

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4498650号  
(P4498650)

(45) 発行日 平成22年7月7日(2010.7.7)

(24) 登録日 平成22年4月23日(2010.4.23)

(51) Int.Cl.

F 1

G 03 G 15/08 (2006.01)  
F 16 C 13/00 (2006.01)G 03 G 15/08 501 D  
F 16 C 13/00 B

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-401794 (P2001-401794)  
 (22) 出願日 平成13年12月28日 (2001.12.28)  
 (65) 公開番号 特開2003-202750 (P2003-202750A)  
 (43) 公開日 平成15年7月18日 (2003.7.18)  
 審査請求日 平成16年12月2日 (2004.12.2)  
 審判番号 不服2007-22587 (P2007-22587/J1)  
 審判請求日 平成19年8月16日 (2007.8.16)

(73) 特許権者 000227412  
 シンジーテック株式会社  
 東京都品川区南大井6丁目22番7号  
 (74) 代理人 100101236  
 弁理士 栗原 浩之  
 (74) 代理人 100128532  
 弁理士 村中 克年  
 (72) 発明者 志鶴 公一  
 神奈川県横浜市鶴見区尻手2丁目3番6号  
 北辰工業株式会社内  
 (72) 発明者 平川 直樹  
 神奈川県横浜市鶴見区尻手2丁目3番6号  
 北辰工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】現像ロール

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

芯金の外周に導電性ポリウレタンゴムを主体としたゴムからなる弾性層を有する現像ロールにおいて、前記導電性ポリウレタンが、導電性カーボンブラックを主体とする少なくとも一種のカーボンブラックを含有してイオン導電剤を含まないエーテル系ポリウレタンからなり且つ前記弾性層表面にはイソシアネート化合物を有機溶剤に溶解させた表面処理液を含浸させ、加熱処理してイソシアネートを硬化させて形成した表面処理層が設けられて当該表面処理層が設けられた表面から内方に向かって電気抵抗値が漸減するように傾斜しており、当該ロールに 5 V、50 V 及び 100 V をそれぞれ印加した際の抵抗値  $R_{V_5}$ 、 $R_{V_{50}}$  及び  $R_{V_{100}}$  が  $5 \times 10^5 \sim 5 \times 10^8$  の範囲にあり且つ下記式を満足することを特徴とする現像ロール。

## 【数 1】

$$\log R_{V_5} / \log R_{V_{50}} = 1.15 \pm 0.1$$

$$\log R_{V_{100}} / \log R_{V_{50}} = 0.93 \pm 0.1$$

## 【請求項 2】

請求項 1において、当該現像ロールの電気抵抗値の表面全体に亘った最大値及び最小値の比（最大値 / 最小値）が、30 以下であることを特徴とする現像ロール。

## 【請求項 3】

請求項 1 又は 2 において、前記カーボンブラックを前記ポリウレタンの主原料であるエーテル系ポリオールに粒度が 20  $\mu\text{m}$  以下となるように分散して添加したことを特徴とす

る現像ロール。

【請求項 4】

請求項 3において、前記カーボンブラックの添加量が、前記エーテル系ポリオール 100 重量部に対して 8 重量部以下であることを特徴とする現像ロール。

【請求項 5】

請求項 1～4 の何れかにおいて、当該現像ロールの円周方向に亘って測定した表面粗さ  $R_z$  が、 $8 \mu m$  以下であることを特徴とする現像ロール。

【請求項 6】

請求項 1～5 の何れかにおいて、前記弾性層の圧縮永久ひずみが 3 % 以下であることを特徴とする現像ロール。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子写真式複写機及びプリンタなどの画像形成装置に用いられる現像ロールに関する。

【0002】

【従来の技術】

画像形成装置に用いられる現像ロールとしては、ポリウレタン素材に過塩素酸リチウム等のイオン導電剤を添加したものが用いられている。

【0003】

このようなイオン導電剤を添加した現像ロールは、環境変動による電気抵抗値の変動が大きいという欠点を有している。すなわち、低温低湿環境下では抵抗値が上昇してトナー帶電量が不足し、一方、高温高湿条件下では抵抗値が低下してトナーのカブリが見られ、何れも画像の不具合の原因となる。

20

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

そこで、カーボンブラックにより導電性を付与した現像ロールも検討されているが、この場合、環境依存性は比較的小さいが、印加電圧の大小により電気抵抗値が大きく変化するという問題があった。また、電気抵抗値にバラツキが生じ、所定の電気抵抗値に設定できないという問題があった。

30

【0005】

本発明はこのような事情に鑑み、電気抵抗値のバラツキを抑えて所定の電気抵抗値を得ることができ、安定して使用できる現像ロールを提供することを課題とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決する本発明の第 1 の態様は、芯金の外周に導電性ポリウレタンゴムを主体としたゴムからなる弾性層を有する現像ロールにおいて、前記導電性ポリウレタンが、導電性カーボンブラックを主体とする少なくとも一種のカーボンブラックを含有してイオン導電剤を含まないエーテル系ポリウレタンからなり且つ前記弾性層表面にはイソシアネート化合物を有機溶剤に溶解させた表面処理液を含浸させ、加熱処理してイソシアネートを硬化させて形成した表面処理層が設けられて当該表面処理層が設けられた表面から内方に向かって電気抵抗値が漸減するように傾斜しており、当該ロールに 5 V、50 V 及び 100 V をそれぞれ印加した際の電気抵抗値  $R_{V_5}$ 、 $R_{V_{50}}$  及び  $R_{V_{100}}$  が  $5 \times 10^5$  ～  $5 \times 10^8$  の範囲にあり且つ下記式を満足することを特徴とする現像ロールにある。

40

【0007】

【数 2】

$$\log R_{V_5} / \log R_{V_{50}} = 1.15 \pm 0.1$$

$$\log R_{V_{100}} / \log R_{V_{50}} = 0.93 \pm 0.1$$

【0008】

本発明の第 2 の態様は、第 1 の態様において、当該現像ロールの電気抵抗値の表面全体に

50

亘った最大値及び最小値の比（最大値／最小値）が、30以下であることを特徴とする現像ロールにある。

【0009】

本発明の第3の態様は、第1又は2の態様において、前記カーボンブラックを前記ポリウレタンの主原料であるエーテル系ポリオールに粒度が20μm以下となるように分散して添加したことを特徴とする現像ロールにある。

【0010】

本発明の第4の態様は、第3の態様において、前記カーボンブラックの添加量が、前記エーテル系ポリオール100重量部に対して8重量部以下であることを特徴とする現像ロールにある。

10

【0012】

本発明の第6の態様は、第1～5の何れかの態様において、前記弹性層の圧縮永久ひずみが3%以下であることを特徴とする現像ロールにある。

【0013】

かかる本発明では、導電性カーボンブラックを主体とする少なくとも一種のカーボンブラックを含有するエーテル系ポリウレタンからなり且つ前記弹性層表面にはイソシアネートを含む表面処理液により表面処理された表面処理層が設けられているので、電気抵抗値にバラツキが小さくなり、所定の電気抵抗値を有する現像ロールを得られるようになった。すなわち、本発明では、表面処理層が形成された領域のカーボンブラックのストラクチャーが表面から内方に亘って徐々に切断されて電気抵抗値が徐々に小さくなるように傾斜した傾斜抵抗層が形成されており、カーボンブラックの添加量と傾斜抵抗層とを適宜設定することにより、所定の電気抵抗値が得られるようになった。

20

【0014】

かかる本発明では、導電性カーボンブラックを主体とする少なくとも一種のカーボンブラックを含有するエーテル系ポリウレタンからなり且つ前記弹性層表面にはイソシアネートを含む表面処理液により表面処理された表面処理層が設けられているので、電気抵抗値にバラツキが小さくなり、所定の電気抵抗値を有する現像ロールを得られるようになった。すなわち、本発明では、表面処理層が形成された領域のカーボンブラックのストラクチャーが表面から内方に亘って徐々に切断されて電気抵抗値が徐々に小さくなるように傾斜した傾斜抵抗層が形成されており、カーボンブラックの添加量と傾斜抵抗層とを適宜設定することにより、所定の電気抵抗値が得られるようになった。

30

【0015】

また、本発明の現像ロールは、カーボンブラックにより導電性を付与し、イオン導電剤を含んでいないので、電気抵抗値の環境依存性は極めて小さいが、電気抵抗値は印加電圧に依存して変化する。しかしながら、5V、50V及び100Vをそれぞれ印加した際の電気抵抗値 $R_{V5}$ 、 $R_{V50}$ 及び $R_{V100}$ が $5 \times 10^5 \sim 5 \times 10^8$ の範囲にあり且つ上述した式を満足するものであれば、使用する機器の印加電圧で所定の電気抵抗値が得られるように設定すれば、安定して使用できることがわかった。

【0016】

本発明の弹性部材の基材となるエーテル系ポリウレタンは、エーテル系ポリオールを主体とするポリオールとポリイソシアネートとを反応することにより得られる、いわゆる注型タイプのポリウレタンである。これは永久圧縮ひずみを小さくするためである。なお、エーテル系ポリウレタンでもミラブルタイプとすると圧縮永久ひずみが十分に小さくすることができない。一方、エステル系ポリウレタンを用いた場合には、加水分解特性が悪く、長期に亘って安定して使用できない。

40

【0017】

弹性層の圧縮永久ひずみ（JIS K6262）は、3%以下となるようにするのが好ましい。これより大きくなると、帶電量にバラツキが生じてしまうからである。

【0018】

ポリエーテルジオールと反応させるジイソシアネートとしては、例えば、2,4-トルエ

50

ンジイソシアネート (T D I ) 、 4 , 4 ' - ジフェニルメタンジイソシアネート (M D I ) 、 パラフェニレンジイソシアネート (P P D I ) 、 1 , 5 - ナフタレンジイソシアネート (N D I ) 、 3 , 3 - ジメチルジフェニル - 4 , 4 ' - ジイソシアネート (T O D I ) 、 及びこれらのイソシアネートを両末端に有するプレポリマー等の変性体や多量体などを挙げることができる。

【0019】

また、本発明で用いるカーボンブラックは、通常、充填剤として使用されるカーボンブラックではなく、導電性カーボンブラックを主体として使用する。導電性カーボンブラックは添加量のバラツキにより発現する電気抵抗値が大きく変化するので、従来、使用が敬遠されていたが、本発明では、導電性カーボンブラックを添加した導電性ポリウレタンに所定の表面処理を行って、表面処理された領域のカーボンブラックのストラクチャーを切断して傾斜抵抗層を形成することにより、狙いの電気抵抗値が安定して得られるようになった。なお、導電性カーボンブラックは、それ単独で用いてもよいが、通常のカーボンブラックを併用してもよい。

10

【0020】

カーボンブラックは、ポリウレタンの原料、好ましくはポリオールと均一に分散するのが好ましく、粒度が 20  $\mu\text{m}$  以下となるように分散させた状態でポリイソシアネートと反応させるのが好ましい。

【0021】

このようにカーボンブラックを均一に分散させると、当該現像ロールの電気抵抗値の表面全体に亘ったバラツキが小さくなり、その最大値及び最小値の比（最大値 / 最小値）が、30 以下となるようにすることができる。

20

【0022】

なお、カーボンブラックの添加量は、狙いの電気抵抗値によって異なるが、エーテル系ポリオール 100 重量部に対して 8 重量部以下とするのが好ましい。これより多く添加すると、成形が困難になるからである。

【0023】

一方、弾性体の表面は、上述したようにイソシアネート化合物を含浸させて硬化させたイソシアネート処理により表面処理されている必要がある。ここで、使用する表面処理液は、イソシアネート化合物を有機溶剤に溶解させたもの、さらには、これにカーボンブラックを添加したものを使うことができる。また、アクリルフッ素系ポリマー及びアクリルシリコーン系ポリマーから選択される少なくとも 1 種のポリマーと、導電性付与剤と、イソシアネート成分とを含有する表面処理液を用いることもできる。

30

【0024】

ここで、イソシアネート化合物としては、2 , 6 - トリレンジイソシアネート (T D I ) 、 4 , 4 ' - ジフェニルメタンジイソシアネート (M D I ) 、 パラフェニレンジイソシアネート (P P D I ) 、 1 , 5 - ナフタレンジイソシアネート (N D I ) 及び 3 , 3 - ジメチルジフェニル - 4 , 4 ' - ジイソシアネート (T O D I ) および前記記載の多量体および変性体などを挙げることができる。

【0025】

40

なお、本発明の現像ロールとして安定して使用するためには、円周方向に亘って測った表面粗さ  $R_z$  が、8  $\mu\text{m}$  以下であるのが好ましい。

【0026】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を実施例に基づいて説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0027】

(実施例 1)

ロールの製法 ポリエーテル系ポリオールである P P - 2000 (三洋化成社製) 100 重量部に、ケッテンブラック E C (ケッテンブラックインターナショナル社製) を 3 重量部添加し、粒度が 20  $\mu\text{m}$  以下となる程度まで分散させ、100 に温調し、A 液

50

を得た。一方、モディパーF 600（日本油脂社製）20重量部にジフェニルメタンジイソシアネート4重量部、コロネットC-HX（日本ポリウレタン社製）12重量部を添加・混合し、120にて15分間反応させ、B液を得た。このA液とB液とを混合し、あらかじめシャフト（：8mm、1：270mm）が配置されている120に予熱された金型に注入し、120にて120分間加熱し、両端部を除くシャフト表面に導電性ポリウレタン層が形成されたロールを得た。この状態での50V印加時の電気抵抗値は $1.46 \times 10^4$ であった。

## 【0028】

表面処理液の調製 KF-6001（信越化学社製）50重量部、MR400（日本ポリウレタン社製）20重量部を添加・混合し、120で15分間反応させた後、酢酸エチル180重量部に溶解させる。この溶液の溶質中におけるシロキサン結合単位は約60重量%であった。

ロールの表面処理 表面処理液を20に保ったまま、前記ロールを30秒間浸漬後、100に保持されたオーブンで10時間加熱し、表面が高硬度の現像ロールを得た。このロールの硬度は47°（JIS A）であり、ロール抵抗値は50V印加時で $2 \times 10^7$ であった。

## 【0029】

## （実施例2）

カーボンブラックとして、ケッテンブラックEC-600JD（ケッテンブラックインターナショナル社製）を2重量部と旭60（旭カーボン社製）4重量部とを用いた以外は実施例1と同様にして現像ロールを得た。ロールの硬度は54°（JIS A）であり、ロール抵抗値は50V印加時で $6 \times 10^6$ であった。

## 【0030】

## （比較例1）

カーボンブラックの代わりに、過塩素酸リチウムを0.1重量部添加した以外は、実施例1と同様にして現像ロールを得た。このロールの硬度は47°（JIS A）であり、ロール抵抗値は50V印加時で $6.39 \times 10^6$ であった。

## 【0031】

## （比較例2）

表面処理を行わない以外は実施例1と同様にして現像ロールを作成した。50V印加時の電気抵抗値は $3.92 \times 10^4$ であった。

## 【0032】

## （比較例3）

エピクロルヒドリンゴム（ダイソーリミテッドエピクロマーCG102）100重量部に対し、酸化亜鉛5重量部、導電材としてのケッテンブラックEC5重量部、加硫剤としての2-メルカプトイミダゾリン（アクセル22）2重量部を、それぞれ添加してロールミキサーで混練りし、プレス成形した。

## 【0033】

## （試験例1）電気抵抗値の電圧依存性

実施例1及び比較例1の現像ロールについて、印加電圧を5V、10V、50V、100V、500Vと変化させた際の電気抵抗値を測定した。電気抵抗値の測定は、現像ロールをSUS304板からなる電極部材の上に置いて芯金に500g荷重をかけた状態で、各電圧を30秒間印加した後、芯金と電極部材との間の抵抗値を、ULTRA HIGH RESISTANCE METER R8340A（株式会社アドバンテスト製）を用いて測定した。その結果を下記表1に示す。

## 【0034】

また、実施例1及び比較例1について、 $\log R_{V5}$ 、 $\log R_{V50}$ および $\log R_{V100}$ 、並びに $[\log R_{V5} / \log R_{V50}]$ および $[\log R_{V100} / \log R_{V50}]$ を算出した結果を表2に示す。

## 【0035】

これらの結果、電子導電タイプの実施例1の現像ロールは、比較例1と比較して印加電圧により電気抵抗値は変化するが、狙った所定の範囲の電気抵抗値が得られることがわかった。

【0036】

なお、このように製造した実施例1は所定の範囲に電気抵抗値が設定され、 $[\log R_{V_5} / \log R_{V_{50}}] = 1.15 \pm 0.1$ 、 $[\log R_{V_{100}} / \log R_{V_{50}}] = 0.93 \pm 0.1$ の条件を満足するものであった。

【0037】

【表1】

印加電圧 (V)	実施例1	比較例1
5	$5.54 \times 10^7$	$6.63 \times 10^6$
10	$4.00 \times 10^7$	$6.58 \times 10^6$
50	$6.53 \times 10^6$	$6.39 \times 10^6$
100	$1.24 \times 10^6$	$6.33 \times 10^6$
500	$4.48 \times 10^4$	$6.27 \times 10^6$

10

20

30

【0038】

【表2】

	実施例1	比較例1
$\log R_{V_5}$	7.74	6.82
$\log R_{V_{50}}$	6.81	6.81
$\log R_{V_{100}}$	6.09	6.80
$\log R_{V_5} / \log R_{V_{50}}$	1.14	1.00
$\log R_{V_{100}} / \log R_{V_{50}}$	0.89	1.00

【0039】

(試験例2) 電気抵抗値の環境依存性

実施例1及び比較例1の現像ロールについて、L/L環境(10、30%RH)、N/N環境(25、50%RH)、及びH/H環境(35、85%RH)で、50V印加したときの電気抵抗値を測定し、環境依存性を観察した。この結果を表3に示す。

40

【0040】

【表3】

環境	実施例1	比較例1
L/L	$2.14 \times 10^6$	$8.37 \times 10^7$
N/N	$3.56 \times 10^6$	$6.39 \times 10^6$
H/H	$1.92 \times 10^6$	$5.13 \times 10^5$

## 【0041】

この結果、実施例1の現像ロールは比較例1の現像ロールと比較して電気抵抗値の環境依存性が著しく小さいことがわかった。また、両者を市販のプリンタに搭載して画像を評価したところ、比較例1ではL/L環境下でトナー濃度が薄くなる傾向にあり、また、H/H環境下ではカブリ現象が発生したが、実施例1の現像ロールでは何れの環境でも良好な画像が得られた。

## 【0042】

## (試験例3)

実施例1の現像ロールについて、0.1mmの厚さずつ研磨しながら、50V印加時の電気抵抗値を測定した結果を表4及び図1に示す。また、比較のため、比較例2の現像ロールについて同様に研磨しながら50V印加時の電気抵抗値を測定した結果を表4に示す。

10

## 【0043】

この結果より、実施例1の現像ロールは、表面から厚さ0.4mm程度の領域まで、電気抵抗値が傾斜している傾斜抵抗層となっており、表面ほど電気抵抗値が高いことがわかった。

## 【0044】

## 【表4】

削り代 (mm)	電気抵抗値 (Ω)	
	実施例1	比較例2
0	$6.53 \times 10^6$	$3.92 \times 10^4$
0.1	$4.93 \times 10^6$	$3.95 \times 10^4$
0.2	$9.51 \times 10^5$	$4.01 \times 10^4$
0.3	$1.93 \times 10^5$	$3.87 \times 10^4$
0.4	$5.11 \times 10^4$	$4.00 \times 10^4$
0.5	$4.19 \times 10^4$	$3.93 \times 10^4$
0.6	$3.90 \times 10^4$	$3.91 \times 10^4$

20

30

40

## 【0045】

## (試験例4)

実施例1及び比較例3と同様の処方で直径29.0±0.5mmで、厚さ12.5mmの試験片を作成し、JIS K6262の方法に準じて圧縮永久ひずみ(%)を測定した。結果を表5に示す。

## 【0046】

この結果、実施例1のものは、圧縮永久ひずみが比較例3と比較して著しく小さいことが

50

わかった。

【0047】

(試験例5)

実施例1及び比較例3の現像ロールを市販のプリンタに実装し、1週間感光体に当接させた後の画像評価を行った結果を表5に示す。

【0048】

この結果、実施例1の現像ロールを用いた場合には、正常な画像が得られたが、比較例3の現像ロールを用いた場合には、ロールピッチでスジ状の不具合が発生した。

【0049】

【表5】

10

	実施例1	比較例3
圧縮永久ひずみ	1. 5 %	18. 0 %
画像評価	○	×

【0050】

(試験例6)

20

実施例1および比較例1の常温常湿環境(23 × 55%RH)に保持したときのロール内の電気抵抗値バラツキを測定した。電気抵抗値の測定方法は試験例1と同様であり、周方向に45°ずつ回転させて回転方向に亘って8ヶ所測定した。その結果を下記表6に示す。

【0051】

【表6】

測定位置	実施例1	比較例1
1	$6.53 \times 10^6 \Omega$	$8.74 \times 10^6 \Omega$
2	$8.34 \times 10^6 \Omega$	$1.55 \times 10^7 \Omega$
3	$2.98 \times 10^6 \Omega$	$2.59 \times 10^7 \Omega$
4	$8.78 \times 10^5 \Omega$	$1.51 \times 10^7 \Omega$
5	$1.59 \times 10^6 \Omega$	$7.74 \times 10^6 \Omega$
6	$4.61 \times 10^6 \Omega$	$5.30 \times 10^5 \Omega$
7	$5.77 \times 10^6 \Omega$	$4.25 \times 10^6 \Omega$
8	$6.09 \times 10^6 \Omega$	$7.26 \times 10^6 \Omega$
最大値／最小値	9.50	48.92

30

40

【0052】

この結果、実施例1の現像ロールは、電気抵抗値のバラツキが比較例1と比較して著しく小さいことがわかった。また、これらの現像ロールを市販のプリンタに搭載して画像を評価したところ、比較例1の現像ロールではトナーの濃度ムラが見られたが、実施例1の現像ロールでは、トナーの濃度ムラが見られず、鮮明な画像が得られた。

50

## 【0053】

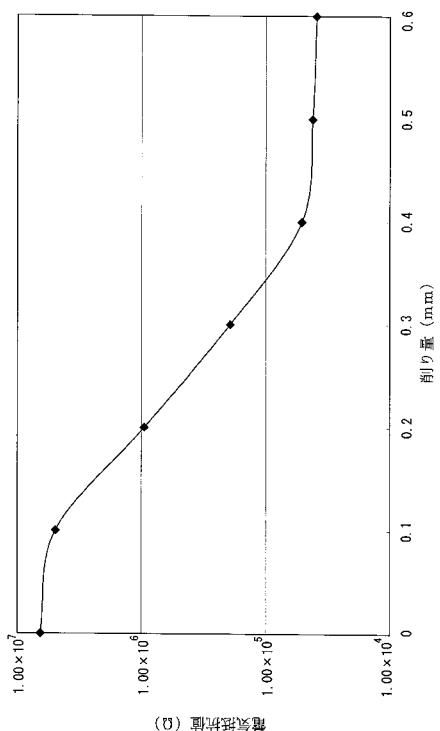
## 【発明の効果】

以上説明したように、本発明では、導電性カーボンブラックを主体とする少なくとも一種のカーボンブラックを含有するエーテル系ポリウレタンからなり且つ前記弾性層表面にはイソシアネートを含む表面処理液により表面処理された表面処理層が設けられているので、電気抵抗値にバラツキが小さくなり、所定の電気抵抗値を有する現像ロールを得られるという効果を奏する。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】一実施形態にかかる現像ロールの試験例3の結果を示す図である。

【図1】



---

フロントページの続き

(72)発明者 岩村 慎  
神奈川県横浜市鶴見区尻手2丁目3番6号 北辰工業株式会社内

合議体

審判長 木村 史郎

審判官 一宮 誠

審判官 伏見 隆夫

(56)参考文献 特開平10-48916 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G15/06-15/095, 15/00