように特定のウレタン樹脂を主成分として含有するウレタンコート層を弾性層の外周面に備えていると、前記したように、この発明の目的をよく達成することができる。この発明において、低湿度環境とは、その環境の相対湿度が、例えば、20%以下であり、この発明の目的をよく達成できる点で好ましくは10%以下である。

【0013】

この発明に係る導電性ローラを、その一例を挙げて、説明する。この発明に係る導電性

50

ローラの一例である導電性ローラ1は、図1に示されるように、軸体2と弾性層3とウレタンコート層4とを備えている。

【0014】

前記軸体2は、従来公知の導電性ローラにおける軸体と基本的に同様である。この軸体2は、鉄、アルミニウム、ステンレス鋼、真鍮等で構成された所謂「芯金」と称される軸体であり、良好な導電特性を有している。軸体2は、熱可塑性樹脂若しくは熱硬化性樹脂等の絶縁性芯体にメッキを施して導電化した軸体であってもよい。

【0015】

前記弾性層3は、前記軸体2の外周面に後述するゴム組成物を硬化して成り、20~70のJIS A硬度を有しているのが好ましい。弾性層3が20~70のJIS A硬度(JIS K6301)を有している、導電性ローラ1と被当接体との接触面積を大きくすることができ、また、弾性層3の反発弾性及び圧縮永久ひずみが優れる。

【0016】

前記弾性層3は、体積抵抗率が $10^1 \sim 10^7 \cdot \text{cm}$ の範囲にあり、及び/又は、電気抵抗率が $10^1 \sim 10^9$ の範囲にあるのが好ましい。弾性層3の体積抵抗率及び/又は電気抵抗率が前記範囲内にあると、導電性ローラ1を画像形成装置に装着しときに、現像剤を所望のように担持、供給して所望の品質を有する画像を形成することに貢献できる。前記体積抵抗率はJIS K6911に規定された方法(印加電圧を100V)に準じて測定することができる。前記電気抵抗率は、例えば、電気抵抗計(商品名:ULTRA HIGH RESISTANCE METER R8340A、株式会社アドバンテスト製)を用い、前記導電性ローラ1を水平に置き、5mmの厚さ、30mmの幅、及び、前記導電性ローラ1の前記弾性層3全体を載せることのできる長さを有する金メッキ製板を電極とし、500gの荷重を前記導電性ローラ1における前記軸体2の両端それぞれに支持させた状態にして、軸体2と電極との間にDC100Vを印加し、1秒後の電気抵抗計の値を読みとり、この値を電気抵抗値とする方法に準拠して、測定することができる。

【0017】

弾性層3は、被当接体との当接状態において被当接体と弾性層3との均一なニップ幅を確保することができる点で、その厚さは1mm以上であるのが好ましく、5mm以上であるのが特に好ましい。一方、弾性層3の厚さの上限は弾性層3の外径精度を損なわない限り特に制限されないが、一般に弾性層3の厚さを厚くしすぎると弾性層3の作製コストが上昇するから、実用的な作製コストを考慮すると弾性層3の厚さは30mm以下であるのが好ましく、20mm以下であるのがより好ましい。なお、弾性層3の厚さは、所望のニップ幅を達成するために、弾性層3の硬度、例えば、JIS A硬度等に応じて、適宜選択される。

【0018】

前記弾性層3は、導電性ローラ1が画像形成装置に装着されたときに低湿度環境下においてもかぶりのない画像を形成することに貢献できる点で、300~1200%の伸び(条件(A))及び3~25MPaの破断強度(条件(B))の少なくとも一方の条件を満たしているのが好ましく、両条件を満たしているのが特に好ましい。前記伸びは、400~800%であるのがより一層好ましく、500~800%であるのが特に好ましい。弾性層3が前記範囲の伸びを有している、感光ドラム等の被当接体との押し付け代が大きくなるように導電性ローラ1を画像形成装置に装着しても、前記押し付け代を通過する現像剤にダメージを与えにくくなり、低湿度環境下においてもかぶりのない画像を形成することに大きく貢献できる。前記破断強度は、10~25MPaであるのがより一層好ましく、15~25MPaであるのが特に好ましい。弾性層3が前記範囲の破断強度を有している、感光ドラム等の被当接体との押し付け代が大きくなるように導電性ローラ1を画像形成装置に装着しても、導電性ローラ1が破壊する程の負荷が導電性ローラ1にかからなくなり、低湿度環境下においてもかぶりのない画像を形成することに大きく貢献できる。前記伸び及び前記破断強度は、後述するウレタンコート層4と同様にして、すなわち、導電性ローラ1の弾性層3から切り出した試験片(10mm×50mm×厚さ40 μm)

10

20

30

40

50

、又は、弾性層3を形成しているゴム組成物で作製した試験片(10mm×50mm×厚さ40μm)を用いて、測定温度が 25 ± 2 、引張速度が100mm/min、試験片のつかみ具間距離が50mmの条件下でJIS K7113に記載の測定方法に準拠して測定したときの値である。弾性層3の伸び及び破断強度を前記範囲に調整するには、例えば、ゴム組成物に後述するオルガノヒドロジェンポリシロキサンを添加又は配合量を調整する方法、ゴム組成物に後述する充填材又は無機質充填剤を添加又は配合量を調整する方法等が挙げられる。

【0019】

前記弾性層3はゴム組成物の中でもシリコンゴム組成物又はウレタンゴム組成物で形成されるのが好ましい。弾性層3を形成可能なゴム組成物として、例えば、付加硬化型ミラブル導電性シリコンゴム組成物、付加硬化型液状導電性シリコンゴム組成物、ウレタンゴム組成物等を好適に挙げるることができる。前記付加硬化型ミラブル導電性シリコンゴム組成物は、(A)平均組成式： $R_n Si O_{(4-n)/2}$ (Rは、同一又は異なってもよい、置換又は非置換の一価炭化水素基、好ましくは炭素原子数1~12、より好ましくは炭素原子数1~8の一価炭化水素基であり、nは1.95~2.05の正数である。)で示されるオルガノポリシロキサン、(B)充填材、及び、(C)上記(B)成分に属するもの以外の導電性材料を含有する。これらの各成分(A)~(C)は、例えば、特開2008-058622号公報に記載の「ミラブルタイプである以下のシリコンゴム組成物」における各成分と基本的に同様である。前記付加硬化型液状導電性シリコンゴム組成物は、(D)一分子中にケイ素原子と結合するアルケニル基を少なくとも2個含有するオルガノポリシロキサンと、(E)一分子中にケイ素原子と結合する水素原子を少なくとも2個含有するオルガノヒドロジェンポリシロキサンと、(F)平均粒径が1~30μmで、高密度が0.1~0.5g/cm³である無機質充填材と、(G)導電性付与剤と、(H)付加反応触媒とを含有する付加硬化型液状導電性シリコンゴム組成物が挙げられる。これらの各成分(D)~(H)は、例えば、特開2008-058622号公報に記載の「液状シリコン組成物」における各成分と基本的に同様である。前記ウレタンゴム組成物は、ポリオールとイソシアネート、これらを反応して得られるプレポリマー及びこれらを反応して得られるポリウレタンからなる群より選択される少なくとも1種のポリウレタン調製成分と、導電性付与剤と、所望により各種添加剤とを含有する。前記ポリウレタン調製成分としては、例えば、特開2008-070420号公報に記載の「ポリウレタン調製成分」を挙げるることができる。前記導電性付与剤及び各種添加剤は前記した通りである。

【0020】

前記ウレタンコート層4は、前記弾性層3の外周面で後述するウレタン樹脂組成物を硬化して成り、ポリイソシアネートと、水酸基価(OHV)が40~250KOHmg/gで前記平均分岐度が2.5~8のポリエステルポリオールとを主反応物として反応させて成るウレタン樹脂を主成分として含有している。

【0021】

このウレタン樹脂を構成するポリエステルポリオールは、ポリオールとポリカルボン酸とを重合して成る。前記ポリオールは、OH基を複数含有する化合物であれば低分子量化合物でもよく高分子量化合物でもよく、例えば、ジオール、トリオール等が挙げられる。このようなポリオールとしては、例えば、エチレングリコール、プロピレングリコール、ブチレングリコール、ベンジルグリコール、ヘキシレングリコール、オクチレングリコール、1,3-ブタンジオール、1,4-ブタンジオール、1,6-ヘキサジオール、1,2,4-ブタントリオール、1,2,3-プロパントリオール、1,2,6-ヘキサントリオール等が挙げられる。前記ポリカルボン酸は、COOH基を複数含有する化合物であり、例えば、ジカルボン酸、トリカルボン酸、テトラカルボン酸等が挙げられる。このようなポリカルボン酸は、低分子量化合物でもよく高分子量化合物でもよく、また、脂肪族ポリカルボン酸でも芳香族ポリカルボン酸でもよく、例えば、コハク酸、グルタル酸、アジピン酸、ピメリン酸、スベリン酸、アゼライン酸、セバシン酸等の脂肪族飽和ポリカ

10

20

30

40

50

ルボン酸、フマル酸等の脂肪族不飽和ジカルボン酸、テレフタル酸、イソフタル酸、フタル酸、オルソフタル酸、ヘキサヒドロテレフタル酸、ナフタレンジカルボン酸等の芳香族ジカルボン酸、不飽和脂肪酸の二量化によって得られるダイマー酸等が挙げられる。

【 0 0 2 2 】

前記ポリオール及び前記ポリカルボン酸は、後述する平均分岐度を満たすポリエステルポリオールを調製することができる点で、いずれか一方が3以上の多官能性、特に3官能性であるのが好ましい。すなわち、前記ポリオールとして3官能性のトリオールを含み、及び/又は、前記ポリカルボン酸として3官能性のトリカルボン酸を含むのが特に好ましい。具体的には、トリオールを含むポリオールとジカルボン酸との組み合わせ、トリカルボン酸を含むポリカルボン酸とジオールとの組み合わせ、トリオールを含むポリオールとトリカルボン酸を含むポリカルボン酸との組み合わせが挙げられる。

10

【 0 0 2 3 】

前記ポリオールは、1種又は2種以上を用いることができ、後述する平均分岐度を満たすポリエステルポリオールを調製することができる点で、後述するポリカルボン酸が2官能性である場合には、特に、2官能性ポリオールと3官能性ポリオールとを併用するのが好ましく、また、鎖が分岐しているポリオールと主鎖が分岐していないポリオールとを併用するのが好ましい。前記2官能性ポリオールとしては、例えば、1,2-エタンジオール、1,3-プロパンジオール、1,4-ブタンジオール及び1,6-ヘキサジオールが好ましく、1,6-ヘキサジオールが特に好ましい。前記3官能性ポリオールとしては、例えば、1,2,3-プロパントリオール、1,2,4-ブタントリオール、1,2,6-ヘキサントリオールが好ましく、1,2,4-ブタントリオールが特に好ましい。前記主鎖が分岐しているポリオールとして、1,2,4-ブタントリオール等のトリオールが好ましく、前記主鎖が分岐していないポリオールとしてはジオール、例えば、1,2-エタンジオール、1,3-プロパンジオール、1,4-ブタンジオール及び1,6-ヘキサジオール等の直鎖状ジオールが好ましい。2種以上のポリオールを併用する場合には、これらの併合割合は、ポリエステルポリオールの平均分岐度が後述する範囲内となるように、例えば各ポリオールの分子量等を考慮して、決定される。その一例を挙げると、2官能性ポリオールと3官能性ポリオールとを併合するときの併合割合(2官能性ポリオールの質量:3官能性ポリオールの質量)は1:1~4:1、好ましくは1:1~3.5:1に設定することができ、また、主鎖が分岐していないポリオールと主鎖が分岐しているポリオールとを併合するときの併合割合(主鎖が分岐していないポリオールの質量:主鎖が分岐しているポリオールの質量)は1:1~4:1、好ましくは1:1~3.5:1に設定することができる。

20

30

【 0 0 2 4 】

前記ポリカルボン酸は、1種又は2種以上を用いることができ、後述する平均分岐度を満たすポリエステルポリオールを調製することができる点で、前記ポリオールが2官能性である場合には、特に、3個以上のCOOH基を有するポリカルボン酸と2個のCOOH基を有するジカルボン酸とを併用するのが好ましい。例えば、前記3個以上のCOOH基を有するポリカルボン酸としてトリカルボン酸が好ましい。前記3個以上のCOOH基を有するポリカルボン酸と前記2個のCOOH基を有するジカルボン酸との併合割合は、ポリエステルポリオールの平均分岐度が後述する範囲内となるように、例えばポリカルボン酸又はジカルボン酸の分子量等を考慮して、決定される。また、このポリカルボン酸は、前記脂肪族飽和ポリカルボン酸及び/又は前記脂肪族不飽和ジカルボン酸と前記芳香族ジカルボン酸とを併用するのも好ましい。その一例を挙げると、脂肪族飽和ジカルボン酸と芳香族ジカルボン酸とを併合するときの併合割合(脂肪族飽和ジカルボン酸の質量:芳香族ジカルボン酸の質量)は1:1~1:2に設定することができる。

40

【 0 0 2 5 】

前記ポリオールと前記ポリカルボン酸とは従来公知の方法で重合されてポリエステルポリオールとされる。このとき、ポリオールのOH基とポリカルボン酸のCOOH基とのモル比(OH/COOH)は0.7~1.3に調整されるのが好ましく、1.0~1.2に

50

調整されるのが特に好ましい。

【0026】

前記ポリエステルポリオールは、水酸基価(OHV)が40~250 KOHmg/gであり、45~200 KOHmg/gであるのが好ましい。前記水酸基価が40Hmg/g未満であると破断強度が不足して導電性ローラ1の表面層としての強度が不足することがあり、一方、前記水酸基価が250Hmg/gを超えると伸びが不足してウレタンコート層4自体が硬くなり過ぎることがあり、いずれの場合においても、導電性ローラ1が画像形成装置に装着されたときに低湿度環境下においてかぶりのない画像を形成することに貢献できないことがある。前記水酸基価(OHV)が前記範囲にあると導電性ローラ1が低湿度環境下においてかぶりのない画像を形成することに貢献できる理由は、明らかではないが、その1つとして後述する条件(1)及び/又は条件(2)を満足するウレタン樹脂を形成できることにあり、推測している。前記水酸基価(OHV)は、ポリエステルポリオール1gをアセチル化させたとき、水酸基と結合した酢酸を中和するのに必要とする水酸化カリウムのmg数として、定義される。具体的には、ポリエステルポリオールの水酸基価(OHV)は無水酢酸-ピリジンのアセチル化剤を使用した水酸基価測定方法であるJIS K0070に記載の中和滴定法により測定される値である。ポリエステルポリオールの水酸基価(OHV)は、例えば、前記ポリオールの水酸基価又は前記ポリオールと前記ポリカルボン酸との前記モル比等によって調整することができる。具体的には、前記ポリオールの水酸基価を大きくすると、また、前記ポリオールのモル比を大きくすると、前記ポリエステルポリオールの水酸基価(OHV)が大きくなる。

10

20

【0027】

前記ポリエステルポリオールは、1g当りの分子数に対する1g当りの水酸基数で表される平均分岐度が2.5~8であり、3~6であるのが好ましい。前記平均分岐度が2.5未満であると破断強度が不足して導電性ローラ1の表面層としての破断強度が不足することがあり、一方、前記平均分岐度が8を超えるとウレタン樹脂自体の塗膜としての伸びが不足すると共に破断強度が大きくなりすぎてウレタン樹脂自体の塗膜強度が高くなることがあり、いずれの場合においても、導電性ローラ1が画像形成装置に装着されたときに低湿度環境下においてかぶりのない画像を形成することに貢献できないことがある。前記平均分岐度が前記範囲にあると、導電性ローラ1が低湿度環境下においてかぶりのない画像を形成することに貢献できる理由は、明らかではないが、その1つとして後述する条件(1)及び/又は条件(2)を満足するウレタン樹脂を形成できることにあり、推測している。ポリエステルポリオールの前記平均分岐度は、1g当りの水酸基数を1g当りの分子数で除して得られる値であり、具体的には、式： $(\text{水酸基価(OHV)} \times 10^{-3} \times \text{数平均分子量}) / 56.1$ で算出することができる。この式において、水酸基価(OHV)は前記水酸基価(KOHmg/g)であり、56.1は水酸化カリウムの分子量である。ポリエステルポリオールの平均分岐度は、例えば、前記ポリオール若しくは前記ポリカルボン酸の官能基数、又は、前記ポリオールと前記ポリカルボン酸との前記モル比等によって調整することができる。例えば、前記ポリオール又は前記ポリカルボン酸の官能基数が多くなると、また、官能基数の大きい前記ポリオール又は前記ポリカルボンのモル比を大きくすると、前記ポリエステルポリオールの水酸基価(OHV)が大きくなる。

30

40

【0028】

前記ポリエステルポリオールは、その数平均分子量(Mn)が1400以上2000未満であるのが好ましい。ポリエステルポリオールの数平均分子量(Mn)が前記範囲内にあると、後述する条件(1)及び/又は条件(2)を満足するウレタン樹脂を得ることができ、通常の湿度はもちろん相対湿度20%の低湿度環境下においてもかぶりの発生を実質的に抑えることができる。前記数平均分子量(Mn)は以下の方法により測定される値である。すなわち、ポリエステルポリオールをテトラヒドロフラン(以下、THFと表す。)中に浸漬(温度25、浸漬時間1時間)し、THFで溶媒抽出された液状物(ポリエステルポリオール)をゲル浸透クロマトグラフィー(Gel Permeation Chromatography(以下、GPCと表す。))により求めることができる(

50

機種名：東ソー株式会社製 H L C - 8 2 2 0 G P C)。

【 0 0 2 9 】

前記ポリエステルポリオールとしては、前記平均分岐度及び前記水酸基価を満たすように、前記ポリオール及び前記ポリカルボン酸を選択して前記モル比で反応させて得られるポリエステルポリオールであればよい。このようなポリエステルポリオールとして、例えば、アジペート系ポリオール、ポリカプロラクトンポリオール、芳香族ポリエステルポリオール、ポリカーボネートジオール等が挙げられる。

【 0 0 3 0 】

前記ウレタン樹脂を構成するポリイソシアネートは、特に限定されず、ウレタン樹脂に通常用いられるイソシアネートを適宜に用いることができ、例えば、脂肪族ポリイソシアネート、脂環式ポリイソシアネート、芳香族ポリイソシアネート等が挙げられる。ポリイソシアネートは、この発明の目的をよく達成できる点で、脂肪族ポリイソシアネートであるのが好ましい。

【 0 0 3 1 】

このようなポリイソシアネートとしては、例えば、イソホロンジイソシアネート (I P D I)、4, 4' - ジフェニルメタンジイソシアネート (M D I)、2, 4 - トリレンジイソシアネート (2, 4 - T D I)、2, 6 - トリレンジイソシアネート (2, 6 - T D I)、3, 3' - ビトリレン - 4, 4' - ジイソシアネート、3, 3' - ジメチルジフェニルメタン - 4, 4' - ジイソシアネート、2, 4 - トリレンジイソシアネートウレチジンジオン (2, 4 - T D I の二量体)、1, 5 - ナフチレンジイソシアネート、メタフェニ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 (H D I)、4, 4' - ジシクロヘキシルメタンジイソシアネート (水添 M D I)、カルボジイミド変性 M D I、オルトトルイジンジイソシアネート、キシレンジイソシアネート、パラフェニレンジイソシアネート、リジンジイソシアネートメチルエステル等のジイソシアネートや、トリフェニルメタン - 4, 4', 4'' - トリイソシアネート等のトリイソシアネート、ポリメリック M D I 等、及び、これらの誘導体等が挙げられる。前記誘導体としては、前記ポリイソシアネートの多核体、ポリオール等で変性したウレタン変性物 (ウレタンプレポリマーを含む)、ウレチジオン形成による二量体、イソシアヌレート変性物、カルボジイミド変性物、ウレトインミン変性物、アロハネート変性物、ウレア変性物、ピュレット変性物等が挙げられる。前記ポリイソシアネートは、1 種単独で又は 2 種以上を用いることができる。

【 0 0 3 2 】

ウレタンコート層 4 は、前記ポリエステルポリオールと前記ポリイソシアネートとを反応して得られるウレタン樹脂を主成分として含有し、ウレタン樹脂組成物に通常含有される各種添加剤等を含有していてもよい。前記ウレタン樹脂は、ポリエステルポリオールとポリイソシアネートとを、ポリエステルポリオールに含まれる水酸基 (O H) とポリイソシアネートに含まれるイソシアネート基 (N C O) とのモル比 (N C O / O H) が 0 . 7 ~ 1 . 1 5 となる割合で、反応して得られる。前記このモル比 (N C O / O H) はポリウレタンの加水分解を防止することができる点で 0 . 8 5 ~ 1 . 1 0 であるのがより好ましい。ただし、実際には、作業環境、作業上の誤差を考慮して前記適正モル比の 3 ~ 4 倍相当量に設定することもできる。各種添加剤としては、例えば、鎖延長剤、触媒、界面活性剤、難燃剤、着色剤、充填剤、可塑剤、安定剤、離型剤等が挙げられる。また、未反応のポリエステルポリオール及び / 又はポリイソシアネートを含有していてもよい。なお、ウレタンコート層 4 は実施例等から明らかなようにイオン液体を含有していない。

【 0 0 3 3 】

前記ウレタンコート層 4 は、カーボンブラック等の導電性付与剤及び小径シリカを含有していてもよい。特に、小径シリカを含有していると、ウレタンコート層 4 の表面に形成される凹凸が小さくなり、導電性コーラ 1 の表面に対して現像剤の付着状態がより一層均一となって低湿度環境下におけるかぶりの発生をより一層防止できる。小径シリカは、低湿度環境下におけるかぶりの発生を高度に防止できる点で、その平均粒径が 0 . 5 ~ 3 μ m であるのが好ましく、1 ~ 2 μ m であるのが特に好ましい。平均粒径 (二次粒子径) は

10

20

30

40

50

コールカウンター法によって測定することができる。この小径シリカは、前記効果を所望のように発揮できる点で、ウレタンコート層4に、ウレタン樹脂100質量部に対して、好ましくは1~20質量部、特に好ましくは1~10質量部含有されている。

【0034】

前記ウレタンコート層4は、前記ウレタン樹脂を、主成分としてすなわち50質量%以上、好ましくは75質量%以上含有している。前記ウレタン樹脂が主成分として含有されていると低湿度環境下におけるかぶりの発生を効果的に防止できる。

【0035】

前記ウレタン樹脂を主成分として含有するウレタンコート層4は、導電性ローラ1が画像形成装置に装着されたときに低湿度環境下においてもかぶりのない画像を形成することに貢献できる点で、140~400%の伸び(条件(1))及び10~40MPaの破断強度(条件(2))の少なくとも一方の条件を満たしているのが好ましく、両条件を満たしているのが特に好ましい。前記伸びは、150~400%であるのがより一層好ましく、150~350%であるのが特に好ましい。ウレタンコート層4が前記範囲の伸びを有していると、導電性ローラ1が画像形成装置に装着されたときに低湿度環境下においてもかぶりのない画像を形成することに貢献できるうえ、変形に対する自由度が高くなって導電性ローラ1の外周に強い荷重が加わった時にもウレタンコート層4が破損しにくくなる。前記破断強度は、10~35MPaであるのがより一層好ましく、10~30MPaであるのが特に好ましい。ウレタンコート層4が前記範囲の破断強度を有していると、導電性ローラ1が画像形成装置に装着されたときに低湿度環境下においてもかぶりのない画像を形成することに貢献できるうえ、導電性ローラ1の外周に強い荷重が加わった時にもウレタンコート層4が破損しにくくなる。前記伸び及び前記破断強度は、導電性ローラ1のウレタンコート層4から切り出した試験片(10mm×50mm×40μm(厚さ))、又は、ウレタンコート層4を形成している前記ウレタン組成物で作製した試験片(10mm×50mm×40μm(厚さ))を用いて、測定温度が25±2、引張速度が100mm/min、試験片のつかみ具間距離が50mmの条件下でJIS K7113に記載の測定方法に準拠して測定したときの値である。

【0036】

このウレタンコート層4は、その前記伸びと前記弾性層3の前記伸びとの差(弾性層3の伸び-ウレタンコート層4の伸び)が100~1000%であるのが好ましく、100~500%であるのが特に好ましい。ウレタンコート層4と弾性層3との伸びの差が前記範囲にあると、導電性ローラ1が画像形成装置に装着されたときに低湿度環境下においてもかぶりのない画像を形成することにより一層貢献できるうえ、前記弾性層3の変形に対して十分にウレタンコート層4が追従でき、ウレタンコート層4がより一層破損しにくくなる。

【0037】

さらに、ウレタンコート層4は、その前記破断強度と前記弾性層3の前記破断強度との差(弾性層3の破断強度-ウレタンコート層4の破断強度)が2~37MPaであるのが好ましく、2~10MPaであるのがさらに好ましい。ウレタンコート層4と弾性層3との破断強度の差が前記範囲にあると、導電性ローラ1が画像形成装置に装着されたときに低湿度環境下においてもかぶりのない画像を形成することにより一層貢献できるうえ、前記弾性層3の変形に対して十分にウレタンコート層4が追従でき、ウレタンコート層4がより一層破損しにくくなる。

【0038】

前記ウレタンコート層4は、通常、0.1~60μmの層厚を有しているのが好ましく、10~30μmの層厚を有しているのがより好ましい。

【0039】

前記ウレタンコート層4は、前記ポリエステルポリオールと前記ポリイソシアネート、これらを反応して得られるプレポリマー及びこれらを反応して得られるウレタン樹脂からなる群より選択される少なくとも1種のポリウレタン調製成分と、所望により前記各種添

10

20

30

40

50

加剤又は前記導電性付与剤、好ましくは前記小径シリカとを含有するウレタン樹脂組成物で、弾性層3の外周面に形成されている。このウレタン樹脂組成物においてポリウレタン調製成分100質量部に対する前記小径シリカの含有量は、ウレタンコート層4においてウレタン樹脂100質量部に対する小径シリカの含有量と基本的に同様である。

【0040】

前記導電性ローラ1は、軸体2の外周面に弾性層3を形成し、さらに、弾性層3の外周面にウレタンコート層4を形成して、製造される。導電性ローラ1を製造するには、まず、軸体2が準備される。例えば、軸体2は公知の方法により所望の形状に調製される。この軸体2は、弾性層3が形成される前にプライマーが塗布されてもよい。軸体2に塗布されるプライマーとしては、特に制限はないが、前記弾性層3とコート層4とを接着又は密着させるプライマー層とを形成する材料と同様の樹脂及び架橋剤が挙げられる。プライマーは、所望により溶剤等に溶解され、定法、例えば、ディップ法、スプレー法等に従って、軸体の外周面に塗布される。

10

【0041】

弾性層3は、前記ゴム組成物を軸体2の外周面に加熱硬化して形成される。例えば、弾性層3は、公知の成形方法によって、加熱硬化と成形とを同時に又は連続して行い、軸体2の外周面に形成される。ゴム組成物の硬化方法はゴム組成物の硬化に必要な熱を加えられる方法であればよく、また弾性層3の成形方法も押出成形による連続加硫、プレス、インジェクションによる型成形等、特に制限されるものではない。ゴム組成物が付加硬化型ミラブル導電性シリコンゴム組成物である場合には、例えば、押出成形等を選択することができ、ゴム組成物が付加硬化型液状導電性シリコンゴム組成物である場合には、例えば、金型を用いる成形法を選択することができる。ゴム組成物を硬化させる際の加熱温度は、付加硬化型ミラブル導電性シリコンゴム組成物の場合は、100～500、特に120～300、時間は数秒以上1時間以下、特に10秒以上～35分以下であるのが好ましく、付加硬化型液状導電性シリコンゴム組成物の場合は、100～300、特に110～200、時間は5分～5時間、特に1～3時間であるのが好ましい。また、必要に応じ、付加硬化型ミラブル導電性シリコンゴム組成物の場合は、100～200で1～20時間程度の硬化条件で、また、付加硬化型液状導電性シリコンゴム組成物の場合は、120～250で2～70時間程度の硬化条件で、二次加硫してもよい。また、ゴム組成物は既知の方法で発泡硬化させることにより、気泡を有するスポンジ状弾性層を容易に形成することもできる。

20

30

【0042】

このようにして形成された弾性層3は、所望により、その表面が研磨、研削されて、外径及び表面状態等が調整される。また、このようにして形成された弾性層3は、ウレタンコート層4が形成される前に、前記プライマー層が形成されてもよい。

【0043】

ウレタンコート層4は、このようにして形成された弾性層3、又は、所望により形成されたプライマー層の外周面に、前記ウレタン樹脂組成物を塗工し、次いで、塗工されたウレタン樹脂組成物を加熱硬化させて、形成される。ウレタン樹脂組成物の塗工は、例えば、ウレタン樹脂組成物の塗工液を塗工する塗布法、前記塗工液に弾性層3等を浸漬するディッピング法、前記塗工液を弾性層3等に吹き付けるスプレーコーティング法等の公知の塗工方法によって、行われる。ウレタン樹脂組成物は、そのまま塗工してもよいし、ウレタン樹脂組成物に、例えば、メタノール及びエタノール等のアルコール、キシレン及びトルエン等の芳香族系溶媒、酢酸エチル及び酢酸ブチル等のエステル系溶媒等の揮発性溶媒、又は、水を加えた塗工液を塗工してもよい。このようにして塗工されたウレタン樹脂組成物を硬化する方法は、ウレタン樹脂組成物の硬化等に必要な熱又は水分を加えられる方法であればよく、例えば、ウレタン樹脂組成物が塗工された弾性層3等を加熱器で加熱する方法、ウレタン樹脂組成物が塗工された弾性層3等を高湿度下に静置する方法等が挙げられる。ウレタン樹脂組成物を加熱硬化させる際の加熱温度は、例えば、100～200、特に120～160、加熱時間は10～120分間、特に30～60分間であるの

40

50

が好ましい。なお、前記塗工に代えて、前記ウレタン樹脂組成物を弾性層 3 又はプライマー層の外周面に、押出成形、プレス成形、インジェクション成形等の公知の成形方法によって、積層すると共に、又は、積層した後に、積層されたウレタン樹脂組成物を硬化させる方法等が採用されることができるとは推測している。

【 0 0 4 4 】

導電性ローラ 1 は、ポリイソシアネートと前記水酸基価が 40 ~ 250 KOH mg / g で前記平均分岐度が 2 . 5 ~ 8 のポリエステルポリオールとから成るウレタン樹脂を主成分として含有するウレタンコート層 4 を備えているから、通常の湿度はもちろん相対湿度 20 % の低湿度環境下においてもかぶりの発生を実質的に抑えることができる。導電性ローラ 1 がこのような優れた効果を奏するのは、前記ウレタンコート層 4 を表面層とする前記導電性ローラ 1 を現像ローラとして用いれば前記範囲の伸び及び / 又は破断強度を発揮できるため、現像剤の転写性が向上し、導電性ローラ 1 上で過剰帯電した現像剤が長期にわたって残留することが回避できるからではないかと、本願発明者らは推測している。

【 0 0 4 5 】

このように、導電性ローラ 1 は、その周囲が低湿度であってもかぶりの発生を実質的に抑えることができるから、例えば、自身の表面に、所望の帯電量に帯電した現像剤を均一な厚さに担持して像担持体に供給するという作用・機能を発揮する必要がある、画像形成装置用の現像ローラ、現像剤搬送ローラ等の特に好適に用いられる。

【 0 0 4 6 】

次に、この発明に係る導電性ローラ 1 を備えた画像形成装置（以下、この発明に係る画像形成装置と称することがある。）の一例を、図 2 を参照して、説明する。この画像形成装置 10 は、図 2 に示されるように、各色の現像ユニット B、C、M 及び Y に装備された複数の像担持体 11 B、11 C、11 M 及び 11 Y を転写搬送ベルト 6 上に直列に配置したタンデム型カラー画像形成装置であり、したがって、現像ユニット B、C、M 及び Y が転写搬送ベルト 6 上に直列に配置されている。現像ユニット B は、像担持体 11 B 例えば感光体（感光ドラムとも称される。）と、帯電手段 12 B 例えば帯電ローラと、露光手段 13 B と、現像手段 20 B と、転写搬送ベルト 6 を介して像担持体 11 B に当接する転写手段 14 B 例えば転写ローラと、クリーニング手段 15 B とを備えている。前記現像手段 20 B は、一成分非磁性の現像剤 22 B を収容する筐体 21 B と、現像剤 22 B を像担持体 11 B に供給する現像剤担持体 23 B 例えば現像ローラと、現像剤 22 B の厚みを調整する現像剤量調節手段 24 B 例えばブレードとを備えて成る。現像ユニット C、M 及び Y は現像ユニット B と基本的に同様に構成されている。定着手段 30 は、現像ユニット Y の下流側に配置されている。この定着手段 30 は、記録体 16 を通過させる開口部 35 を有する筐体内に、定着ローラ 31 と、定着ローラ 31 の近傍に配置された無端ベルト支持ローラ 33 と、定着ローラ 31 及び無端ベルト支持ローラ 33 に巻き掛けられた無端ベルト 36 と、定着ローラ 31 と対向配置された加圧ローラ 32 とを備え、無端ベルト 36 を介して定着ローラ 31 と加圧ローラ 32 とが互いに当接又は圧接するように回転自在に支持されて成る圧力熱定着装置である。画像形成装置 10 の底部には、記録体 16 を収容するカセット 41 が設置されている。転写搬送ベルト 6 は複数の支持ローラ 42 に巻回されている。

【 0 0 4 7 】

画像形成装置 10 に使用される現像剤 22 B、22 C、22 M 及び 22 Y はそれぞれ、摩擦により帯電可能な現像剤であれば、乾式現像剤でも湿式現像剤でもよく、また、非磁性現像剤でも磁性現像剤でもよい。各現像ユニットの筐体 21 B、21 C、21 M 及び 21 Y 内には、一成分非磁性の、黒色現像剤 22 B、シアン現像剤 22 C、マゼンタ現像剤 22 M 及び黄色現像剤 22 Y が収納されている。画像形成装置 10 において、導電性ローラ 1 は、現像剤担持体 23 B、23 C、23 M 及び 23 Y、すなわち、現像ローラとして装着されている。したがって、この現像手段 20 はこの発明に係る導電性ローラ 1 を備えた、この発明に係る現像手段（現像装置とも称する。）である。

【 0 0 4 8 】

10

20

30

40

50

画像形成装置10は、以下のようにして記録体16にカラー画像を形成する。まず、現像ユニットBにおいて、帯電手段12Bで帯電した像担持体11Bの表面に露光手段13Bにより静電潜像が形成され、現像剤担持体23Bにより供給された現像剤22Bで黒色の静電潜像が現像される。そして、記録体16が転写手段14Bと像担持体11Bとの間を通過する際に黒色の静電潜像が記録体16Bの表面に転写される。次いで、現像ユニットBと同様にして、現像ユニットC、M及びYによって、静電潜像が黒像に顕像化された記録体16に、それぞれシアン像、マゼンタ像及び黄色像が重畳され、カラー像が顕像化される。次いで、カラー像が顕像化された記録体16は、定着手段30によりカラー像が永久画像として記録体16に定着される。このようにして、記録体16にカラー画像を形成することができる。

10

【0049】

このタンデム型画像形成装置10において、現像剤担持体23としてこの発明に係る導電性ローラ1を用いると、通常の湿度はもちろん、例えば相対湿度20%の低湿度環境下においても、特に相対湿度10%の低湿度環境下においても、かぶりの実質的にない高品質の画像を形成することができる。

【0050】

前記画像形成装置10は、例えば、複写機、ファクシミリ、プリンター等の画像形成装置とされる。なお、画像形成装置10においてはこの発明に係る導電性ローラ1を現像剤担持体23の一例である現像ローラとして用いた例を参照して説明したが、現像剤供給ローラとしてこの発明に係る導電性ローラ1を用いても同様に低湿度環境下においてもかぶりが実質的にない高品質の画像を形成することができる。

20

【0051】

この発明に係る導電性ローラ及び画像形成装置は、前記した実施例に限定されることなく、本願発明の目的を達成することができる範囲において、種々の変更が可能である。

【0052】

例えば、前記導電性ローラ1は、弾性層3とウレタンコート層4との間に、他の層を有してもよい。他の層としては、例えば、弾性層3とウレタンコート層4とを接着又は密着させるプライマー層等が挙げられる。プライマー層を形成する材料としては、例えば、アルキッド樹脂、フェノール変性・シリコーン変性等のアルキッド樹脂変性物、オイルフリーアルキッド樹脂、アクリル樹脂、シリコーン樹脂、エポキシ樹脂、フッ素樹脂、フェノール樹脂、ポリアミド樹脂、ウレタン樹脂及びこれらの混合物等が挙げられる。また、これらの樹脂を硬化及び/又は架橋する架橋剤としては、例えば、イソシアネート化合物、メラミン化合物、エポキシ化合物、過酸化物、フェノール化合物、ヒドロジェンシロキサン化合物等が挙げられる。プライマー層は、例えば、0.1~10μmの厚さに形成される。

30

【0053】

画像形成装置10は、電子写真方式の画像形成装置とされているが、この発明において、画像形成装置は、電子写真方式には限定されず、例えば、静電方式の画像形成装置であってもよい。また、この発明に係る導電性ローラ1が配設される画像形成装置は、各色の現像ユニットを備えた複数の像担持体を転写搬送ベルト上に直列に配置したタンデム型カラー画像形成装置に限られず、例えば、単一の現像ユニットを備えたモノクロ画像形成装置、像担持体上に担持された現像剤像を無端ベルトに順次一次転写を繰り返す4サイクル型カラー画像形成装置等であってもよい。また、画像形成装置10に用いられる現像剤22は、一成分非磁性現像剤とされているが、この発明においては、一成分磁性現像剤であってもよく、二成分非磁性現像剤であっても、また、二成分磁性現像剤であってもよい。前記定着手段30は、熱ローラ定着装置、加熱定着装置、圧力定着装置等が採用されてもよい。

40

【実施例】**【0054】**

(実施例1)

50

無電解ニッケルメッキ処理が施された軸体（SUM 2 2 製、直径 10 mm、長さ 275 mm）をエタノールで洗浄し、その表面にシリコン系プライマー（商品名「プライマー No. 16」、信越化学工業株式会社製）を塗布した。プライマー処理した軸体 2 を、ギヤオープンを用いて、150 の温度にて 10 分焼成処理した後、常温にて 30 分以上冷却し、軸体 2 の表面にプライマー層を形成した。

【0055】

メチルビニルシリコン生ゴム（商品名「KE-78VBS」、信越化学工業株式会社製）100 質量部と、ジメチルシリコン生ゴム（商品名「KE-76VBS」、信越化学工業株式会社製）20 質量部と、カーボンブラック（商品名「アサヒサーマル」、旭カーボン株式会社製）10 質量部と、煙霧質シリカ系充填材（商品名「AEROSIL OX-50」、平均一次粒径 40 nm、嵩密度 1.3 g/cm³、日本アエロジル株式会社製）15 質量部と、白金系触媒（商品名「C-19A」、信越化学工業株式会社製）0.5 質量部と、オルガノハイドロジェンポリシロキサン（商品名「C-19B」、信越化学工業株式会社製）2.0 質量部とを混合し、加圧ニーダーで混練して、付加硬化型ミラブル導電性シリコンゴム組成物を調製した。

【0056】

次いで、プライマー層を形成した前記軸体 2 と前記付加硬化型ミラブル導電性シリコンゴム組成物とを、クロスヘッド型押出成形機にて一体分出し、ギヤオープンを用いて、250、30 分間加熱した。その後、さらに、ギヤオープンを用いて、200 で 4 時間にわたって、二次加熱し、常温にて 24 時間放置した。次いで、円筒研削盤にて、形成した弾性層 3 の直径が 18 mm となるように、弾性層 3 の表面を研磨した。

【0057】

このようにして形成した弾性層 3 の伸び及び破断強度として、前記付加硬化型ミラブル導電性シリコンゴム組成物で別途作製した試験片（10 mm × 50 mm × 40 μm）を用いて前記方法により測定した結果を第 2 表に示す。

【0058】

また、下記に示すポリオール及びポリカルボン酸を準備し、ポリオールの OH 基とポリカルボン酸の COOH 基とのモル比（OH / COOH）が 8 / 7 となるように、これらを重合して、ポリエステルポリオールを調製した。

【0059】

前記ポリエステルポリオールは次のようにして合成した。すなわち、冷却管、温度計、水分受、窒素導入管及び減圧装置がセットされたセパラブルフラスコに、1, 6 - ヘキサンジオール 709 質量部及び 1, 2, 4 - ブタントリオール 212 質量部、アジピン酸 472 質量部及びイソフタル酸 498 質量部、p - トルエンスルホン酸 0.5 質量部、トルエン 50 質量部を仕込み、窒素を流しながら 180 に 2 時間かけて加温し、攪拌した。加温中に、全体が熔融混合し均一となって、水とトルエンとの混合物が流出してきた。180 まで昇温後に同温度で 2 時間脱水縮合させた。次いで、フラスコ内の圧力を 20 mmHg まで徐々に減圧し、この圧力で 1 時間かけてトルエンを留去しつつ、引き続き脱水縮合を行った。その後冷却してポリエステルポリオールを得た。

【0060】

次いで下記組成を有するウレタンコート層 4 形成用のウレタン樹脂組成物を調製した。

- ・前記ポリエステルポリオール 28 質量部（後述するヘキサメチレンジイソシアネートとポリエステルポリオールとのモル比（NCO / OH = 1.1 / 1）
- ・カーボンブラック（商品名「トーカブラック # 5500」、東海カーボン株式会社製）5 質量部
- ・小径シリカ（平均粒径 1.5 μm、商品名「ACEMAT TOK-607」、デグサ社製）4 質量部（ポリウレタン調整成分 100 質量部に対して 9.5 質量部）
- ・ジブチル錫ジウラウレート（商品名「ジ-n-ブチルすずジウラウレート」、昭和化学株式会社製）0.03 質量部
- ・ヘキサメチレンジイソシアネート（商品名「デュラネート TPA-100」、旭化成株

10

20

30

40

50

式会社製) 14 質量部

【0061】

このようにして調製したウレタン樹脂組成物を弾性層3の外周面にスプレーコーティング法によって塗布し、160 で30分間加熱して、層厚22 μ mのウレタンコート層4を形成した。このようにして実施例1の導電性ローラを製造した。

【0062】

(実施例2及び3)

前記ポリオール及び前記ポリカルボン酸における混合比(質量部)をそれぞれ第1表に示す混合比に変更したこと以外は、実施例1と基本的に同様にして実施例2及び3の導電性ローラをそれぞれ製造した。

【0063】

(実施例4)

前記ヘキサメチレンジイソシアネートを弾性型ポリイソシアネート(脂肪族イソシアネート)に変更したこと以外は、実施例1と基本的に同様にして実施例4の導電性ローラを製造した。

【0064】

(実施例5及び7)

前記小径シリカの平均粒径をそれぞれ3.0 μ m及び1.0 μ mに変更したこと以外は、実施例1と基本的に同様にして実施例5及び7の導電性ローラをそれぞれ製造した。

【0065】

(実施例6)

前記小径シリカを使用しないこと以外は、実施例1と基本的に同様にして実施例6の導電性ローラを製造した。

【0066】

(比較例1~4)

前記ポリオール及び前記ポリカルボン酸における混合比(質量部)をそれぞれ第1表に示す混合比に変更したこと以外は、実施例1と基本的に同様にして比較例1~4の導電性ローラをそれぞれ製造した。

【0067】

(比較例5)

前記ポリエステルポリオールに代えてポリエーテルポリオール(商品名「P-4000」、株式会社ADEKA製)を用いたこと以外は、実施例1と基本的に同様にして、比較例5の導電性ローラを製造した。

【0068】

(ポリエステルポリオール及びウレタンコート層の特性)

実施例1~7及び比較例1~4における各ポリエステルポリオール又は比較例5のポリエーテルポリオールの平均分岐度、水酸基価(OHV)及び数平均分子量(Mn)を前記方法により測定した。その結果を第1表に示す。また、各実施例及び比較例におけるウレタンコート層4の伸び及び破断強度として、前記各ウレタン樹脂組成物で別途作製した試験片(10mm \times 50mm \times 40 μ m)を用いて前記方法により測定し、前記弾性層3との差を算出した。これらの結果を第2表に示す。

【0069】

10

20

30

40

【表 1】

第 1 表	ポリエステルポリオール							小径シリカ
	ポリオール (質量部)		ポリカルボン酸 (質量部)		平均分岐度	水酸基価 (KOHmg/g)	数平均分子量 Mn	平均粒径 (μm)
	1,6-ヘキサジオール	1,2,4-ブタントリオール	アジピン酸	イソフタル酸				
実施例 1	709	212	472	498	4.8	142	1900	1.5
実施例 2	531	371	354	664	4.5	164	1550	1.5
実施例 3	590	212	354	498	5.0	195	1400	1.5
実施例 4	709	212	472	498	4.7	145	1800	1.5
実施例 5	709	212	472	498	4.7	145	1800	3.0
実施例 6	709	212	472	498	4.8	142	1900	-
実施例 7	709	212	472	498	4.8	142	1900	1.0
比較例 1	768	0	709	0	2.2	52	2300	1.5
比較例 2	427	636	590	644	8.9	249	2000	1.5
比較例 3	616	82	319	498	2.6	35	4100	1.5
比較例 4	260	721	472	664	6.3	260	1370	1.5
比較例 5	-	-	-	-	2.6	35	4100	1.5

10

【0070】

(低湿度環境下におけるかぶり評価)

製造した各導電性ローラを現像ローラとして、非磁性一成分電子写真方式のプリンター (商品名「JUSTIO HL-4040CN」、ブラザー工業株式会社製) に配置し、低湿度環境下 (10%、相対湿度20%) で連続して黒ベタ印字及び白ベタ印字をそれぞれ実施した (前印刷工程)。この前印刷工程を実施した後に、同環境下において、さらに、印字率1%の横線パターンでA4用紙5,000枚を連続印刷し、次いで、白ベタ印字を行った (本印刷工程)。本印刷工程で印刷した白ベタ印字部分に現像剤の付着の有無を目視で確認した。評価は、白ベタ印字部分に現像剤がまったく付着していなかった場合を「○」、白ベタ印字部分に現像剤が許容可能でわずかに確認できる程度に付着していた場合を「△」、白ベタ印字部分に現像剤が許容量を超えて付着していた場合を「×」とした。これらの評価結果を第2表に示す。

20

【0071】

30

【表 2】

第 2 表							
	ウレタンコート層		弾性層		差		かぶり評価
	伸び (%)	破断強度 (MPa)	伸び (%)	破断強度 (MPa)	伸び (%)	破断強度 (MPa)	
実施例 1	160	16	650	22	490	6	◎
実施例 2	170	14	650	22	480	8	◎
実施例 3	150	20	650	22	500	2	◎
実施例 4	290	20	650	22	360	2	○
実施例 5	180	17	650	22	470	5	○
実施例 6	160	16	650	22	490	6	○
実施例 7	160	16	650	22	490	6	○
比較例 1	250	8	650	22	400	14	×
比較例 2	110	42	650	22	540	-20	×
比較例 3	200	9	650	22	450	13	×
比較例 4	120	32	650	22	530	-10	×
比較例 5	-	-	650	22	-	-	×

10

20

【符号の説明】

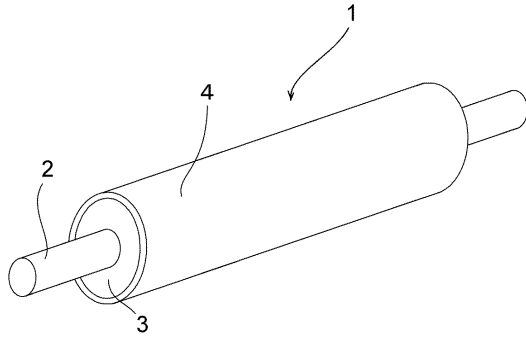
【 0 0 7 2 】

- 1 導電性ローラ
- 2 軸体
- 3 弾性層
- 4 ウレタンコート層
- 6 転写搬送ベルト
- 1 0 画像形成装置
- 1 1 B、1 1 C、1 1 M、1 1 Y 像担持体
- 1 2 B、1 2 C、1 2 M、1 2 Y 帯電手段
- 1 3 B、1 3 C、1 3 M、1 3 Y 露光手段
- 1 4 B、1 4 C、1 4 M、1 4 Y 転写手段
- 1 5 B、1 5 C、1 5 M、1 5 Y クリーニング手段
- 2 0 現像手段
- 2 1 B、2 1 C、2 1 M、2 1 Y、3 4 筐体
- 2 2 B、2 2 C、2 2 M、2 2 Y 現像剤
- 2 3 B、2 3 C、2 3 M、2 3 Y 現像剤担持体
- 2 4 B、2 4 C、2 4 M、2 4 Y 現像剤規制部材
- 3 0 定着手段
- 3 1 定着ローラ
- 3 2 加圧ローラ
- 3 3 無端ベルト支持ローラ
- 3 6 無端ベルト
- B、C、M、Y 現像ユニット

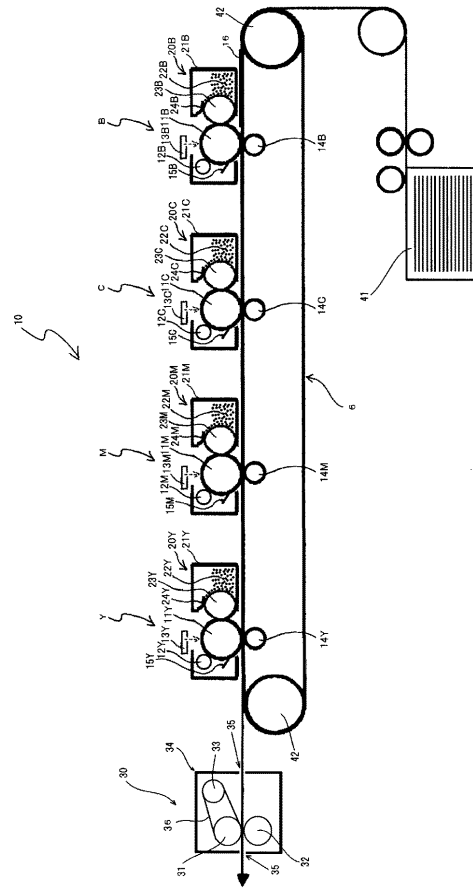
30

40

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 1 6 C 13/00 B

(72)発明者 原島 功
東京都中央区日本橋馬喰町1-7-6 大日精化工業株式会社内

審査官 下村 輝秋

(56)参考文献 国際公開第2008/140020(WO, A1)
特開2010-134255(JP, A)
特開2009-151144(JP, A)
特開2008-106840(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G 0 3 G 1 5 / 0 8
G 0 3 G 1 5 / 0 2
G 0 3 G 1 5 / 1 6
G 0 3 G 1 5 / 0 0
G 0 3 G 2 1 / 1 0
G 0 3 G 1 5 / 2 0