

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年5月31日(31.05.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/096714 A1

(51) 国際特許分類:
G03G 15/02 (2006.01)

県横浜市鶴見区鶴見中央3-4-39 株式会社日本HP横浜事業所内 Kanagawa (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/019760

(74) 代理人: 古谷 聡(FURUYA Satoshi); 〒1030007
東京都中央区日本橋浜町2-17
-8、6F Tokyo (JP).

(22) 国際出願日: 2017年5月26日(26.05.2017)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2016-227058 2016年11月22日(22.11.2016) JP

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

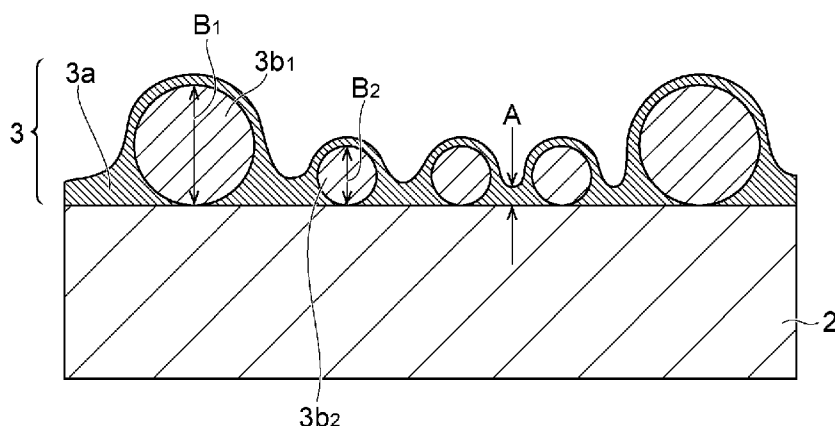
(71) 出願人: エスプリンティンソリューション株式会社(S-PRINTING SOLUTION CO., LTD.)
[KR/KR]; 16677 京畿道水原市霊通区三星路129 Gyeonggi-do (KR).

(72) 発明者; および

(71) 出願人 (US についてのみ): 黒田 紀明
(KURODA Noriaki) [JP/JP]; 〒2300051 神奈川県

(54) Title: CHARGING MEMBER

(54) 発明の名称: 帯電部材



(57) Abstract: The present invention pertains to a charging member comprising: a conductive support; a conductive elastic layer which is laminated on the conductive support; and a conductive resin layer which is laminated as the outermost layer on the conductive elastic layer, wherein the conductive resin layer contains a matrix material and resin particles, and has an arithmetic average roughness of $2.0 \leq Ra [\mu m] \leq 7.0$, a ten-point average roughness of $20 \leq Rz [\mu m] \leq 40$, and a skewness of $0.5 \leq Rsk \leq 2.5$.

(57) 要約: 本発明は、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帯電部材であって、導電性樹脂層はマトリックス材料及び樹脂粒子を含有し、導電性樹脂層における算術平均粗さが $2.0 \leq Ra [\mu m] \leq 7.0$ 、十点平均粗さが $20 \leq Rz [\mu m] \leq 40$ 、及びスキューネスが $0.5 \leq Rsk \leq 2.5$ である、帯電部材に関する。

[続葉有]

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称 : 帯電部材

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。

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] 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。そこで、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の帯電特性を向上するべく、特に帯電部材の表面性状の観点から種々の検討がなされている（例えば、特許文献１及び２）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特許５２０６９３５号

特許文献２：特許５４５５３３６号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、従来の帯電部材は、長期にわたり感光体を均一に帯電させつつ、かつ均一にドットを形成する性能が十分とは言えないのが現状である

。

[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均一性を有しかつ優れたドット均一性を有す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] 先行技術の問題点に鑑み、種々の検討を行った結果、帯電部材最外層の表面性状を従来の知見とは異なる範囲に調整することが、所望の特性の発現において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、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帯電部材であって、導電性樹脂層はマトリックス材料及び樹脂粒子を含有し、導電性樹脂層における算術平均粗さ R_a 、十点平均粗さ R_{zjis} 及びスキューネス R_{sk} が、それぞれ以下の式を満たす、帯電部材を提供する。このような帯電部材は、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均一性を有しかつ優れたドット均一性を有する。

$$2.0 \leq R_a [\mu m] \leq 7.0$$

$$1.5 \leq R_{zjis} [\mu m] \leq 4.0$$

$$0.5 \leq R_{sk} \leq 2.5$$

[0009] 本発明において、樹脂粒子が第一の粒子及び第二の粒子を含有し、第一の粒子の平均粒子径 B_1 及び第二の粒子の平均粒子径 B_2 が以下の式を満たすことが好ましい。これにより、安定した帯電特性及びドット均一性をより維持し易くなる。

$$2.0 \leq B_1 [\mu m] \leq 4.0$$

$$1.0 \leq B_1 - B_2 [\mu m]$$

[0010] 本発明において、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 A が以下の式を満たすことが好ましい。これにより、安定した帯電特性及びドット均一性をより維持し易くなる。

$$1.0 \leq A [\mu m] \leq 7.0$$

[0011] 本発明において、導電性樹脂層における樹脂粒子の粒子間距離 R_{Sm} が以下の式を満たすことが好ましい。これにより、安定した帯電特性及びドット均一性をより維持し易くなる。

$$50 \leq R_{Sm} [\mu m] \leq 250$$

[0012] 本発明において、導電性樹脂層における算術平均粗さ R_a が以下の式を満たすことが好ましい。これにより、安定した帯電特性及びドット均一性をより維持し易くなる。

$$2.5 \leq R_a [\mu m] < 7.0$$

[0013] 本発明において、導電性樹脂層における十点平均粗さ R_{zjis} が以下の式を満たすことが好ましい。これにより、安定した帯電特性及びドット均一性をより維持し易くなる。

$$20 \leq R_{zjis} [\mu m] \leq 35$$

[0014] 本発明において、導電性樹脂層におけるスキューネス R_{sk} が以下の式を満たすことが好ましい。これにより、安定した帯電特性及びドット均一性をより維持し易くなる。

$$0.8 \leq R_{sk} \leq 2.0$$

[0015] 本発明において、樹脂粒子が絶縁性粒子であることが好ましい。これにより、安定した帯電特性及びドット均一性をより維持し易くなる。

[0016] 本発明において、樹脂粒子の含有量が、マトリックス材料 100 質量部に対して 5～80 質量部であることが好ましい。これにより、安定した帯電特性及びドット均一性をより維持し易くなる。

[0017] 本発明において、樹脂粒子が不定形粒子であることが好ましい。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。

[0018] 本発明において、樹脂粒子がナイロン樹脂粒子であることが好ましい。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。

[0019] 本発明において、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。

[0020] 本発明において、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。

[0021] 本発明の帯電部材は、直流電圧のみが印加されることが好ましい。

発明の効果

[0022] 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均一性を有しかつ優れたドット均一性を有する帯電部材を提供することができる。

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] (a) 実施例1、(b) 実施例8及び(c) 実施例19における感光体上のVO濃度偏差の可視化像である。

発明を実施するための形態

[0024] 長期にわたる安定した帯電均一性と高画質化への対応に際し、感光体上のドット均一性を向上させるためには、帯電部材の表面形状制御、特にスキューネス (R_{sk}) の調整が有効であることを、発明者らは見出した。スキューネス (R_{sk}) は、二乗平均平方根高さ (Z_q) の三乗によって無次元化した基準長さにおける $Z(x)$ の三乗平均を表したものである。一般的に、スキューネスはトライボロジー（摩擦）と関係が深いパラメータだが、鋭意

検討の結果、感光体上への放電特性の均一性においても重要なパラメータであることが分かった。

[0025] 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ることとする。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。

[0026] <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。

[0027] 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樣に帯電処理する手段として機能する。

[0028] [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。

[0029] 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。

[0030] [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；エチレンープロピレンジエンゴム（EPDM）、スチレンーブタジエンゴム（SBR）、シリコンゴム、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）、アクリロニトリルーブタジエンゴム（NBR）、水素添加NBR（HNBR）、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。

[0031] 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、助剤等の周知の添加剤を必要に応じて適宜配合してもよい。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質量%以上含有することが好ましく、80質量%以上含有することがより好ましい。

[0032] 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-TiO_2 ）、導電性酸化亜鉛（ c-ZnO ）、導電性酸化錫（ c-SnO_2 ）、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。

[0033] 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.

0.0 mm程度であることが好ましい。

[0034] [導電性樹脂層]

導電性樹脂層はマトリックス材料と、樹脂粒子とを含有する。本実施形態において、当該樹脂粒子は第一の粒子及び第二の粒子を含有する。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はマトリックスを構成する材料（マトリックス材料）3aと、同材料中に分散された複数の第一の粒子3b₁及び第二の粒子3b₂を有している。

[0035] 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、シリコン樹脂、ブチラール樹脂、スチレンーエチレン・ブチレンーオレフィン共重合体（SEBC）、オレフィンーエチレン・ブチレンー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。

[0036] 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A（層の厚み）は、1.0～7.0 μmであることが好ましい（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接点における厚みである。厚みが1.0 μm以上であることにより、添加する樹脂粒子を長期に渡って脱落させずに、継続的に保持し易くなり、一方で7.0 μm以下であることにより、帯電性能を良好に維持し易くなる。このような観点から、導電性樹脂層の厚みは1.0～5.0 μmであることがより好ましく、2.0～4.0 μmであることがさらに好ましい。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。

[0037] 樹脂粒子としては、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。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）等の観点から、樹脂粒子は、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、樹脂粒子は絶縁性粒子であることが好ましい。

[0038] 樹脂粒子の形状は、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。ただし、樹脂粒子の脱落抑制という観点から、不定形の樹脂粒子を用いることが好ましい。

[0039] 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、 $20 \sim 40 \mu\text{m}$ 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 $25 \sim 35 \mu\text{m}$ であることがより好ましい。また、帯電ムラ抑制という観点から、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 （図2中の「 B_2 」部分）との差 $B_1 - B_2$ は $10 \mu\text{m}$ 以上であることが好ましい。同様の観点から、当該差 $B_1 - B_2$ は $12 \mu\text{m}$ 以上であることがより好ましく、 $15 \mu\text{m}$ 以上であることがさらに好ましい。 $B_1 - B_2$ 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、 $35 \mu\text{m}$ 以下とすることができる。

[0040] 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ことができる。

- [0041] 樹脂粒子の粒子間距離 $R \text{ S m}$ (すなわち、第一の粒子及び第二の粒子を含む全樹脂粒子における粒子間距離) は $50 \sim 250 \mu\text{m}$ であることが好ましい。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し易くなり、一方で $250 \mu\text{m}$ 以下であることにより、粒子脱落を抑制し易くなる。このような観点から、粒子間距離は $80 \sim 200 \mu\text{m}$ であることが好ましく、 $100 \sim 180 \mu\text{m}$ であることがより好ましい。なお、粒子間距離は、JIS B0601-2001に準拠して、計測することができる。
- [0042] 本実施形態においては、導電性樹脂層の層厚 $A [\mu\text{m}]$ と、第一の粒子の平均粒子径 $B_1 [\mu\text{m}]$ との比 B_1/A は、 $5.0 \sim 30.0$ であることが好ましい。 B_1/A が 5.0 以上であることにより、帯電均一性を確保し易くなり、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り易くなる。このような観点から、 B_1/A は $7.5 \sim 20.0$ であることがより好ましく、 $8.0 \sim 12.5$ であることがさらに好ましい。
- [0043] 樹脂粒子の含有量は、マトリックス材料を構成する樹脂 100 質量部に対して $5 \sim 80$ 質量部、すなわち $5 \sim 80 \text{ phr}$ であることが好ましい。含有量が 5 phr 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 80 phr 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。このような観点から、 $10 \sim 70 \text{ phr}$ であることがより好ましい。なお、優れた帯電性能がより発現し易いという観点から、樹脂粒子中の第一の粒子と第二の粒子との含有量の比は、 $5:1 \sim 1:5$ 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））。

[0044] 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。

[0045] 導電性樹脂層表面の算術平均粗さ R_a は、 $2.0 \sim 7.0 \mu m$ である。算術平均粗さが 2.0 以上であることにより、帯電均一性を確保し易くなり、 $7.0 \mu m$ 以下であることにより、トナー、外添剤等による帯電部材表面の汚染を抑制することができる。このような観点から、算術平均粗さ R_a は $2.5 \mu m$ 以上 $7.0 \mu m$ 未満であることが好ましく、 $2.5 \sim 5.0 \mu m$ であることがより好ましい。

[0046] 導電性樹脂層表面の十点平均粗さ R_{zjs} は、 $15 \sim 40 \mu m$ である。十点平均粗さが $15 \mu m$ 以上であることにより、帯電性能を十分に確保することができる。一方で $40 \mu m$ 以下であることにより、塗料の安定性を得ることができる。このような観点から、十点平均粗さは $20 \sim 35 \mu m$ であることが好ましく、 $25 \sim 35 \mu m$ であることがより好ましい。

[0047] 導電性樹脂層表面のスキューネス R_{sk} は、 $0.5 \sim 2.5$ である。スキューネスが 0.5 以上であることにより、帯電均一性を確保し易くなり、 2.5 以下であることにより、VO濃度偏差を小さくすることができる。このような観点から、スキューネスは $0.8 \sim 2.0$ であることが好ましく、 $0.8 \sim 1.5$ であることがより好ましい。

[0048] 導電性樹脂層表面の、これら算術平均粗さ、十点平均粗さ及びスキューネスは、株式会社小坂研究所製の表面粗さ測定器SE-3400を用いて、JIS B0601-2001に準拠して測定することができる。また、これらの特性を含めた、導電性樹脂層の表面性状は、導電性樹脂層に添加する粒子のサイズ、量等を変更することにより調整することができる。

[0049] 本実施形態の帯電部材は、直流電圧のみが印加された場合であっても、長期にわたる安定した帯電均一性及びドット均一性を維持することができる。その際、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。

[0050] <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。

[0051] 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

[0052] 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。

[0053] [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nderR-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。

[0054] (導電性樹脂層形成用塗布液の調製)

THF（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-30K」）100.00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-MED」）5.00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HS100」）18.00質量部を混合した。この混合液に、さらに樹脂粒子として、異なる平均粒子径を有する不定形のナイロン樹脂粒子（アルケマ社製、「オルガソルシリーズ」）を二種類、表1に示される分量添加し、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。

[0055] ただし、樹脂粒子の平均粒子径は次のようにして測定した。すなわち、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樹脂粒子の平均粒子径とした。なお、使用した樹脂粒子の粒子形状が不定形であったため、観察した粒子の最長径と最短径との単純平均値を個々の粒子の粒子径とした。

[0056] (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6mm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、170℃にて30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3mmの導電性弾性体層を得た。

[0057] 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150℃で30分間加熱し、厚み4.0μm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。

[0058] [その他の実施例及び比較例]

導電性樹脂層の層厚、添加した粒子の種類、添加量等を表1に示すように変更及び調整したこと以外は、実施例1と同様にして帯電部材を作製した。なお、実施例1と同様に、樹脂粒子としてはいずれも不定形のナイロン樹脂粒子（アルケマ社製、「オルガソルシリーズ」）を使用した。

[0059] (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「phr」とは、マトリックス

材（N－メトキシメチル化6－ナイロン）100質量部に対する添加量（質量部）を示すものである。

[0060] a) 導電性樹脂層の層厚

導電性樹脂層の層厚Aは、走査型電子顕微鏡（SEM）を用いて、倍率5000倍で数箇所測定することにより計測した。

[0061] b) 導電性樹脂層の表面性状

導電性樹脂層表面の粒子間距離RSm、算術平均粗さ（Ra）、十点平均粗さ（Rzjis）及びスキューネス（Rsk）は、JIS B0601－2001に準拠した方法で、株式会社小坂研究所製の表面粗さ測定器SE－3400を用い、カットオフ値を0.8mm、測定速度を0.5mm/s、測定長さを8mmとして測定した。本測定器により、導電性樹脂層表面の任意の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。

[0062] c) 画像形成性評価

画像形成装置としてSamsung製MultixpressC8640ND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。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305mm/secとその半速スピード、印刷枚数（180kPV、360kPVの2点）、紙の種類（OfficePaperEC）導電性支持体端部への荷重：片側5.88N印加バイアス：感光体表面電位が－600Vとなるように便宜調整して決定した。

[0063] c－1) マイクロジッター評価

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マイクロジッターを目視にて観察し、以下の基準に基づき評価した。評価結果を表2に示す。なお、マイクロジッターとは帯電均一性を評価する指標の1つである。長期にわたる安定した帯電均一性が得られるかどうか、画像形成初期（初期）と耐久試験後（run後）におけるマイクロジッターの観察を行った。

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-2) ドット均一性評価

まず、感光体上の表面電位－600Vの状態、かぶり画像の濃度が用紙上又はテープ転写でOD=0.3になるように現像バイアスを調節した。次に、感光体上のかぶり像を200倍顕微鏡で取得（1024×768ピクセル）し、その画像をトナー粒子が黒、背景（感光体）が白の二値化画像（8bit）に変換した（8bitなので黒=0、白=255の二値になる）。得られた二値化画像を、一辺44.4μm（32ピクセル）のタイル状に分割（32×24分割）し、各タイルの平均濃度を求め、上記濃度から偏差を計算した。評価結果を表2に示す。VO濃度偏差の値が小さいほど、ドット均一性に優れていることを示す。なお、図3は、（a）実施例1、（b）実施例8及び（c）実施例19における感光体上のVO濃度偏差の可視化像である。

[0065] [表1]

	導電性樹脂層 の層厚A [μm]	第一の粒子		B ₁ /A	第二の粒子		第一及び第二の粒子 の合計量 [phr]	B ₁ -B ₂ [μm]
		粒子径B ₁ [μm]	含有量 [phr]		粒子径B ₂ [μm]	含有量 [phr]		
実施例1	4.0	20	35	5.0	5.0	35	70	15
実施例2	3.0	30	25	10.0	5.0	45	70	25
実施例3	2.0	40	15	20.0	5.0	55	70	35
実施例4	1.0	30	25	30.0	5.0	45	70	25
実施例5	5.0	30	25	6.0	5.0	35	60	25
実施例6	1.5	30	25	20.0	5.0	35	60	25
実施例7	4.0	30	25	7.5	5.0	30	55	25
実施例8	3.0	35	20	11.7	5.0	35	55	30
実施例9	4.0	20	35	5.0	10.0	25	60	10
実施例10	5.0	30	25	6.0	10.0	25	50	20
実施例11	4.0	30	10	7.5	10.0	25	35	20
実施例12	2.0	30	25	15.0	10.0	25	50	20
実施例13	2.0	40	20	20.0	10.0	30	50	30
実施例14	1.0	30	20	30.0	10.0	20	40	20
実施例15	5.0	30	20	6.0	10.0	20	40	20
実施例16	2.0	40	10	20.0	10.0	25	35	30
実施例17	7.0	35	20	5.0	20.0	25	45	15
実施例18	3.0	30	15	10.0	20.0	20	35	10
実施例19	1.0	20	10	20.0	5.0	10	20	15
実施例20	2.0	40	5	20.0	20.0	5	10	20
比較例1	10.0	10	5	1.0	—	—	5	—
比較例2	1.0	40	25	40.0	5.0	5	30	35

[0066] [表2]

	Ra [μm]	Rzjis [μm]	Rsk	RSm [μm]	帯電均一性		ドット均一性
					マイクロジッター		
					初期	run後	V0濃度偏差
実施例1	2.2	20	0.5	50	A	C	25.0
実施例2	3.5	24	0.8	60	A	C	27.2
実施例3	7.0	34	0.7	50	A	B	32.1
実施例4	6.8	35	0.8	60	A	B	32.4
実施例5	3.0	23	1.0	80	A	B	26.3
実施例6	4.0	26	0.9	70	A	B	27.8
実施例7	3.3	23	1.1	100	A	A	26.7
実施例8	3.9	26	1.1	110	A	A	27.8
実施例9	2.4	21	1.3	150	A	B	25.4
実施例10	3.0	23	1.2	140	A	B	26.3
実施例11	3.3	23	1.3	150	A	A	26.7
実施例12	3.1	23	1.2	160	A	A	26.5
実施例13	7.0	40	1.7	150	A	B	35.0
実施例14	4.1	26	1.5	150	A	B	28.1
実施例15	3.0	23	1.5	200	A	B	26.3
実施例16	6.6	34	1.8	210	A	B	32.1
実施例17	3.8	25	2.3	230	A	C	27.6
実施例18	3.5	24	2.4	240	A	C	27.2
実施例19	2.0	15	2.4	240	A	C	22.5
実施例20	7.0	34	2.5	250	B	C	32.1
比較例1	1.7	15	-0.5	20	D	D	22.5
比較例2	10.6	47	3.0	300	B	C	38.4

[0067] 実施例の帯電部材を備える画像形成装置は、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均一性及び優れたドット均一性を発現することができる。

符号の説明

[0068] 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 b₁…第一の粒子、3 b₂…第二の粒子、10…帯電部材。

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及び樹脂粒子を含有し、

前記導電性樹脂層における算術平均粗さ R_a 、十点平均粗さ R_{zj} $i s$ 及びスキューネス R_{sk} が、それぞれ以下の式を満たす、帯電部材。

$$2.0 \leq R_a [\mu m] \leq 7.0$$

$$1.5 \leq R_{zj} i s [\mu m] \leq 4.0$$

$$0.5 \leq R_{sk} \leq 2.5$$

[請求項2] 前記樹脂粒子が第一の粒子及び第二の粒子を含有し、該第一の粒子の平均粒子径 B_1 及び該第二の粒子の平均粒子径 B_2 が以下の式を満たす、請求項1に記載の帯電部材。

$$2.0 \leq B_1 [\mu m] \leq 4.0$$

$$1.0 \leq B_1 - B_2 [\mu m]$$

[請求項3] 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 A が以下の式を満たす、請求項1又は2に記載の帯電部材。

$$1.0 \leq A [\mu m] \leq 7.0$$

[請求項4] 前記導電性樹脂層における前記樹脂粒子の粒子間距離 R_{Sm} が以下の式を満たす、請求項1～3のいずれか一項に記載の帯電部材。

$$5.0 \leq R_{Sm} [\mu m] \leq 25.0$$

[請求項5] 前記導電性樹脂層における算術平均粗さ R_a が以下の式を満たす、請求項1～4のいずれか一項に記載の帯電部材。

$$2.5 \leq R_a [\mu m] < 7.0$$

[請求項6] 前記導電性樹脂層における十点平均粗さ $R_{zj} i s$ が以下の式を満たす、請求項1～5のいずれか一項に記載の帯電部材。

$$20 \leq R_{zjis} [\mu m] \leq 35$$

[請求項7] 前記導電性樹脂層におけるスキューネス R_{sk} が以下の式を満たす、請求項1～6のいずれか一項に記載の帯電部材。

$$0.8 \leq R_{sk} \leq 2.0$$

[請求項8] 前記樹脂粒子が絶縁性粒子である、請求項1～7のいずれか一項に記載の帯電部材。

[請求項9] 前記樹脂粒子の含有量が、前記マトリックス材料100質量部に対して5～80質量部である、請求項1～8のいずれか一項に記載の帯電部材。

[請求項10] 前記樹脂粒子が不定形粒子である、請求項1～9のいずれか一項に記載の帯電部材。

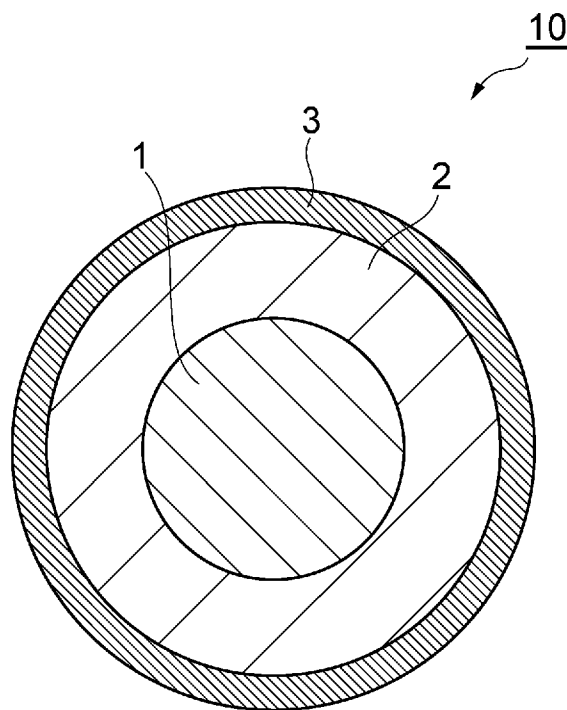
[請求項11] 前記樹脂粒子がナイロン樹脂粒子である、請求項1～10のいずれか一項に記載の帯電部材。

[請求項12] 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1～11のいずれか一項に記載の帯電部材。

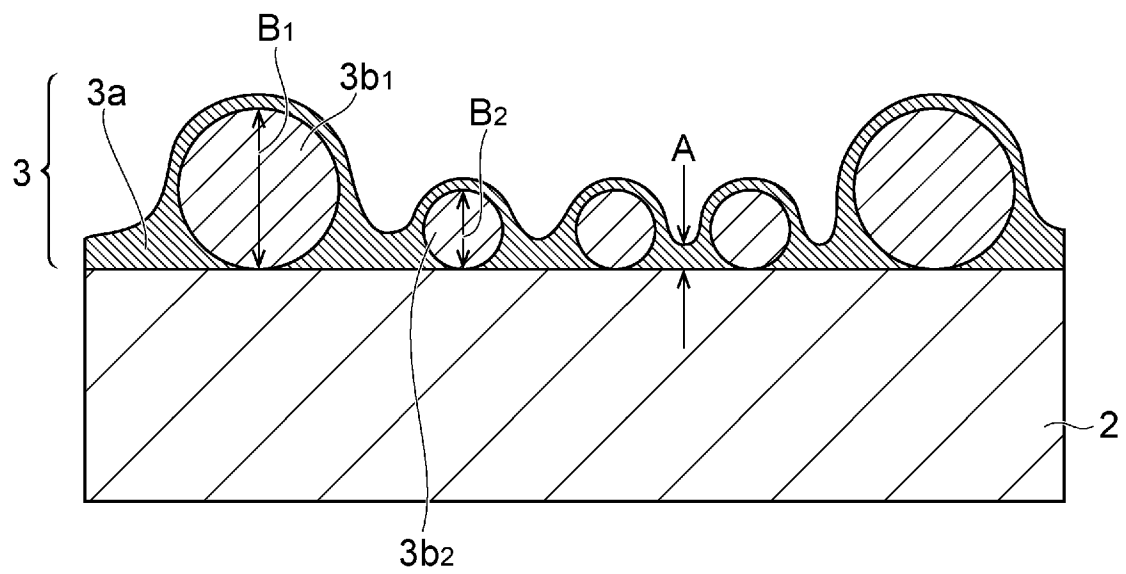
[請求項13] 前記導電性弾性体層がエピクロルヒドリンゴムを含有する、請求項1～12のいずれか一項に記載の帯電部材。

[請求項14] 直流電圧のみが印加される、請求項1～13のいずれか一項に記載の帯電部材。

[図1]

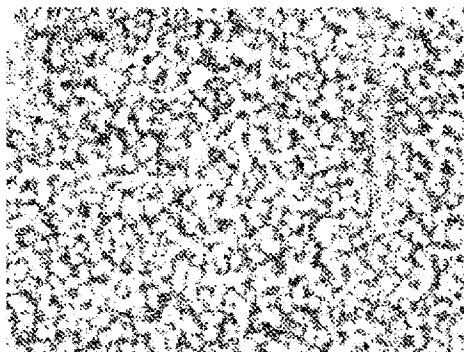


[図2]

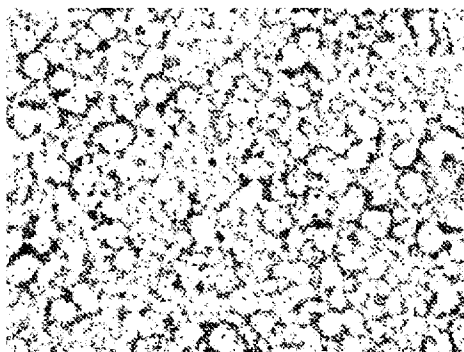


[図3]

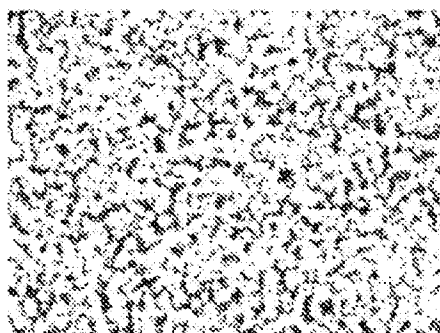
(a)



(b)



(c)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/019760

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03G15/02(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G03G13/00-21/00, F16C13/00-15/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2015-121769 A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 02 July 2015 (02.07.2015), claims; examples 2 to 8, 11, 13 to 14, 17 to 20, 23 to 24, 26 to 33, 35 to 42, 44 to 46 & US 2016/0266511 A1 claims; examples 2 to 8, 11, 13 to 14, 17 to 20, 23 to 24, 26 to 33, 35 to 42, 44 to 46 & WO 2015/076606 A1 & EP 3073324 A1 & KR 10-2015-0059131 A	1-14 10-11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
15 June 2017 (15.06.17)

Date of mailing of the international search report
27 June 2017 (27.06.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/019760

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	WO 2014/207876 A1 (Canon Inc.), 31 December 2014 (31.12.2014), claims; paragraphs [0002], [0038], [0045]; preparation examples D1 to D16, D18 to D21, D23 to D24, D26 to D27 & JP 14-207876 A1 & US 2015/0003874 A1 claims; paragraphs [0002], [0053], [0060]; Production examples D1 to D16, D18 to D21, D23 to D24, D26 to D27 & CN 105339847 A	1, 3-9, 12-14 10-11
X Y	JP 2015-043059 A (Canon Inc.), 05 March 2015 (05.03.2015), claims; paragraphs [0018], [0153]; preparation examples D1 to D6, D17 to D20 & US 2014/0295336 A1 claims; paragraphs [0044], [0181]; Production examples D1 to D6, D17 to D20 & WO 2014/118832 A1 & CN 104956265 A	1, 3-9, 12-14 10-11
X Y	JP 2014-167615 A (Canon Inc.), 11 September 2014 (11.09.2014), claims; paragraphs [0063], [0066], [0148]; examples 1 to 16, 22 & US 2014/0334843 A1 claims; paragraphs [0087], [0091]; examples 1 to 16, 22 & WO 2014/119245 A1 & CN 104956266 A	1, 3-9, 12-14 10-11
X Y	JP 2012-168259 A (Canon Inc.), 06 September 2012 (06.09.2012), claims; paragraphs [0067], [0070], [0075]; examples 1 to 3, 7 to 9, 14 to 16, 22 to 23, 36 to 37, 40 to 42, 54; comparative examples 1, 4 to 7 (Family: none)	1-2, 4-9, 12-14 10-11
X Y	JP 2010-231078 A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 14 October 2010 (14.10.2010), claims; examples, charging rolls 2, 5 (Family: none)	1, 4-9, 11-14 10
X Y	JP 2005-024674 A (Canon Inc.), 27 January 2005 (27.01.2005), claims; paragraphs [0060], [0064]; example 4; comparative example 3 (Family: none)	1-2, 4-9, 12-14 10-11
X Y	JP 2003-316111 A (Canon Inc.), 06 November 2003 (06.11.2003), claims; paragraph [0022]; examples 1, 3 to 4; comparative examples 1 to 3 (Family: none)	1-9, 12-14 10-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/019760

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-112150 A (Canon Inc.), 15 May 2008 (15.05.2008), claims; paragraph [0021]; fig. 3A & US 2008/0193172 A1 claims; paragraph [0032]; fig. 3A & US 2009/0123195 A1 & WO 2008/044427 A1 & EP 2071412 A1 & KR 10-2009-0086534 A & CN 101523304 A	1-14

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G03G15/02(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G03G13/00-21/00
F16C13/00-15/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2015-121769 A (三星電子株式会社) 2015.07.02, 特許請求の範囲, 実施例2~8と11と13~14と17~20と23~24と26~33と35~42と44~46 & US 2016/0266511 A1, Claims, Examples 2-8, 11, 13-14, 17-20, 23-24, 26-33, 35-42, 44-46 & WO 2015/076606 A1 & EP 3073324 A1 & KR 10-2015-0059131 A	1-14 10-11

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

15.06.2017

国際調査報告の発送日

27.06.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号 100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

石附 直弥

2C

4006

電話番号 03-3581-1101 内線 3221

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	WO 2014/207876 A1 (キヤノン株式会社) 2014.12.31, 請求の範囲, [0002], [0038], [0045], 製造例D1～D16、D18～D21、D23～D24、D26～D27 & JP 14-207876 A1 & US 2015/0003874 A1, Claims, [0002], [0053], [0060], Production Examples D1-D16, D18-D21, D23-D24, D26-D27 & CN 105339847 A	1, 3-9, 12-14 10-11
X Y	JP 2015-043059 A (キヤノン株式会社) 2015.03.05, 特許請求の範囲, [0018], [0153], 製造例D1～D6、D17～D20 & US 2014/0295336 A1, Claims, [0044], [0181], Production Examples D1-D6, D17-D20 & WO 2014/118832 A1 & CN 104956265 A	1, 3-9, 12-14 10-11
X Y	JP 2014-167615 A (キヤノン株式会社) 2014.09.11, 特許請求の範囲, [0063], [0066], [0148], 実施例1～16と22 & US 2014/0334843 A1, Claims, [0087], [0091], Examples 1-16, 22 & WO 2014/119245 A1 & CN 104956266 A	1, 3-9, 12-14 10-11
X Y	JP 2012-168259 A (キヤノン株式会社) 2012.09.06, 特許請求の範囲, [0067], [0070], [0075], 実施例1～3, 7～9, 14～16, 22～23, 36～37, 40～42, 54, 比較例1, 4～7 (ファミリーなし)	1-2, 4-9, 12-14 10-11
X Y	JP 2010-231078 A (富士ゼロックス株式会社) 2010.10.14, 特許請求の範囲, 実施例における帯電ロール2と5 (ファミリーなし)	1, 4-9, 11-14 10
X Y	JP 2005-024674 A (キヤノン株式会社) 2005.01.27, 特許請求の範囲, [0060], [0064], 実施例4, 比較例3 (ファミリーなし)	1-2, 4-9, 12-14 10-11
X Y	JP 2003-316111 A (キヤノン株式会社) 2003.11.06, 特許請求の範囲, [0022], 実施例1と3～4, 比較例1～3 (ファミリーなし)	1-9, 12-14 10-11
A	JP 2008-112150 A (キヤノン株式会社) 2008.05.15, 特許請求の範囲, [0021], 図3A & US 2008/0193172 A1, Claims, [0032], FIG. 3A & US 2009/0123195 A1 & WO 2008/044427 A1 & EP 2071412 A1 & KR 10-2009-0086534 A & CN 101523304 A	1-14