

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7134754号
(P7134754)

(45)発行日 令和4年9月12日(2022.9.12)

(24)登録日 令和4年9月2日(2022.9.2)

(51)国際特許分類	F I
G 0 3 G 15/08 (2006.01)	G 0 3 G 15/08 2 3 5
G 0 3 G 15/00 (2006.01)	G 0 3 G 15/00 5 5 0
G 0 3 G 21/18 (2006.01)	G 0 3 G 15/00 5 5 1
	G 0 3 G 21/18

請求項の数 6 (全24頁)

(21)出願番号	特願2018-130487(P2018-130487)	(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30年7月10日(2018.7.10)	(74)代理人	100123788 弁理士 宮崎 昭夫
(65)公開番号	特開2019-20727(P2019-20727A)	(74)代理人	100127454 弁理士 緒方 雅昭
(43)公開日	平成31年2月7日(2019.2.7)	(72)発明者	櫻井 有治 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
審査請求日	令和3年6月29日(2021.6.29)	(72)発明者	石田 和稔 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2017-136341(P2017-136341)	(72)発明者	中村 実 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(32)優先日	平成29年7月12日(2017.7.12)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電子写真用部材、プロセスカートリッジおよび電子写真画像形成装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

導電性の支持体と、該支持体上の弾性層とを有する電子写真用部材であって、
該電子写真用部材は、

その表面に複数個の該弾性層で構成される凸部を有し、
複数個の該凸部間の谷部に、樹脂を含む充填部を有し、
該充填部の高さは、該凸部の高さ未満であり、かつ、

該電子写真用部材の表面は、

該充填部で被覆されていない該弾性層の表面である第1領域と、
該充填部の表面である第2領域と、を含み、

該第2領域の表面で測定されるマルテンス硬度をH2とし、該第1領域の表面で測定されるマルテンス硬度をH1としたとき、 $H2 > H1$ であり、かつ、該H1と、該H2の差が 0.5 N/mm^2 以上、 35.0 N/mm^2 以下である、
ことを特徴とする電子写真用部材。

【請求項2】

前記電子写真用部材が、ローラ形状を有する請求項1に記載の電子写真用部材。

【請求項3】

前記電子写真用部材の表面において、前記第2領域で被覆された部分の被覆率が20%以上、80%以下である、請求項1または2に記載の電子写真用部材。

【請求項4】

前記電子写真用部材の長手方向における前記弾性層の厚さ方向の断面における任意の20箇所の各々における、前記充填部の表面から前記充填部と前記弾性層との界面までの距離における最大値 $L2'$ の平均値を $L2$ とし、

該20箇所の各々における、該最大値 $L2'$ を与える該充填部と該弾性層との界面における点Aと、該最大値 $L2'$ を与える該充填部に隣接する該第1領域の最も高い凸部頂点Bとを結ぶ直線を斜辺とする直角三角形のなかで、該点Bから該弾性層の厚さ方向に位置する辺の長さ $L1'$ の平均値を $L1$ としたとき、 $L2/L1$ が0.2以上、0.8以下である、請求項1~3のいずれか一項に記載の電子写真用部材。

【請求項5】

電子写真画像形成装置の本体に着脱可能に構成されている電子写真プロセスカートリッジであって、電子写真用部材を有している現像装置を備え、

該電子写真用部材が、導電性の支持体と、支持体上の弾性層とを有し、

該電子写真用部材は、

その表面に複数個の該弾性層で構成される凸部を有し、

複数個の該凸部間の谷部に、樹脂を含む充填部を有し、

該充填部の高さは、該凸部の高さ未満であり、かつ、

該電子写真用部材の表面は、

該充填部で被覆されていない該弾性層の表面である第1領域と、

該充填部の表面である第2領域と、を含み、

該第2領域の表面で測定されるマルテンス硬度を $H2$ とし、該第1領域の表面で測定されるマルテンス硬度を $H1$ としたとき、 $H2 > H1$ であり、該 $H1$ と、該 $H2$ の差が 0.5 N/mm^2 以上、 35.0 N/mm^2 以下であり、

該電子写真用部材を、現像部材として具備し、かつ、

トナー供給ローラ、トナー規制部材および電子写真感光体からなる群から選ばれる少なくとも一つの部材を更に具備し、該部材が、該現像部材の表面に当接している、ことを特徴とする電子写真プロセスカートリッジ。

【請求項6】

静電潜像を担持する像担持体と、該像担持体を一次帯電する帯電装置と、一次帯電された該像担持体に静電潜像を形成する露光装置と、該静電潜像をトナーにより現像してトナー画像を形成するための現像装置と、該トナー画像を転写材に転写する転写装置とを有する電子写真画像形成装置であって、

該現像装置が、現像部材として電子写真用部材を有し、

該電子写真用部材は、

導電性の支持体と、該支持体上の弾性層とを有し、

その表面に複数個の該弾性層で構成される凸部を有し、

複数個の該凸部間の谷部に、樹脂を含む充填部を有し、

該充填部の高さは、該凸部の高さ未満であり、かつ、

該電子写真用部材の表面は、

該充填部で被覆されていない該弾性層の表面である第1領域と、

該充填部の表面である第2領域と、を含み、

該第2領域の表面で測定されるマルテンス硬度を $H2$ とし、該第1領域の表面で測定されるマルテンス硬度を $H1$ としたとき、 $H2 > H1$ であり、

該 $H1$ と、該 $H2$ の差が 0.5 N/mm^2 以上、 35.0 N/mm^2 以下であり、かつ、トナー供給ローラ、トナー規制部材および電子写真感光体からなる群から選ばれる少なくとも一つの部材を更に具備し、該部材が、該現像部材の表面に当接している、

ことを特徴とする電子写真画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子写真画像形成装置における現像部材または帯電部材に用い得る電子写真

10

20

30

40

50

用部材に関する。また、本発明は、プロセスカートリッジおよび電子写真画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

複写機やファクシミリやプリンターなどの電子写真画像形成装置には、近年、従来以上の高耐久化が求められている。

【0003】

電子写真画像形成装置内での画像形成の過程において、現像部材はトナーの搬送とトナーへの帯電付与の役割を担っている。トナーの帯電は画像品質に大きく影響するものであり、トナーの帯電不足はカブリの原因ともなる。従って、高耐久化における画像品質の維持のためには、現像部材としてこれまで以上の耐トナー汚染性の向上が必要となる。また、像担持体を帯電させる帯電部材においても同様である。

10

【0004】

こうした背景において、特許文献1には、電子写真用部材の表面をなすポリマー層において、マトリックスポリマーで構成される第一相に、F元素に富む第二相を点在させることにより、トナー離型性を付与することが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開2015-68938号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明者らが特許文献1に記載の発明に係る現像部材を検討したところ、現像部材の表面のF元素に富む第二相の効果によりトナー成分が付着し難くなった。しかし、多くの枚数の印刷を行うと、一度付着したトナー成分については除去できず、その結果、帯電付与性が低下し易くなり、カブリが生じることがあった。特にこの現象は、現像部材とトナー供給ローラやトナー規制部材との摺擦頻度が多い場合、すなわち高耐久機の電子写真画像形成装置において顕著であった。

【0007】

30

本発明の一態様は、多くの枚数の印刷を行った場合でも、表面へのトナー成分の付着を抑制し得る電子写真用部材の提供に向けたものである。また、本発明の他の態様は、高品位な電子写真画像の安定的な形成に資する電子写真プロセスカートリッジの提供に向けたものである。本発明の更に他の態様は、高品位な電子写真画像を安定して形成することができる電子写真画像形成装置の提供に向けたものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の一態様によれば、

導電性の支持体と、支持体上の弾性層とを有する電子写真用部材であって、

その表面に複数個の該弾性層で構成される凸部を有し、

複数個の該凸部間の谷部に、樹脂を含む充填部を有し、

該充填部の高さは、該凸部の高さ未満であり、かつ、

該電子写真用部材の表面は、

該充填部で被覆されていない該弾性層の表面である第1領域と、

該充填部の表面である第2領域と、を含み、

該第2領域の表面で測定されるマルテンス硬度をH2とし、該第1領域の表面で測定されるマルテンス硬度をH1としたとき、 $H2 > H1$ であり、かつ、該H1と、該H2の差が 0.5 N/mm^2 以上、 35.0 N/mm^2 以下である、

40

電子写真用部材が提供される。

【0009】

50

本発明の他の態様によれば、

電子写真画像形成装置の本体に着脱可能に構成されている電子写真プロセスカートリッジであって、電子写真用部材を有している現像装置を備え、
 該電子写真用部材が、導電性の支持体と、支持体上の弾性層とを有し、
 該電子写真用部材は、
 その表面に複数個の該弾性層で構成される凸部を有し、
 複数個の該凸部間の谷部に、樹脂を含む充填部を有し、
 該充填部の高さは、該凸部の高さ未満であり、かつ、
 該電子写真用部材の表面は、
 該充填部で被覆されていない該弾性層の表面である第1領域と、
 該充填部の表面である第2領域と、を含み、
 該第2領域の表面で測定されるマルテンス硬度をH2とし、該第1領域の表面で測定されるマルテンス硬度をH1としたとき、 $H2 > H1$ であり、該H1と、該H2の差が 0.5 N/mm^2 以上、 35.0 N/mm^2 以下であり、
 該電子写真用部材を、現像部材として具備し、かつ、
 トナー供給ローラ、トナー規制部材および電子写真感光体からなる群から選ばれる少なくとも一つの部材を更に具備し、該部材が、該現像部材の表面に当接している、
 電子写真プロセスカートリッジが提供される。

10

【0010】

本発明の更に他の態様によれば、

静電潜像を担持する像担持体と、該像担持体を一次帯電する帯電装置と、一次帯電された該像担持体に静電潜像を形成する露光装置と、該静電潜像をトナーにより現像してトナー画像を形成するための現像装置と、該トナー画像を転写材に転写する転写装置とを有する電子写真画像形成装置であって、
 該現像装置が、現像部材として電子写真用部材を有し、
 該電子写真用部材は、
 導電性の支持体と、該支持体上の弾性層とを有し、
 その表面に複数個の該弾性層で構成される凸部を有し、
 複数個の該凸部間の谷部に、樹脂を含む充填部を有し、
 該充填部の高さは、該凸部の高さ未満であり、かつ、
 該電子写真用部材の表面は、
 該充填部で被覆されていない該弾性層の表面である第1領域と、
 該充填部の表面である第2領域と、を含み、
 該第2領域の表面で測定されるマルテンス硬度をH2とし、該第1領域の表面で測定されるマルテンス硬度をH1としたとき、 $H2 > H1$ であり、
 該H1と、該H2の差が 0.5 N/mm^2 以上、 35.0 N/mm^2 以下であり、かつ、
 トナー供給ローラ、トナー規制部材および電子写真感光体からなる群から選ばれる少なくとも一つの部材を更に具備し、該部材が、該現像部材の表面に当接している、
 電子写真画像形成装置が提供される。

20

30

【発明の効果】

40

【0011】

本発明の一態様によれば、多くの枚数の印刷を行った場合でも、表面へのトナー成分の付着を抑制することのできる電子写真用部材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の安定的な形成に資する電子写真プロセスカートリッジを得ることができる。本発明のさらに他の態様によれば、高品位な電子写真画像を安定的に形成することのできる電子写真画像形成装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の一態様に係る電子写真用部材の断面図である。(a)は弾性層が1層の場合を示す。(b)は弾性層が2層の場合を示す。

50

【図 2】本発明の一態様に係る電子写真用部材の表面の一部を示す平面図である。

【図 3】図 2 中の線分 8 における電子写真用部材の断面図である。

【図 4】本発明の一態様に係る電子写真画像形成装置の構成図である。

【図 5】本発明の一態様に係る電子写真プロセスカートリッジの概略構成図である。

【図 6】従来の電子写真用部材が、他部材と当接した際の挙動の説明図である。(a)は、他部材との当接直後の状態を示す。(b)は、他部材との当接圧により弾性層が変形した状態を示す。

【図 7】本発明の一態様に係る電子写真用部材が、他部材と当接した際の挙動の説明図である。(a)は、他部材との当接直後の状態を示す。(b)は、他部材との当接により弾性層が変形した状態を示す。

【図 8】本発明の一態様に係る電子写真用部材における第 1 領域および第 2 領域の高さの算出方法の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

図 1 (a) に示す、本発明の一態様に係る電子写真用部材 1 は、導電性の支持体 3 と、該支持体上の弾性層 2 とを有する。該電子写真用部材は、その外表面に、該弾性層で構成される凸部を複数個有し、複数個の該凸部間の谷部に、樹脂を含む充填部を有する。該充填部の高さは、前記凸部の高さ未満である。該凸部は、後述する第 1 領域 5 を構成し、該充填部は、後述する第 2 領域 6 を構成している。

【0014】

谷部とは、複数個の凸部の間の、これら複数個の凸部のいずれの高さよりも高さが低い領域を意味する。充填部は、樹脂を含む材料によって、谷部が充填された部分を意味する。すなわち、充填部の高さは前記凸部の高さ未満である。

【0015】

電子写真用部材の表面は、充電部で被覆されていない、弾性層の外表面で構成される第 1 領域と、該充填部の外表面で構成される第 2 領域とを含む。ここで、電子写真用部材の表面は、電子写真用部材の外表面を指し、電子写真用部材が、トナー供給ローラ、トナー規制部材、電子写真感光体の如き他部材と当接する場合における当接面である。

【0016】

また、弾性層の表面とは、弾性層の、基体に対向する側とは反対側の外表面を指す。また、充填部の表面とは、充填部の、基体に対向する側とは反対側の外表面を指す。

【0017】

図 2 は、本発明の一態様に係る電子写真用ローラの表面の一部を示す平面図である。図 2 に示すように、該電子写真用部材は、その表面においては、第 1 領域 5 が、連続した領域（以降、「マトリックス」ともいう）を構成し、第 2 領域が、互いに独立した領域（以降、「ドメイン」ともいう）6 を構成している。

【0018】

また、図 3 は、図 2 中の線分 8 を含み、かつ、該電子写真用ローラを中心軸を含む面で、該電子写真用部材を切断したときの断面を示す断面図である。図 3 に示した通り、第 1 領域 5 は、弾性層 2 の一部であり、該電子写真用ローラの表面に凸部 15 を生じさせている。また、凸部 5 の間に、これら凸部の高さ未満の高さまで配された前記樹脂を含む材料によって、充填部 16 が形成されている。

【0019】

また、第 2 領域の表面で測定されるマルテンズ硬度を H2 とし、第 1 領域の表面で測定されるマルテンズ硬度を H1 としたとき、 $H2 > H1$ である。

【0020】

このような電子写真用ローラは、例えば、現像ローラとして、長期に亘る電子写真画像の形成に供した場合にも、表面へのトナー成分の付着を防止することができる。該電子写真用ローラが、このような効果を奏する理由は、以下のように考えられる。

【0021】

10

20

30

40

50

まず、表面の複数個の凸部を有するが、凸部間に充填部を有さない、すなわち、第2領域6に相当する部分を有しない、従来の電子写真用部材の場合を説明する。かかる電子写真用部材は、図6(a)に示すように、その表面全体が弾性層601で構成され、弾性層によって構成された凸部603を有する。凸部603は、本態様に係る電子写真用部材における第1領域に相当するものの、第2領域に相当する部位は有しない。このような電子写真用部材が、他部材605と当接すると、凸部603は、押しつぶされる。そして、押しつぶされた部分の体積を回復しようとする力(図6(a)中の矢印607参照)によって、凸部603同士の間底部が、図6(b)の矢印608に示す方向に、盛り上がるように変形する。この際の凸部603の、図6(b)中の矢印609で示す方向の変形は、電子写真用部材の表面の微小領域における変形としては、小さく、単調な変形であると推察される。その結果、長期の使用によって電子写真用部材の表面にトナー成分が付着したときにも、トナー成分が剥れ難く、トナー成分による汚れが蓄積されていくと考えられる。

10

【0022】

一方、本態様に係る電子写真用部材においては、図7(a)に示すように、外表面が、マルテンス硬度が互いに異なる第1領域5、および第2領域6で構成されている。かかる電子写真用部材が、他部材705と当接すると、当接圧によって第1領域5の凸部は押しつぶされる。そして、押しつぶされた部分の体積を回復しようとする力(図7(a)の矢印707)が作用する。しかしながら、凸部間に存在する高硬度な第2領域6によって、底部の盛り上がり制限される。その結果、第1領域を構成している弾性層701の一部が、図7(b)中の矢印708で示す方向に移動し第2領域6の表面の一部を被覆するように変形する。このような、凸部5の変形は、電子写真用部材の表面の微小領域における変形としては、大きく、かつ、複雑な変形であると推察される。

20

【0023】

電子写真用部材の表面にトナー成分が層状に付着した場合、その表面の凹凸形状の変形が大きく、且つ複雑な変形となる程、層状のトナー成分による膜は、その変形に対して追従することができない。その結果、層状トナーのひび割れや剥離が促進される。従って、電子写真用部材の表面へのトナー成分による汚れの蓄積を抑えることができる。

【0024】

以下、本発明に係る電子写真用部材を、ローラ形状の現像部材を例として説明するが、本発明はこれに限定されない。非磁性一成分接触現像プロセスでは、例えば図1(b)に示すように、軸芯体3と表面層としての弾性層2の間に第2の弾性層(下層)4が配置された現像ローラが好適に用いられる。

30

【0025】

〔支持体〕

支持体としては、例えば、円柱状または円筒状の軸芯体を用い得る。支持体は、たとえば、以下の如き導電性の材料で構成される。

アルミニウム、銅合金、ステンレス鋼の如き金属または合金；クロム又はニッケルで鍍金処理を施した鉄；導電性を有する合成樹脂。

支持体は、その外表面には、外表面上に設けられる弾性層との接着性を向上させる目的で、適宜公知の接着剤を塗布しても構わない。

40

【0026】

〔弾性層〕

弾性層は、樹脂及びゴムの如き弾性材料を含有する。樹脂及びゴムとしては、具体的には、例えば以下が挙げられる。ポリアミド、ナイロン、ポリウレタン樹脂、尿素樹脂、ポリイミド、メラミン樹脂、フッ素樹脂、フェノール樹脂、アルキド樹脂、ポリエステル、ポリエーテル、アクリル樹脂、およびこれらの混合物。エチレン-プロピレン-ジエン共重合ゴム(EPDM)、アクリロニトリル-ブタジエンゴム(NBR)、クロロプレンゴム(CR)、天然ゴム(NR)、イソプレンゴム(IR)、スチレン-ブタジエンゴム(SBR)、フッ素ゴム、シリコーンゴム、エピクロロヒドリンゴム、NBRの水素化物。これらのうち、ポリウレタン樹脂が、トナーへの摩擦帯電性能に優れ、且つ柔軟性に優れ

50

る為にトナーとの接触機会を得られやすく、且つ耐摩耗性を有するので好ましい。また、弾性層を2層以上の積層構成にする場合もポリウレタン樹脂を最表面の弾性層2として用いることが好ましい。ポリウレタン樹脂としてはエーテル系ポリウレタン樹脂、エステル系ポリウレタン樹脂、アクリル系ポリウレタン樹脂、フッ素系ポリウレタン樹脂、カーボネート系ポリウレタン樹脂、オレフィン系ウレタン樹脂が挙げられる。

【0027】

ポリウレタン樹脂は、ポリオールとイソシアネートから得ることができ、必要に応じて鎖延長剤を用いることができる。ポリウレタン樹脂の原料たるポリオールとしては、ポリエーテルポリオール、ポリエステルポリオール、ポリカーボネートポリオール、ポリオレフィンポリオール、アクリルポリオール、およびこれらの混合物が挙げられる。ポリウレタン樹脂の原料たるイソシアネートとしては、例えば以下が挙げられる。トリレンジイソシアネート(TDI)、ジフェニルメタンジイソシアネート(MDI)、ナフタレンジイソシアネート(NDI)、トリジンジイソシアネート(TODI)、ヘキサメチレンジイソシアネート(HDI)、イソホロンジイソシアネート(IPDI)、フェニレンジイソシアネート(PPDI)、キシリレンジイソシアネート(XDI)、テトラメチルキシリレンジイソシアネート(TM XD I)、シクロヘキサンジイソシアネート、およびこれらの混合物。ポリウレタン樹脂の原料たる鎖延長剤としては、エチレングリコール、1、4-ブタンジオール、3-メチルペンタンジオールの如き2官能性低分子ジオール、トリメチロールプロパンの如き3官能性低分子トリオール、およびこれらの混合物が挙げられる。

【0028】

また、弾性層を2層以上の積層構成にする場合、軸芯体上の弾性層(下層)4を構成する材料としては、シリコーンゴムが好ましい。シリコーンゴムとしては、ポリジメチルシロキサン、ポリメチルトリフルオロプロピルシロキサン、ポリメチルビニルシロキサン、ポリフェニルビニルシロキサン、及びこれらのシロキサンの共重合体を挙げることができる。これらの樹脂及びゴムは、必要に応じて1種単独又は2種以上を組合せて用いることができる。なお、樹脂及びゴムの材質は、フーリエ変換赤外分光光度計を用いて測定することにより同定することができる。

【0029】

また、弾性層には、必要に応じて更に、粒子、導電剤、可塑剤、充填剤、増量剤、加硫剤、加硫助剤、架橋助剤、硬化抑制剤、酸化防止剤、老化防止剤、加工助剤、の如き各種添加剤を含有させることができる。これら任意成分は、弾性層の機能を阻害しない範囲の量で配合することができる。

【0030】

弾性層に粒子を含ませることにより、電子写真用部材の表面に凸部を形成することができる。弾性層に添加しうる粒子に関しては、体積平均粒径が1 μ m以上、30 μ m以下であることが好ましい。尚、粒径は、断面表面を走査電子顕微鏡(商品名:JSM-7800FPRIME ショットキー電界放出形走査電子顕微鏡、日本電子社製)により観察することにより、測定可能である。

【0031】

弾性層中に含有される前記粒子の量は、樹脂やゴム等の弾性材料100質量部に対し、1質量部以上、50質量部であることが好ましい。粒子としては、ポリウレタン樹脂、ポリエステル、ポリエーテル、ポリアミド、アクリル樹脂、ポリカーボネートの如き樹脂からなる微粒子を用いることができる。これらの中でも、ポリウレタン樹脂粒子は柔軟である為、電子写真用部材が他部材と当接する際に凸部の潰れが大きく、複雑な変形となりやすく、耐トナー汚染に有効であるので好ましい。

【0032】

弾性層は、上記弾性材料に電子導電性物質やイオン導電性物質のような導電性付与剤を配合した導電性弾性層とすることができる。電子導電性物質としては、例えば以下の物質が挙げられる。

導電性カーボン、例えば、ケッチェンブラックEC、アセチレンブラックの如きカーボン

10

20

30

40

50

ブラック；S A F (Super Abrasion Furnace)、I S A F (Intermediate SAF)、H A F (High Abrasion Furnace)、F E F (Fast Extruding Furnace)、G P F (General Purpose Furnace)、S R F (Semi-Reinforcing Furnace)、F T (Fine Thermal)、M T (Medium Thermal) の如きゴム用カーボン；酸化処理を施したカラー（インク）用カーボン；銅、銀、ゲルマニウムの如き金属およびその金属酸化物。

【 0 0 3 3 】

この中でも、少量で導電性を制御しやすいことから導電性カーボンが好ましい。イオン導電性物質としては、例えば以下の物質が挙げられる。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、塩化リチウムの如き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テートの如き有機イオン導電性物質。

10

【 0 0 3 4 】

充填剤としては、シリカ、石英粉末、及び炭酸カルシウムが挙げられる。

【 0 0 3 5 】

弾性層用の各材料の混合は、一軸連続混練機、二軸連続混練機、二本ロール、ニーダーミキサー、トリミックスの如き動的混合装置や、スタティックミキサーの如き静的混合装置を用いて行うことができる。

【 0 0 3 6 】

支持体上に弾性層を形成する方法としては、型成形法、押出成形法、射出成形法、塗工成形法を挙げることができる。凸部を形成する第1領域を形成する方法については後述する。型成形法では、例えば、先ず、円筒状の金型の両端に、金型内に軸芯体を保持するための駒を固定し、駒に注入口を形成する。次いで、金型内に軸芯体を配置し、弾性層用の材料を注入口より注入した後、その材料が硬化する温度で金型を加熱し、脱型することができる。押出成形法では、例えば、クロスヘッド型押出機を用いて軸芯体と弾性層用の材料を共に押し出して、その材料を硬化して、軸芯体の周囲に弾性層を形成することができる。

20

【 0 0 3 7 】

弾性層を2層以上の積層構成にする場合、密着性向上の為、軸芯体側の弾性層（下層）の表面を、表面研磨してもよく、またコロナ処理、フレーム処理、エキシマ処理の表面改質方法によって改質することもできる。

30

【 0 0 3 8 】

〔 第 2 領域 〕

他部材との当接圧が特に強い第1領域の凸部を、大きく且つ複雑な変形をして潰れた状態とすることが、第2領域の役割である。これを成すために、第2領域の表面で測定されるマルテンス硬度H2を、第1領域の表面で測定されるマルテンス硬度H1よりも高くする。このために、凸部間の谷部を、第1領域を構成する材料（弾性層材料）よりも硬い樹脂を含む材料を用いて充填し、充填部を形成する。

【 0 0 3 9 】

かかる樹脂の例を以下に挙げる。アクリル樹脂、フッ素樹脂、スチレン樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリオレフィン、エポキシ樹脂、ポリエステルが挙げられる。中でも、下記のマルテンス硬度の観点からアクリル樹脂、スチレン樹脂、フッ素樹脂、アクリル系ポリウレタン樹脂、フッ素系ポリウレタン樹脂。

40

【 0 0 4 0 】

アクリル樹脂としては、具体的には、例えば以下の単量体を原料とする重合体及び共重合体が挙げられる。メチルメタクリレート、4 - t e r t - ブチルシクロヘキサノールアクリレート、ステアリルアクリレート、ラウリルアクリレート、2 - フェノキシエチルアクリレート、イソデシルアクリレート、イソオクチルアクリレート、イソボニルアクリレート、4 - エトキシ化ニルフェノールアクリレート、イソボニルアクリレート、エトキシ化ビスフェノールAジアクリレート。

【 0 0 4 1 】

50

スチレン樹脂に関してはスチレン単体の重合体でもよく、アクリル樹脂等との共重合体でもよい。また、帯電付与性を制御するため、例えばサリチル酸構造を有する二重結合性モノマーとの共重合体を用いることもできる。

【0042】

充填部を形成する方法としては、例えば、ジェットディスペンサーやスクリーン印刷による方法を挙げることができる。あるいは、ロールコート、スプレー、ディッピング法を用いて、充填部形成用の材料を塗工する方法により、充填部を設けた電子写真用部材を形成することができる。この場合、充填部形成用の材料として、弾性層に対して表面張力によるハジキを起こし、弾性層の表面に設けられている凸部同士の間、これら凸部の高さ未満の高さまで配されるような材料を使用することができる。具体的には、例えば、エステル系ポリウレタン樹脂、或いはエーテル系ポリウレタン樹脂の弾性層に対しては、第2領域形成材料としてアクリル樹脂、フッ素樹脂、スチレン樹脂、アクリル系ポリウレタン樹脂、フッ素系ポリウレタン樹脂、弾性層とは異なるエステル系ポリウレタン樹脂、或いはエーテル系ポリウレタン樹脂が挙げられる。

10

【0043】

充填部には、導電剤を配合しなくてもよいが、導電剤を配合した樹脂を使用することもできる。なお、導電剤を配合する場合、前記の〔弾性層・第1領域〕の欄に記載した導電剤を用いることができる。

【0044】

〔凸部の高さ・充填部の高さ〕

20

弾性層の露出部分である第1領域は、電子写真用部材の表面に凸部を生じさせている。これによって、本発明の効果を生み出すに有効な、トナー供給ローラやトナー規制部材、像担持体などの他部材との当接部における、電子写真用部材の表面の微小領域において、大きく、複雑な変形をする為の、潰れるべき凸形状が良好にもたらされる。このような凸部は、例えば、弾性層中に粗し粒子の添加や、弾性層の表面への型転写により形成し得る。

【0045】

第2領域は、弾性層の表面に設けられている凸部の間が、凸部の高さ未満の高さにて、樹脂を含む材料で充填された領域（すなわち充填部）の表面である。この様な構成とすることにより、第1領域の凸部に対し、他部材との当接圧を大きく加えることができ、凸部における大きく、複雑な変形を生み出すことができる。

30

【0046】

また、第2領域である充填部の高さが第1領域の凸部よりも高い場合、他部材との当接圧が第2領域に加わりながら第2領域が摺擦されることとなる。その結果、弾性層と第2領域との界面にて剥離が起きやすくなる。すなわち、第2領域である充填部の高さが、第1領域の凸部の高さ未満であれば、他部材との摺擦による第2領域の剥離を抑制することができる。

【0047】

第1の領域の凸部の高さの平均値を L_1 、充填部の高さの平均値を L_2 と表記する。各々は以下のように求めることができる。

【0048】

40

電子写真用部材の表面にカミソリ刃を入れ、第1領域及び第2領域を含む弾性層（ゴム片）を切り出す。これについて電子写真用部材の断面（特に、長手方向に沿う、弾性層の厚さ方向の断面）を走査電子顕微鏡（商品名：JSM-7800FPRIME ショットキー電界放出形走査電子顕微鏡、日本電子社製）により観察する。上記断面において、図8に示すように、弾性層厚さ方向（軸芯体の中心軸に向かう方向）において、第2領域6の面（充填部16の表面）から、充填部と弾性層との界面までの距離における最大値を L_2' とする。また上記断面において、このとき（最大値を与えるとき）の充填部と弾性層との界面における点を点Aとし、このときの第2領域と隣接する第1領域の最も高い凸部頂点を点Bとする。線ABを斜辺とする直角三角形のなかで、点Bから弾性層厚さ方向に位置する辺の長さを L_1' とする。上記測定を、電子写真用部材表面の任意の20箇所で行

50

い、得られた第1領域の凸部高さ L_1' 、及び充填部の高さ L_2' の相加平均値をそれぞれ凸部の高さの平均値 L_1 、充填部の高さの平均値 L_2 とする。

【0049】

この凸部の高さ L_1' については、粒子の添加により凸部を形成するのであれば、粒子の体積平均粒子径や添加部数により適宜調整することができる。また、型転写成型により凸部を形成するのであれば、型寸法により調整できる。凸部の高さ L_1' としては、 $3\ \mu\text{m}$ 以上、 $20\ \mu\text{m}$ 以下が好ましい。

【0050】

充填部の高さ L_2' については、第2領域(充填部)用の塗料の固形分濃度や、塗工方法により適宜調整することができる。充填部の高さ L_2' としては、 $0.8\ \mu\text{m}$ 以上、 $16\ \mu\text{m}$ 以下が好ましい。これは、第1領域凸部と充填部が適度な高さをもつことにより、他部材との当接部における、電子写真用部材の表面の微小領域において、第2領域上に第1領域の凸部がより潰れた状態となり、より大きく、複雑な変形を生み出すことができるからである。

【0051】

なお、充填部の平均高さ L_2 と、凸部の平均高さ L_1 との関係は、 L_2/L_1 が 0.2 以上、 0.8 以下であることが好ましく、 0.3 以上、 0.7 以下であることがより好ましい。前記範囲内であれば、他部材との当接部において、第1領域の凸部が潰れようとする際、第2領域(充填部)の存在によって、底部の盛り上がりにより抑えられ、第2領域上に第1領域の凸部の一部がより大きく潰れた状態となる。この結果、電子写真用部材の表面の微小領域における変形として、より大きく、複雑な変形を生み出すことができる。そして、耐久使用においても表面の一部が剥離することなく、トナー成分による汚染が抑制され、性能が低下することのない高耐久性を維持できる。

【0052】

〔第1領域・第2領域の表面で測定される硬度〕

電子写真用部材において、弾性層が露出した領域である第1領域で測定されるマルテンス硬度 H_1 は $0.2\ \text{N/mm}^2$ 以上、 $25.0\ \text{N/mm}^2$ 以下が好ましい。この範囲であれば、トナー供給ローラやトナー規制部材との摺擦に対して、当接部が、より削れ難く、且つ潰れやすいからである。

【0053】

マルテンス硬度 H_1 は、超微小硬度計(商品名:ピコデントー(PICODENTOR)HM-500、ヘルムートフィッシャー社製)を用いて、測定することができる。

【0054】

測定箇所としては、例えば、図2に示すように第1領域がマトリックスを構成している場合、第1領域上において、第1領域と隣接する複数の第2領域のそれぞれから距離の離れた箇所を採用することができる。また、第1領域がドメインを構成している場合、第1領域上において、第1領域を取り囲む第2領域から距離の離れた箇所を採用できる。つまり測定箇所は、第2領域から極力離れた箇所、例えば、第1領域の中央の表面を採用することができる。

【0055】

なお、測定圧子は、四角錐型ダイヤモンドを用い、圧子侵入速度 $100\ \text{nm/秒}$ 、最大押し込み荷重 $0.01\ \text{N}$ 、押し込み時間 10 秒間、クリープ時間 10 秒間の条件を採用することができる。測定により得た押し込み深さ(mm)を以下の計算式(1)に代入し、マルテンス硬度 H_1 (N/mm^2)を求める。

計算式(1)

$$\text{マルテンス硬度} = \text{最大押し込み荷重} / 26.43 \times (\text{押し込み深さ})^2$$

マルテンス硬度 H_2 は、 $1.2\ \text{N/mm}^2$ 以上、 $32.0\ \text{N/mm}^2$ 以下が好ましい。この範囲内であれば、他部材との当接部において、第1領域の凸部が潰れようとするのに対し、第2領域を構成している充填部が、適度な硬さをもつことにより、底部の盛り上がりをより抑えることができる。その結果、第2領域上に第1領域の凸部がより潰れた状態と

10

20

30

40

50

なり、本発明の効果を発揮し易くなる。

【0056】

マルテンス硬度H2の測定方法としては、マルテンス硬度H1の測定方法と同様の方法を採用できる。測定箇所としては、例えば、図2に示すように第2領域6が、ドメインを構成している場合、第2領域上において、第2領域を取り囲む第1領域から距離の離れた箇所を採用することができる。

【0057】

また、第2領域がマトリックスを構成している場合、第2領域上において、第2領域と隣接する複数の第1領域のそれぞれから距離の離れた箇所を採用することができる。つまり測定箇所は、第1領域から極力離れた箇所、例えば、第2領域の中央の表面を採用する

10

【0058】

H2 > H1であることを確認するために、H1及びH2をそれぞれ電子写真用部材の表面の任意の20箇所において測定し、得られた20個全てのH2が、20個全てのH1よりも大きいことを確認することができる。このとき、20個のH2の最小値をH2min、20個のH1の最大値をH1maxとしたとき、H2min > H1maxが成り立つ。

【0059】

また、H1と、H2の差(H2 - H1)は0.5 N/mm²以上、35.0 N/mm²以下が好ましく、1.0 N/mm²以上、30.0 N/mm²以下がより好ましい。前記範囲内であれば、第1領域と第2領域とのより強い密着性を保ちつつ、より大きく、複雑な変形を生み出すことができる。その結果、耐久使用においても表面の一部が剥離することなく、トナー成分による汚染が抑制され、性能が低下することのない高耐久性を維持できる。

20

【0060】

ここで、上述のようにH1及びH2をそれぞれ電子写真用部材の任意の20箇所において測定した場合、(H2min - H1max)が上述の範囲にあることが好ましい。

【0061】

[第2領域の被覆率]

電子写真用部材の表面において、第2領域で被覆された部分の平均面積比率(被覆率)が20%以上、80%以下であることが好ましく、30%以上、70%以下であることがより好ましい。この平均面積比率が前記範囲内であると、他部材との当接部において、第1領域の凸部が潰れようとする際、底部の盛り上がりにより抑えられ、第2領域上に第1領域の凸部がより潰れた状態となる。この結果、電子写真用部材の表面の微小領域における変形として、より大きく、複雑な変形を生み出すことができ、耐久使用においてもトナー成分による汚染が抑制され、性能が低下することのない高耐久性を維持できる。

30

【0062】

第2領域の被覆率は、次のように測定することができる。まず電子写真用部材の表面をビデオマイクロスコープ(商品名: DIGITAL MICROSCOPE VH X - 500、キーエンス社製)により倍率200倍で撮影する。次に、ビデオマイクロスコープで撮影した画像データを市販の2値化処理ソフトで加工することで第2領域の被覆率Sを求めることができる。

40

【0063】

具体的には自動画像処理解析装置(商品名: LUZEX__AP、株式会社ニレコ社製)にて以下の手順で被覆率を求めることができる。初めに、ビデオマイクロスコープで得られた画像ファイルをLUZEX__APの画像処理ソフトに読み込んだ。画像処理する前に、測定パラメータで「面積」を選択し、「測定領域設定」にて「縁辺処理をカットして内側のみ測定」、「左端」を10、「右端」を10、「横」を1260、「縦」1004に設定した。その後、2値画像処理の手書き修正にて、第1領域と第2領域の境界を自由線でトレースし、「ロジカルフィルタ」の「FILL HOLES」でトレースして囲んだ領域(第2領域)を塗りつぶした。その後、「測定」にて面積比率S'の値を読み取る。上

50

記測定を、電子写真用部材の任意の20箇所で行い、得られた面積比率 S' の相加平均値を被覆率 S とする。

【0064】

[電子写真プロセスカートリッジおよび電子写真画像形成装置]

本発明の一態様に係る電子写真画像形成装置は、静電潜像を担持するための像担持体と、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、を有する。さらに電子写真画像形成装置は、静電潜像をトナーにより現像してトナー画像を形成するための現像装置と、トナー画像を転写材に転写するための転写装置とを有する。そして現像装置が、例えば現像ローラとして、前述の電子写真用部材を有する。

10

【0065】

図4に、本発明の一態様に係る電子写真画像形成装置の一例の概略を示す。また、図5には、図4の電子写真画像形成装置に装着されるプロセスカートリッジの概略を示す。このプロセスカートリッジは、感光ドラムなどの像担持体21と、帯電部材22を具備する帯電装置と、現像部材24を具備する現像装置と、クリーニング部材23を具備するクリーニング装置とを内蔵している。そして、プロセスカートリッジは、図4の電子写真画像形成装置の本体に着脱可能に構成されている。

【0066】

像担持体21は、不図示のバイアス電源に接続された帯電部材22によって一様に帯電（一次帯電）される。このときの像担持体の帯電電位は例えば-800V以上-400V以下である。次に、像担持体は、静電潜像を書き込むための露光光30を、不図示の露光装置により照射し、その表面に静電潜像が形成される。露光光には、LED光、レーザー光のいずれも使用することができる。露光された部分の像担持体の表面電位は例えば-200V以上-100V以下である。

20

【0067】

次に、現像部材24によって負極性に帯電したトナーが静電潜像に付与（現像）され、像担持体上にトナー画像が形成され、静電潜像が可視像に変換される。このとき、現像部材には不図示のバイアス電源によって例えば-500V以上-300V以下の電圧が印加される。なお、現像部材は、像担持体と例えば0.5mm以上、3mm以下のニップ幅をもって接触している。このプロセスカートリッジにおいては、トナー規制部材26である現像ブレードと現像部材24との当接部に対して現像部材の回転の上流側に、トナー供給ローラ25が回転可能な状態で現像部材に当接される。

30

【0068】

像担持体上で現像されたトナー画像は、中間転写ベルト27に1次転写される。中間転写ベルトの裏面には1次転写部材28が当接しており、1次転写部材に例えば+100V以上+1500V以下の電圧を印加することで、負極性のトナー画像を像担持体から中間転写ベルトに1次転写する。1次転写部材はローラ形状であってもブレード形状であってもよい。

【0069】

電子写真画像形成装置がフルカラー画像形成装置である場合、典型的には、上記の帯電、露光、現像、1次転写の各工程を、イエロー色、シアン色、マゼンタ色、ブラック色の各色に対して行う。そのために、図4に示す電子写真画像形成装置では、前記各色のトナーを内蔵したプロセスカートリッジが各1個、合計4個、電子写真画像形成装置本体に対し着脱可能な状態で装着されている。そして、上記の帯電、露光、現像、1次転写の各工程は、所定の時間差をもって順次実行され、中間転写ベルト上に、フルカラー画像を表現するための4色のトナー画像を重ね合わせた状態が作り出される。

40

【0070】

中間転写ベルト27上のトナー画像は、中間転写ベルトの回転に伴って、2次転写部材29と対向する位置に搬送される。中間転写ベルトと2次転写部材との間には所定のタイミングで記録用紙の搬送ルート32に沿って記録用紙が搬送されてきており、2次転写部

50

材に2次転写バイアスを印加することにより、中間転写ベルト上のトナー像を記録用紙に転写する。このとき、2次転写部材に印加されるバイアス電圧は、例えば+1000V以上、+4000V以下である。2次転写部材によってトナー画像が転写された記録用紙は、定着装置31に搬送され、記録用紙上のトナー画像を溶融させて記録用紙上に定着させた後、記録用紙を電子写真画像形成装置の外に排出することで、プリント動作が終了する。

【実施例】

【0071】

以下に、具体的な実施例を挙げて本発明を更に詳細に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。なお、実施例においては、弾性層を2層の積層構成とした場合を説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

10

【0072】

〔実施例1〕

1. 軸芯体の作製

外径6mm、長さ279mmのSUS304製の芯金にプライマー（商品名：DY35-051、東レ・ダウコーニング株式会社製）を塗布し、温度150で20分間加熱して、支持体としての軸芯体を得た。

【0073】

2. 第2の弾性層（下層）の形成

前記軸芯体を内径12.0mmの円筒状金型内に、金型の円筒に同心となるように設置した。第2の弾性層の材料として、下記表1に示す材料を混合機（商品名：トリミックスTX-15 井上製作所社製）で混合した付加型シリコンゴム組成物を、温度115に加熱した金型内に注入した。材料注入後、温度120にて10分間加熱成型し、室温まで冷却後、金型から脱型し、軸芯体の外周に厚み2.95mmの弾性層（下層）が形成されたローラを得た。

20

【0074】

【表1】

表1 第2の弾性層(下層)形成用の材料

材料	質量部
一分子中にケイ素原子結合アルケニル基を2個以上有する液状ジメチルポリシロキサン (商品名:SF3000E、粘度10000cP、ビニル基当量0.05mmol/g、KCC社製)	100
白金系触媒 (商品名:SIP6832.2、Gelest社製)	0.048
一分子中にケイ素原子結合水素原子を2個以上有するジメチルポリシロキサン (商品名:SP6000P、Si-H基当量15.5mmol/g、KCC社製)	0.5
カーボンブラック (商品名:トーカブラック#7360SB、東海カーボン社製)	6

30

※ 表中の「質量部」の欄に示した数値は、各材料の固形分の質量である。

40

【0075】

3. イソシアネート基末端プレポリマーaの合成

窒素雰囲気下、反応容器中でポリメリックMDI（商品名：ミリオネートMT 東ソー社製）38.4質量部に対し、ポリエステル系ポリオール（商品名：P1010 クラレ社製）150.0質量部を、徐々に滴下した。滴下の間、反応容器内の温度を65に保持した。滴下終了後、温度65で2時間反応させた。得られた反応混合物を室温まで冷却し、イソシアネート基含有量4.7質量%のイソシアネート基末端プレポリマーaを110質量部得た。

50

【 0 0 7 6 】

4 . 表面層としての弾性層（上層）の形成

下記表 2 中の成分（ 1 ）の欄に示す材料を攪拌混合した。その後、得られた混合物を固形分濃度 3 0 質量 % になるようにメチルエチルケトンに加えて混合した後、サンドミルにて均一に分散した。この混合液にメチルエチルケトンを加え固形分濃度 2 5 質量 % に調整したものに、表 2 中の成分（ 2 ）の欄に示す材料を加え、ボールミルで攪拌分散して、弾性層（上層）用の塗料を得た。なお、表 2 に示す質量は、各材料とも固形分としての質量である。すなわち、各材料中に含まれる溶剤を除いた質量が表 2 中の質量となるように各材料を秤量し使用した。

【 0 0 7 7 】

前記ローラを、オーバーフロー式循環塗工機にてこの塗料中に浸漬して塗工することにより、塗料のウェットな膜厚が 1 5 μm となるように塗布した。その後、温度 1 3 0 にて 9 0 分間加熱して、塗膜を乾燥、硬化し、第 2 の弾性層上に表面層としての弾性層を形成して、弾性層ローラを得た。

【 0 0 7 8 】

【表 2】

表2 表面層としての弾性層形成用の材料

材料		質量部	
成分(1)	樹脂	ポリエステル系ポリオール (商品名:P1012、クラレ社製)	50
		イソシアネート基末端プレポリマーa	50
	導電性物質	ビス(トリフルオロメタンスルホニル)イミドリチウム (キシダ化学社製)	2
成分(2)	その他	架橋ウレタンビーズ (商品名:アートパールC400 体積平均粒径15 μm 根上工業社製)	15

※ 表中の「質量部」は、各材料の固形分の質量を示す。

【 0 0 7 9 】

5 . 充填部の形成

下記表 3 中の成分（ 1 ）の欄に示す材料を攪拌混合した。その後、得られた混合物を固形分濃度 5 質量 % になるようにメチルエチルケトンに溶解、混合し、充填部形成用の塗料を得た。

【 0 0 8 0 】

【表 3】

表3 充填部形成用の材料

材料		質量部	
成分(1)	樹脂	アクリル系ポリオール (商品名:PX41-11; 亜細亜化学工業社製)	50
		ヘキサメチレンジイソシアネート (商品名:デュラネートSBB-70P; 旭化成社製)	50

※表中の「質量部」の欄には各材料の固形分質量(質量部)を示す。

【 0 0 8 1 】

前記弾性層ローラを、オーバーフロー式循環塗工機にて、充填部形成用の塗料中に 1 分間浸漬し、充填部の高さの平均値 L 2 が表 6 に示す値（本実施例では 3 μm ）となるよう弾性層ローラに塗料を塗布した。その後、温度 1 4 0 にて 8 0 分間加熱して、塗膜を乾燥、硬化し、アクリルウレタン樹脂からなる充填部を有する電子写真用ローラを得た。

【 0 0 8 2 】

電子写真用部材の第2領域の被覆率、第1領域の凸部の高さの平均値L1、充填部の高さの平均値L2、第1領域の表面で測定されるマルテンス硬度H1、第2領域の表面で測定されるマルテンス硬度H2、の測定結果を表6に示す。また、充填部形成用の材料、第2領域の被覆率、L2/L1比、硬度差(H2-H1)を表7に示す。

【 0 0 8 3 】

なお、ここに示すH1及びH2の値は、実際には前述のようにそれぞれ20点測定した場合のH1max及びH2minの値であり、硬度差も(H2min-H1max)の値である。

【 0 0 8 4 】

[評価1 ; 電子写真画像におけるかぶりの発生状況の評価]

カラーレーザープリンタ(商品名:CP3520、HP社製)用のブラック用のプロセスカートリッジに、前記電子写真用部材を、現像ローラとして装着した。トナーは、プロセスカートリッジ内から一度抜き取り、充填量が100gになるように調整して再充填した。そのプロセスカートリッジを前記カラーレーザープリンタに装着し、温度30、湿度80%環境下で24時間放置した。なお、本明細書中、湿度は相対湿度で表す。

【 0 0 8 5 】

次に同環境下で印字率0.2%の画像を20000枚出力した後、そのプロセスカートリッジを取り外し、中に残ったトナーを抜き取った。そこへ再び新品カートリッジから抜き取ったトナーを100g充填し、温度30、湿度80%環境下で24時間放置した後、同様に印字率0.2%の画像を20000枚出力した。

【 0 0 8 6 】

その後、あらかじめ白色度計(商品名:白色度計TC-6DS/A、東京電色社製)で白色度を測定した用紙を用いて、ベタ白画像を出力した。その後、その用紙の白色度を同様に白色度計で測定し、通紙前後の白色度差をかぶりとして求め、下記の基準に基づき評価した。表7にかぶりの値および評価ランクを示す。

ランクA: 1%未満

ランクB: 1%以上2.5%未満

ランクC: 2.5%以上5%未満

ランクD: 5%以上10%未満

ランクE: 10%以上。

【 0 0 8 7 】

[評価2 ; 第2領域の剥れの評価(1)]

カラーレーザープリンタ(商品名:CP3520、HP社製)用のブラック用のプロセスカートリッジに、あらかじめ被覆率Sを求めた前記電子写真用部材を、現像ローラとして装着した。トナーは、プロセスカートリッジ内から一度抜き取り、充填量が100gになるように調整して再充填した。そのプロセスカートリッジを前記カラーレーザープリンタに装着し、温度30、湿度80%環境下で24時間放置した。

【 0 0 8 8 】

次に同環境下で印字率0.2%の画像を20000枚出力した後、そのプロセスカートリッジを取り外し、中に残ったトナーを抜き取った。そこへ再び新品カートリッジから抜き取ったトナーを100g充填し、温度30、湿度80%環境下で24時間放置した後、同様に印字率0.2%の画像を20000枚出力した。

【 0 0 8 9 】

次に、前記電子写真用部材を取り出し、任意の20箇所の面積比率S'を測定し、被覆率Sを求めた。次に下記計算式(2)より第2領域ドメインの剥離率を求め、以下のように評価した。結果を表7に示す。

計算式(2)

$$\text{剥離率(\%)} = (\text{初期のS} - \text{通紙後のS}) / \text{初期のS} \times 100$$

第2領域ドメイン剥離率評価

10

20

30

40

50

- ランク A : 3 % 未満
 ランク B : 3 % 以上 5 % 未満
 ランク C : 5 % 以上。

【 0 0 9 0 】

〔 評価 3 ; 第 2 領域の剥れの評価 (2) 〕

クラフトテープを 4 0 0 mm × 4 0 0 mm の大きさに切り、粘着面を上にして周辺部をテープで机上に張り付け、固定した。クラフトテープの上にあらかじめ被覆率 S を求めた電子写真用部材を 5 0 0 g の荷重 (4 . 9 N) にて押し当て、荷重をかけたままの電子写真用部材を、軸芯体を中心軸として回転させながら前後に 1 5 0 mm ずつ往復させた。これを 1 0 回繰り返し行い、任意の 2 0 箇所の面積比率 S ' を測定し、被覆率 S を求めた。次に下記計算式 (3) より第 2 領域ドメインの剥離率を求め、以下のように評価した。結果を表 7 に示す。

10

計算式 (3)

$$\text{剥離率 (\%)} = (\text{初期の } S - \text{通紙後の } S) / \text{初期の } S \times 1 0 0$$

第 2 領域ドメイン剥離率評価

- ランク A : 5 % 未満
 ランク B : 5 % 以上 1 0 % 未満
 ランク C : 1 0 % 以上。

【 0 0 9 1 】

〔 実施例 2 〕

第 2 領域の形成の際に、「 P X 4 1 - 1 1 」に代えてアクリル系ポリオール (商品名 : ブラクセル D C 2 0 1 6 、ダイセル社製) を用いたこと以外は実施例 1 と同様に、電子写真用部材を作成し、評価した。

20

【 0 0 9 2 】

〔 実施例 3 〕

上層弾性層を作成する際に、ポリエステル系ポリオール P 1 0 1 2 (商品名、クラレ社製) に代えて、ポリエステル系ポリオール (商品名 : P 3 0 1 0 、クラレ社製) を用いたこと以外は実施例 1 と同様に電子写真用部材を作成し、評価した。

【 0 0 9 3 】

〔 実施例 4 〕

第 2 領域の形成の際に、実施例 1 で用いた「 P X 4 1 - 1 1 」と「 S B B - 7 0 P 」の代わりに、スチレンとメチルメタアクリレートと n - ブチルメタアクリレートとの共重合体 (商品名 : ヒタロイド H A - 1 4 7 0 、日立化成社製) を用いた。この共重合体を固形分濃度 5 質量 % になるようにメチルエチルケトンに溶解、混合し、第 2 領域用の塗料を得た。

30

【 0 0 9 4 】

この塗料を第 2 領域用の塗料として用いたことと、第 2 領域用の塗料を弾性層ローラに塗布した後の加熱温度を 1 4 0 から 9 0 に代えたこと以外は実施例 1 と同様に電子写真用部材を作成し、評価した。

【 0 0 9 5 】

〔 実施例 5 〕

第 2 領域の形成の際に、「 P X 4 1 - 1 1 」をフッ素系ポリオール (商品名 : エフクリア K D 2 7 0 、関東電化工業社製) に代え、また、 S B B - 7 0 P に代えてイソシアネート (商品名 : B 1 3 7 0 、デグサ・ヒュルス社製) を用いた。それ以外については実施例 1 と同様に電子写真用部材を作成し、評価した。

40

【 0 0 9 6 】

〔 実施例 6 〕

第 2 領域の形成の際に、「 P X 4 1 - 1 1 」と「 S B B - 7 0 P 」の代わりに UV 硬化性樹脂 (商品名 : 7 3 0 0 K 、東亜合成社製) と開始剤 (商品名 : I R G A C U R E 1 8 4 、豊通ケミプラス社製) の混合物を、第 2 領域用の塗料として用いた。また、第 2 領域

50

用の塗料を弾性層ローラに塗布した後の加熱温度を140 から90 に代えた。さらに、第2領域用塗料の塗膜の硬化のために、高圧水銀ランプ（商品名：ハンディータイプUV硬化装置、マリオネットワーク社製）を用いて積算光量が2000 mJ/cm²となるよう紫外線を照射した。それ以外は実施例1と同様に電子写真用部材を作成し、評価した。

【0097】

〔実施例7〕

弾性層ローラを、実施例3で作成した弾性層ローラ3に代えたこと以外は実施例6と同様に電子写真用部材を作成し、評価した。

【0098】

〔実施例8～13〕

第2領域形成の際に「ヒタロイドHA-1470」を、固形分濃度を、表4に示した濃度となるようにメチルエチルケトンに溶解したこと以外は実施例4と同様に電子写真用部材を作成し、評価した。

【0099】

【表4】

表4

実施例	固形分濃度 (質量%)
8	1.7
9	2.0
10	3.0
11	7.0
12	8.0
13	8.3

【0100】

〔実施例14〕

第2領域形成の際に「ヒタロイドHA-1470」を固形分濃度1質量%になるようにメチルエチルケトンに溶解した。得られた液を、ジェットディスペンサー装置（商品名：NANO MASTER SMP-3、武蔵エンジニアリング社製）を用いて弾性ローラの周面上に充填部の平均高さL2が表6に示す高さ（本例では1μm）となるよう塗布した。これら以外については実施例4と同様に電子写真用部材を作成し、評価した。

【0101】

〔実施例15～19〕

第2領域形成の際に「ヒタロイドHA-1470」を固形分濃度が表5に記載した濃度となるようにメチルエチルケトンに溶解したこと以外は実施例14と同様に電子写真用部材を作成し、評価した。

【0102】

10

20

30

40

50

【表 5】

表 5

実施例	固形分濃度 (質量%)
15	3.0
16	7.0
17	8.0
18	9.0
19	10.0

10

【0103】

〔比較例1〕

第2領域(充填部)のドメインを設けなかったこと以外は実施例1と同様に電子写真用部材を作成し、評価した。

【0104】

〔比較例2〕

第2領域形成の際に、「PX41-11」をポリエステル系ポリオール(商品名:P3010、クラレ社製)に代え、SBB-70Pをイソシアネート基末端プレポリマーaに代えたこと以外については実施例1と同様に電子写真用部材を作成し、評価した。

20

【0105】

〔比較例3〕

第2領域形成の際に「ヒタロイドHA-1470」を固形分濃度13質量%になるようにメチルエチルケトンに溶解したこと以外は実施例14と同様に電子写真用部材を作成し、評価した。

【0106】

30

40

50

【表 6】

表 6

	ドメイン 被覆率 (%)	凸部の 平均高さ L1 (μm)	充填部の 平均高さ L2 (μm)	第1領域の 硬度 H1 (N/mm^2)	第2領域の 硬度 H2 (N/mm^2)
実施例1	49	12	3	1.5	1.6
実施例2	48	12	3	1.5	2.0
実施例3	51	11	3	0.6	1.6
実施例4	49	12	3	1.4	10.7
実施例5	50	11	5	1.5	14.3
実施例6	47	12	4	1.4	31.4
実施例7	51	12	4	0.5	35.5
実施例8	17	13	4	1.4	10.6
実施例9	20	12	4	1.5	10.7
実施例10	30	12	4	1.5	10.6
実施例11	70	12	4	1.5	10.8
実施例12	80	11	5	1.5	10.7
実施例13	88	12	5	1.6	10.9
実施例14	48	13	1	1.5	10.4
実施例15	49	12	2	1.6	10.5
実施例16	50	13	6	1.6	10.8
実施例17	49	12	8	1.5	10.8
実施例18	49	11	9	1.5	11.0
実施例19	51	12	11	1.5	11.2
比較例1	0	12	-	1.5	-
比較例2	48	13	4	1.5	0.6
比較例3	50	11	12	1.4	11.4

【 0 1 0 7 】

10

20

30

40

50

【表 7】

表7	ドメイン材料	硬度差 H2-H1	第2領域 被覆率 (%)	L2/L1	評価1		評価2		評価3	
					白色度差 (%)	評価 ランク	剥離率 (%)	評価 ランク	剥離率 (%)	評価 ランク
1	アクリルウレタン	0.1	49	0.3	3.3	C	2.1	A	2.5	A
2	アクリルウレタン	0.5	48	0.3	1.3	B	1.7	A	1.2	A
3	アクリルウレタン	1.0	51	0.3	0.9	A	1.9	A	2.0	A
4	スチレン	9.3	49	0.3	0.7	A	2.2	A	2.3	A
5	フッ素ウレタン	12.8	50	0.5	0.6	A	2.5	A	3.5	A
6	アクリル	30.0	47	0.3	0.7	A	2.8	A	4.4	A
7	アクリル	35.0	51	0.3	1.0	B	4.1	B	7.4	B
8	スチレン	9.2	17	0.3	2.8	C	2.0	A	2.5	A
9	スチレン	9.2	20	0.3	2.4	B	2.4	A	3.3	A
10	スチレン	9.1	30	0.3	0.8	A	2.3	A	2.7	A
11	スチレン	9.3	70	0.3	0.8	A	2.2	A	2.5	A
12	スチレン	9.2	80	0.5	1.6	B	2.1	A	2.6	A
13	スチレン	9.3	88	0.4	2.7	C	2.3	A	3.1	A
14	スチレン	8.9	48	0.1	2.6	C	1.9	A	2.2	A
15	スチレン	8.9	49	0.2	2.2	B	2.3	A	3.2	A
16	スチレン	9.2	50	0.5	0.5	A	2.2	A	2.6	A
17	スチレン	9.3	49	0.7	0.9	A	2.7	A	3.8	A
18	スチレン	9.5	49	0.8	2.3	B	3.5	B	6.5	B
19	スチレン	9.7	51	0.9	2.7	C	4.8	B	8.9	B
1	-	-	0	-	11.6	E	-	-	-	-
2	エステルウレタン	-0.9	48	0.3	7.6 ³	D	2.6	A	3.7	A
3	スチレン	10.0	50	1.1	10.5	E	8.9	C	19.5	C

10

20

30

【0108】

実施例1～19では、L1'及びL2'を測定する際に、これらを測定する各断面（ローラ状電子写真用部材の長手方向に沿う弾性層厚さ方向の断面）において、第1及び第2領域が複数個存在することが確認された。また同時に、当該各断面において、凸部同士の間、これら凸部の高さ未満の高さまで第2領域が形成されていることも確認された。

【0109】

実施例1～19においては、かぶりも少なく、また、第2領域の剥れ量も少なかった。

【0110】

実施例1～7においては、マルテンス硬度差（H2-H1）を大きく変化させている。実施例2～7においては、マルテンス硬度差（H2-H1）が0.5N/mm²以上、35.0N/mm²以下であることにより、実施例1に比べ、カブリの評価結果がより良好

40

50

であった。

【 0 1 1 1 】

実施例 4 および 8 ~ 1 3 では、第 2 領域用塗料の固形分濃度のみを変化させている。実施例 4、9 ~ 1 2 においては、第 2 領域の被覆率が 2 0 % 以上、8 0 % 以下であることにより、実施例 8、1 3 に比べ、カブリの評価結果がより良好であった。

【 0 1 1 2 】

実施例 4 と実施例 1 4 ~ 1 9 では、第 2 領域用塗料の塗布方法と、第 2 領域用塗料の固形分濃度が異なる。実施例 1 4 ~ 1 9 では、第 2 領域用塗料の固形分濃度のみを変化させている。実施例 4、1 5 ~ 1 8 においては、高さ比 $L 2 / L 1$ が 0 . 2 以上、0 . 8 以下であることにより、実施例 1 4、1 9 に比べ、カブリあるいは第 2 領域ドメイン剥がれの評価結果がより良好であった。

10

【 0 1 1 3 】

一方、比較例 1 においては、第 2 領域（充填部）を設けなかった。よって、トナー成分が電子写真用部材（帯電ローラ）に付着し、帯電付与性が低下してカブリが悪化した。比較例 2 においても、硬度の関係が $H 1 > H 2$ となっていることにより、トナー成分が電子写真用部材に付着し、帯電付与性が低下してカブリが悪化した。比較例 3 においては、充填部の高さが第 1 領域の凸部高さよりも高く、他部材との摺擦頻度により、第 2 領域（充填部）の一部脱落があった。また、高硬度の第 2 領域が他部材に対して強く当接し、低硬度の第 1 領域は強く当接しないので、第 1 領域の凸部の大きく且つ不均一な変形が生じない。したがって、電子写真用部材表面のトナー成分による汚染層が、ひび割れたり、剥離したりし難く、そのため帯電付与性が低下してカブリが悪化した。

20

【 0 1 1 4 】

第 2 領域ドメインの剥れにおいては、実機評価とローラ単独での評価との間に相関関係があることを確認した。

【 符号の説明 】

【 0 1 1 5 】

1 : 電子写真用部材

2 : 弾性層

3 : 軸芯体

4 : 第 2 の弾性層（下層）

5 : 第 1 領域

6 : 第 2 領域

1 5 : 凸部

1 6 : 充填部

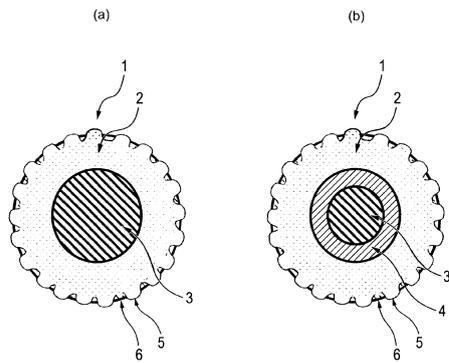
30

40

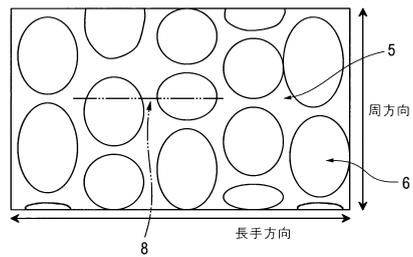
50

【図面】

【図 1】

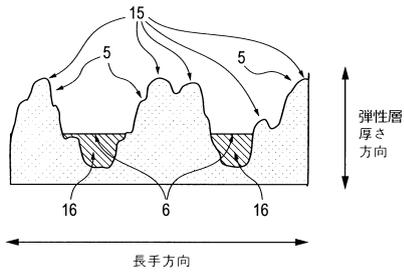


【図 2】

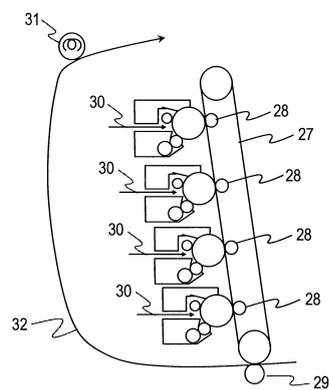


10

【図 3】



【図 4】



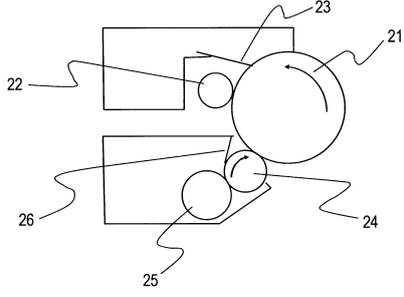
20

30

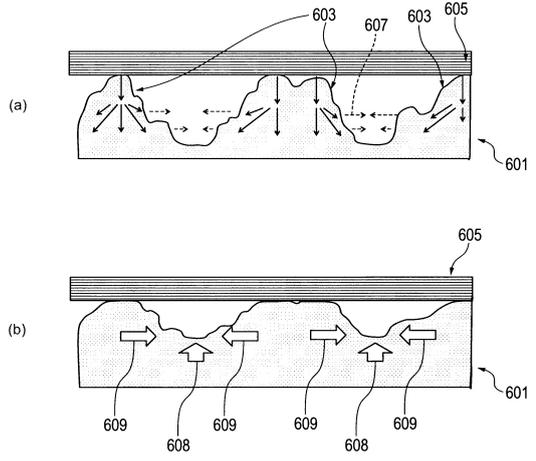
40

50

【 図 5 】

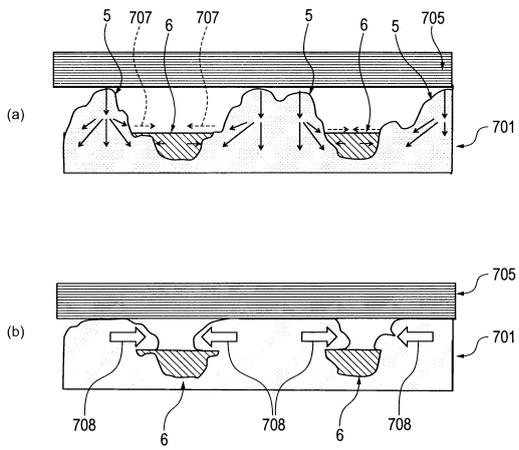


【 図 6 】

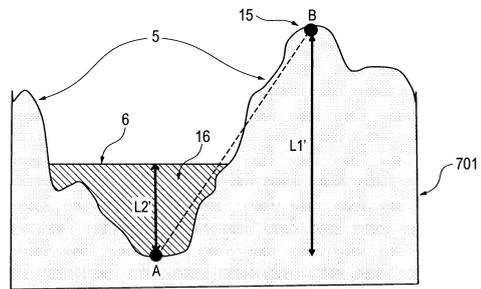


10

【 図 7 】



【 図 8 】



20

30

40

50

フロントページの続き

キヤノン株式会社内

- (72)発明者 石井 亨
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 杉山 遼
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 松永 賢太
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 森下 博司
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 三橋 健二

- (56)参考文献 特開2004-302142(JP,A)
特開2010-032692(JP,A)
特開2012-181226(JP,A)
特開2012-042700(JP,A)
特開2009-075497(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G03G 15/08
G03G 15/00
G03G 21/18