

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6067632号
(P6067632)

(45) 発行日 平成29年1月25日(2017.1.25)

(24) 登録日 平成29年1月6日(2017.1.6)

(51) Int.Cl. F1
G03G 15/02 (2006.01) G03G 15/02 101

請求項の数 15 (全 17 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2014-179346 (P2014-179346) (22) 出願日 平成26年9月3日(2014.9.3) (65) 公開番号 特開2015-121769 (P2015-121769A) (43) 公開日 平成27年7月2日(2015.7.2) 審査請求日 平成28年4月8日(2016.4.8) (31) 優先権主張番号 特願2013-240946 (P2013-240946) (32) 優先日 平成25年11月21日(2013.11.21) (33) 優先権主張国 日本国(JP)</p>	<p>(73) 特許権者 390019839 三星電子株式会社 Samsung Electronics Co., Ltd. 大韓民国京畿道水原市靈通区三星路129 129, Samsung-ro, Yeon gtong-gu, Suwon-si, G yeonggi-do, Republic of Korea (74) 代理人 100107456 弁理士 池田 成人 (74) 代理人 100148596 弁理士 山口 和弘 (74) 代理人 100130052 弁理士 大阪 弘一</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 帯電部材

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

導電性支持体と、該導電性支持体上に積層された導電性弾性体層と、該導電性弾性体層上に最外層として積層された導電性樹脂層とからなる帯電部材であって、

前記導電性樹脂層はマトリックス材料と、樹脂粒子及び無機粒子からなる群より選択される少なくとも一種の粒子とを含有し、

前記粒子は第一の粒子を含有し、

前記導電性樹脂層における前記マトリックス材料単独で形成される部分の層厚を A [μ m]、前記第一の粒子の平均粒子径を B₁ [μ m]、及び前記粒子の粒子間距離を S m [μ m]、としたとき、

A が 1 . 0 ~ 7 . 0 μ m であり、

B₁ / A が 5 . 0 ~ 3 0 . 0 であり、

S m が 5 0 ~ 4 0 0 μ m である、帯電部材。

【請求項2】

前記導電性樹脂層の十点平均粗さ (R z J I S) が 1 0 . 0 ~ 3 5 . 0 μ m である、請求項1記載の帯電部材。

【請求項3】

前記粒子の含有量が、前記導電性樹脂層の全質量を基準として 5 ~ 5 0 質量% である、請求項1又は2記載の帯電部材。

【請求項4】

B_1 が $5.0 \sim 50.0 \mu\text{m}$ である、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項記載の帯電部材。

【請求項 5】

前記粒子は第二の粒子をさらに含有し、

前記第二の粒子の平均粒子径を B_2 [μm] としたとき、

B_1 が $15.0 \sim 40.0 \mu\text{m}$ であり、

$B_1 - B_2$ が $10.0 \mu\text{m}$ 以上である、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項記載の帯電部材。

【請求項 6】

前記粒子が絶縁性粒子である、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項記載の帯電部材。

【請求項 7】

前記粒子が不定形粒子である、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項記載の帯電部材。

10

【請求項 8】

前記粒子が樹脂粒子である、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項記載の帯電部材。

【請求項 9】

前記樹脂粒子が、ナイロン樹脂粒子及びアクリル樹脂粒子からなる群より選択される少なくとも一種である、請求項 8 記載の帯電部材。

【請求項 10】

前記マトリックス材料が、ナイロン樹脂及びポリウレタン樹脂からなる群より選択される少なくとも一種を含有する、請求項 1 ~ 9 のいずれか一項記載の帯電部材。

【請求項 11】

前記導電性弾性体層がエピクロルヒドリンゴムを含有する、請求項 1 ~ 10 のいずれか一項記載の帯電部材。

20

【請求項 12】

A s k e r C 硬度が 78 ± 4 である、請求項 1 ~ 11 のいずれか一項記載の帯電部材。

【請求項 13】

導電性支持体端部に掛る荷重が $5.0 \sim 8.0 \text{N}$ のとき、クラウン量が $60 \sim 120 \mu\text{m}$ である、請求項 1 ~ 12 のいずれか一項記載の帯電部材。

【請求項 14】

金属ロール電極法により測定される電気抵抗値を R としたとき、 $\log R$ の値が 5.4 ± 0.4 である、請求項 1 ~ 13 のいずれか一項記載の帯電部材。

【請求項 15】

直流電圧のみが印加され、印加されるバイアス電圧が $-1000 \sim -1500 \text{V}$ である、請求項 1 ~ 14 のいずれか一項記載の帯電部材。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は帯電部材に関する。より具体的には、本発明は、複写機やプリンター等において、静電潜像プロセスに用いられる感光体等の潜像保持体を帯電させる帯電部材に関する。

40

【背景技術】

【0002】

従来、帯電均一性を改善するために、直流電圧成分に交流電圧成分（AC電圧成分）を重畳した電圧を接触帯電部材に印加する「AC帯電方式」が用いられている。しかしながら、直流電圧印加時における放電開始電圧（ V_{th} ）の2倍以上のピーク間電圧を有する高圧の交流電圧を重畳させるため、直流電源とは別に交流電源が必要となり、装置自体のコストアップを招いている。更には、帯電ローラと感光体の間で多量の近接放電が発生するため、帯電ローラ及び感光体の耐久性が低下し、特に感光体摩耗がし易いという問題がある。

【0003】

50

これらの問題点は、帯電ローラに直流電圧のみを印加して帯電を行うことにより低減される。例えば、特許文献1には、直流電圧のみを印加して帯電を行う場合に用いられる帯電部材が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2007-065469号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

10

しかしながら、このような帯電部材に対して直流電圧のみを印加すると、放電領域が狭くなることで感光体電位を安定に保つことが困難となる。またそれにより、トナー、その外添剤等が帯電部材表面を汚染したときに帯電ムラが発生し易い。さらには、帯電部材表面の粒子の脱落の問題もある。その結果、長寿命の帯電部材の設計が非常に困難となっている。

【0006】

そこで本発明は、直流電圧のみを印加する場合であっても、長期にわたり安定した帯電特性を維持することができる帯電部材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】

20

上記問題点に鑑み、種々の検討を行った結果、帯電部材最外層の厚みや同最外層に含有される粒子の大きさ、粒子間距離等を適切に調整することが、長期にわたり安定した帯電特性を維持するために極めて重要であることを見出し、本発明の完成に至った。

【0008】

すなわち、本発明は、導電性支持体と、該導電性支持体上に積層された導電性弾性体層と、該導電性弾性体層上に最外層として積層された導電性樹脂層とからなる帯電部材であって、導電性樹脂層はマトリックス材料と、樹脂粒子及び無機粒子からなる群より選択される少なくとも一種の粒子とを含有し、粒子は第一の粒子を含有し、導電性樹脂層におけるマトリックス材料単独で形成される部分の層厚を A [μm]、第一の粒子の平均粒子径を B_1 [μm]、及び粒子の粒子間距離を S_m [μm]、としたとき、 A が $1.0 \sim 7.0 \mu\text{m}$ であり、 B_1 / A が $5.0 \sim 30.0$ であり、 S_m が $50 \sim 400 \mu\text{m}$ である、帯電部材である。

30

【0009】

このような帯電部材によれば、直流電圧のみを印加する場合であっても、長期にわたり安定した帯電特性を維持することができる。

【0010】

本発明において、導電性樹脂層の十点平均粗さ (R_z JIS) が $10.0 \sim 35.0 \mu\text{m}$ であることが好ましい。これにより、安定した帯電特性をより維持し易くなる。

【0011】

粒子の含有量が、導電性樹脂層の全質量を基準として $5 \sim 50$ 質量%であることが好ましい。これにより、安定した帯電特性をより維持し易くなる。

40

【0012】

B_1 が $10 \sim 50 \mu\text{m}$ であることが好ましい。これにより、安定した帯電特性をより維持し易くなる。

【0013】

本発明において、粒子は第二の粒子をさらに含有し、第二の粒子の平均粒子径を B_2 [μm] としたとき、 B_1 が $15.0 \sim 40.0 \mu\text{m}$ であり、 $B_1 - B_2$ が $10.0 \mu\text{m}$ 以上である、ことが好ましい。これにより、それぞれの粒子先端部分での放電状態の差による感光体表面電位差を小さくする事ができ、かぶりが良化する。

【0014】

50

なお、粒子は絶縁性粒子であることが好ましく、不定形粒子であることが好ましく、また樹脂粒子であることが好ましい。なお、粒子が樹脂粒子である場合、当該樹脂粒子はナイロン系粒子及びアクリル系粒子からなる群より選択される少なくとも一種であることがより好ましい。このような粒子はマトリックス材料との親和性が良好であるため、マトリックス材料と樹脂粒子との界面での密着強度を上げることができ、耐久性をより向上させることができる。

【0015】

前記マトリックス材料が、ナイロン樹脂及びウレタン樹脂からなる群より選択される少なくとも一種を含有することが好ましい。これらの材料は樹脂粒子との親和性が良好であるため、前記同様の効果、つまりマトリックス材料と樹脂粒子との界面での密着強度を上げることができ、耐久性をより向上させることができる。

10

【0016】

前記導電性弾性体層がエピクロルヒドリンゴムを含有することが好ましい。これにより、生産時の抵抗変動による不良を減らすことができるため、生産性をより向上させることができる。また、導電性弾性体層と導電性樹脂層との密着力をより向上させることができる。

【0017】

帯電部材の Askerc 硬度が 78 ± 4 であることが好ましい。これにより、荷重がかかった際に、帯電部材と感光体との当接状態が良好となる。

【0018】

導電性支持体（芯金）端部に掛る荷重が $5.0 \sim 8.0$ N のとき、クラウン量が $60 \sim 120 \mu\text{m}$ であることが好ましい。これにより、帯電部材と感光体との当接状態や駆動状態がより安定する。

20

【0019】

本発明において、金属ロール電極法により測定される電気抵抗値を R としたとき、 $\log R$ の値が 5.4 ± 0.4 であることが好ましい。これにより、帯電部材の最適な帯電状態を維持できる。

【0020】

本発明の帯電部材は、直流電圧のみが印加され、印加されるバイアス電圧が $-1000 \sim -1500$ V であることが好ましい。これにより、様々な環境下における画像出力の際に安定な帯電電位を形成できる。

30

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、直流電圧のみを印加する場合であっても、長期にわたり安定した帯電特性を維持することができる帯電部材を提供することができる。すなわち、本発明の帯電部材を備える画像形成装置によれば、長期間の運転がなされた場合であっても、ガサツキ感や、初期画像不良（帯電不均一による帯電横スジ）、耐久試験途中に生じる粒子脱落等による画像不良が十分に抑制された画像を得ることができる。

【0022】

また、本発明によれば、導電性樹脂層が十分に薄膜化されていることにより、静電容量を向上させ、帯電能力を向上させることができる。なお、本発明においては、導電性樹脂層の表面に対し樹脂粒子や無機粒子を用いて凹凸を形成することで、放電点を十分に確保することができる。加えて、本発明によれば、粒子脱落が十分に抑制されているため、耐久性に優れた帯電部材を提供することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本実施形態に係る帯電部材の模式断面図である。

【図2】本実施形態に係る帯電部材の導電性樹脂層表面を拡大して示す模式断面図である。

【図3】本実施形態に係る帯電部材の模式断面図である。

50

【図4】金属ロール電極法による帯電部材の抵抗値測定方法を示す図である。

【図5】粒子脱落評価において評価A（良好）である場合の導電性樹脂層表面の断面SEM写真である。

【図6】粒子脱落評価において評価D（不良）である場合の導電性樹脂層表面の断面SEM写真である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下、必要に応じて図面を参照しつつ、本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。なお、図面中、同一要素には同一符号を付すこととする。また、上下左右等の位置関係は、特に断らない限り、図面に示す位置関係に基づくものとする。更に、図面の寸法比率は図示の比率に限られるものではない。

10

【0025】

<帯電部材>

本実施形態の帯電部材は、導電性支持体と、導電性支持体上に積層された導電性弾性体層と、導電性弾性体層上に最外層として積層された導電性樹脂層とからなる。図1は、本実施形態に係る帯電部材の模式断面図である。図1に示すとおり、帯電部材10は、導電性支持体（軸体）1の外周面上に、ロール径方向の内側から外側に向かって、導電性弾性体層2と導電性樹脂層3とが、この順に一体的に積層されている。なお、図1はあくまでも模式図であるため、例えば導電性弾性体層と導電性樹脂層との間に、耐電圧性（耐リーク性）を高めるための抵抗調整層のような中間層が介在する態様が排除されるものではない。

20

【0026】

一般的な画像形成装置において、図1に示すような帯電部材は被帯電体の帯電手段として設けられており、具体的には像担持体である感光体表面を一様に帯電処理する手段として機能する。

【0027】

[導電性支持体]

導電性支持体としては、導電性を有する金属からなるものであれば特に限定されるものではなく、例えば、鉄、銅、アルミニウム、ニッケル、ステンレス等からなる金属製の中空体（パイプ状）や中実体（ロッド状）等が用いられる。導電性支持体の外周面には、導電性を損なわない程度において、防錆や耐傷性付与を目的として、必要に応じてめっき処理が施されていてもよい。また、同外周面には、導電性弾性体層との接着性を高めるため、必要に応じて接着剤、プライマー等が塗布されていてもよい。その際、十分な導電性を確保するために、これら接着剤、プライマー等は必要に応じて導電化されていてもよい。

30

【0028】

導電性支持体は、例えば直径が5～10mm、長さが250～360mmの円柱状の形態を有している。

【0029】

[導電性弾性体層]

導電性弾性体層としては、感光体に対する均一な密着性を確保するために適度な弾性を有しているものであれば特に限定されるものではなく、例えば、天然ゴム；エチレン-プロピレン-ジエンゴム（EPDM）、スチレン-ブタジエンゴム（SBR）、シリコーンゴム、ポリウレタン系エラストマー、エピクロルヒドリンゴム、イソプレンゴム（IR）、ブタジエンゴム（BR）、アクリロニトリル-ブタジエンゴム（NBR）、水素添加NBR（H-NBR）、クロロプレンゴム（CR）等の合成ゴム；ポリアミド樹脂、ポリウレタン樹脂、シリコーン樹脂等の合成樹脂；などをベースポリマーとして用いて形成される。これらは単独で又は2種以上併せて用いてもよい。

40

【0030】

ベースポリマーには、導電性弾性体層に所望の特性を付与することを目的として、導電剤、加硫剤、加硫促進剤、滑剤、助剤等を周知の添加剤を必要に応じて適宜に配合しても

50

よい。ただし、安定な抵抗を形成するという観点から、導電性弾性体層はエピクロルヒドリンゴムを主成分として含有することが好ましい。より具体的には導電性弾性体層はエピクロルヒドリンゴムを50.0質量%以上含有することが好ましく、80.0質量%以上含有することがより好ましい。

【0031】

なお、導電剤としては、カーボンブラック、グラファイト、チタン酸カリウム、酸化鉄、導電性酸化チタン(c-TiO₂)、導電性酸化亜鉛(c-ZnO)、導電性酸化錫(c-SnO₂)、第四級アンモニウム塩等があげられる。加硫剤としては硫黄等が挙げられる。加硫促進剤としてはテトラメチルチウラムジスルフィド(CZ)等が挙げられる。滑剤としてはステアリン酸等が挙げられる。助剤としては亜鉛華(ZnO)等が挙げられる。

10

【0032】

導電性弾性体層の厚みは、適度な弾性を発現させるため、1.25~3.00mm程度であることが好ましい。

【0033】

[導電性樹脂層]

導電性樹脂層はマトリックス材料と、樹脂粒子及び無機粒子からなる群より選択される少なくとも一種の粒子とを含有する。本実施形態において、当該粒子は第一の粒子を含有する。図2は、本実施形態に係る帯電部材の導電性樹脂層表面を拡大して示す模式断面図である。図2に示すとおり、導電性樹脂層3はマトリックスとなる材料(マトリックス材

20

【0034】

マトリックス材料としては、被帯電体である感光体を汚染しないものであれば特に限定されるものではなく、フッ素樹脂、ポリアミド樹脂、アクリル樹脂、ナイロン樹脂、ポリウレタン樹脂、シリコーン樹脂、ブチラール樹脂、スチレン-エチレン・ブチレン-オレフィン共重合体(SEBC)、オレフィン-エチレン・ブチレン-オレフィン共重合体(CEBC)等のベースポリマーが挙げられる。これらは単独で又は2種以上併せて用いてもよい。本実施形態においては、取り扱いの容易性、材料設計の自由度の大きさ等の観点から、マトリックス材料は、フッ素樹脂、アクリル樹脂、ナイロン樹脂、ポリウレタン樹脂及びシリコーン樹脂からなる群より選択される少なくとも一種であることが好ましく、ナイロン樹脂及びポリウレタン樹脂からなる群より選択される少なくとも一種であることがより好ましい。

30

【0035】

ここで、導電性樹脂層の厚み、すなわち、マトリックス材料単独で形成される部分の層厚(層の厚み)は、1.0~7.0μmである(図2中の「A」部分)。より具体的には、導電性樹脂層の厚みは、最寄りの粒子同士の間点における厚みである。厚みが1.0μm以上であることにより、添加する樹脂粒子及び/又は無機粒子を長期に渡って脱落させずに、継続的に保持することができ、一方で7.0μm以下であることにより、帯電性能を良好に維持することができる。このような観点から、導電性樹脂層の厚みは1.0~5.0μmであることが好ましく、2.0~4.0μmであることがより好ましい。なお、導電性樹脂層の厚みは、ローラ断面を鋭利な刃物で切り出して、光学顕微鏡や電子顕微鏡で観察することで測定することができる。

40

【0036】

粒子としては、放電点を十分に確保するべく導電性樹脂層の表面に対し凹凸を形成することができるものであれば特に限定されるものではない。樹脂粒子に好適な材料としては、ウレタン樹脂、ポリアミド樹脂、フッ素樹脂、ナイロン樹脂、アクリル樹脂、尿素樹脂等が挙げられる。無機粒子に好適な材料としては、シリカ、アルミナ等が挙げられる。これらは単独で又は2種以上併せて用いてもよい。本実施形態においては、マトリックス材料との相溶性、粒子添加後の分散保持性、塗料化後の安定性(ポットライフ)等の観点か

50

ら、ナイロン樹脂粒子、アクリル樹脂粒子及びポリアミド樹脂粒子からなる群より選択される少なくとも一種であることが好ましく、ナイロン樹脂粒子及びアクリル樹脂粒子からなる群より選択される少なくとも一種であることがより好ましい。なお、上記に例示されるように、粒子は絶縁性粒子であることが好ましい。

【0037】

本実施形態において、第一の粒子の平均粒子径は、初期画像不良である帯電ムラ抑制という観点から、 $5.0 \sim 50.0 \mu\text{m}$ であることが好ましい(図2中の「 B_1 」部分)。同様の観点から、第一の粒子の平均粒子径は $15.0 \sim 30.0 \mu\text{m}$ であることがより好ましい。なお、粒子の平均粒子径は、SEM観察により複数の粒子の母集団から任意に100個の粒子を抽出し、それらの粒子径の平均値をとることで導出することができる。ただし、粒子形状が真球状ではなく、楕円球状(断面が楕円の球)や不定形等のように一律に粒子径が定まらない場合には、最長径と最短径との単純平均値をその粒子の粒子径とする。

10

【0038】

粒子の粒子間距離(すなわち、第一の粒子及び場合により後述する第二の粒子を含む全粒子に対する粒子間距離)は $50 \sim 400 \mu\text{m}$ である。粒子間距離が $50 \mu\text{m}$ 以上であることにより、導電性樹脂層表面のガサツキ及び粒子脱落を抑制することができ、一方で $400 \mu\text{m}$ 以下であることにより、粒子脱落を抑制することができる。同様の観点から、粒子間距離は $75 \sim 300 \mu\text{m}$ であることが好ましく、 $100 \sim 250 \mu\text{m}$ であることがより好ましい。なお、粒子間距離は、JIS B0601-1994に則り、計測することができる。

20

【0039】

本実施形態においては、導電性樹脂層の層厚を $A [\mu\text{m}]$ 、第一の粒子の平均粒子径を $B_1 [\mu\text{m}]$ 、及び粒子の粒子間距離を $S_m [\mu\text{m}]$ 、としたとき、 A が $1.0 \sim 7.0 \mu\text{m}$ であり、 B_1 / A が $5.0 \sim 30.0$ であり、 S_m が $50 \sim 400 \mu\text{m}$ である。ここで、 B_1 / A が 5.0 以上であることにより、帯電均一性を十分に確保することができ、一方で 30.0 以下であることにより、導電性樹脂層形成用の塗布液の塗工性向上及び粒子脱落の抑制を図ることができる。同様の観点から、 B_1 / A は $7.5 \sim 20.0$ であることが好ましく、 $8.0 \sim 12.5$ であることがより好ましい。

【0040】

粒子の含有量は、導電性樹脂層の全質量を基準として $5 \sim 50$ 質量%であることが好ましい。含有量が 5 質量%以上であることにより、帯電性能をより満足し易くなる傾向があり、一方で 50 質量%以下であることにより、塗料化した際の粒子沈降の制御がより容易になり、塗料安定性が悪化し難い傾向がある。同様の観点から、含有量は $10 \sim 40$ 質量%であることが好ましく、 $20 \sim 30$ 質量%であることがより好ましい。なお、粒子が後述する第二の粒子をさらに含有する場合、優れた帯電性能がより発現し易いという観点から、第一の粒子と第二の粒子の含有量の比は、 $5 : 1 \sim 1 : 5$ であることが好ましく、 $3 : 1 \sim 1 : 3$ であることがより好ましい。導電性樹脂層に含まれる粒子の含有量は、次のようにして定量することができる。例えば、導電性樹脂層を帯電部材からサンプリングし、それを加熱することによって生じる重量変化(TG)、示差熱(DTA)、熱量(DSC)及び揮発成分の質量(MS)を測定することで、粒子の含有量を定量化することができる(TG-DTA-MS、DSC(熱分析))。

30

40

【0041】

粒子の形状は、導電性樹脂層の表面に対し凹凸を形成することができるものであれば特に限定されるものではなく、真球状、楕円球状、不定形等であってもよい。

【0042】

なお、ベースポリマー中には、上述の粒子の他、各種導電剤(導電性カーボン、グラファイト、銅、アルミニウム、ニッケル、鉄粉、導電性酸化錫、導電性酸化チタン、イオン導電剤等)、帯電制御剤などが必要に応じて含まれていてもよい。

【0043】

50

導電性樹脂層表面の十点平均粗さ (Rz JIS) は、 $10.0 \sim 35.0 \mu\text{m}$ であることが好ましい。十点平均粗さが $10.0 \mu\text{m}$ 以上であることにより、帯電性能をさらに確保し易くなる傾向があり、一方で $35.0 \mu\text{m}$ 以下であることにより、塗料の安定性をさらに得易くなる傾向がある。同様の観点から、十点平均粗さは $12.0 \sim 30.0 \mu\text{m}$ であることが好ましく、 $15.0 \sim 25.0 \mu\text{m}$ であることがより好ましい。導電性樹脂層中の十点平均粗さは、(株)小坂研究所製の表面粗さ測定器 SE-3400 を用いて測定することができる。より詳しくは、十点平均粗さは、本測定器により測定された粗さ曲線から基準長さだけを抜き取った部分において、最も高い山頂から 5 番目までの山頂の標高の絶対値の平均値と、最も低い谷底から 5 番目までの谷底の標高の絶対値の平均値との和として得ることができる。

10

【0044】

粒子は第一の粒子に加え、さらに第二の粒子を含有していてもよい。図3は、本実施形態に係る帯電部材の導電性樹脂層表面を拡大して示す模式断面図である。図3に示すとおり、導電性樹脂層3はマトリックス材料3aと、同材料中に分散された樹脂粒子及び無機粒子からなる群より選択される少なくとも一種の複数の第一の粒子3b並びに第二の粒子3b'とを有している。

【0045】

この場合においては、第一の粒子の平均粒子径 B_1 は $15.0 \sim 40.0 \mu\text{m}$ であることが好ましく、かつ第一の粒子の平均粒子径 B_1 と第二の粒子の平均粒子径 B_2 との差 $B_1 - B_2$ が $10.0 \mu\text{m}$ 以上であることが好ましい。

20

【0046】

なお、かぶり抑制という観点から、第二の粒子3b'が含まれる場合は、 B_1 が $15.0 \sim 30.0 \mu\text{m}$ であることがより好ましく、 $15.0 \sim 25.0 \mu\text{m}$ であることがさらに好ましい。また、帯電ムラ抑制という観点から、 $B_1 - B_2$ が $12.0 \mu\text{m}$ 以上であることがより好ましく、 $15.0 \mu\text{m}$ 以上であることがさらに好ましい。ここで、 $B_1 - B_2$ の上限は特に限定されないが、各粒子先端で放電する際の電位差を良好にするという観点から、 $35.0 \mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。

【0047】

本実施形態の帯電部材は、Asker C 硬度が 78 ± 4 であることが好ましい。Asker C 硬度がこの範囲であることにより、帯電部材と感光体との当接状態が安定し易くなる。具体的には、Asker C 硬度が74より小さいと、帯電部材と感光体との接触部分の変形量が大きくなり、その部分の永久変形量が大きくなってしまい、結果的に画像不良を引き起こす要因となり易い。一方、Asker C 硬度が82以上だと、荷重を掛けた際に帯電部材が変形し難い為、帯電部材と感光体との良好な当接状態を維持するのが困難となり易い。このような観点から、Asker C 硬度は 78 ± 3 であることがより好ましく、 78 ± 2 であることがさらに好ましい。

30

【0048】

また、本実施形態の帯電部材は、ローラ長手方向中央部より両端部の外径を小さくしたクラウン形状に成形されていることが好ましい。具体的には、導電性支持体(芯金)端部に掛る荷重が $5.0 \sim 8.0 \text{N}$ のとき、クラウン量が $60 \sim 120 \mu\text{m}$ であることが好ましい。クラウン量が $60 \mu\text{m}$ よりも小さい場合には中央部が、 $120 \mu\text{m}$ よりも大きい場合は両端部が感光体ドラムに接触し難くなる可能性があり、均一に帯電がし難くなる可能性がある。このような観点から、導電性支持体端部に掛る荷重が $5.0 \sim 8.0 \text{N}$ のとき、クラウン量は $70 \sim 110 \mu\text{m}$ であることがより好ましい。なお、本実施形態において帯電部材のクラウン量は、以下のように定義する。

40

$$\text{クラウン量} = D2 - (D1 + D3) / 2$$

(式中、 $D1$ (mm) は長手方向の一方の端部側での帯電部材の外径、 $D2$ (mm) は中央部での帯電部材の外径、 $D3$ (mm) は長手方向の他方の端部側での帯電部材の外径を示す。 $D1$ 及び $D3$ は中央部より両端方向に各 135mm 離れた位置の外径である。)

【0049】

50

本実施形態の帯電部材は、金属ロール電極法により測定される電気抵抗値をRとしたとき、 $\log R$ の値が 5.4 ± 0.4 であることが好ましい。同 $\log R$ の値がこの範囲であることにより、感光体の耐久寿命まで帯電部材の帯電性能を維持し易くなる。具体的には、 $\log R$ の値が5.0より小さいと、感光体表面に傷等があった際にリークの要因となり易い。一方、 $\log R$ の値が5.8より大きいと、放電状態が不安定となり帯電不良が生じ、結果的に画像欠陥を引き起こす要因となり易い。このような観点から、同 $\log R$ の値は 5.4 ± 0.3 であることがより好ましく、 5.4 ± 0.2 であることがさらに好ましい。

【0050】

本実施形態の帯電部材は、直流電圧のみが印加され、感光体寿命まで画像出力中に印加されるバイアス電圧が $-1000 \sim -1500$ Vであることが好ましい。これにより様々な環境下における帯電性能を維持し、画像濃度や各種条件を制御し易くなる。具体的には、バイアス電圧が -1500 Vより小さいと、画像形成に必要な現像条件を適性化し難くなる。一方、バイアス電圧が -1000 Vより大きいと、導電性樹脂層の粒子部分での過剰放電が生じ易くなり、画像形成後、白点状の画像不良が発生し易くなる。

【0051】

<帯電部材の製造方法>

図1に示すような本実施形態の帯電部材は、例えば、次のようにして作製することができる。すなわち、導電性弾性体層用の材料をニーダー等の混練機を用いて混練し、導電性弾性体層用材料を調製する。また、導電性樹脂層用の材料をロール等の混練機を用いて混練し、この混合物に有機溶剤を加えて混合、攪拌することにより、導電性樹脂層用塗布液を調製する。つぎに、導電性支持体となる芯金をセットした射出成形用金型内に、導電性弾性体層用材料を充填し、所定の条件で加熱架橋を行う。その後、脱型することで、導電性支持体の外周面に沿って導電性弾性体層が形成されてなるベースロールを製造する。ついで、上記ベースロールの外周面に、導電性樹脂層用塗布液を塗工して導電性樹脂層を形成する。このようにして、導電性支持体の外周面に導電性弾性体層が、そして導電性弾性体層の外周面に導電性樹脂層が形成されてなる帯電部材を作製することができる。

【0052】

なお、導電性弾性体層の形成方法は、射出成形法に限定されるものではなく、注型成形法や、プレス成形及び研磨を組み合わせた方法を採用してもよい。また、導電性樹脂層用塗布液の塗工方法も、特に制限するものではなく、従来公知のディッピング法、スプレーコーティング法、ロールコート法等を採用してもよい。

【実施例】

【0053】

以下、実施例によって本発明を更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【0054】

[実施例1]

(導電性弾性体層形成用材料の調製)

ゴム成分としてエピクロルヒドリンゴム(ダイソー(株)製、「エピクロマーCG-102」)100.00質量部、滑剤としてソルビタン脂肪酸エステル(花王(株)、「スプレnder R-300」)5.00質量部、軟化剤としてリシノール酸5.00質量部、受酸剤としてハイドロタルサイト類化合物(協和化学工業(株)製、「DHT-4A」)0.50質量部、導電剤としてテトラブチルアンモニウムクロリド(イオン導電剤)(東京化成工業(株)製、「テトラブチルアンモニウムクロリド」)1.00質量部、フィラーとしてシリカ(東ソー・シリカ(株)製、「Nipsil ER」)50.00質量部、架橋促進剤として酸化亜鉛5.00質量部、ジベンゾチアゾールスルフィド1.50質量部及びテトラメチルチウラムモノサルファイド0.50質量部、並びに架橋剤として硫黄1.05質量部を配合し、所定のロールを用いて混練することで、導電性弾性体層形成用材料(ゴム弾性部形成用材料)を調製した。

【 0 0 5 5 】

(導電性樹脂層形成用塗布液の調製)

T H F (テトラヒドロフラン) 中に、ポリマー成分として熱可塑性 N - メトキシメチル化 6 - ナイロン (ナガセケムテックス (製) 製、「トレジン F - 3 0 K」) 1 0 0 . 0 0 質量部、硬化剤としてメチレンビスエチルメチルアニリン (イハラケミカル工業 (株) 製、「キュアハード - M E D」) 5 . 0 0 質量部、及び導電剤としてカーボンブラック (電子導電剤) (電気化学工業 (株) 製、「デンカブラック H S 1 0 0」) 1 8 . 0 0 質量部を混合し、これにさらに以下に示す樹脂粒子又は無機粒子を各実施例及び比較例に応じて添加し、溶液が均一になるまで十分に攪拌した。その後、二本ロールを用いて溶液中の各成分を分散させた。これにより、導電性樹脂層形成用塗布液を調製した。

10

[樹脂粒子]

P M M A 粒子 (積水化成工業 (株) 製、「テクノポリマー M B X シリーズ」)

N y l o n e 粒子 (エルフ・アトケム・ジャパン社製、「オルガゾールシリーズ」)

[無機粒子]

シリカ粒子 (D E N K A 社製、「デンカ溶融シリカ (D F) 球状 (F B、F B X)」)

ただし、各粒子の平均粒子径は次のようにして測定した。すなわち、S E M 観察により複数の粒子の母集団から任意に 1 0 0 個の粒子を抽出し、それらの粒子径の平均値を各粒子の平均粒子径とした。なお、粒子形状が真球状ではなく不定形である場合は、最長径と最短径との単純平均値をその個々の粒子の粒子径とした。

20

【 0 0 5 6 】

(帯電部材の作製)

円柱状のロール成形空間を有するロール成形金型を準備し、ロール成形空間と同軸となるように直径 6 m m の芯金をセットした。この芯金をセットしたロール成形空間に、上記のとおり調製した導電性弾性体層形成用材料を注入し、1 7 0 °C にて 3 0 分間加熱した後、冷却、脱型した。これにより、導電性の軸体としての芯金の外周面に沿って形成された、厚み 3 m m の導電性弾性体層を得た。

【 0 0 5 7 】

次いで、ロールコート法により、ロール体の導電性弾性体層の表面に、上記のとおり調製した導電性樹脂層形成用塗布液を塗工した。この際、所望の膜厚となるようにスクレーパーで不要な塗布液を欠き落としながら塗工を行った。塗膜形成後、これを 1 5 0 °C で 3 0 分間加熱し、厚み 1 . 0 μ m の導電性樹脂層を形成した。これにより、軸体 (導電性支持体) と、軸体の外周面に沿って形成された導電性弾性体層と、導電性弾性体層の外周面に沿って形成された導電性樹脂層とを有する帯電部材を作製した。なお、クラウン量は 9 0 μ m とした。

30

【 0 0 5 8 】

(各種評価)

得られた帯電部材について以下の評価を行った。評価結果をまとめて表 1 及び 2 に示す。なお、表 1 中、粒子添加量の [p h r] とは、マトリックス材 (本実施例においては N - メトキシメチル化 6 - ナイロン) 1 0 0 質量部に対する添加量 (質量部) を示すものである。

40

【 0 0 5 9 】

a) 導電性樹脂層の層厚及び粒子間距離

導電性樹脂層の層厚 A は、走査型電子顕微鏡 (S E M) を用いて、倍率 5 0 0 0 倍で数箇所測定することにより計測した。また、粒子間距離 S m は、J I S 9 4 - B 0 6 0 1 評価に則した方法で、(株) 小坂研究所製の表面粗さ測定器 S E - 3 4 0 0 を使い、カットオフを 0 . 8 m m、測定長さを 8 m m として測定した。より詳しくは、本測定器により、帯電部材の任意の 6 か所を測定し、その 6 か所の平均値をもって各測定値とした。

【 0 0 6 0 】

b) 導電性樹脂層の十点平均粗さ

50

導電性樹脂層の十点平均粗さ（Rz JIS）は、JIS 94 - B 0 6 0 1における十点平均粗さ評価に則した方法で、（株）小坂研究所製の表面粗さ測定器SE - 3 4 0 0を用い、カットオフを0.8 mm、測定速度を0.5 mm/s、測定長さを8 mmとして測定した。より詳しくは、本測定器により、帯電部材の任意の6か所を測定し、その6か所の平均値をもって十点平均粗さとした。

【0061】

c) 画像形成性評価

画像形成装置としてSamsung製MultiXpress C8640NDを用いた。これに上記のとおり得られた帯電部材を組み込み、以下の条件に従って画像形成性評価を行った。

<画像形成条件>

印刷環境：常温常湿度環境下（23 / 60%RH）

印刷条件：印刷通常スピード305 mm/secとその半速スピード、印刷枚数（180 kPV、360 kPVの2点）、紙の種類（Office Paper EC）

導電性支持体端部への荷重：片側5.88 N

印加バイアス：感光体表面電位が-600 Vとなるように便宜調整して決定した。

【0062】

c-1) ガサツキ感評価

上記画像形成装置を用いて、ハーフトーン画像を出力した。この画像を目視にて観察し、画像のガサツキ感について以下の基準に基づき評価した。

評価A：ハーフトーン画像でガサツキが発生しなかった。

評価B：ハーフトーン画像でかすかにガサツキが発生した（かすかな摩耗による）。

評価C：ハーフトーン画像でかすかにガサツキ及びポチが発生した（摩耗によるわずかな微粒子の脱落あり）。

評価D：ハーフトーン画像でガサツキ及びポチが発生した。

【0063】

c-2) 初期帯電不良評価

上記画像形成装置を用いて、ハーフトーン画像を出力した。この画像中に現れる初期帯電不良を目視にて観察し、以下の基準に基づき評価した。なお、初期帯電不良とは感光体と帯電部材の摺動性の変化、マイクロスリップと関係しているものと考えられ、特に後述する粒子脱落とも関係している。

評価A：均一なハーフトーン画像が得られた。

評価B：画像端部にわずかに帯電ムラが発生した。

評価C：画像端部に明らかに帯電ムラが発生した。

評価D：画像全面に帯電ムラが発生した。

【0064】

c-3) 粒子脱落評価

上記画像形成装置を用いて360 kPV走行後の帯電部材表面を、光学顕微鏡（オムロン製VC3000）にて倍率350倍で観察し、粒子脱落の状態を観察した。観察部位は常に同じ位置（帯電部材のゴム端部から30 mmの位置、及び帯電部材の中央位置）とし、画像解析により初期からの粒子脱落割合を求めた。粒子脱落の程度について以下の基準に基づき評価した。

評価A：観察部位全面で粒子脱落は観察されなかった。

評価B：中央部では粒子脱落は観察されなかったが、端部では50%未満脱落が観察された。

評価C：中央部では粒子脱落は観察されなかったが、端部では50~100%脱落が観察された。

評価D：観察部位全面で粒子脱落が観察された。

【0065】

c-4) Vclnラチチュード評価（バックグラウンド（かぶり）とキャリアー付着を抑制

10

20

30

40

50

できる電位幅（ラチチュード）評価）

一定帯電バイアス印加時の感光体表面電位を V_0 、現像バイアスを V_{dc} とすると、 V_{c1n} は、下記式にて定義することができる。

$$V_{c1n} = V_0 - V_{dc}$$

なお、各帯電部材において V_{c1n} ラチチュード幅が存在し、適正值よりも低い領域ではバックグラウンド（かぶり）が発生し易くなり、逆に適正值よりも高い領域では感光体上へのキャリアの付着が大きくなる現象が生じる。このようなことから、画像出力する際の制御幅（ V_{c1n} ラチチュード）が広いほど、画像出力制御が容易になる。

V_{c1n} ラチチュード評価は具体的には次のようにして行った。

- ・現像バイアスを一定値に固定しつつ帯電バイアスの値を振り、 V_{c1n} を変化させた。
- ・バックグラウンド（かぶり）については、感光体上のトナーを粘着テープ（Scotchメンディングテープ 3M社製）に転写し、そのテープの色見をマクベス反射濃度計（マクベス社製）により測定した。そして、測定値が 0.02 を超えた時の V_{c1n} (1) を記録した。

- ・キャリア付着については、感光体上のトナーを粘着テープに転写した際に、キャリアが観察された時の V_{c1n} (2) を記録した。

- ・ V_{c1n} (2) と V_{c1n} (1) の電位幅（バックグラウンド（かぶり）とキャリア付着の発生しない電位幅）から、 V_{c1n} ラチチュードを算出した。

【0066】

d) Asker C 硬度評価

帯電部材の Asker C 硬度（表面硬度）は、JIS K6301 に規定されるスプリング式硬さ試験に則り、Asker C 硬度計を用いて 500 g 加重の条件で測定した。

【0067】

e) 電気抵抗値（log R）評価

図4は、金属ロール電極法による帯電部材の抵抗値測定方法を示す図である。具体的な測定方法は次のとおりである。まず、25 / 55 % RH の環境下において、直径 30 mm のアルミ円筒導体 20 に上方向から帯電部材 10 を当接させた。その時、帯電部材の両端（導電性支持体 1 の両端部）にそれぞれ 750 gf の荷重を加えることで、帯電部材 10 をアルミ円筒導体 20 に押圧した。そして、アース側に 1 k 程度の電気抵抗 R_0 を設け、アルミ円筒導体 20 を 60 rpm で回転させ、帯電部材 10 をアルミ円筒導体 20 に対して従動させた。以上のような測定系で帯電部材の芯金（導電性支持体 1）に測定電圧を -300 V 印加し、アース側に設けた抵抗 R_0 の両端の電圧を測定し、電流を算出することによって帯電部材の抵抗値 R を算出した。その抵抗値 R の log を取り、帯電部材の電気抵抗値 log R とした。

【0068】

なお、図5は、粒子脱落評価において評価 A（良好）である場合の導電性樹脂層表面の断面 SEM 写真（倍率：5000 倍）である。図6は、粒子脱落評価において評価 D（不良）である場合の導電性樹脂層表面の断面 SEM 写真（倍率：5000 倍）である。

【0069】

[実施例 2 ~ 46 及び比較例 1 ~ 8]

導電性樹脂層の層厚、粒子の種類等を表1に示すように変更したこと以外は、実施例1と同様にして帯電部材を作製し、その評価を行った。

【0070】

10

20

30

40

【表1】

	導電性樹脂層													
	層厚A [μm]	第一の粒子					第二の粒子					B ₁ -B ₂	Sm [μm]	Rz [μm]
		平均粒子径B ₁ [μm]	材質	形状	添加量 [phr]	B ₁ /A	平均粒子径B ₂ [μm]	材質	形状	添加量 [phr]				
実施例1	1.0	5.0	PMMA	球形	50.0	5.0	—	—	—	—	—	50	6.0	
実施例2	2.0	15.0	PMMA	球形	50.0	7.5	—	—	—	—	—	50	18.0	
実施例3	2.0	40.0	PMMA	球形	50.0	20.0	—	—	—	—	—	50	38.0	
実施例4	1.0	30.0	PMMA	球形	50.0	30.0	—	—	—	—	—	50	35.0	
実施例5	2.0	15.0	Nylone	不定形	45.0	7.5	—	—	—	—	—	75	15.0	
実施例6	2.0	40.0	Nylone	不定形	45.0	20.0	—	—	—	—	—	75	35.0	
実施例7	5.0	40.0	Nylone	不定形	40.0	8.0	—	—	—	—	—	100	33.0	
実施例8	3.0	35.0	Nylone	不定形	40.0	11.7	—	—	—	—	—	100	30.0	
実施例9	2.0	10.0	PMMA	球形	30.0	5.0	—	—	—	—	—	150	10.0	
実施例10	2.0	15.0	Nylone	不定形	30.0	7.5	—	—	—	—	—	150	12.0	
実施例11	3.0	25.0	Nylone	不定形	30.0	8.3	—	—	—	—	—	150	22.0	
実施例12	4.0	50.0	Nylone	不定形	30.0	12.5	—	—	—	—	—	150	45.0	
実施例13	2.0	40.0	Nylone	不定形	30.0	20.0	—	—	—	—	—	150	38.0	
実施例14	1.0	30.0	PMMA	球形	30.0	30.0	—	—	—	—	—	150	28.0	
実施例15	2.0	10.0	PMMA	球形	20.0	5.0	—	—	—	—	—	250	10.0	
実施例16	2.0	15.0	Nylone	不定形	20.0	7.5	—	—	—	—	—	250	13.0	
実施例17	3.0	25.0	Nylone	不定形	20.0	8.3	—	—	—	—	—	250	22.0	
実施例18	3.0	35.0	Nylone	不定形	20.0	11.7	—	—	—	—	—	250	31.0	
実施例19	2.0	40.0	Nylone	不定形	20.0	20.0	—	—	—	—	—	250	38.0	
実施例20	1.0	30.0	PMMA	球形	20.0	30.0	—	—	—	—	—	250	30.0	
実施例21	2.0	10.0	PMMA	球形	15.0	5.0	—	—	—	—	—	300	10.0	
実施例22	2.0	15.0	Nylone	不定形	15.0	7.5	—	—	—	—	—	300	13.0	
実施例23	2.0	40.0	Nylone	不定形	15.0	20.0	—	—	—	—	—	300	36.0	
実施例24	1.0	30.0	PMMA	球形	15.0	30.0	—	—	—	—	—	300	28.0	
実施例25	2.0	10.0	PMMA	球形	10.0	5.0	—	—	—	—	—	400	8.0	
実施例26	2.0	15.0	PMMA	球形	10.0	7.5	—	—	—	—	—	400	13.0	
実施例27	2.0	40.0	PMMA	球形	10.0	20.0	—	—	—	—	—	400	35.0	
実施例28	1.0	30.0	PMMA	球形	10.0	30.0	—	—	—	—	—	400	30.0	
実施例29	2.0	40.0	PMMA	球形	20.0	20.0	20.0	PMMA	球形	30.0	20.0	50	38.0	
実施例30	1.0	30.0	PMMA	球形	20.0	30.0	10.0	PMMA	球形	30.0	20.0	50	35.0	
実施例31	5.0	40.0	Nylone	不定形	20.0	8.0	20.0	Nylone	不定形	20.0	20.0	100	33.0	
実施例32	3.0	35.0	Nylone	不定形	15.0	11.7	10.0	Nylone	不定形	25.0	25.0	100	30.0	
実施例33	3.0	25.0	Nylone	不定形	25.0	8.3	5.0	Nylone	不定形	5.0	20.0	150	22.0	
実施例34	4.0	50.0	Nylone	不定形	10.0	12.5	30.0	Nylone	不定形	20.0	20.0	150	45.0	
実施例35	2.0	40.0	Nylone	不定形	5.0	20.0	25.0	Nylone	不定形	25.0	15.0	150	38.0	
実施例36	3.0	25.0	Nylone	不定形	15.0	8.3	10.0	Nylone	不定形	5.0	15.0	250	22.0	
実施例37	3.0	35.0	Nylone	不定形	15.0	11.7	10.0	Nylone	不定形	5.0	25.0	250	31.0	
実施例38	2.0	40.0	Nylone	不定形	15.0	20.0	20.0	Nylone	不定形	5.0	20.0	250	38.0	
実施例39	1.0	30.0	PMMA	球形	15.0	30.0	10.0	Nylone	不定形	5.0	20.0	250	30.0	
実施例40	2.0	40.0	Nylone	不定形	10.0	20.0	20.0	Nylone	不定形	5.0	20.0	300	36.0	
実施例41	1.0	30.0	PMMA	球形	10.0	30.0	15.0	PMMA	球形	5.0	15.0	300	28.0	
実施例42	2.0	40.0	PMMA	球形	5.0	20.0	5.0	PMMA	球形	5.0	35.0	400	35.0	
実施例43	2.0	15.0	シリカ	球形	30.0	7.5	—	—	—	—	—	150	12.0	
実施例44	3.0	25.0	シリカ	球形	30.0	8.3	—	—	—	—	—	150	22.0	
実施例45	4.0	50.0	シリカ	球形	30.0	12.5	—	—	—	—	—	150	45.0	
実施例46	2.0	40.0	シリカ	球形	30.0	20.0	—	—	—	—	—	150	38.0	
比較例1	10.0	30.0	PMMA	球形	60.0	3.0	—	—	—	—	—	30	25.0	
比較例2	0.5	10.0	PMMA	球形	60.0	20.0	—	—	—	—	—	30	8.0	
比較例3	0.5	20.0	PMMA	球形	60.0	40.0	—	—	—	—	—	30	15.0	
比較例4	10.0	30.0	PMMA	球形	20.0	3.0	—	—	—	—	—	250	20.0	
比較例5	0.5	20.0	PMMA	球形	20.0	40.0	—	—	—	—	—	250	18.0	
比較例6	10.0	30.0	PMMA	球形	5.0	3.0	—	—	—	—	—	450	15.0	
比較例7	0.5	10.0	PMMA	球形	5.0	20.0	—	—	—	—	—	450	9.0	
比較例8	0.5	20.0	PMMA	球形	5.0	40.0	—	—	—	—	—	450	18.0	

【0071】

10

20

30

【表 2】

	画像形成性評価				AskerC硬度	logR
	ガサツキ感	初期帯電不良	粒子脱落	Vclnラチチュード [V]		
実施例1	C	C	C	210	74	5.0
実施例2	C	A	C	170	74	5.0
実施例3	C	A	C	80	74	5.0
実施例4	C	A	C	90	74	5.0
実施例5	B	B	B	180	74	5.1
実施例6	B	A	B	80	76	5.1
実施例7	A	A	A	95	76	5.2
実施例8	A	A	A	110	74	5.2
実施例9	A	B	C	200	74	5.4
実施例10	A	A	B	190	76	5.4
実施例11	A	A	A	140	78	5.4
実施例12	A	A	A	60	78	5.4
実施例13	A	A	B	80	76	5.4
実施例14	A	A	C	100	74	5.4
実施例15	A	B	C	200	82	5.5
実施例16	A	A	B	190	80	5.5
実施例17	A	A	A	140	78	5.5
実施例18	A	A	A	110	78	5.5
実施例19	A	A	B	90	80	5.5
実施例20	A	A	C	110	82	5.5
実施例21	A	A	C	200	82	5.6
実施例22	A	A	B	190	80	5.6
実施例23	A	A	B	90	80	5.6
実施例24	A	A	C	120	82	5.6
実施例25	A	B	C	200	82	5.8
実施例26	A	A	C	190	82	5.8
実施例27	A	A	C	80	82	5.8
実施例28	A	A	C	100	82	5.8
実施例29	A	A	A	120	78	5.0
実施例30	A	A	B	120	78	5.0
実施例31	A	A	A	130	78	5.2
実施例32	A	A	A	140	78	5.2
実施例33	A	A	A	170	78	5.4
実施例34	A	A	A	90	78	5.4
実施例35	A	A	A	110	78	5.4
実施例36	A	A	A	160	78	5.5
実施例37	A	A	A	140	78	5.5
実施例38	A	A	A	110	78	5.5
実施例39	A	A	A	150	78	5.5
実施例40	A	A	A	120	78	5.6
実施例41	A	A	B	150	78	5.6
実施例42	A	A	A	120	78	5.8
実施例43	A	A	B	190	78	5.4
実施例44	A	A	A	140	78	5.4
実施例45	A	A	A	60	78	5.4
実施例46	A	A	B	80	78	5.4
比較例1	D	D	A	120	84	6.0
比較例2	D	D	D	200	72	4.9
比較例3	D	D	D	180	72	4.9
比較例4	A	D	A	150	84	6.0
比較例5	A	D	D	160	72	4.9
比較例6	A	D	A	180	84	6.0
比較例7	A	D	D	200	72	4.9
比較例8	A	D	D	170	72	4.9

【0072】

実施例の帯電部材を備える画像形成装置によれば、長期間の運転がなされた場合であっても、ガサツキ感や、初期帯電不良、粒子脱落等による印刷不良が十分に抑制された画像を得ることができる。

10

20

30

40

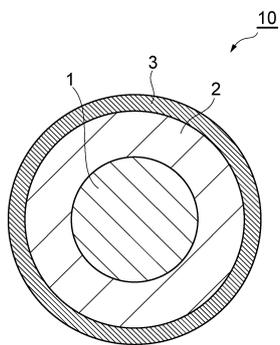
50

【符号の説明】

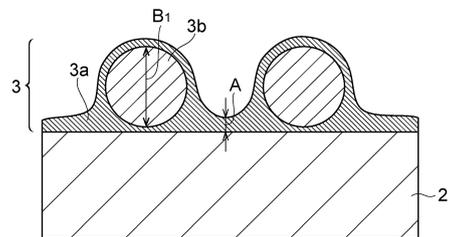
【0073】

1 ... 導電性支持体、2 ... 導電性弾性体層、3 ... 導電性樹脂層、3 a ... マトリックス材料、3 b ... 第一の粒子、3 b ' ... 第二の粒子、10 ... 帯電部材、20 ... アルミ円筒導体。

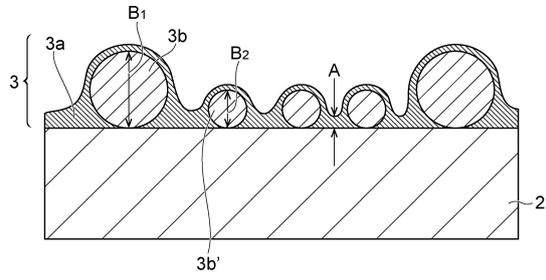
【図1】



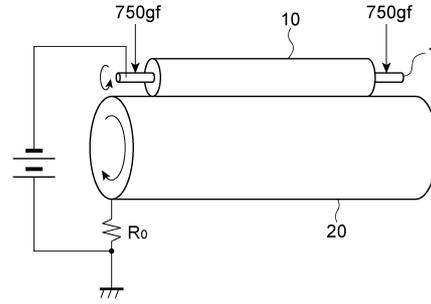
【図2】



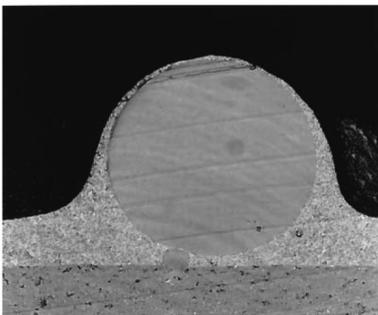
【 図 3 】



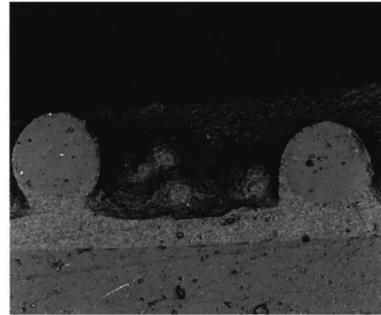
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 黒田 紀明

神奈川県横浜市鶴見区菅沢町2 - 7 株式会社サムスン日本研究所内

審査官 松本 泰典

(56)参考文献 特開2010 - 181819 (JP, A)

特開2007 - 101864 (JP, A)

特開2003 - 316111 (JP, A)

特開平07 - 152222 (JP, A)

特開2008 - 242338 (JP, A)

特開2003 - 003032 (JP, A)

特開2008 - 058633 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G 15/02