

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

**特許第3760735号**  
**(P3760735)**

(45) 発行日 平成18年3月29日(2006.3.29)

(24) 登録日 平成18年1月20日(2006.1.20)

(51) Int. Cl.

F I

<b>G03G 15/02</b>	<b>(2006.01)</b>	G03G 15/02	101
<b>F16C 13/00</b>	<b>(2006.01)</b>	F16C 13/00	B
<b>G03G 15/08</b>	<b>(2006.01)</b>	F16C 13/00	Z
<b>G03G 15/16</b>	<b>(2006.01)</b>	G03G 15/08	501D
		G03G 15/16	103

請求項の数 1 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-228589 (P2000-228589)  
 (22) 出願日 平成12年7月28日(2000.7.28)  
 (65) 公開番号 特開2002-40759 (P2002-40759A)  
 (43) 公開日 平成14年2月6日(2002.2.6)  
 審査請求日 平成16年1月27日(2004.1.27)

(73) 特許権者 000219602  
 東海ゴム工業株式会社  
 愛知県小牧市東三丁目1番地  
 (74) 代理人 100083910  
 弁理士 山本 正緒  
 (72) 発明者 山口 浩二  
 愛知県小牧市東三丁目1番地 東海ゴム工業株式会社内  
 (72) 発明者 大山 幸男  
 愛知県小牧市東三丁目1番地 東海ゴム工業株式会社内  
 (72) 発明者 笹木原 直明  
 愛知県小牧市東三丁目1番地 東海ゴム工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 導電性ロール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

金属製の軸体の外周に少なくとも弾性導電層を設けた電子写真装置用の導電性ロールであって、平行に対向させた導電性ロールと放電用電極との距離が0.5～5.0mm、放電用電極に印加する電圧が0.1～1.0kW、処理時間が1～600秒の条件でコロナ処理したことを特徴とする導電性ロール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】

本発明は、電子写真方式を利用した複写機やプリンター等に使用される導電性ロール、特に感光ドラム回りで使用される帯電ロール、現像ロール、転写ロール等に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

一般に、電子写真方式を利用した複写機やプリンター等の電子写真装置においては、静電潜像が形成される感光ドラムの回りに、帯電ロール、現像ロール、転写ロール等の導電性ロールが配置されている。

【0003】

これら導電性ロールの基本的な構造は、導電性を有する金属製の軸体(芯金)の外周に、低硬度のゴム弾性体又はゴム発泡体からなる弾性導電層が設けられ、必要に応じて、その

10

20

外周に抵抗調整等のための中間層や表面層が順次積層されている。また、このような構造を有する導電性ロールは、軸体に印加された電圧を感光ドラムに伝えるため、それぞれ所定の電気特性（抵抗値や静電容量）を備えている。

【0004】

即ち、帯電ロールは感光ドラムの帯電性を制御するため、現像ロールはトナーの帯電性や感光ドラムへのトナー（現像剤）の移行性を制御するため、及び転写ロールは感光ドラムから用紙やOHPフィルムへのトナーの転写性を制御するために、それぞれ所定の抵抗値を有すると同時に、各ロール内の抵抗値を均一化することが必要である。

【0005】

各導電性ロールの抵抗値に関しては、材料特性設計や構造設計を検討することで、目標とされる抵抗値の均一化を図っている。具体的には、ロール各層に抵抗値を左右する導電性粒子（一般的にはカーボンブラック）を添加する際に、その種類、添加量、分散性を制御して、ロールの抵抗値の均一化を図っている。また、カーボンブラックよりも分散性が良いイオン導電剤を使用する等の試みも行われている。構造設計の面からは、複数層を積層したロール構造とし、積層した各層の抵抗値を種々組み合わせることにより、抵抗値を均一化することも行われている。

10

【0006】

尚、各導電性ロールの抵抗値の管理幅は、帯電ロール、現像ロール、転写ロール等の使用される部位や、その使用条件等によってそれぞれ異なる。一般的に、抵抗値の均一性として許容される範囲は、ロールの最大抵抗値と最小抵抗値を測定し、その対数換算値の差を桁数で表示した値が0.3桁以内となることが必要とされている。

20

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

上記した帯電ロール、現像ロール、転写ロール等の導電性ロールは、感光ドラムと組み合わせて使用する際に、必ずトナー（現像剤）と接触する。現像剤にはカーボンブラック等の着色粒子と共に、帯電特性や離型性、定着性を制御する目的で種々の添加剤が内添又は外添されているため、これらの内添剤や外添剤及び現像剤のポリマー自体がロール表面に付着する、いわゆるフィルミング現象が引き起こされやすい。

【0008】

具体的に、現像剤の内添剤や外添剤としては、例えば、一般的なシリカのほかに、酸化アルミニウムや酸化チタン等の金属酸化物、硫酸カルシウムや炭酸カルシウム等の金属塩、ステアリン酸亜鉛等の脂肪酸塩が一般的に使用されている。これらの物質はその使用目的から一般には絶縁性又は高抵抗であるため、ロール表面への付着量が多くなる程、ロールの抵抗値が上昇する。この抵抗値の上昇はロールへの印加電圧を調整することで補償できるが、フィルミング現象によるロール表面への付着にはムラがあるため、ロール全体の抵抗値が不均一になるという大きな欠点があった。

30

【0009】

このようなフィルミング現象は、ロール表面を構成する材料自体の離型性、加硫温度の分布等の成形条件や、ロールの表面状態等によって発生するものと考えられる。そのため従来は、フィルミング現象をなくすために、材料開発と共に製法の検討が行われてきた。しかし、近年における複写機やプリンターの高速化及び高画質化に伴い、使用される現像剤も低融点化及び小径化が進み、ロールに対して一層付着しやすくなってきている。そのため、付着物のムラが大きくなる傾向にあり、得られる画像に濃度等のムラが一層発生しやすくなっている。

40

【0010】

本発明は、このような従来事情に鑑み、帯電ロール、現像ロール、転写ロール等の導電性ロールの表面へのフィルミング現象による付着物の付着ムラをなくし、ロール抵抗値の不均一化を抑制して、濃度ムラ等のない良好な画像を得ることができる電子写真装置用の導電性ロール、及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0011】

50

**【課題を解決するための手段】**

上記目的を達成するため、現像剤やその内添剤及び外添剤のロール表面への付着性について種々検討を行ったところ、フィルミング現象による付着を完全に防ぐことは困難であるが、付着物が均一に付着した場合にはロール抵抗値の均一性が損なわれないことが判明した。また、この事実に基づいて、ロール表面への均一な付着を促す方法を検討した結果、ロール表面へのコロナ処理が有効であることを見出した。

**【0012】**

即ち、本発明は、金属製の軸体の外周に少なくとも弾性導電層を設けた電子写真装置用の導電性ロールであって、平行に対向させた導電性ロールと放電用電極との距離が0.5 ~ 5.0 mm、放電用電極に印加する電圧が0.1 ~ 1.0 kW、処理時間が1 ~ 600秒の条件でコロナ処理したことを特徴とする導電性ロールを提供するものである。

10

**【0014】****【発明の実施の形態】**

本発明におけるコロナ処理は、導体の周囲に強い不平等電界が生じたとき、部局的な絶縁破壊が起こって現れる局部放電現象であり、従来から一般に樹脂材料の接着性を向上させる目的で使用されている。

**【0015】**

本発明方法においては、具体的には、例えば図1に示すように、軸体1a(芯金)を接地した導電性ロール1に対して平行にアルミニウム等からなる放電用の電極2を配置し、導電性ロール1を一定速度で回転させながら、電源3から電極2に所定の電圧を印加することにより、導電性ロール1にコロナ放電を発生させる。尚、均一な放電を得るためには、例えばガラス管4のような絶縁体を導電性ロール1と電極2との間に設置することが好ましい。

20

**【0016】**

本発明で用いるコロナ処理の条件としては、互いに平行に対向させた導電性ロールと電極との距離を0.5 ~ 5.0 mm、電極に印加する電圧を0.1 ~ 1.0 kWの範囲とし、処理時間を1 ~ 600秒程度とすることが好ましい。導電性ロールと電極との距離が0.5 mm未満では、放電による短絡リーク現象が発生し、ロール表面が破壊される。逆に5.0 mmを越えると、電圧を高めてもコロナ放電が起こらないからである。また、電極に印加する電圧が0.1 kW未満であってもコロナ放電が起こらず、電圧が1.0 kWを越えると放電による短絡リーク現象が発生し、ロール表面が破壊される。

30

**【0017】**

本発明においては、導電性ロールの表面にコロナ処理を施すことにより、フィルミング現象によるロール表面への付着は発生するものの、付着物が均一に付着するようになる。そのため、付着の進行と共にロールの抵抗値は徐々に増加するが、一本のロール内での抵抗値の均一性は損なわることがない。従って、本発明のコロナ処理した導電性ロールは、帯電ロール、現像ロール、転写ロール等として長期間使用しても、安定した性能を保持し、濃度ムラの無い優れた画像を得ることができる。

**【0018】**

上記コロナ処理を施すことにより、具体的には、ロールの最大抵抗値( $R_{max}$ )と最小抵抗値( $R_{min}$ )を対数に換算して、その差( $\log R_{max} / R_{min}$ )を桁数で表示したときの値が0.3桁以内となるように、ロール抵抗値を均一化させることができる。コロナ処理によりロールの抵抗値が均一化される理由は明らかではないが、ロール表面全体が適度な粗さになると同時に、表面全体が改質されて適度な反応性を持つようになるため、現像剤や内添剤及び外添剤に由来する付着物がロール表面に均一に付着するためと考えられる。

40

**【0019】**

尚、ロール表面への付着の進行によりロール抵抗値は徐々に増加するが、軸体を通してロールに印加する電圧を調整することによって、各ロールに必要な電流値を一定に制御することができる。また、コロナ処理は表面の改質処理であるため、ロールを構成する材料の

50

基本的な特性が損なわれることがない。従って、電気特性の制御などの目的で行うカーボンブラック等の導電性粒子の分散や、耐磨耗性等のロールの材料特性を設定するにあたり、何ら制限を受けることがなく、基本的なロールの構成に関して自由な設計が可能である。

#### 【0020】

本発明に係わる導電性ロールとしては、複写機やプリンター等の電子写真装置に使用される帯電ロール、現像ロール、転写ロール等がある。導電性ロールの構造としては、金属製の軸体（芯金）の外周に少なくとも弾性導電層を設けたものであればよく、例えば弾性導電層の外周に単層又は複数層のゴム層及び/又は樹脂層を設けたロールであってもよい。また、これらの弾性導電層は、ソリッド状であっても、スポンジ（発泡体）状であってもよい。

10

#### 【0021】

弾性導電層及びその外周に設ける単層又は複数層のゴム層又は樹脂層の材質は特に限定されるものではなく、一般的にロールとして成形可能な材料であればよい。具体的には、ゴム材料としてはウレタンゴム、NBR、SBR、EPDM、CR、シリコンゴム、フッ素ゴム、ヒドリングゴム、IR、BR等を挙げることができ、また樹脂材料としてはウレタン樹脂、アクリル樹脂、ナイロン樹脂、ポリカーボネート樹脂、PVC、PP、フッ素樹脂等を挙げることができる。中でもシリコンゴム、H-NBR、フッ素樹脂は、通常では極めて不均一な付着が起りやすいので、本発明によるコロナ処理が特に有効である。

#### 【0022】

次に、導電性ロールの成形方法について、簡単に説明する。まず、上下に2分割された金型内に、必要に応じて表面にニッケルメッキ等を施し又は接着剤等を塗布した金属製の軸体（芯金）を配置した後、上記のゴム材料又は樹脂材料を軸体と金型との空隙部（キャビティ）内に充填し、必要な時間加熱加圧してロール（弾性導電層）を成形する。ゴム材料や樹脂材料は、熔融状態、有機溶剤等に溶解した溶液状態、コンパウンド等であってもよく、その形態は問わない。

20

#### 【0023】

通常の場合、上記のごとく成形したロールの外周は、円筒研磨等の手法を用いて必要な円筒形状に仕上げる。更に、ロール（弾性導電層）の外周に抵抗調整や保護のための層が必要な場合には、ディッピング法等により所定のゴム材料又は樹脂材料をコーティングし、加熱して単層又は複数層のゴム又は樹脂の層を形成する。尚、複数層を形成する場合は、上記コーティング工程及び加熱工程を複数回繰り返し実施すればよい。

30

#### 【0024】

##### 【実施例】

試料1～4の導電性ロールを、以下のようにして作製した。即ち、外径が8mmのSUM22からなる軸体（芯金）の表面に、膜厚4 $\mu$ mの無電解Niメッキを施し、この軸体の外周に型成形により肉厚6mmのNBRからなる弾性導電層を形成し、円筒研磨して試料1のロールとした。また、試料2のロールは、上記試料1のNBRからなる弾性導電層に代えて、型成形により肉厚6mmのSBRからなる弾性導電層を形成してロールとした後、更にその表面にコーティングにより肉厚10 $\mu$ mのナイロン樹脂からなる表層を形成し、円筒研磨した。

40

#### 【0025】

更に、試料3のロールは、上記試料2と同様に作製したが、弾性導電層を肉厚6mmのシリコンゴムとし、表層は肉厚10 $\mu$ mのH-NBRからなる中間層及び肉厚10 $\mu$ mのフッ素ゴムからなる最表層の複数層とした。試料4では、上記試料2と同様に作製したが、その表層は肉厚10 $\mu$ mのナイロン樹脂からなる内側層と、肉厚100 $\mu$ mのNBRからなる中間層、及び肉厚10 $\mu$ mのナイロン樹脂からなる最表層の複数層とした。

#### 【0026】

上記した試料1～4の各導電性ロールについて、その構成を下記表1にまとめて、中心の軸体から外側に向かって順に記載した。尚、試料1～4の各ロールとも、外径は約20m

50

mであって、面長(ゴム部長さ)は300mmとした。

【0027】

【表1】

試料1のロール

軸体：SUM22(外径8mm、無電解Niメッキ4 $\mu$ m)

弾性層：NBR(肉厚6mm)

試料2のロール

軸体：SUM22(外径8mm、無電解Niメッキ4 $\mu$ m)

弾性層：SBR(肉厚6mm)

表層：ナイロン樹脂(肉厚10 $\mu$ m)

10

試料3のロール

軸体：SUM22(外径8mm、無電解Niメッキ4 $\mu$ m)

弾性層：シリコンゴム(肉厚6mm)

中間層：H-NBR(肉厚10 $\mu$ m)

最表層：フッ素ゴム(肉厚10 $\mu$ m)

試料4のロール

軸体：SUM22(外径8mm、無電解Niメッキ4 $\mu$ m)

弾性層：SBR(肉厚6mm)

内側層：ナイロン樹脂(肉厚10 $\mu$ m)

中間層：NBR(肉厚100 $\mu$ m)

20

最表層：ナイロン樹脂(肉厚10 $\mu$ m)

【0028】

上記試料1~4の各導電性ロールを、通常のコロナ放電装置を用いてコロナ処理した。即ち、図1に示すように、外側をガラス管4で被覆したアルミニウムの電極2の下方に、電極2とロール表面が平行で且つその間隔が2mmとなるように導電性ロール1を配置し、その導電性ロール1の軸体1aを接地した状態で、軸体1aを駆動して導電性ロール1を20rpmで回転させながら、電極2に出力0.2kWの電圧を印加して60秒間コロナ放電を行った。

【0029】

得られた本発明試料1~4の各ロールについて、ロールの抵抗値を測定すると共に、ロール内の抵抗値の均一性を評価して、その結果を下記表2に示した。即ち、各ロールの抵抗値の測定は、図2に示すように、金属平板5上に導電性ロール1を乗せ、その軸体1aの両端に各500gfの荷重をかけて導電性ロール1を金属平板5に押しつけた状態で、軸体1aと金属平板5の間にDC100Vを印可し、軸体1aと金属平板5の間に流れる電流量を測定することにより、ロールの抵抗値を求めた。

30

【0030】

また、1本のロール内での抵抗値の均一性については、図3に示すように、導電性ロール1の外周面に幅12mmの金属ロール6(ベアリング)を100gf荷重で押しつけ、導電性ロール1を回転させた状態で金属ロール6を軸方向に移動させながら、金属ロール6と導電性ロール1の軸体1aの間にDC100Vを印可して、軸体1aと金属ロール6の間に流れる電流量を測定することにより、各ロールの全表面における抵抗値を求めた。このようにして導電性ロール1の全表面について抵抗値を測定し、求めた最大抵抗値 $R_{max}$ と最小抵抗値 $R_{min}$ を対数に換算して、その差( $\log R_{max} / R_{min}$ )を求めて桁数で表示した。

40

【0031】

更に、各本発明試料の導電性ロールをレーザービームプリンターの転写ロールとして組み付け、温度30、湿度85%の環境下で連続駆動して、実際に10000枚の画像をプリントする耐久試験を行った。この耐久試験終了後の各試料の転写ロールについて、上記と同様にロール抵抗値の測定及び1本のロール内での抵抗値の均一性の評価を行うと共に、ロール表面への付着物の付着状態を観察し、その結果を下記表2に示した。尚、付着状

50

態の評価は、付着物がない又は非常に少ない状態を「付着無し」、付着物があり且つ場所により付着量に差がある状態を「付着ムラ」、及び付着物が全体に均一に付着した状態を「均一付着」と表示した。

【0032】

また、比較例として、前記表1に示す各試料1～4の構造を有するが、コロナ処理を施していないロールをそれぞれ作製して比較例試料1～4とし、上記と同様にロール抵抗値の測定、1本のロール内での抵抗値の均一性の評価、及び耐久試験後のロール抵抗値と抵抗値の均一性、並びに付着状態の評価を行い、その結果を表2に併せて示した。

【0033】

【表2】

試料ロール	ロール抵抗値( $\Omega$ )		抵抗値の均一性		付着状態
	初期値	耐久後	初期値	耐久後	
本発明試料1	$3.00 \times 10^4$	$7.00 \times 10^5$	0.2桁	0.3桁	均一付着
本発明試料2	$4.70 \times 10^8$	$5.90 \times 10^8$	0.2桁	0.2桁	均一付着
本発明試料3	$6.50 \times 10^7$	$3.30 \times 10^8$	0.2桁	0.3桁	均一付着
本発明試料4	$1.20 \times 10^6$	$7.20 \times 10^7$	0.2桁	0.2桁	均一付着
比較例試料1	$3.10 \times 10^4$	$8.90 \times 10^4$	0.2桁	0.8桁	付着ムラ
比較例試料2	$5.80 \times 10^8$	$1.20 \times 10^9$	0.2桁	1.3桁	付着ムラ
比較例試料3	$2.70 \times 10^7$	$7.30 \times 10^8$	0.2桁	0.9桁	付着ムラ
比較例試料4	$1.10 \times 10^6$	$4.40 \times 10^6$	0.2桁	1.5桁	付着ムラ

【0034】

上記の結果から分るように、いずれの試料のロールも実際に画像をプリントすることによってフィルミング現象によりロール表面への付着が発生し、ロール抵抗値が増加するが、ロール表面にコロナ処理を施した本発明試料の各ロールは抵抗値の均一性が損なわれず、最大抵抗値( $R_{max}$ )と最小抵抗値( $R_{min}$ )の対数換算値の差( $\log R_{max} / R_{min}$ )が好ましいとされる0.3桁以内に維持された。

【0035】

これに対して比較例試料の各ロールでは、付着物がロール表面に不均一に付着し、そのため最大抵抗値( $R_{max}$ )と最小抵抗値( $R_{min}$ )の対数換算値の差( $\log R_{max} / R_{min}$ )が0.8桁以上と極めて大きくなり、抵抗値の均一性を維持することができなかった。

【0036】

また、上記の耐久試験において、実際に10000枚の画像のプリントを行った時点で用紙上に得られた画像を観察評価したところ、本発明試料の各ロールを用いた場合には濃度ムラの無い優れた画像が得られたが、比較例試料の各ロールの場合にはいずれも濃度ムラが認められた。このことから、本発明の導電性ロールを用いることによって、長期間にわたって濃度ムラの無い良好な画像が安定して得られることが分る。

【0037】

【発明の効果】

本発明によれば、コロナ処理という簡単な方法によって、フィルミング現象によるロール表面への付着物がムラ無く均一に付着するようになるため、一本の導電性ロール内での抵抗値の不均一化を無くすることができる。従って、本発明の導電性ロールを電子写真装置の帯電ロール、現像ロール、転写ロール等として使用することによって、濃度ムラのない画像を長期間安定して得ることができる。

【0038】

10

20

30

40

50

また、本発明によるコロナ処理はロール表面の改質処理であり、導電性ロールを構成する材料の基本的な特性を損なうことがないため、カーボンブラック等の導電性粒子の分散やロール材料特性を設定するにあたり、何ら制限を受けることがなく、基本的なロールの構成に関して自由な設計が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による導電性ロールのコロナ処理を説明するため概念的に図示した概略の斜視図である。

【図 2】導電性ロールのロール抵抗値の測定方法を説明するため概念的に図示した概略の斜視図である。

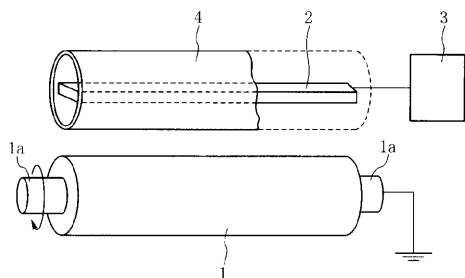
【図 3】導電性ロールの抵抗値の均一性を評価するため、ロール全周の抵抗値の測定方法を説明するため概念的に図示した概略の斜視図である。

10

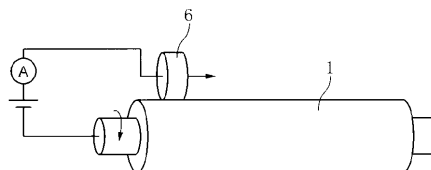
【符号の説明】

- 1 導電性ロール
- 1 a 軸体
- 2 電極
- 3 電源
- 4 ガラス管
- 5 金属平板
- 6 金属ロール

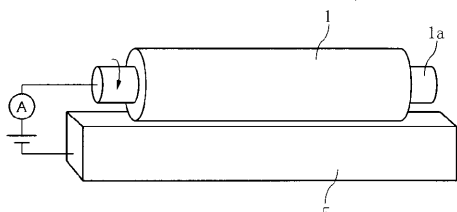
【図 1】



【図 3】



【図 2】



---

フロントページの続き

審査官 小宮山 文男

- (56)参考文献 特開平11-109770(JP,A)  
特開平11-052717(JP,A)  
特開昭63-247779(JP,A)  
特開平11-109769(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G 15/02

G03G 15/08

G03G 15/16

F16C 13/00