

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号  
特許第5043395号  
(P5043395)

(45) 発行日 平成24年10月10日(2012.10.10)

(24) 登録日 平成24年7月20日(2012.7.20)

(51) Int.Cl.  
G03G 15/08 (2006.01)

F I  
G03G 15/08 501D

請求項の数 12 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2006-280213 (P2006-280213)	(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
(22) 出願日	平成18年10月13日(2006.10.13)	(74) 代理人	100123788 弁理士 宮崎 昭夫
(65) 公開番号	特開2007-156435 (P2007-156435A)	(74) 代理人	100106138 弁理士 石橋 政幸
(43) 公開日	平成19年6月21日(2007.6.21)	(74) 代理人	100127454 弁理士 緒方 雅昭
審査請求日	平成21年10月13日(2009.10.13)	(72) 発明者	中村 実 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
(31) 優先権主張番号	特願2005-326168 (P2005-326168)	(72) 発明者	渡辺 政浩 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
(32) 優先日	平成17年11月10日(2005.11.10)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 現像ローラ及びその製造方法、現像装置及び画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

軸体と、

該軸体の周囲を被覆している弾性層とを具備している現像ローラであって、  
下記(a)と、下記(b)から(d)又は下記(b)及び(e)を含むアルコール群との  
反応物からなるウレタン樹脂を表面層中に含み、  
かつ表面のエチレングリコールに対する接触角が60.0度以上90.0度以下であり、  
かつ、ジヨードメタンに対する接触角が30.0度以上38.0度以下であることを特徴  
とする現像ローラ：

(a) イソシアネート

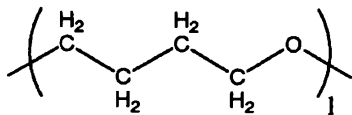
(b) 下記式(1)で示されるユニットを含む第1のアルコール；

(c) 下記式(2)で示されるユニットを含む第2のアルコール；

(d) 下記式(3)で示されるユニットを含む第3のアルコール；

(e) 下記式(2)で示されるユニット及び下記式(3)で示されるユニットを含む第4  
のアルコール：

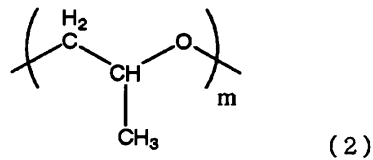
【化1】



(1)

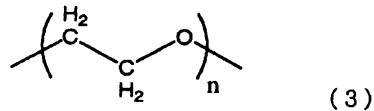
(式中 1 は正の整数を示す。)

【化 2】



(式中 m は正の整数を示す。)

【化 3】



10

(式中 n は正の整数を示す。)

【請求項 2】

前記アルコール群の質量比(第 1 のアルコール:第 2 のアルコール:第 3 のアルコール)が、100:3:2~100:25:20である請求項 1 に記載の現像ローラ。

【請求項 3】

前記アルコール群の質量比(第 1 のアルコール:第 4 のアルコール)が、100:5~100:40である請求項 1 に記載の現像ローラ。

20

【請求項 4】

前記 (b) が水酸基を 2 個以上有する請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項 に記載の現像ローラ。

【請求項 5】

前記 (c) が、水酸基を 1 個有する請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項 に記載の現像ローラ。

【請求項 6】

前記 (d) が、水酸基を 1 個有する請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項 に記載の現像ローラ。

【請求項 7】

前記 (e) が、水酸基を 1 個有する請求項 1 乃至 6 の何れか 1 項 に記載の現像ローラ。

【請求項 8】

請求項 1 に記載の現像ローラの製造方法であって、

30

軸体又は弾性層の周囲を、下記 (a) と、下記 (b) から (d) 又は下記 (b) 及び (e) とを含む組成物で被覆し、次いで該 (a) と、(b) から (d) 又は (b) 及び (e) とを反応させて、エチレングリコールに対する接触角が 60.0 度以上 90.0 度以下であり、かつ、ジヨードメタンに対する接触角が 30.0 度以上 38.0 度以下の表面を有する表面層を形成する工程を有することを特徴とする現像ローラの製造方法:

(a) イソシアネート

(b) 下記式 (1) で示されるユニットを含む第 1 のアルコール;

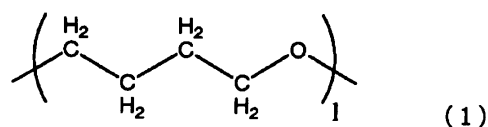
(c) 下記式 (2) で示されるユニットを含む第 2 のアルコール;

(d) 下記式 (3) で示されるユニットを含む第 3 のアルコール;

(e) 下記式 (2) で示されるユニット及び下記式 (3) で示されるユニットを含む第 4 のアルコール;

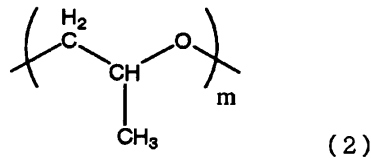
40

【化 4】



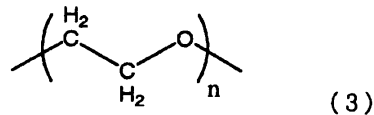
(式中 1 は正の整数を示す。)

【化 5】



(式中mは正の整数を示す。)

【化 6】



(式中nは正の整数を示す。)

【請求項 9】

前記 (b) が水酸基を 2 個以上、前記 (c) が水酸基を 1 個、前記 (d) が水酸基を 1 個及び前記 (e) が水酸基を 1 個有するアルコールである請求項 8 に記載の現像ローラの製造方法。

【請求項 10】

請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の現像ローラと、現像剤供給ローラとを少なくとも有することを特徴とする現像装置。

【請求項 11】

前記現像剤供給ローラが、芯金と、該芯金の周りに形成された発泡弾性層とを備え、該発泡弾性層が、シリコンとポリエーテルの共重合体を含有する請求項 10 に記載の現像装置。

【請求項 12】

静電潜像を担持するための像担持体と、該像担持体を一次帯電するための帯電装置と、一次帯電された像担持体に静電潜像を形成するための露光装置と、該静電潜像を現像剤により現像して現像剤画像を形成するための現像装置と、該現像剤画像を転写材に転写するための転写装置とを有する画像形成装置において、該現像装置として、請求項 10 又は 11 に記載の現像装置を有す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、レーザープリンタ等の電子写真画像形成装置などにおいて用いられる現像ローラ、その製造方法並びにそれを用いた現像装置及び画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

複写機、プリンター、ファクシミリの受信装置など電子写真画像形成装置として、加圧現像法を採用した電子写真画像形成装置が知られている。加圧現像法は現像剤として非磁性一成分現像剤を用い、感光ドラムの潜像に現像剤を付着させて潜像を可視化する現像法であり、磁性材料が不要であり簡素化や小型化が容易であることに加え、現像剤のカラー化が容易であることなどから、多用されている。

【0003】

このような加圧現像法を採用した電子写真画像形成装置は、図 3 に示すように、回転機構により回転する感光ドラム 21 と、この感光ドラム 21 の周囲に配置された、感光ドラム 21 を帯電させる帯電部材 22 を有する。さらに、この電子写真画像形成装置は、感光ドラム 21 にレーザー光 23 を照射し画像に相当する部分以外、あるいは画像に相当する部分を放電することにより画像に対応した静電潜像を感光ドラム 21 上に形成する露光装置を有する。さらに、この電子写真画像形成装置は、感光ドラム 21 上に形成された静電潜像に現像剤を供給し現像する現像装置 24、静電潜像に付着した現像剤を転写体 (記録材

10

20

30

40

50

）上へ転写する転写ローラ 29 を有する。さらに、現像剤を転写した後の感光ドラム 21 の表面を除電しクリーニングを行うクリーニングブレード 30 と、転写体上の現像剤を定着する定着装置 32 とを有する。上記現像装置 24 には、現像ローラ 25、収納された現像剤 28 を現像ローラ 25 の表面に塗布する現像剤供給ローラ 26、現像ローラ 25 の表面に塗布された現像剤をより均一な薄層に整える現像ブレード 27 が設けられている。現像ローラ 25 は、現像ブレードにより均一にされた現像剤を感光ドラム 21 へ供給し感光ドラム 21 と接触又は近接しながら回転することにより、薄層に形成された現像剤を感光ドラム 21 上の潜像に付着して、感光ドラム 21 上に形成された潜像を可視化する。

#### 【0004】

この電子写真現像法で用いられる現像ローラは、高電圧で長時間通電した際の発熱に十分耐え得ること、とりわけ高分子部材の分解により感光体を汚染せず、また部材の電気抵抗が変化しないことが必要である（特許文献 1）。更に、温度、湿度等の環境の変化によって電気抵抗の振れ幅が大きくなり、それによって画像濃度が大きく変化する場合がある（特許文献 2）。更に、現像剤供給ローラと現像ローラが当接していると、電子写真画像形成装置が継続して長期間に亘り作動されない状態に置かれる等によりこれらが長期間同じ位置で当接し続けることがある。このようなときに、現像剤供給ローラからの染み出し成分が現像ローラ表面に付着してしまい、その結果ハーフトーン画像などにおいてバンディングが生じてしまう場合がある。特にこの現象は高温高湿、例えば 40 / 95 % RH の環境下等で長期間放置されることにより顕著に起こりうる。

#### 【0005】

【特許文献 1】特許 3186541 号公報

【特許文献 2】特開平 7 - 13415 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

#### 【0006】

本発明は、高い信頼性を有する現像ローラ、その製造方法、及びそれを用いた現像装置、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】

#### 【0007】

本発明者等は、前記の課題に鑑み、現像剤供給ローラからの染み出し成分が付着し難い表面を備えた現像ローラを得るべく検討を重ねた。その過程において、本発明者らは、現像ローラの表面自由エネルギーが、当該染み出し成分の付着性の支配的要因であると考えた。そこで、本発明者らは、北崎、畑の理論に基づく表面自由エネルギーを算出するべく、種々のポリマー材料からなる表面層を備えた現像ローラの、水、ジヨードメタン及びエチレングリコールに対する接触角を測定した。そしてこれらの接触角を用いて表面自由エネルギーを算出したところ、表面自由エネルギーの値と当該染み出し成分の付着性との間に明確な関連性を見出すことができなかった。即ち、表面エネルギーの小さい表面層を備えた現像ローラであっても、当該染み出し成分が付着し、それに起因する画像不良が生じてしまうことがあった。しかし、本発明者等は、これらの実験の過程で、下記（a）と、下記（b）から（d）又は下記（b）及び（e）

（a）イソシアネート

（b）下記式（1）で示されるユニットを含む第 1 のアルコール；

（c）下記式（2）で示されるユニットを含む第 2 のアルコール；

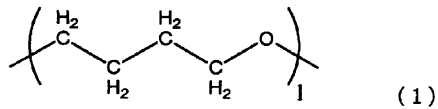
（d）下記式（3）で示されるユニットを含む第 3 のアルコール；

（e）下記式（2）で示されるユニット及び下記式（3）で示されるユニットを含む第 4 のアルコール

とを反応させて得られたウレタン樹脂からなり、かつエチレングリコールに対する接触角が 60.0 度以上 90.0 度以下であり、かつ、ジヨードメタンに対する接触角が 30.0 度以上 38.0 度以下である層を具備している現像ローラは、必ずしも当該染み出し成分の付着を防止し得ないものの、表面に付着した当該染み出し成分に起因する画像不良の

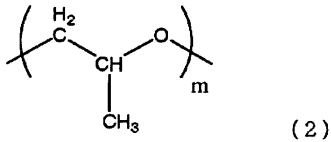
発生、具体的には前記したバンディング等を大幅に改善できることを見出した。本発明はこのような新規な知見に基づきなされたものである。

【化 1】



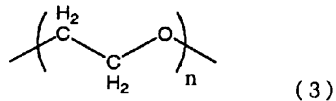
(式中 1 は正の整数を示す。)

【化 2】



(式中 m は正の整数を示す。)

【化 3】



(式中 n は正の整数を示す。)

本発明の一態様によれば、軸体と、

該軸体の周囲を被覆している弾性層とを具備している現像ローラであって、

下記 (a) と、下記 (b) から (d) 又は下記 (b) 及び (e) を含むアルコール群との反応物からなるウレタン樹脂を表面層中に含み、かつ表面のエチレングリコールに対する接触角が 60.0 度以上 90.0 度以下であり、かつ、ジヨードメタンに対する接触角が 30.0 度以上 38.0 度以下であることを特徴とする現像ローラ：

(a) イソシアネート

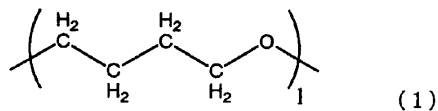
(b) 下記式 (1) で示されるユニットを含む第 1 のアルコール；

(c) 下記式 (2) で示されるユニットを含む第 2 のアルコール；

(d) 下記式 (3) で示されるユニットを含む第 3 のアルコール；

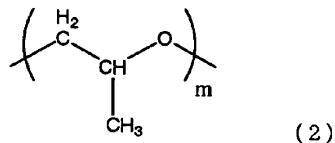
(e) 下記式 (2) で示されるユニット及び下記式 (3) で示されるユニットを含む第 4 のアルコール；

【化 4】



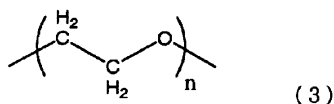
(式中 1 は正の整数を示す。)

【化 5】



(式中 n は正の整数を示す。)

【化 6】



10

20

30

40

50

(式中  $n$  は正の整数を示す。 )。

また本発明の他の態様によれば、上記の現像ローラの製造方法であって、

軸体又は弾性層の周囲を、上記 ( a ) と、上記 ( b ) から ( d ) 又は上記 ( b ) 及び ( e ) とを含む組成物で被覆し、次いで該 ( a ) と、 ( b ) から ( d ) 又は ( b ) 及び ( e ) とを反応させて、エチレングリコールに対する接触角が  $60.0$  度以上  $90.0$  度以下であり、かつ、ジヨードメタンに対する接触角が  $30.0$  度以上  $38.0$  度以下の表面を有する表面層を形成する工程を有することを特徴とする現像ローラの製造方法が提供される。

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

10

本発明の一態様によれば、高品位な電子写真画像を安定して提供することができる現像ローラを得ることができる。

また、本発明の他の態様によれば、高品位な電子写真画像を安定して提供する画像形成装置を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 0 9 】

以下、本発明について図面を用いてさらに詳しく説明する。

【 0 0 1 0 】

[ 現像ローラ ]

本発明に係る現像ローラの実施形態の一例の断面構造を図 1 に示す。図 1 に係る現像ローラ 100 は、良導電性シャフト ( 軸体 ) 1 の外周に、弾性層 2 を表面層として有する。弾性層 2 は、エチレングリコールに対する接触角が  $60.0$  度以上  $90.0$  度以下であり、かつ、ジヨードメタンに対する接触角が  $30.0$  度以上  $38.0$  度以下である表面を有している。また、弾性層 2 は、下記 ( a ) と、下記 ( b ) ~ ( d ) 又は下記 ( b ) 及び ( e ) との反応物であるウレタン樹脂を含んでいる。

20

( a ) イソシアネート

( b ) 下記式 ( 1 ) で示されるユニットを含む第 1 のアルコール ;

( c ) 下記式 ( 2 ) で示されるユニットを含む第 2 のアルコール ;

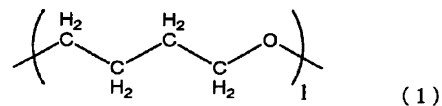
( d ) 下記式 ( 3 ) で示されるユニットを含む第 3 のアルコール ;

( e ) 下記式 ( 2 ) で示されるユニット及び下記式 ( 3 ) で示されるユニットを含む第 4 のアルコール ;

30

【 0 0 1 1 】

【化 7】

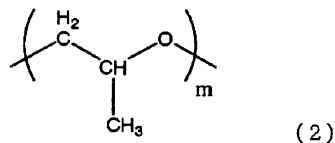


( 式中 1 は正の整数を示す。 )

【 0 0 1 2 】

【化 8】

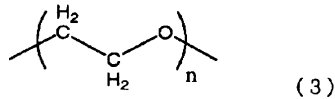
40



( 式中  $m$  は正の整数を示す。 )

【 0 0 1 3 】

## 【化 9】



(式中 n は正の整数を示す。 )。

## 【 0 0 1 4 】

本発明に係る現像ローラは、後述するように、シリコンとポリエーテルとの共重合体を含む発泡弾性層を表面層として備えている現像剤供給ローラと長期間当接した場合であっても、当該現像剤供給ローラからの染み出し成分が、電子写真画像の品位に与える影響を極めて有効に抑制することができる。また、係る現像ローラを用いることにより、高品位画像を安定して供給することのできる画像形成装置を提供することができる。

10

## 【 0 0 1 5 】

本発明に係る表面層中のウレタン樹脂は、上記式 ( 1 ) ~ ( 3 ) で示されるユニットの全てを含むものである。前記式 ( 1 )、式 ( 2 )、式 ( 3 ) で示されるユニットは、それぞれ炭素数に対するエーテル基の数が異なっていることにより、当該表面層のファンデルワールス力などを緻密にコントロールすることができるものと推測される。

## 【 0 0 1 6 】

そして、本発明において、ウレタン樹脂の合成に、上記第 1 ~ 第 3 のアルコールを用いる場合、それらアルコール群の質量比 ( 第 1 のアルコール : 第 2 のアルコール : 第 3 のアルコール ) は、100 : 3 : 2 ~ 100 : 25 : 20 とすることが好ましい。更にこの場合において、前記第 1 のアルコールは水酸基を 2 個以上有するアルコール、前記第 2 のアルコール及び前記第 3 のアルコールは、共に水酸基を 1 個有するアルコールであることが好ましい。これによって得られるウレタン樹脂は、前記式 ( 2 ) 及び ( 3 ) で示されるユニットが、ポリマー主鎖に対してペンダント状に結合した構造を有する。そして、このようなウレタン樹脂を含む表面層は、表面性のエチレングリコールに対する接触角を 60 . 0 度以上 90 . 0 度以下、ジヨードメタンに対する接触角を 30 . 0 度以上 38 . 0 度以下とすることができる。

20

## 【 0 0 1 7 】

また、本発明において、ウレタン樹脂の合成に、上記第 1 のアルコールと第 4 のアルコールとを用いる場合、それらアルコール群の質量比 ( 第 1 のアルコール : 第 4 のアルコール ) は、100 : 5 ~ 100 : 40 とすることが好ましい。更にこの場合において、前記第 1 のアルコールは水酸基を 2 個以上有するアルコールとし、前記第 4 のアルコールは水酸基を 1 個有するアルコールとすることが好ましい。このようなアルコールを用いて合成されるウレタン樹脂は、やはり、前記式 ( 2 ) 及び ( 3 ) で示されるユニットが、ポリマー主鎖に対してペンダント状に結合した構造を有する。そして、表面性のエチレングリコールに対する接触角を 60 . 0 度以上 90 . 0 度以下、ジヨードメタンに対する接触角を 30 . 0 度以上 38 . 0 度以下にすることができる。

30

## 【 0 0 1 8 】

前記したとおり、本発明に係る現像ローラの表面層中のウレタン樹脂は、原材料として用いるアルコール群が、必ず前記式 ( 1 )、式 ( 2 )、式 ( 3 ) で示されるユニットを全て含む。

40

## 【 0 0 1 9 】

本発明に係るウレタン樹脂の原料たる前記 ( a ) の例は、以下のものを含む。  
トリレンジイソシアネート ( T D I ) ; ジフェニルメタンジイソシアネート ( M D I ) ;  
ナフタレンジイソシアネート ( N D I ) ; トリジンジイソシアネート ( T O D I ) ; ヘキサメチレンジイソシアネート ( H D I ) ; イソホロンジイソシアネート ( I P D I ) ; フェニレンジイソシアネート ( P P D I ) ; キシリレンジイソシアネート ( X D I ) ; テトラメチルキシリレンジイソシアネート ( T M X D I ) ; シクロヘキサジイソシアネートなど。

## 【 0 0 2 0 】

50

これらのうち、TDI、MDI、NDI、PPDI、XDI、TMXDIなどの芳香族系イソシアネートが好ましい。特に、MDIは現像ローラの局所的な負荷後の復元性の向上を図ることができるため好ましい。

#### 【0021】

上記表面層たる弾性層は、これまで述べてきたウレタン樹脂からのみで構成されていてもよいが、他のポリマー成分を本発明の趣旨を逸脱しない範囲で含んでいてもよい。他のポリマー成分の例は以下のものを含む。

天然ゴム(NR)；ブチルゴム(IIR)；ニトリルゴム(NBR)；ポリイソブレンゴム(IR)；ポリブタジエンゴム(BR)；シリコーンゴム；スチレン-ブタジエンゴム(SBR)；エチレン-プロピレンゴム(EPDM)；エチレン-プロピレン-ジエンゴム(EPDM)；クロロプレンゴム(CR)；アクリルゴム(ACM)；及びこれらの混合物等。

10

#### 【0022】

これらの中では、シリコーンゴム又はEPDM等のエラストマーや樹脂が特に好ましい。これらエラストマー又は樹脂は、最表面層となる弾性層2の表面が、エチレングリコールに対する接触角が60.0度以上90.0度以下であり、かつ、ジヨードメタンに対する接触角が30.0度以上38.0度以下となる範囲の量で用いる。

#### 【0023】

図1に示した現像ローラの弾性層2の体積抵抗率は、 $10^3 \sim 10^{10}$  cm、特に $10^4 \sim 10^8$  cmとすることが好ましい。

20

#### 【0024】

また、弾性層2の硬度はASKER-C硬度で25～60度とすることが好ましい。更に、弾性層2の厚みは0.3mm～10mm、特に1.0mm～5.0mmの範囲とすることが好ましい。

#### 【0025】

弾性層2に導電性を付与するために用いられる導電性物質としては、電子導電性物質やイオン導電性物質を挙げることができる。

#### 【0026】

電子導電性物質の例は、以下のものを含む。

・ケッチェンブラックEC、アセチレンブラック等の導電性カーボン；  
・超耐摩耗性ファーンネス(Super Abrasion Furnace (SAF))、準超耐摩耗性ファーンネス(Intermediate SAF (ISAF))、高耐摩耗性ファーンネス(High Abrasion Furnace (HAF))、良押出性ファーンネス(Fast Extrusion Furnace (FEF))、一般用途ファーンネス(General Purpose Furnace (GPF))、Semi Reinforcing Furnace (SRF))、微粒熱分解(Fine Thermal (FT))、中熱分解(Medium Thermal (MT))等のゴム用カーボン；

30

・酸化処理等を施したカラー(インク)用カーボン；

・銅、銀、ゲルマニウム等の金属及び金属酸化物等。

40

この中でも、少量で導電性を制御しやすいことからカーボンブラック(導電性カーボン、ゴム用カーボン、カラー(インク)用カーボンなど)が好ましい。

#### 【0027】

また、イオン導電性物質の例は、以下のものを含む。

過塩素酸ナトリウム、過塩素酸リチウム、過塩素酸カルシウム、塩化リチウム等の無機イオン導電性物質；変性脂肪族ジメチルアンモニウムエトサルフェート、ステアリルアンモニウムアセレート等の有機イオン導電性物質など。

#### 【0028】

これら電子導電性物質やイオン導電性物質のような導電性物質は、弾性層2を前記のように適切な体積抵抗率にするのに必要な量が用いられる。通常、基材100質量部に対し

50



て0.5～50質量部、好ましくは1～30質量部の範囲で用いられる。

#### 【0029】

(表面粗さ: Rzjis)

図1に示した現像ローラの表面粗さとしては、Rzjis(日本工業規格(JIS) B0601:2001による)で、1～15 $\mu$ m、特に3～10 $\mu$ mの範囲内とすることが、電子写真感光体を安定して帯電させるうえで好ましい。

#### 【0030】

上記の範囲の表面粗さは、例えば、弾性層2中に粗し粒子を含有させることで達成できる。上記粗し粒子の例は、以下のものを含む。

EPDM、NBR、SBR、CR、シリコーンゴム等のゴム粒子；PMMA、ポリスチレン、ポリオレフィン、ポリ塩化ビニル等の熱可塑性樹脂粒子；ポリウレタン、ポリエステル、ポリアミド系の熱可塑性エラストマー(TPE)等のエラストマー粒子；ウレタン樹脂；フッ素樹脂；シリコーン樹脂；フェノール樹脂；ナフタレン樹脂；フラン樹脂；キシレン樹脂；ジビニルベンゼン重合体；スチレン-ジビニルベンゼン共重合体；ポリアクリロニトリル樹脂等の樹脂粒子。

また上記のものを単独又は組み合わせて用いることができる。

#### 【0031】

(軸体)

図1に示した現像ローラにおける良導電性シャフト1としては、良好な導電性を有するものであればいずれのものも使用し得るが、通常はアルミニウムや鉄、SUSなどで形成された外径4～10mmの金属製円筒体が用いられる。

#### 【0032】

図2は、本発明に係る現像ローラの他の実施態様を示す概略断面図である。

図2に係る現像ローラ200は、軸体1と、軸体1の周囲を被覆する弾性層201と、弾性層201の周囲を被覆している、表面層をなす樹脂層203とからなっている。樹脂層203は、現像ローラ100の弾性層2に対応する。よって、樹脂層203の詳細については、前記の弾性層2についての記載を援用する。ただし、樹脂層203は、トナーの均一帯電性のより一層の向上の観点から、非発泡の、中実(ソリッド)な層であることが好ましい。

#### 【0033】

また、樹脂層203の適切な抵抗領域(体積抵抗率)としては、 $10^3 \sim 10^{11}$  cm、特に $10^4 \sim 10^{10}$  cmとすることが好ましい。

更に、樹脂層203の厚みは、0.5 $\mu$ m～200 $\mu$ m、特に1.0 $\mu$ m～100 $\mu$ mの範囲とすることがより好ましい。

#### 【0034】

次に弾性層201は、エラストマーあるいはその他の樹脂等を含んでいる。また、弾性層201は、導電性物質を含有させて、好適な抵抗領域(体積抵抗率)に調整することが好ましい。上記好適な体積抵抗率としては、 $10^3 \sim 10^{10}$  cm、特に $10^4 \sim 10^8$  cmであることが好ましい。

更に、弾性層201の硬度はASKER-C硬度で25～60度とすることが好ましい。更にまた、弾性層201の厚みは通常0.3mm～10mm、特に1.0mm～5.0mmの範囲とすることが好ましい。

#### 【0035】

上記エラストマーあるいはその他の樹脂の例は、以下のものを含む。

ポリウレタン；天然ゴム(NR)；ブチルゴム(IIR)；ニトリルゴム(NBR)；ポリイソプレンゴム(IR)；ポリブタジエンゴム(BR)；シリコーンゴム；スチレン-ブタジエンゴム(SBR)；エチレン-プロピレンゴム(EPM)；エチレン-プロピレン-ジエンゴム(EPDM)；クロロプレンゴム(CR)；アクリルゴム(ACM)、及びこれらの混合物等。

これらの中では、シリコーンゴム又はEPDM(エチレン-プロピレン-ジエンゴム)が

10

20

30

40

50

好ましい。

【 0 0 3 6 】

上記導電性物質としては、前記弾性層 2 に添加することのできる導電性物質と同様のものが挙げられる。またその添加量についても、弾性層 2 の場合と同様である。

【 0 0 3 7 】

尚、本発明に係る現像ローラの弾性層や樹脂層の厚さは、弾性層と樹脂層が形成されたローラを切り取り、その断面における各々の層の厚さをノギスやビデオマイクロスコープで測定することにより求めることができる。例えば、9点測定し、その平均値を各々の層の厚さとすればよい。樹脂層のように厚みが薄い場合は断面をビデオマイクロスコープ（倍率 1 0 0 0 ～ 3 0 0 0 倍）を用いて厚さを 9 点測定し、その平均値を層の厚さとしてもよい。

10

【 0 0 3 8 】

上記図 1 や図 2 に示した、本発明に係る現像ローラは、例えば、次のようにして作製することができる。

【 0 0 3 9 】

図 1 に示した現像ローラに関しては、例えば、軸体を予め配した成型金型のキャビティ内に、前記した弾性層 2 を形成するための、上記（ a ）と上記（ b ）～（ d ）又は上記（ b ）及び（ e ）を含む組成物を注入して作製することができる。また、予め、上記組成物を用いて別途形成したスラブやブロックから、切削加工等により、チューブ状等の所定の形状、寸法に切り出し、これに軸体を圧入して軸体上に最表層となる弾性層を形成して現像ローラを作製することができる。所望の場合には、さらに、切削や研磨処理などによって所定の外径に調整してもよい。

20

【 0 0 4 0 】

また、図 2 に示した現像ローラは、例えば、上記組成物を、予め軸体の外周に形成した弾性層 2 0 1 の外周面上にスプレー、ディッピング等の方法で塗布し、加熱硬化して作製することができる。弾性層 2 0 1 は、例えば、下記 1 ）又は 2 ）の方法により形成することができる：

1 ）軸体を予め配した成型金型のキャビティ内に前記した弾性層を形成するための組成物を注入して加熱硬化する工程を含む方法；

2 ）予め弾性層を形成するための組成物を用いてスラブやブロックを形成する工程と、該スラブ又はブロックから切削等の加工により、チューブ状等の所定の形状、寸法に切り出し、これに軸体を圧入する工程とを有する方法。

30

【 0 0 4 1 】

尚、上記 1 ）及び 2 ）の方法のいずれの場合も、軸体の周囲に弾性層 2 0 1 を形成した後に、必要に応じてさらに、切削や研磨処理などにより、所定の外径に調整してもよい。

【 0 0 4 2 】

[ 現像装置 ]

本発明に係る現像装置は、上記のような本発明に係る現像ローラと、現像剤供給ローラとを少なくとも有する。

【 0 0 4 3 】

本発明に係る現像装置は、複写機、ファクシミリ、プリンターなどの電子写真画像形成装置に設けられる現像装置であれば特に限定されるものではない。例えば、図 3 に示す構成を有するプリンターの如き電子写真画像形成装置の現像装置（詳細は後述する）に、本発明の現像ローラを搭載したものを挙げることができる。

40

【 0 0 4 4 】

次に、図 3 中において示した、本発明に係る現像剤供給ローラ 2 6 について詳しく説明する。

【 0 0 4 5 】

現像剤供給ローラは、芯金（軸体）と、その周りに形成された発泡弾性層とを備えている。該発泡弾性層は、シリコンとポリエーテルの共重合体を含有するものであることが

50

好ましい。

【 0 0 4 6 】

また、発泡弾性層に用いる発泡弾性体の例は、以下のものを含む。

ポリウレタン、ニトリルゴム、エチレンプロピレンゴム、エチレンプロピレンジエンゴム、スチレンブタジエンゴム、ブタジエンゴム、イソpreneゴム、天然ゴム、シリコーンゴム、アクリルゴム、クロロpreneゴム、ブチルゴム、エピクロルヒドリンゴムなどのゴム原料；又はこれらゴム原料の製造原料である単量体等（これら単量体等をもゴム原料と表すことがある）を用いて得られる発泡弾性体等。

【 0 0 4 7 】

前記ゴム原料単独で又はこれらのゴム原料の二種以上を組み合わせたゴム原料を用いて得られる発泡弾性体であってもよい。これらの発泡弾性体の中ではポリウレタンフォームが好ましく用いられる。

【 0 0 4 8 】

ポリウレタンフォームを形成するための原料を構成するポリオール成分としては、一般に軟質ポリウレタンフォームの製造に用いられる、ポリエーテルポリオール、ポリエステルポリオール、ポリマーポリオール等の公知のポリオール類の何れもが用いられ得る。またポリウレタンフォームを形成するための原料を構成するポリイソシアネート成分としては、公知の、少なくとも2官能以上のポリイソシアネートが用いられる。

当該ポリイソシアネートの例は、以下の物を含む。

2, 4 - トリレンジイソシアネート；2, 6 - トリレンジイソシアネート；オルトトルイジンジイソシアネート；ナフチレンジイソシアネート；キシリレンジイソシアネート；4, 4' - ジフェニルメタンジイソシアネート；カルボジイミド変成MDI；ポリメチレンポリフェニルイソシアネート；ポリメリックポリイソシアネート等。

またこれらは、単独で、又は併用される。

【 0 0 4 9 】

これらポリオール成分とポリイソシアネート成分とが配合されてなるポリウレタンフォーム原料には、シリコーンとポリエーテルの共重合体が含有されることが好ましい。この成分は整泡剤として役割を果たすが、特にシリコーン部、ポリエーテル部共に大きな制約はなく、公知の材料が好適に用いられる。

【 0 0 5 0 】

更に、架橋剤、発泡剤（水、低沸点物、ガス体等）、界面活性剤、触媒、所望の導電性を付与するための導電性付与剤や、帯電防止剤等も添加せしめることができる。

【 0 0 5 1 】

現像剤供給ローラの製造方法は、特に限定されず、公知の製造方法の中から適した方法を選択しこれによって製造すればよい。具体的には、鉄やステンレス鋼等の金属材料等からなる、通常直径が4 ~ 10 mm、長さが200 ~ 400 mmの芯金を発泡弾性体で被覆して発泡弾性層を形成することにより製造することができる。現像剤供給ローラの外径は、特に限定されず、その目的によりさまざまな外径を有するものとすることができるが、一般的には10 ~ 20 mmの外径とする。

【 0 0 5 2 】

例えば、先ず、前記した発泡弾性層形成に用いられる種々の材料を均質に混合してポリウレタン原料組成物を調製する。次いで、この原料組成物を用いて下記1) 或いは2) の方法を用いることにより、現像剤供給ローラを製造することができる。

1) 芯金を予め配した成型金型のキャビティ内に注入し、加熱して反応硬化又は固化させる。これにより一体的に発泡弾性層を形成し製造する。

2) 予め、上記ポリウレタン原料組成物を用いて発泡弾性体のスラブやブロックを形成する。当該スラブ又はブロックの切削加工等により、チューブ状等の所定の形状、寸法に切り出す。これに芯金を圧入して芯金上に発泡弾性層を被覆して製造する。

またこれらの方法を適宜組み合わせた方法なども挙げることができる。所望の場合には、さらに、切削や研磨処理などによって所定の外径に調整してもよい。

## 【 0 0 5 3 】

## 〔 画像形成装置 〕

本発明に係る画像形成装置は、静電潜像を担持するための像担持体と、該像担持体を一次帯電するための帯電装置と、一次帯電された像担持体に静電潜像を形成するための露光装置を有する。さらに、該静電潜像を現像剤により現像して現像剤画像を形成するための現像装置と、該現像剤画像を転写材に転写するための転写装置とを有する。そして、本発明に係る画像形成装置は、本発明に係る現像ローラを有している現像装置を有している。

## 【 0 0 5 4 】

図 3 は、本発明の画像形成装置の一実施形態の概略構成を示す断面図である。

像担持体としての感光ドラム 2 1 が矢印 A 方向に回転し、感光ドラム 2 1 を帯電処理するための帯電装置としての帯電部材 2 2 によって一様に帯電される。感光ドラム 2 1 に静電潜像を書き込む露光装置からのレーザー光 2 3 により、その表面に静電潜像が形成される。画像形成装置本体に対し着脱可能なプロセスカートリッジに保持される現像装置 2 4 によって静電潜像が現像剤 2 8 を付与されることにより現像され、現像剤画像として可視化される。

10

## 【 0 0 5 5 】

現像は露光部に現像剤画像を形成するいわゆる反転現像を行っている。可視化された感光ドラム 2 1 上の現像剤画像は、転写装置としての転写ローラ 2 9 によって転写材としての紙 3 3 に転写される。現像剤画像を転写された紙 3 3 は、定着装置 3 2 により定着処理され、装置外に排紙されプリント動作が終了する。

20

## 【 0 0 5 6 】

一方、転写されずに感光ドラム上 2 1 上に残存した転写残現像剤は、感光ドラム表面をクリーニングするためのクリーニング部材であるクリーニングブレード 3 0 により掻き取られ廃現像剤容器 3 1 に収納される。クリーニングされた感光ドラム 2 1 は上述の作用を繰り返し行う。

## 【 0 0 5 7 】

現像装置 2 4 は、一成分現像剤として非磁性現像剤 2 8 を収容した現像容器 3 4 と、現像容器 3 4 内の長手方向に延在する開口部に位置し感光ドラム 2 1 と対向設置された現像剤担持体としての現像ローラ 2 5 とを備えている。現像装置 2 4 は、感光ドラム 2 1 上の静電潜像を現像して可視化するように配置されている。また電子写真プロセスカートリッジは、現像装置 2 4 と、像担持体 2 1、帯電部材 2 2、クリーニングブレード 3 0 及び転写ローラ 2 9 の少なくとも一つとを有し、これらが一体的に保持されてなるものであり、画像形成装置に着脱可能に設けられる。

30

## 【 0 0 5 8 】

尚、現像ローラ 2 5 は感光ドラム 2 1 と当接幅をもって接触している。現像装置 2 4 においては、現像剤供給ローラ 2 6 が、現像容器 3 4 内で、現像剤規制部材である現像ブレード 2 7 の現像ローラ 2 5 表面との当接部に対し現像ローラ 2 5 回転方向上流側に当接され、かつ、回転可能に支持されている。

## 【 実施例 】

## 【 0 0 5 9 】

以下、本発明を実施例及び比較例を用いて詳細に説明するが、本実施例は本発明を何ら限定するものではない。

40

## 【 0 0 6 0 】

本実施例においては、次のアルコールを用いた。

< アルコール ( 1 ) >

下記原料を準備した。

・ポリテトラメチレンエーテルグリコール 1 0 0 質量部

( 商品名 : P T G 1 0 0 0 S N ; 保土谷化学株式会社製 )

・イソシアネート 1 8 . 7 質量部

( 商品名 : ミリオネート M T ; ; 日本ポリウレタン工業株式会社製 )

50

これらの原料をメチルエチルケトン（M E K）に段階的に混合して、窒素雰囲気下 80 にて 3 時間反応させて、2 官能のポリエーテルジオールプレポリマー（式 1 に示されるユニットを有するポリエーテルジオール（B O））を得た。得られたポリエーテルジオールプレポリマーは、重量平均分子量  $M_w = 10000$ 、水酸基価 18.2（mg KOH / g）であった。これをアルコール（1）として用いた。

【0061】

<アルコール（2）>

- ・ポリテトラメチレングリコール 100 質量部  
（商品名：PTG650SN；保土谷化学株式会社製）
- ・トリメチロールプロパン 3 質量部  
（三菱ガス化学社製）
- ・イソホロンジイソシアネート（IPDI） 30 質量部  
（Aldrich社製）

10

これらの原料をメチルエチルケトン（M E K）に段階的に混合して、窒素雰囲気下 80 にて 3 時間反応させて、ポリエーテルジオールプレポリマー（式 1 に示されるユニットを有するポリエーテルジオール（B O））を得た。得られたポリエーテルジオールプレポリマーは、重量平均分子量  $M_w = 6800$ 、水酸基価 43（mg KOH / g）であった。これをアルコール（2）として用いた。

【0062】

<アルコール（3）>

20

LB385（三洋化成工業社製；1 官能の、式 2 に示されるユニットを有するポリエーテルアルコール（P O））をアルコール（3）として用いた。

【0063】

<アルコール（4）>

G100（三井武田ケミカル社製；3 官能の、式 2 に示されるユニットを有するポリエーテルトリオール（P O））をアルコール（4）として用いた。

【0064】

<アルコール（5）>

poly(ethylene glycol) methyl ether (PEME)（アルドリッチ（Aldrich）社製；1 官能の、式 3 に示されるユニットを有するポリエーテルアルコール（E O））をアルコール（5）として用いた。

30

【0065】

<アルコール（6）>

HB260（三洋化成工業社製；1 官能の、式 2、式 3 に示されるユニットを同時に有するポリエーテルアルコール（P O - E O））をアルコール（6）として用いた。

【0066】

（実施例 1）

外径 8 mm の芯金（軸体）を内径 16 mm の円筒状金型内に同心となるように設置し、弾性層を形成する材料として液状導電性シリコンゴム（東レダウコーニングシリコン社製、ASKER - C 硬度 45 度、体積抵抗率  $1 \times 10^7 \cdot \text{cm}$  品）を注入した。注入後、金型を 130 のオープンに入れ 20 分加熱し、脱型して、さらにこれを 200 のオープンで 4 時間 2 次加硫を行い、厚み 4 mm の弾性層 201 を芯金の外周面に形成した。

40

次に、下記原料混合液を調製した。

- アルコール（1） 100 質量部
- アルコール（3） 3.1 質量部
- アルコール（5） 2 質量部
- イソシアネート C2521 125 質量部  
（日本ポリウレタン工業社製 固形分 65%）

この原料混合液にメチルエチルケトン（M E K）を加え固形分 25 ~ 30 質量% になるよ

50

うに調整し、これを樹脂層形成用の原料液とした。この原料液の固形分 100 質量部に対してカーボンブラック MA230（三菱化学社製）20 質量部、アクリル粒子 MX-1000（綜研化学社製）15 質量部を添加し、この塗料液をボールミルで攪拌分散し、塗料を調製した。得られた塗料を先に成型した弾性層上にディッピングにより塗布し、80 のオーブンで 15 分乾燥後、140 のオーブンで 4 時間硬化し、15 μm の層厚を有する樹脂層 203 を形成し現像ローラを得た。

#### 【0067】

（実施例 2～9、比較例 1 及び 2）

樹脂層成形用の原料液の調製に使用したアルコールとイソシアネートとの配合を下記表 1 に示した通りに変更した以外は、実施例 1 と同様にして現像ローラを調製した。

#### 【0068】

【表 1】

成分	材 料	実施例 1	実施例 2	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	比較例 1	比較例 2
a	イソシアネート	125	213.3	187	154.9	172	139	160	102	201.1	145	120
b	アルコール(1)	100	79.3	124	89.2		100		100			
b	アルコール(2)		39.7	61.9	44.6	100		100		100	100	
c	アルコール(3)	3.1				25	2	30				
c	アルコール(4)											100
d	アルコール(5)	2				20	1.5	30				20.1
e	アルコール(6)		47.6	9.3	22.7				2	50		

単位は質量部

#### 【0069】

< 現像剤供給ローラの作製 >

次に、本発明に用いることのできる現像剤供給ローラの作製例を以下に示す。

下記のを予め混合した。

FA908 90 質量部

（三洋化成工業社製；商品名、ポリオール）

POP34-28 10 質量部

（三洋化成工業社製；商品名、ポリオール）

TOYOCAAT-E 0.1 質量部

（東ソー株式会社製；商品名、第 3 級アミン触媒）

TOYOCAAT-L33 0.5 質量部

（東ソー株式会社製；商品名、第 3 級アミン触媒）

水（発泡剤） 2.5 質量部

SH190 1 質量部

（東レダウコーニングシリコン社製；商品名、シリコンとポリエーテルの共重合体）

その後、この混合物にポリイソシアネートとしてコロネート 1021（日本ポリウレタン工業株式会社製；商品名、NCO% = 45）を 24 質量部加えて、混合攪拌した。次いで、上記実施例 1 にて使用したのと同様の成型型にて発泡成形することにより外径 5 mm の芯金の周りに、厚さ 4.5 mm のポリウレタンスポンジからなる発泡弾性層を一体的に形成し現像剤供給ローラを作製した。

#### 【0070】

< 接触角の測定 >

協和界面化学（株）製の接触角計 CA-S ROLL（商品名）を使用した。滴下液の注射針は協和界面科学（株）製の 15 ゲージのものをを用いた。液滴の滴下方向の液径を約 1.5 mm とした。常温常湿環境（23 / 65 % RH）にて、現像ローラ画像領域表面あたり 10 点滴下し、10 秒後の接触角を測定した。10 点の接触角うちの最大値、最小値の 1 点を除いた 8 点の接触角の平均値を四捨五入して求めた。滴下液するエチレングリコールとジヨードメタンは Aldrich 社製を使用した。

## 【 0 0 7 1 】

## &lt; R z j i s の測定 &gt;

表面粗さ R z j i s の測定には、接触式表面粗さ計（（株）小阪研究所製：サーフコーダ - S E - 3 3 0 0 ）を用いた。測定条件は、カットオフ値が 0 . 8 m m 、測定長さが 2 . 5 m m 、送りスピードが 0 . 1 m m / 秒、倍率が 5 0 0 0 倍の設定で行った。測定点数は現像領域の現像ローラ表面を任意で 10 点測定し、その平均値を求めた。各ローラの R z j i s の結果は表 2 に示す。

## 【 0 0 7 2 】

## &lt; A s k e r - C 硬度の測定 &gt;

A s k e r - C 硬度の測定は、ゴム材硬度の測定法に従い、具体的には、基準規格アスカー C 型 S R I S （日本ゴム協会規格）0 1 0 1 に従って別途作製した試験片を用いて、アスカーゴム硬度計（高分子計器（株）製）により測定した。各ローラの A s k e r - C 硬度の結果は表 2 に示す。

## 【 0 0 7 3 】

## &lt; 導電性の測定 &gt;

現像ローラの電気抵抗測定は、図 4 に示す電気抵抗測定機を用いて測定した。現像ローラ 5 0 1 の芯金両端部（図 4 中、矢印 A ）に 5 0 0 g づつ加重を施し、金属ドラム 5 3 に押し当て、ローラ回転数 1 r p s にて回転させながら、電源 5 0 より 5 0 V の電圧を印加した。このとき電圧計 5 2 に示される、抵抗 5 1 （ 1 0 k ）にかかる電圧を 3 0 秒間読み取り、その平均値よりローラ電気抵抗値を求めた。各ローラの電気抵抗測定の結果は表 2 に示す。

## 【 0 0 7 4 】

## 【表 2】

	実施例 1	実施例 2	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	比較例 1	比較例 2
Rzjis	10.2	10.8	9.3	9.7	10.0	10.3	9.9	9.9	10.4	10.5	9.6
Asker-C 硬度	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
導電性(Ω)	1.2×10 <sup>5</sup>	1.1×10 <sup>5</sup>	1.1×10 <sup>5</sup>	1.2×10 <sup>5</sup>	1.0×10 <sup>5</sup>	1.1×10 <sup>5</sup>	9.9×10 <sup>4</sup>	1.2×10 <sup>5</sup>	1.3×10 <sup>5</sup>	1.1×10 <sup>5</sup>	1.3×10 <sup>5</sup>

## 【 0 0 7 5 】

## &lt; 画像評価 &gt;

（現像ローラ、現像剤供給ローラ当接部バンディング評価）

上記現像ローラと現像剤供給ローラを電子写真プロセスカートリッジに装着し、このカートリッジを高湿高温環境下（ 4 0 / 9 5 R H ）に 3 0 日放置した。その後、カラーレーザープリンタ（商品名： L B P 5 5 0 0 、キヤノン社製）で実際に画だしをし、画像評価を行った。現像剤は個数平均粒径 7 . 0 μ m のマゼンダ現像剤を使用した。現像剤の個数平均粒径は、レーザー回折型粒度分布計（コールター L S - 1 3 0 型粒度分布計（コールター製；商品名））を用いて測定した個数分布から算出した。

得られた画像を目視で観察し、下記基準でハーフトーン画像におけるバンディングを評価した。

A：バンディングが認められない

B：実用上問題ない程度の極軽微なバンディングが認められる

C：バンディングが認められる

## 【 0 0 7 6 】

評価結果を表 3 にまとめて示した。

表 3 に示す実施例 1 ~ 9 及び比較例 1、2 の結果の対比から明らかなように、実施例 1 ~ 9 の現像ローラは、表面のエチレングリコールに対する接触角は 6 0 . 0 度以上 9 0 . 0 度以下であり、かつ、ジヨードメタンに対する接触角は 3 0 . 0 度以上 3 8 . 0 度以下であった。これらの現像ローラを用いた場合は、現像剤供給ローラと同じ位置で長期間当

接してもハーフトーン画像においてバンディングの発生のない高品位の画像を得ることができた。

【 0 0 7 7 】

【 表 3 】

	接触角(度)		質量比				バンディング
	エチレングリコール	ジヨードメタン	BO	PO	EO	PO-EO	
実施例1	66.1	31.0	100	3	2	—	A
実施例2	62.8	35.6	100	—	—	40	A
実施例3	65.9	30.9	100	—	—	5	A
実施例4	64.0	33.0	100	—	—	17	A
実施例5	62.0	36.2	100	25	20	—	A
実施例6	66.5	31.2	100	2	1.5	—	B
実施例7	60.2	38.0	100	30	30	—	B
実施例8	66.8	30.1	100	—	—	2	B
実施例9	61.0	37.1	100	—	—	50	B
比較例1	67.5	29.6	100	—	—	—	C
比較例2	58.1	41.0	—	100	20	—	C

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 7 8 】

【 図 1 】 本発明に係る現像ローラの一態様を示す軸方向の概略断面図である。

【 図 2 】 本発明に係る現像ローラの他の態様を示す軸方向の概略断面図である。

【 図 3 】 本発明に係る現像装置を用いた電子写真画像形成装置の一例を示す断面図である。

20

【 図 4 】 本発明に係る現像ローラの電気抵抗の測定方法の説明図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 9 】

1 : 良導電性シャフト(軸体)

2 : 弾性層

2 1 : 感光ドラム

2 2 : 帯電部材

2 3 : レーザー光

2 4 : 現像装置

2 5 : 現像ローラ

2 6 : 現像剤供給ローラ

2 7 : 現像ブレード

2 8 : 現像剤

2 9 : 転写ローラ

3 0 : クリーニングブレード

3 1 : 廃現像剤容器

3 2 : 定着装置

3 3 : 紙

3 4 : 現像容器

5 0 : 電源

5 1 : 抵抗

5 2 : 電圧計

5 3 : 金属ドラム

1 0 0 : 現像ローラ

2 0 0 : 現像ローラ

2 0 1 : 弾性層

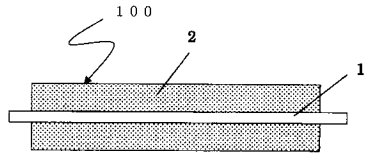
2 0 3 : 樹脂層

30

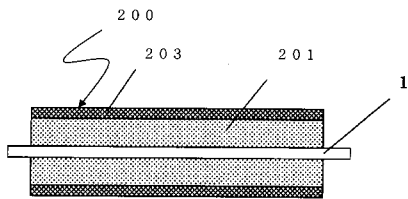
40



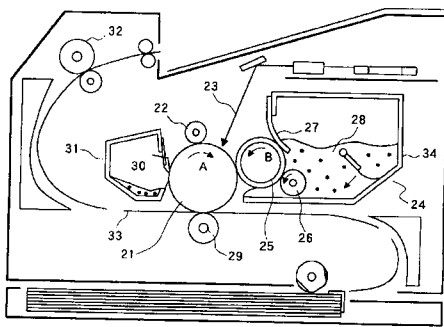
【図 1】



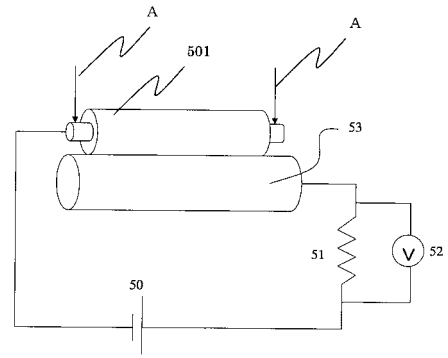
【図 2】



【図 3】



【図 4】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 長岡 一聡  
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 佐藤 秀紀  
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

審査官 中澤 俊彦

- (56)参考文献 特開2000-219717(JP,A)  
特開2000-327910(JP,A)  
特開2001-213998(JP,A)  
特開2000-112210(JP,A)  
特開2003-140421(JP,A)  
特開2007-133113(JP,A)  
特開2003-167398(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G03G 15/08