

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4328554号
(P4328554)

(45) 発行日 平成21年9月9日(2009.9.9)

(24) 登録日 平成21年6月19日(2009.6.19)

(51) Int.Cl.

F I

G O 3 G 15/00 (2006.01)
 B 3 2 B 7/02 (2006.01)
 B 3 2 B 27/18 (2006.01)
 G O 3 G 15/02 (2006.01)
 H O 1 B 1/24 (2006.01)

G O 3 G 15/00 5 5 0
 G O 3 G 15/00
 B 3 2 B 7/02 1 0 4
 B 3 2 B 27/18 J
 G O 3 G 15/02 1 0 1

請求項の数 11 (全 33 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-115798 (P2003-115798)
 (22) 出願日 平成15年4月21日(2003.4.21)
 (65) 公開番号 特開2004-4785 (P2004-4785A)
 (43) 公開日 平成16年1月8日(2004.1.8)
 審査請求日 平成16年12月13日(2004.12.13)
 審判番号 不服2007-26825 (P2007-26825/J1)
 審判請求日 平成19年10月1日(2007.10.1)
 (31) 優先権主張番号 特願2002-117323 (P2002-117323)
 (32) 優先日 平成14年4月19日(2002.4.19)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(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
 (73) 特許権者 393002634
 キヤノン化成株式会社
 茨城県つくば市荃崎1888-2
 (74) 代理人 100098707
 弁理士 近藤 利英子
 (74) 代理人 100077698
 弁理士 吉田 勝広
 (72) 発明者 谷口 智士
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 導電性部材、これを用いた電子写真装置およびプロセスカートリッジ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電子写真感光体を帯電するための帯電部材として用いられる、支持体および該支持体上に形成された1層以上の被覆層を有する導電性部材において、

該導電性部材の表面層が2種以上の微粒子を含有しており、その少なくとも1種が $1 \cdot 10^{10}$ ・cm未満の体積抵抗率を有する導電性微粒子であり、別の少なくとも1種が $1 \cdot 10^{10}$ ・cm以上の体積抵抗率を有する絶縁性微粒子であり、かつ、

該表面層は、平均粒径が異なる微粒子をそれぞれ分散させた2以上の塗布液を2段階以上に分けて塗布した後、または、微粒子を分散させた一の塗布液を2段階以上にわけて塗布し、各段階で塗布液を静置して、静置する時間を制御した後、未乾燥の各塗布膜を同時に乾燥して形成した層であって、

該導電性部材の表面層において、最下面から全体層厚の30%以内の範囲に相当する表面層下部における微粒子の平均粒径が、最上面から全体層厚の30%以内の範囲に相当する表面層上部における微粒子の平均粒径よりも1.44倍以上大きく、該表面層下部における微粒子の平均粒径が $0.051 \sim 0.365 \mu\text{m}$ の範囲にあり、該表面層上部における微粒子の平均粒径が $0.0012 \sim 0.125 \mu\text{m}$ の範囲にあり、

該表面層下部における微粒子の含有率が該表面層上部における微粒子の含有率よりも大きく、かつ、該表面層下部における微粒子の含有率が25～92%の範囲にあり、該表面層上部における微粒子の含有率が12～85%の範囲にあることを特徴とする導電性部材。

10

20

【請求項 2】

前記表面層に含有される微粒子の粒径が $0.001 \sim 2 \mu\text{m}$ の範囲にある請求項 1 に記載の導電性部材。

【請求項 3】

前記表面層が平均粒径の異なる 2 種以上の微粒子を含有する請求項 1 または 2 に記載の導電性部材。

【請求項 4】

前記導電性部材の表面層が離型性物質を含有する請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の導電性部材。

【請求項 5】

前記支持体と前記表面層との間に、導電性および弾性を有する弾性層を有し、該弾性層の硬度が該表面層の硬度よりも低い請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の導電性部材。

【請求項 6】

電子写真感光体と、該電子写真感光体を帯電するための帯電部材として請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の導電性部材を有する帯電手段とを一体に支持し、電子写真装置本体に着脱自在であることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 7】

前記導電性部材が前記電子写真感光体に接触配置または近接配置される部材である請求項 6 に記載のプロセスカートリッジ。

【請求項 8】

電子写真感光体、該電子写真感光体を帯電するための帯電部材として請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の導電性部材を有する帯電手段、露光手段、現像手段および転写手段を有することを特徴とする電子写真装置。

【請求項 9】

前記導電性部材が前記電子写真感光体に接触配置または近接配置される部材である請求項 8 に記載の電子写真装置。

【請求項 10】

前記導電性部材に印加する電圧が直流電圧のみである請求項 9 に記載の電子写真装置。

【請求項 11】

2 種以上のプロセススピードに設定可能であり、少なくとも 1 種のプロセススピードが 50 mm/s 以下であり、少なくとも 1 種のプロセススピードが 60 mm/s 以上である請求項 8 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の電子写真装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子写真感光体を帯電するための帯電部材として用いられる、支持体および該支持体上に形成された 1 層以上の被覆層を有する導電性部材、ならびに、該導電性部材を帯電手段として有するプロセスカートリッジおよび電子写真装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

電子写真方式を採用した画像形成装置、すなわち電子写真装置には、導電性部材が様々な用途、例えば、帯電部材、現像部材、転写部材などの部材として使用されている。

【0003】

このような用途に用いられる導電性部材は、電子写真感光体に接触配置または近接配置されて、交流電圧を重畳した直流電圧が印加されたり、直流電圧のみが印加されたりして使用されている。

【0004】

印加電圧として交流電圧を重畳した直流電圧を採用すると、高圧の交流電源が必要となり、電子写真装置のコストアップを招くとともに、交流電流を多量に使用することにより、導電性部材や電子写真感光体の耐久性が低下するため、電子写真装置コスト削減や高耐

10

20

30

40

50

久性を考慮すると、印加電圧は直流電圧のみであることが好ましい。

【0005】

また、電子写真感光体に接触配置または近接配置される導電性部材の形状としては、ローラー形状、ブレード形状、ブラシ形状、ベルト形状、フィルム形状、シート形状、チップ形状などが挙げられるが、ローラー形状のもの（すなわち、帯電ローラー、現像ローラー、転写ローラーなど）が多く用いられている。

【0006】

近年、コンピューターやその周辺機器の普及と高性能化に伴い、それらの出力装置としての電子写真装置にも年々高機能化が求められている。例えば、カラー化やグラフィック画像の増大の流れがあるが、この場合、より一層の高画質が求められるようになり、画像の忠実な再現性が重要となる。それに対応する手段の1つとして高解像度化の流れがある。すなわち、原画像をいかに細かく認識し、再現するかということであり、600dpiから1200dpi、あるいはそれ以上への技術開発がその一例としてあげられる。

【0007】

このような、より一層の高画質（高解像度）が求められる電子写真装置に、従来の導電性部材を用いた場合、印加する電圧や画像を出力する環境、あるいは、出力する画像パターンや使用する電子写真装置など、特定の条件の下あるいは条件の組み合わせによっては白や黒の微小なスジやポチが発生したり、導電性部材表面への異物付着や部分的な異物付着ムラによる濃度ムラが生じたりすることがあった。

【0008】

また、出力画像の全体的な増加に伴い、電子写真装置には従来以上の高耐久化も求められるようになってきている。この場合、上述の異物付着や部分的な異物付着ムラによる濃度ムラの発生を長期にわたってある程度以下に抑える必要があるのは当然のことながら、導電性部材自体にも高耐久性が求められ、同時に導電性部材起因の電子写真感光体への悪影響を防ぐことが重要である。

【0009】

これらの問題を解決するために、例えば、導電性部材の表面形状、摩擦係数あるいは表面濡れ性を制御する技術や、あらかじめ表面に微粒子を付着した構成の導電性部材など、異物の付着や付着ムラを防止軽減するための検討が多数なされており一定の効果をあげている。

【0010】

また、特許文献1および特許文献2には、単層（高分子に導電性微粒子を分散させた層）構造であって、被接触体との接触部近傍での導電性微粒子の分布密度を他の部分に比べて小さくすることで導電性部材の抵抗をコントロールするとともに、摩耗による導電性微粒子欠落によって、導電性微粒子が電子写真感光体の表面を傷つけることを防止し、または、剥がれを防止できる導電性部材が開示されている。この導電性部材によれば、リーク防止の効果も得ることができるので、この導電性部材の表面は高抵抗であることが示唆される。

【0011】

【特許文献1】

特開2000-39755号公報

【特許文献2】

特開2001-209235号公報

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

現在、電子写真装置に対しては、高画質化／高耐久化を前提として、さらなる付加価値として、メディア対応が求められている。

【0013】

メディア対応とは、各種転写材に対して良好な画質を提供することである。現在、オフィスはもちろんのこと個人レベルでもコンピューターからカラー画像やグラフィック画像

10

20

30

40

50

を出力する機会が増大している。

【 0 0 1 4 】

例えば、オフィスでは従来の白黒あるいはモノカラープリントからフルカラープリントへの流れが急激に進みつつある。特に、プレゼンテーションなどを行う場合には、視覚的にも印象的にもカラー画像が好ましい。この場合、転写材として透過性PETフィルム(OHT)上に画像を形成することが多い。

【 0 0 1 5 】

また、画像入力装置の進化も急激で、例えば、デジタルカメラで撮影した電子映像をコンピュータに取り込み、必要に応じて画像処理や編集を行ってプリンターで出力したり、写真を直接複写機でコピーしたりする機会も増えつつある。写真画像を出力する場合には、転写材としては特殊紙(例えば、表面処理した紙や高グロス紙など)を使用することが多い。OHTや特殊紙は普通紙に比べて厚く、材質的にも普通紙と異なることがあり、これらの転写材上に良好な画像を形成するためには、普通紙を用いる場合に比べて、プロセススピードを小さくして対応することがある。

【 0 0 1 6 】

また、例えば、個人レベルでも、特殊紙を使用することがあるだけでなく、葉書きのように厚くて小さいものを使用する頻度が高い。

【 0 0 1 7 】

このように、材質・厚さ・大きさの面で多種多様なメディア(転写材)に対応するには、それに応じて適正となるように、1台の電子写真装置が複数のプロセススピードで画像出力できることが好ましい。例えば、標準速と、標準速の1/2速、1/3速、1/4速など複数のプロセススピードを設定できる構成にし、例えば、普通紙の場合は94mm/s(標準速)で、OHTの場合は31mm/s(1/3速)に切り替えて使用するということである。

【 0 0 1 8 】

ところが、この程度のプロセススピードの違いが、画像均一性に及ぼす影響が大きいことが、検討により明らかになった。

【 0 0 1 9 】

1台で複数のプロセススピードを設定することが可能な電子写真装置に、従来の導電性部材を、特に帯電部材として用いた場合、以下のような問題が発生する。

【 0 0 2 0 】

帯電部材としての導電性部材に直流電圧のみを印加する方式を採用した電子写真装置の場合、例えば、94mm/s(標準速)では良好な帯電均一性が得られる帯電部材であっても、例えば31mm/s(1/3速)では微小で短い白や黒の横スジが発生することがある。この現象は特に低湿環境で発生しやすい。この白や黒の横スジは、電子写真感光体の構成により大きく変化することもわかっている。

【 0 0 2 1 】

また、導電性部材に直流電圧に交流電圧を重ねた電圧を印加する電子写真装置の場合、プロセススピードに応じた交流電圧の周波数を適宜選択することによって帯電均一性は対応することができるが、特に低速側でリークが発生しやすくなる。この現象は特に高湿環境で発生しやすい。

【 0 0 2 2 】

また、特許文献1および特許文献2に開示された、単層(高分子に導電性微粒子を分散させた層)構造であって、被接触体との接触部近傍での導電性微粒子の分布密度を他の部分に比べ小、または、実質的にゼロとすることで抵抗をコントロールした導電性部材を用いると、以下のような問題が発生する。

【 0 0 2 3 】

導電性微粒子は抵抗を下げる効果があるのと同時に補強性を有する。接触部近傍ほど導電性微粒子の分布密度が小さいということは、表面近傍ほど導電性微粒子の量が少ないということを意味し、その結果として、表面に近いほど補強性に劣る(低強度)または低硬

10

20

30

40

50

度となる。導電性微粒子の量が実質的にゼロであればなおさらである。

【 0 0 2 4 】

すなわち、この構成においては、表面近傍が低硬度 / 低強度であるために、本質的に表面近傍は摩耗しやすい状態にある。

【 0 0 2 5 】

これに対応するためには、下限として $20 \mu\text{m}$ 程度の厚さが実質的に必要となるが、これは、摩耗のしやすさを改善せずに、厚さを制御することで対応するということであって、本質的な改善とは言いがたい。

【 0 0 2 6 】

特に、1台で複数のプロセススピードを設定することが可能な電子写真装置の場合には、電子写真感光体と導電性部材の静的 / 動的な接触状態、トルク、摺擦状態、電圧の印加状態などが不定期に変化するだけでなく、それらのかかり具合などの程度も異なるので、単一プロセススピードの電子写真装置の場合に比べ、種々のストレスがかかりやすい。

【 0 0 2 7 】

その結果、上記外部起因の導電性への影響が複雑になるとともに、導電性部材表面がより摩耗しやすくなる傾向がある。ゴムにおいては非常に顕著である。

【 0 0 2 8 】

したがって、導電性部材表面の摩耗による導電性微粒子欠落は低減されるが、表面そのものの摩耗が早くなるので初期の特性を短時間で失うことになり、その点で、導電性部材自体の高耐久化に不向きであり、不十分である。

【 0 0 2 9 】

さらには、表面近傍が摩耗して失われると、内面から導電性微粒子が剥き出しになるため、導電性微粒子の脱落による問題点が発生してくる。また、導電性微粒子の量が実質的にゼロである部分が厚くなるほど、電子写真感光体を均一に帯電する帯電均一性は不利になり画像不良になりやすい。この傾向は帯電部材に直流電圧のみを印加して電子写真感光体を帯電する電子写真装置において顕著である。

【 0 0 3 0 】

このような事情に鑑み、本発明の目的は、多種多様なメディア（転写材）に対応するために、1台で複数のプロセススピードを設定することを可能とした電子写真装置においても、良好な画像を長期にわたって得ることができ、さらには、直流電圧のみが印加される帯電部材としても用いることができる導電性部材を提供することである。

【 0 0 3 1 】

また、本発明の目的は、帯電部材として上記導電性部材を有するプロセスカートリッジおよび電子写真装置を提供することである。

【 0 0 3 2 】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、鋭意検討を重ねた結果、上記問題は、導電性部材の表面層が含有する微粒子の平均粒径を制御することにより解決可能であることが明らかとなった。

【 0 0 3 3 】

すなわち、本発明は、電子写真感光体を帯電するための帯電部材として用いられる、支持体および該支持体上に形成された1層以上の被覆層を有する導電性部材において、

該導電性部材の表面層が 2 種以上の微粒子を含有しており、その少なくとも1種が $1 \cdot 10^{10} \cdot \text{cm}$ 未満の体積抵抗率を有する導電性微粒子であり、別の少なくとも1種が $1 \cdot 10^{10} \cdot \text{cm}$ 以上の体積抵抗率を有する絶縁性微粒子であり、かつ、

該表面層は、平均粒径が異なる微粒子をそれぞれ分散させた2以上の塗布液を2段階以上に分けて塗布した後、または、微粒子を分散させた一の塗布液を2段階以上にわけて塗布し、各段階で塗布液を静置して、静置する時間を制御した後、未乾燥の各塗布膜を同時に乾燥して形成した層であって、

該導電性部材の表面層において、最下面から全体層厚の30%以内の範囲に相当する表面層下部における微粒子の平均粒径が、最上面から全体層厚の30%以内の範囲に相当す

10

20

30

40

50

る表面層上部における微粒子の平均粒径よりも1.44倍以上大きく、該表面層下部における微粒子の平均粒径が0.051~0.365 μ mの範囲にあり、該表面層上部における微粒子の平均粒径が0.0012~0.125 μ mの範囲にあり、

該表面層下部における微粒子の含有率が該表面層上部における微粒子の含有率よりも大きく、かつ、該表面層下部における微粒子の含有率が25~92%の範囲にあり、該表面層上部における微粒子の含有率が12~85%の範囲にある
ことを特徴とする導電性部材である。

【0034】

また、本発明は、帯電部材として上記導電性部材を有するプロセスカートリッジおよび電子写真装置である。

【0035】

【発明の実施の形態】

以下、本発明についてより詳細に説明する。以下、ローラー形状の帯電部材を特に「帯電ローラー」という場合もある。

【0036】

導電性部材の表面層が含有する微粒子は2種以上であり、少なくとも1種は導電性微粒子であり、少なくとも1種は絶縁性微粒子である。本発明においては、導電性微粒子と、導電性部材の抵抗を制御するための絶縁性微粒子とを併用する。

【0037】

本発明において、導電性微粒子とは、 1×10^{-10} ・cm未満の体積抵抗率を有する微粒子のことであり、絶縁性微粒子とは、 1×10^{-10} ・cm以上の体積抵抗率を有する微粒子のことである。

【0038】

上述のとおり、本発明の導電性部材は、その表面層下部（表面層において最下面から全体層厚の30%以内の範囲に相当する部分）における微粒子の平均粒径が、表面層上部（表面層において最上面から全体層厚の30%以内の範囲に相当する部分）における微粒子の平均粒径よりも1.44倍以上大きいものである。

【0039】

表面層下部が含有する微粒子の平均粒径は0.02~2.0 μ mの範囲にあることが好ましく、特に0.051~0.4 μ mの範囲にあることがより好ましく、表面層上部が含有する微粒子の平均粒径は0.001~1.0 μ mの範囲にあることが好ましく、特に0.001~0.05 μ mの範囲にあることがより好ましいが、本発明においては、表面層下部が含有する微粒子の平均粒径は0.051~0.365 μ mの範囲にあり、表面層上部が含有する微粒子の平均粒径は0.0012~0.125 μ mの範囲にある。

【0040】

表面層下部が含有する微粒子の平均粒径および表面層上部が含有する微粒子の平均粒径が上記範囲から逸脱すると、たとえば表面層下部における微粒子の平均粒径を表面層上部における微粒子の平均粒径よりも大きくしたとしても、本発明の効果が十分に得られなくなる場合がある。

【0041】

本発明においては、表面層下部における微粒子の含有率が25~92%の範囲にあり、表面層上部における微粒子の含有率が12~85%の範囲にある。そして、表面層下部における微粒子の含有率は、上記表面層上部における微粒子の含有率よりも大きい。帯電均一性およびピンホールリーク性の向上に関して、より顕著な効果を得ることができるからである。

【0042】

微粒子の平均粒径と微粒子の含有率を上述のように制御することにより、導電性部材の表面層の上部は下部よりも抵抗が大きくなると考えられる。この抵抗差により、導電性部材の表面近傍には電荷が保持され、過剰な電荷の供給を抑えたり、逆に、不足している電荷の供給を補ったりして、適切な電荷の供給を行うことが可能になる。

10

20

30

40

50

【0043】

さらに、低速プロセススピードにおけるピンホールリークレベルの悪化も抑えることができる。これは、導電性部材の表面近傍の電荷保持能力がピンホールリーク防止にも有効に働いているものと考えられる。

【0044】

またさらに、導電性部材の耐久性も向上する。導電性部材の表面層上部には下部に比べて平均粒径の小さい微粒子が存在しているため、表面層の補強性は微粒子が全く存在しない場合やほとんど存在しない場合に比べて、飛躍的に耐久性が向上していると考えられる。また、導電性部材の表面近傍の微粒子の平均粒径が小さいため、微粒子の脱落防止に対しても非常に有効である。

10

【0045】

また、導電性部材の表面層が含有する微粒子の粒径は0.001~2μmの範囲にあることが好ましい。0.001μmよりも小さいと、微粒子が導電性の付与(導電性微粒子)や導電性の制御(絶縁性微粒子)に寄与しなくなる場合がある。一方、粒径が2μmよりも大きい導電性微粒子は、その抵抗が低くなりすぎて、そこに集中的に電荷が流れやすくなり、ピンホールリークレベルが悪化してしまう場合がある。また、粒径が2μmよりも大きい絶縁性微粒子は、導電性の制御に寄与しなくなる場合がある。

【0046】

次に、本発明の導電性部材の表面層を得るための方法について説明する。

【0047】

表面層の形成方法としては、結着材料を溶解して微粒子を分散させた塗布液を作製し、これをディッピング法などの塗布法で形成する方法が好ましい。

20

【0048】

また、上述のように、本発明の導電性部材は、支持体上に1層以上の被覆層を有する導電性部材であり、その被覆層のうち導電性部材の表面層に相当する層が微粒子を含有しており、表面層下部における微粒子の平均粒径が表面層上部における微粒子の平均粒径よりも1.44倍以上大きいことを特徴としている。

【0049】

このように、導電性部材の表面層中の微粒子の平均粒径を制御するためには、平均粒径が異なる2種以上の微粒子を併用することが好ましい。この平均粒径が異なる2種以上の微粒子は、同じ材料で平均粒径が異なる微粒子であってもよく、異なる材料で平均粒径が異なる微粒子であってもよい。

30

【0050】

また、導電性部材の表面層の下部と上部において微粒子の平均粒径に差をつけるより確実な方法としては、例えばディッピング法などの塗布法により表面層を形成する場合、平均粒径が異なる微粒子をそれぞれ分散させた複数(2以上)の塗布液を用意し、それら微粒子の平均粒径が異なる塗布液を数段階(2段階以上)に分けて塗布して、その後、各塗布膜(未乾燥)を同時に乾燥して表面層を形成する方法が挙げられる。

【0051】

また、同一の塗布液を用いる場合でも、塗布段階を数段階(2段階以上)にわけ、各段階で塗布液を静置して、その時間を制御する方法が挙げられる。この方法は、静置時間が長くなると平均粒径の大きな粒子、分散性の悪い粒子または比重の大きな粒子が沈降し、表面層を形成する塗布液部分の平均粒径が変化することを利用して平均粒径を制御する方法である。

40

【0052】

また、ディッピング法の場合、長手方向における層厚を均一にするため、引き上げ時の速度は適宜変化させることが好ましい(降下時の速度は特に層厚制御には関係ない)。

【0053】

また、表面層を数段階の塗布により形成する場合は、各塗布液に溶解させる結着材料は同一種のものであることが好ましい。

50

【 0 0 5 4 】

各塗布液に同一種の結着材料を用いれば、このようにして形成される表面層は単一の層になる。換言すれば、各塗布液に異種の結着材料を用いると、塗布膜間に界面が発生して表面層が単一の層にならなくなる場合がある。

【 0 0 5 5 】

また、導電性部材の表面層の下部と上部において微粒子の含有率に差をつける場合も、上記方法と同様にして、つまり、微粒子含有率が異なる塗布液を数段階に分けて塗布して、その後、各塗布膜（未乾燥）を同時に乾燥するという方法で、より確実に達成することができる。

【 0 0 5 6 】

また、上記のように、同一塗布液を用いて静置時間を制御する方法を用いても、同様に含有率を制御することができる。

【 0 0 5 7 】

導電性部材の表面層における微粒子の平均粒径を制御するには、上述した方法以外にも、塗布液の分散条件や、分散機の分散能力を変えて平均粒径を変化させることも効果的である。

【 0 0 5 8 】

微粒子の分散性を向上させるためには、微粒子の表面に表面処理を施すのが好ましい。

【 0 0 5 9 】

平均粒径を制御するために、表面処理を施した微粒子を分散させた塗布液と、表面処理を施さない微粒子を分散させた塗布液を塗り分けることも効果的な方法である。

【 0 0 6 0 】

表面処理としては、カップリング処理および脂肪酸処理が挙げられる。カップリング処理としては、シランカップリング剤およびチタネートカップリング剤などを用いる処理、脂肪酸処理としては、ステアリン酸などの酸を用いた処理などが挙げられる。

【 0 0 6 1 】

また、本発明における微粒子は、上記のように、導電性微粒子と絶縁性微粒子とに分けられる。

【 0 0 6 2 】

導電性微粒子としては、金属酸化物系導電性微粒子、金属系導電性微粒子、カーボンブラック、カーボン系導電性微粒子などを挙げることができ、一種類又は、二種以上組み合わせて用いることができる。

【 0 0 6 3 】

金属酸化物系導電性微粒子としては、酸化亜鉛、酸化スズ、酸化インジウム、酸化チタン（二酸化チタン、一酸化チタンなど）、酸化鉄などが挙げられる。金属酸化物系微粒子は、そのみで十分な導電性を示すものもあるが、そうでないものも存在する。微粒子の導電性を十分なものとするため、すなわち、微粒子の体積抵抗率を $1 \times 10^{-10} \text{ } \cdot \text{cm}$ 未満にするため、これらの微粒子に、ドーパントを添加してもよい。一般的に金属酸化物微粒子は、格子欠陥の存在により余剰電子が生成し、導電性を示すと考えられ、ドーパント添加によって格子欠陥の形成が促進され、十分な導電性を得ることができるのである。例えば、酸化亜鉛のドーパントとしてはアルミニウム、酸化スズのドーパントとしてはアンチモン、酸化インジウムのドーパントとしてはスズなどが使用される。また、酸化チタンに導電性を付与したものとして、酸化チタンに導電性酸化スズを被覆したものなども挙げることができる。

【 0 0 6 4 】

金属系導電性微粒子としては、銀、銅、ニッケル、亜鉛等の微粒子が挙げられる。

【 0 0 6 5 】

カーボンブラックとしては、アセチレンブラック、ファーネスブラック、チャンネルブラック等が挙げられる。

【 0 0 6 6 】

カーボン系導電性微粒子としては、グラファイト、カーボンファイバー、活性炭、木炭等を挙げることができる。

【0067】

導電性微粒子としては、この中でも、特に、金属酸化物系導電性微粒子またはカーボンブラックを用いることが好ましい。これらの微粒子は、樹脂などの結着材料に対する分散性が良く、分散による平均粒径の制御がしやすいといった特長があるからである。

【0068】

絶縁性微粒子としては、例えば、シリカ、アルミナ、酸化チタン（二酸化チタン、一酸化チタンなど）、酸化亜鉛、酸化マグネシウム、酸化ジルコニウム、三酸化アンチモンなどの金属酸化物系絶縁性微粒子、硫酸バリウム、チタン酸バリウム、二硫化モリブデン、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、ドロマイト、タルク、カオリンクレー、マイカ、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、ゼオライト、ウオラストナイト、けいそう土、ガラスビーズ、ペントナイト、モンモリナイト、アスベスト、中空ガラス球、黒鉛、もみ殻、有機金属化合物、有機金属塩などの微粒子を挙げることができる。また、公知の樹脂、例えば、ポリアミド樹脂、シリコーン樹脂、フッ素樹脂、（メタ）アクリル樹脂、スチレン樹脂、フェノール樹脂、ポリエステル樹脂、樹脂、ウレタン樹脂、オレフィン樹脂、エポキシ樹脂、および、これらの共重合体、変性物、誘導体などの微粒子も使用することができる。

【0069】

この中でも、特に、樹脂などの結着材料に対する分散性の観点から、金属酸化物系絶縁性微粒子または樹脂微粒子を用いることが好ましい。

【0070】

また、例えば、導電性微粒子と絶縁性微粒子を併用する場合には、微粒子を金属酸化物系微粒子で統一する、または、添加する絶縁性微粒子を結着樹脂と類似した化学結合部分をもつ樹脂微粒子にするなど、材料的に類似したものを添加することが分散性制御を行う上でより好ましい。

【0071】

また、導電性の制御に関して、導電性部材の表面層に使用する結着材料が、その構造中に窒素原子または炭素原子を有すれば、さらに帯電均一性およびピンホールリーク性の向上が図られる。窒素原子および炭素原子は、原子中に非共有電子対を有している。この非共有電子対の存在が電荷の保持能力を高めていると考えられる。また、炭素原子の中でも、特にカルボキシル基のような分極した構造を有する結着材料を使用すると、さらに効果的である。この観点から、導電性部材の表面層に用いる結着材料には、ウレタン結合やアミド結合を有する材料を使用することが好ましい。

【0072】

また、表面層の硬度を高くすれば、導電性部材の耐久性を向上させることができる。本発明の導電性部材は、表面層に微粒子を含有しているため、含有していない場合に比べて高硬度であるが、さらに、結着材料にも高硬度の材料を採用することが好ましい。

【0073】

また、導電性部材は、これと接触する他の部材、例えば、電子写真感光体に対する帯電能力や均一密着性を確保するためには、適当な導電性と弾性とを有することが好ましく、その観点から、導電性部材は、支持体と表面層との間に導電性および弾性を有する弾性層を別途有することが好ましい。弾性層の硬度は表面層の硬度よりも低いことが好ましい。

【0074】

すなわち、導電性部材は、電子写真感光体に対する帯電能力や均一密着性を確保するための弾性層と、導電性部材の耐久性を確保するための表面層とに機能分離した構成が好ましい。

【0075】

また、導電性部材の表面は離型性が高いことが好ましく、具体的には、導電性部材の表面層は離型性物質を含有することが好ましく、また、導電性部材の表面層の結着材料は樹

10

20

30

40

50

脂であることが好ましい。

【0076】

表面層の離型性が高いということは、すなわち、表面層の摩擦係数が小さいということであり、導電性部材の表面の汚れ付着を低減でき、また、耐久性が向上するとともに、導電性部材と電子写真感光体などの他の部材との間での相対移動が滑らかになるので、スティックスリップのような不規則な移動状態の出現を減らせ、その結果、異音の発生や導電性部材表面の不規則な摩耗などの回転ムラに起因するであろうと思われる種々の現象を改善することができる。

【0077】

また、表面層の離型性が高いということは、導電性部材が、それと接触する電子写真感光体などの他の部材を汚染しにくいということでもある。

【0078】

離型性物質が液体の場合には、導電性部材の表面層を形成するときに平滑剤（レベリング剤）としても作用するため、導電性部材の表面層を平滑に形成することが可能になる。

【0079】

離型性物質には種々のものがあり、分類の仕方もいろいろあるが、機能面から考えると、低表面エネルギーを利用するものと、摺動性を利用するものが多い。また、その性状も液体であったり、固体であったりする。

【0080】

固体で摺動性を有するものは、一般に固体潤滑剤として知られ、例えば、非特許文献1などに挙げられているものが使用できる。

【0081】

【非特許文献1】

固体潤滑ハンドブック（発行所；（株）幸書房、昭和57年3月15日発行の第二版）

【0082】

また、ケイ素原子やフッ素原子を分子内に含む化合物がオイル状であるいは固体（離型性樹脂あるいは粉末、ポリマーの一部に離型性を有する部位を導入したもの）状で利用される。また、ワックスや高級脂肪酸（その塩やエステル、その他誘導体を含む）も挙げることができる。

【0083】

次に、導電性部材の層構成例を図1から図8に示す。

【0084】

図1にはローラー形状の導電性部材を示し、導電性を有する支持体（導電性支持体）2aと、その外周に形成された被覆層（弾性層）2bと、さらに、その外周に形成された被覆層（表面層）2dから構成されている。

【0085】

その他の構成を図2から図4に示す。

【0086】

図2に示すように、導電性部材は弾性層2bと表面層2dとの間に、別の被覆層（抵抗層）2cを設けた3層構造であってもよいし、図3に示すように、抵抗層2cと表面層2dの間に、別の被覆層（第2の抵抗層）2eを設けた4層構造であってもよいし、さらに別の被覆層（抵抗層）を設けて、支持体2aの上に4層以上の被覆層を形成した構造であってもよい。また、図4に示すように、表面層に相当する被覆層1層のみを支持体2a上に設けた1層構造であってもよい。

【0087】

さらには、本発明の導電性部材は、図1～4に示したローラー形状に限られることなく、図5～図8に示すように、シート形状、ベルト形状、フィルム形状、板形状などの様々な形状をとることが可能であり、それぞれの形状のものに関して、上述した層構成をとることが可能である。

【0088】

10

20

30

40

50

本発明の導電性部材の表面層に用いる結着材料としては、樹脂、エラストマーが好ましく、上述のように樹脂がより好ましい。

【0089】

樹脂としては、フッ素樹脂、ポリアミド樹脂、アクリル樹脂、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・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）などが挙げられる。

【0090】

エラストマーとしては、合成ゴムおよび熱可塑性エラストマーが挙げられる。

【0091】

合成ゴムとしては、天然ゴム（加硫処理など）、EPDM、SBR、シリコンゴム、ウレタンゴム、IR、BR、NBR、CRなどが挙げられる。

【0092】

熱可塑性エラストマーとしては、ポリオレフィン系熱可塑性エラストマー、ウレタン系熱可塑性エラストマー、ポリスチレン系熱可塑性エラストマー、フッ素ゴム系熱可塑性エラストマー、ポリエステル系熱可塑性エラストマー、ポリアミド系熱可塑性エラストマー、ポリブタジエン系熱可塑性エラストマー、エチレン酢酸ビニル系熱可塑性エラストマー、ポリ塩化ビニル系熱可塑性エラストマーおよび塩素化ポリエチレン系熱可塑性エラストマーなどが挙げられる。

【0093】

これらの結着材料は、単独または2種以上を混合してもよく、共重合体であってもよい。

【0094】

表面層2dには、導電性微粒子を添加して導電性を付与する。さらに、導電性の制御、表面性の制御および補強性の向上を目的として、絶縁性微粒子や異種の導電性微粒子を含有させてもよい。これらの導電性微粒子および絶縁性微粒子は、上記微粒子を用いることができる。

【0095】

また、これらの粒子は、各種の表面処理、変性、官能基や分子鎖の導入、コートなどを施したものでよい。

【0096】

弾性層2bは、電子写真感光体に対する帯電や、電子写真感光体などの他の部材に対する良好な均一密着性を確保するために、適当な導電性と弾性とを有するものである。

【0097】

また、導電性部材がローラー形状の場合は、導電性部材と電子写真感光体などの他の部材に対する良好な均一密着性を確保するに、弾性層2bの中央部を一番太く、両端部にいくほど細くなる形状、いわゆるクラウン形状に形成することが好ましい。例えば、弾性層2bの研磨によってクラウン形状にすることができる。

【0098】

帯電ローラーなどのローラー形状の導電性部材は、一般に、支持体2aの両端部に所定の押圧力が与えられて電子写真感光体などの他の部材と接触（当接）するので、中央部の押圧力が小さく、両端部ほど大きくなっているために、ローラー形状の導電性部材の真直度が十分であれば問題ないが、十分でない場合には、中央部と両端部との間に帯電ムラが生じてしまう場合があり、そのムラに対応して、出力画像に濃度ムラが生じてしまう場合がある。クラウン形状にすることで、これを防止することができる。

【0099】

弾性層2bの材料（弾性材料）としては、合成ゴムおよび熱可塑性エラストマーのようなエラストマーならばどのようなものを用いてもよい。エラストマーについては、上記したものと同様のエラストマーを用いることができる。また、発泡成形した発泡体を弾性材料として用いてもよい。好ましくは、導電性部材と電子写真感光体などの他の部材との二

10

20

30

40

50

ップを確保する必要がある場合（例えば、帯電ローラーと電子写真感光体との間）は、弾性材料には、合成ゴム材料を採用することが好ましい。

【0100】

弾性層2bには、上記弾性材料中に、上記導電性微粒子や絶縁性微粒子を添加して、または、アルカリ金属塩やアンモニウム塩などの導電性化合物を添加して、または、これらを併用することにより、導電性が付与され、電気抵抗を $10^8 \cdot \text{cm}$ 未満に調整することが好ましい。弾性層2bの電気抵抗が $10^8 \cdot \text{cm}$ 以上であると、導電性部材の帯電能力が低くなり、電子写真感光体に対する帯電均一性を満足することができなくなる場合がある。

【0101】

また、弾性層2bの弾性や硬度は、軟化油、可塑剤などの添加や、弾性材料の発泡などにより調整することができる。

【0102】

支持体2aは、導電性を有していればよく、鉄、銅、ステンレス、アルミニウム、ニッケルなどの金属材料を用いることができる。さらに、これらの金属表面に耐傷性付与を目的として、導電性を損なわない程度にメッキ処理を施してもよい。

【0103】

表面層2dの電気抵抗は、弾性層2bの電気抵抗より大きく、かつ、 $10^{16} \cdot \text{cm}$ 以下に調整されることが好ましい。表面層2dの電気抵抗が弾性層よりも小さいと、電子写真感光体表面のピンホールおよび傷などによるリークを防止することができなくなる場合があり、 $10^{16} \cdot \text{cm}$ よりも大きいと、導電性部材（帯電部材）の帯電能力が低くなり、帯電均一性を満足することができなくなる場合がある。

【0104】

導電性部材には、弾性層中に含有される軟化油や可塑剤などの導電性部材表面へのブリードアウトを防止する目的で、弾性層2bに接した位置に抵抗層2cを設けることができる。

【0105】

上記抵抗層2cを構成する材料は、弾性層2bに用いられる材料と同様の材料を用いることができる。また、上記抵抗層2cは、導電性または半導電性を有していることが好ましい。導電性を付与する材料としては、上記各種導電性微粒子を用いることができる。この場合、所望の電気抵抗を得るためには、上記各種導電性微粒子を2種以上併用してもよい。

【0106】

抵抗層2cの電気抵抗は、表面層2dの電気抵抗以下、弾性層2bの電気抵抗以上に調整されることが好ましい。この範囲を逸脱すると、帯電均一性を満足することができなくなる場合がある。

【0107】

なお、弾性層2b、表面層2d、抵抗層2cには、上記各種材料の以外にも、他の機能を有する材料を適宜用いることができる。そのような他の材料としては、例えば、弾性層2bでは、2-メルカプトベンズイミダゾールなどの老化防止剤、ステアリン酸、ステアリン酸亜鉛などの滑剤などが挙げられる。

【0108】

また、弾性層2b、表面層2d、抵抗層2cには、表面処理を施してもよい。表面処理としては、紫外線や電子線などを用いた表面加工処理、化合物などを表面に付着、含浸させる表面改質処理などが挙げられる。

【0109】

また、弾性層2b、表面層2d、抵抗層2cの電気抵抗（体積抵抗率、単位： $\cdot \text{cm}$ ）の測定は、例えば抵抗測定装置（三菱化学（株）製絶縁抵抗計H i r e s t a - U P）を用いて行った。

【0110】

弾性層 2 b に関しては、弾性層材料自体を 2 mm 厚に膜成形し、23、55%の環境で 250 V の電圧を 30 秒間印加して体積抵抗率の測定を行った。

【0111】

表面層 2 d、抵抗層 2 c に関しては、それぞれ層形成時に使用した同一の結着材料を塗布液化し、そのクリア塗布液をアルミシート上にコーティングし、弾性層 2 b と同様の条件でそれぞれの層の体積抵抗率を測定した。

【0112】

また、弾性層 2 b、表面層 2 d、抵抗層 2 c の形成は、各層を好適な層厚に形成するのに適当な方法であれば、特に限定はされない（表面層に関しては好適な形成方法を上述した）。樹脂などの高分子材料を用いた層形成に関する公知の方法を採用することができる。

10

【0113】

これらの層の形成は、例えば、あらかじめ、所定厚に形成されたシート状またはチューブ状の層を接着または被覆することによって行ってもよいし、静電スプレーやディッピング法など、従来知られている方法によって、または、それに準じて行ってもよい。

【0114】

また、押し出し成形によって大まかに層形成した後に研磨などによって形状を整える方法であってもよいし、型内で所定の形状に材料を硬化、成形する方法であってもよい。

【0115】

また、弾性層 2 b の層厚は、0.5 mm 以上であることが好ましい。弾性層の層厚が 0.5 mm 以下になると、弾性層に適度な弾性を保持させることができず、電子写真感光体との当接が適正でなくなり、帯電均一性を満足することができなくなる場合がある。

20

【0116】

また、表面層 2 d の層厚は、1 μ m ~ 1000 μ m であることが好ましい。表面層の層厚が 1 μ m よりも小さいと層厚のムラが発生しやすく、弾性層の凹凸がそのまま導電性部材の表面に現れてしまい、帯電均一性を満足することができなくなるとともに、導電性部材の表面があられている（凹凸が大きい）ために、トナー粒子および外添剤が導電性部材表面に付着しやすくなる場合がある。また、1000 μ m よりも厚いと、弾性層に保持させた適度な弾性が失われ、電子写真感光体との当接が適正でなくなるため、帯電均一性を満足させることができなくなる場合がある。

30

【0117】

また、抵抗層 2 c の層厚は、1 μ m ~ 1000 μ m であることが好ましい。

【0118】

弾性層 2 b、表面層 2 d、抵抗層 2 c の層厚は、層断面を光学顕微鏡により観察し、その層厚を実測することにより求める。具体的には、導電性部材をカッターナイフなどにより切断し、その切断部分を光学あるいは電子顕微鏡により観察し、それぞれの層厚を測定する。

【0119】

なお、本発明において、微粒子の粒径・平均粒径は、TEM (Transmission Electron Microscope: 透過型電子顕微鏡) 写真による観察から、任意の 100 個の粒子を抽出し、微粒子を差し挟む 2 本の水平線の間隔をもってその粒子の粒径とし、その個数基準の平均を平均粒径とした。

40

【0120】

また、本発明において、表面層（表面層下部・表面層上部）に含有される微粒子の含有率は、上記透過型電子顕微鏡写真による観察から、微粒子の存在する面積を算出し、全体の面積に占める微粒子の存在する面積の割合をもって含有率とした。

【0121】

さらに、本発明において、微粒子の体積抵抗率は、Loresta-GP または Hiresta-UP に MCP-PD41（すべて三菱化学（株）製）を接続して測定した値をもって微粒子の体積抵抗率とした。サンプル量は、微粒子の密度などによって適時調節す

50

るのが好ましい。本発明においては、酸化スズに関しては1.5g、カーボンブラックに関しては0.5gとし、印加圧力は一定の10.1MPa(102kgf/cm²)とした。印加電圧は、L o r e s t a - G Pにより測定する際には10Vに固定し、H i r e s t a - U Pにより測定する際には、印加電圧により測定する抵抗領域が異なるため、測定する抵抗値に合わせて適時印加電圧を変化させた。

【0122】

また、さらに、弾性層や表面層などの硬度は、マイクロ硬度計MD-1型(高分子計器(株)製)により測定したマイクロ硬度の値をもって硬度とした。マイクロ硬度とは、根元の直径0.16mm、長さ0.5mmの針(逆円錐状)を試料に押し当て、そのときの針の食い込み量(変位)を硬度値として表示するもので、導電性部材表面近傍の硬度を測定することが可能である。したがって、それぞれの層に使用される材料の硬度をより忠実に測定することが可能である。また、測定は23/55%環境においてピークホールドモードで測定した。より詳しくは、弾性層においては、弾性層の電気抵抗を測定するシートサンプルと同様にサンプルを成形し、これに正確に測定端子を押し当て5秒後の値を読み取った。これを数回繰り返して、平均値をもって本発明の弾性層硬度とした。表面層においては、2mm厚にシートを成形するのは困難であるので、0.5mm厚のシートを4枚作製し、これを重ね合わせて2mm厚のシートサンプルとし、弾性層と同様に測定した値をもって、本発明の表面層硬度とした。

10

【0123】

続いて、本発明のプロセカートリッジおよび電子写真装置の概略構成について説明する。

20

【0124】

図12は、本発明の電子写真装置の概略構成の一例を示す図である。

【0125】

図12に示す電子写真装置は、転写式電子写真利用の反転現像方式の装置であり、帯電部材として本発明の導電性部材を採用した装置である。

【0126】

1は回転ドラム型の電子写真感光体である。この電子写真感光体1は、図中の矢印が示す時計回りに所定の周速度(プロセススピード)で回転駆動する。プロセススピードは可変である。電子写真感光体1には、例えば、導電性を有する円筒状の支持体と該支持体上に無機感光材料または有機感光材料を含有する感光層とを有する公知の電子写真感光体などを採用すればよい。

30

【0127】

また、電子写真感光体1は、電子写真感光体表面を所定の極性、電位に帯電させるための電荷注入層をさらに有していてもよい。

【0128】

2は帯電部材としての帯電ローラーである。帯電ローラー2と帯電ローラー2に帯電バイアスを印加する帯電バイアス印加電源S1とによって帯電手段が構成されている。帯電ローラー2は、電子写真感光体1に所定の押圧力で接触させてあり、本装置では電子写真感光体1の回転に対して順方向に回転駆動する。この帯電ローラー2に対して帯電バイアス印加電源S1から、所定の直流電圧(本例では-1200V)のみが印加されることで、電子写真感光体1の表面が所定の極性電位(本例では暗部電位-600V)に一樣に帯電処理される。

40

【0129】

3は露光手段である。この露光手段3には公知の手段を利用することができ、例えば、レーザービームスキャナーなどが挙げられる。電子写真感光体1の帯電処理面に該露光手段3により目的の画像情報に対応した像露光がなされることにより、電子写真感光体帯電面の露光明部の電位(本例では明部電位-350V)が選択的に低下(減衰)して電子写真感光体1に静電潜像が形成される。

【0130】

50

4は現像手段である。現像手段4としては公知の手段を利用することができ、例えば、本例の現像手段4は、トナーを収容する現像容器の開口部に配設されてトナーを担持搬送するトナー担持体4aと、収容されているトナーを攪拌する攪拌部材4bと、トナー担持体4aのトナーの担持量(トナー層厚)を規制するトナー規制部材4cとを有する構成とされている。現像手段4は、電子写真感光体1表面の静電潜像の露光明部に、電子写真感光体1の帯電極性と同極性に帯電(本例では現像バイアス-350V)しているトナー(ネガトナー)を選択的に付着させて静電潜像をトナー像として可視化する。現像方式としては、特に制限はなく、既存の方法を用いることができる。既存の方法としては、例えば、ジャンピング現像方式、接触現像方式、磁気ブラシ方式などが挙げられるが、特にフルカラー画像を出力するフルカラー電子写真装置には、トナーの飛散性改善などの目的より、接触現像方式が好ましい。接触現像方式に用いられるトナー担持体4aとしては、接触安定性の確保という面から、ゴムなどの弾性を有する化合物を用いることが好ましい。例えば、金属などの支持体上に導電性を付与した弾性層を設ける現像ローラーなどが挙げられる。この弾性層は、弾性材料を発泡成形した発泡体を弾性材料として用いてもよい。また、さらにこの上に層を設けたり、表面処理を施したりしてもよい。表面処理としては、紫外線や電子線を用いた表面加工処理、化合物などを表面に付着および含浸させる表面改質処理などが挙げられる。

【0131】

5は転写手段としての転写ローラーである。転写ローラー5は公知の手段を利用することができ、例えば、金属などの支持体上に中抵抗に調製された弾性樹脂層を被覆してなる転写ローラーなどを例示することができる。転写ローラー5は、電子写真感光体1に所定の押圧力で接触させて転写ニップ部を形成させてあり、電子写真感光体1の回転と順方向に電子写真感光体1の回転周速度とほぼ同じ周速度で回転する。また、転写バイアス印加電源S2からトナーの帯電特性とは逆極性の転写電圧が印加される。転写ニップ部に対して不図示の給紙機構部から転写材Pが所定のタイミングで給紙され、その転写材Pの裏面が転写電圧を印加した転写ローラー5により、トナーの帯電極性とは逆極性に帯電されることにより、転写ニップ部において電子写真感光体1面側のトナー画像が転写材Pの表面側に静電転写される。

【0132】

転写ニップ部でトナー画像の転写を受けた転写材Pは電子写真感光体面から分離して、不図示のトナー画像定着手段へ導入されて、トナー画像の定着を受けて画像形成物として出力される。両面画像形成モードや多重画像形成モードの場合は、この画像形成物が不図示の再循環搬送機構に導入されて転写ニップ部へ再導入される。

【0133】

転写残余トナーなどの電子写真感光体1上の残留物は、ブレード型などのクリーニング手段(不図示)により、電子写真感光体上より回収される。その後、再び帯電ローラー2による帯電を受け、繰り返し画像形成を行うのである。

【0134】

なお、本例の電子写真装置は、電子写真感光体1と帯電ローラー2を、樹脂成形体などの支持部材によって一体的に支持し、この一体的な構成のまま電子写真装置本体に着脱自在に構成されたプロセスカートリッジ(不図示)を有する装置であってもよい。電子写真感光体1や帯電ローラー2だけでなく、さらに、現像手段4や転写手段の転写ローラー5なども併せて一体的に支持したプロセスカートリッジとしてもよい。

【0135】

【実施例】

以下、実施例により本発明をより一層詳細に説明する。

【0136】

<実施例1>

次のようにして帯電ローラーを作製した。

【0137】

エピクロルヒドリンゴム三元共重合体（エピクロルヒドリン：エチレンオキサイド：ア
リルグリシジルエーテル＝４０ｍｏｌ％：５６ｍｏｌ％：４ｍｏｌ％）１００質量部

軽質炭酸カルシウム ３０質量部

脂肪族ポリエステル系可塑剤 １０質量部

ステアリン酸 １質量部

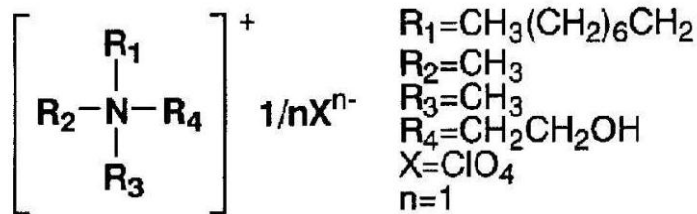
老化防止剤ＭＢ（２－メルカプトベンズイミダゾール） ０．５質量部

酸化亜鉛 ５質量部

四級アンモニウム塩（下記式で示される構造） ２質量部

【０１３８】

【化１】



以上の材料を５０に調節した密閉型ミキサーにて１０分間混練して、原料コンパウン
ドを調製した。このコンパウンドに原料のゴムのエピクロルヒドリンゴム１００質量部に
対し、加硫剤としての硫黄１質量部、加硫促進剤としてのＤＭ（ジベンゾチアジルスルフ
イド）１質量部およびＴＳ（テトラメチルチウラムモノスルフィド）０．５質量部を加え
、２０に冷却した２本ロール機にて１０分間混練した。得られたコンパウンドを、直径
６ｍｍステンレス製の芯金に外径１５ｍｍのローラー状になるように押し出し成型機にて
成型し、加熱蒸気加硫した後、外径が１２ｍｍになるように研磨加工を行い、弾性層を得
た。ローラー長は２３２ｍｍとした。

【０１３９】

上記弾性層の上に表面層２ｄを被覆形成した。表面層２ｄは以下に示す表面層用塗布液
をディッピング法にてコート成形した。ディッピング回数は２回とした。

【０１４０】

まず、１回目ディッピング用塗布液として、

カプロラクトン変性アクリルポリオール溶液 １００質量部

メチルイソブチルケトン ２５０質量部

導電性酸化スズ（トリフルオロプロピルトリメトキシシラン処理品、平均粒径：０．０
５μｍ、体積抵抗率：１０^３・ｃｍ） １３０質量部

疎水性シリカ（ヘキサメチルジシラザン処理品、平均粒径：０．０１２μｍ、体積抵抗
率：１０^{１６}・ｃｍ） ３質量部

変性ジメチルシリコンオイル ０．０８質量部

を用い、ガラス瓶を容器として混合溶液を作製した。これに、分散メディアとして、ガラ
スピーズ（平均粒径：０．８ｍｍ）を充填率８０％になるように充填し、ペイントシェ
ーカー分散機を用いて８時間分散した。分散溶液にヘキサメチレンジイソシアネート（ＨＤ
Ｉ）とイソホロンジイソシアネート（ＩＰＤＩ）の各ブタノンオキシムブロック体１：１
の混合物を、ＮＣＯ／ＯＨ＝１．０となるように添加し、１回目ディッピング用塗布液
を調製した。

【０１４１】

続いて、２回目ディッピング用塗布液としては、

導電性酸化スズ（トリフルオロプロピルトリメトキシシラン処理品、平均粒径：０．０
２μｍ、体積抵抗率：１０^３・ｃｍ） １００質量部

疎水性シリカ（ヘキサメチルジシラザン処理品、平均粒径：０．０１２μｍ、体積抵抗
率：１０^{１６}・ｃｍ） １０質量部

とし、ペイントシェーカー分散時間を１６時間に変更した以外は、１回目ディッピング

10

20

30

40

50

用塗布液と同様にして２回目ディッピング用塗布液を作製した。

【０１４２】

上記弾性層の表面上に上記表面層用塗布液をディッピング法にて２回コートした。引き上げ速度については、初期の速度を 16 mm/s とし、その後、１秒間に 1.125 mm/s ずつ速度を直線的に減速させた。まず、１回目ディッピング用塗布液を塗工した後、 $10\sim30$ 分間常温で風乾し、ローラーを反転させて２回目ディッピング用塗布液を１回目ディッピング用塗布液と同様にして塗工した。その後、 30 分間以上常温で風乾し、続いて、熱風循環乾燥機中で温度 160 にて１時間乾燥した。乾燥後の表面層の層厚は $15\text{ }\mu\text{m}$ であった。

【０１４３】

作製した帯電ローラーについて、以下の項目について測定を行った。

【０１４４】

・表面層における微粒子の平均粒径および含有率

帯電部材の切片（表面層を含む）をアクリル樹脂で硬化し、これを、ミクロトームで切削することにより透過型電子顕微鏡写真用の薄片を作製した。本試料の透過型電子顕微鏡写真を観察し、上述したように平均粒径を求めた。

【０１４５】

本実施例の帯電ローラーの表面層下部および表面層上部における微粒子の平均粒径および含有率を表１に示す。

【０１４６】

また、平均粒径および含有率をもとめた透過型電子顕微鏡写真の１部を図９～図１１に示す。図９は表面層全体の様子、図１０は表面層下部、図１１は表面層上部の様子を示している。

【０１４７】

・弾性層および表面層硬度の測定

上述した方法により、弾性層および表面層の硬度を測定した。

【０１４８】

弾性層の硬度は 50° であった。

【０１４９】

表面層に関しては、１回目ディッピング用塗布液で作製したシートサンプルの硬度が 90° 、２回目ディッピング用塗布液で作製したシートサンプルの硬度が 95° であり、ともに弾性層の硬度 50° よりも高かったため、表面層全体の硬度は弾性層の硬度よりも高いとみなせる。

【０１５０】

・帯電ローラーに直流電圧のみを印加した際の帯電均一性評価

図１２に示す構成の電子写真装置に、上記帯電ローラーを取り付け、環境１（温度 23 、湿度 55% ）、環境２（温度 32.5 、湿度 80% ）、環境３（温度 15 、湿度 10% ）の各環境下において、ハーフトーン画像を出力した。本実施例において使用する電子写真装置は、 94 mm/s および 30 mm/s のプロセススピードを有する。また、このとき、電子写真感光体１の表面電位 V_D は、 -600 V となるように各環境において印加電圧を調節して画像を出力した。

【０１５１】

結果を表１に示す。

【０１５２】

表中の画像レベルは、ランク１が非常に良い、ランク２は良い、ランク３はハーフトーン画像上微かにスジおよびポチ状の画像欠陥がある、ランク４はスジおよびポチ状の画像欠陥が目立つ、というレベルである。

【０１５３】

・帯電ローラーのピンホールリーク性評価

電子写真感光体上に直径 0.1 mm および直径 0.2 mm のピンホールを形成し、この

10

20

30

40

50

電子写真感光体と上記帯電ローラーを図12に示す構成の電子写真装置に取り付け、帯電均一性評価と同様に、各環境でハーフトーン画像を出力した。帯電ローラーには直流電圧に交流電圧を重ねさせた電圧を印加した（直流：-600V、交流：周波数/1000Hz、Vpp/1800V）。

【0154】

結果を表1に示す。

【0155】

表中の画像レベルは、ランク1がハーフトーン画像上にリークなし、ランク2は直径0.1mmのピンホール両側に3mm以内のリーク画像あり、ランク3は直径0.1mmのピンホールでリークあり、ランク4は直径0.2mmのピンホールでリークあり、というレベルである。

10

【0156】

・帯電ローラーに直流電圧のみを印加した際の耐久性評価

上記帯電均一性とピンホールリーク性を評価した後に、各環境で、連続10,000枚の画像出し耐久試験を行った。得られた画像を目視にて観察することによって、帯電ローラーの耐久性を評価した。本評価においては、帯電ローラーの摩耗性および初期機能の保持能力を画像によって評価することができる。

【0157】

結果を表2に示す。

【0158】

20

表中の画像レベルは、ランク1が初期画像と変わりなし、ランク2はハーフトーン画像でかすかにガサツキあり（かすかな摩耗による）、ランク3はハーフトーン画像でかすかにガサツキおよびポチが発生（摩耗によるわずかな微粒子の脱落あり）、ランク4はハーフトーン画像でガサツキおよびポチが発生、というレベルである。

【0159】

<実施例2>

本実施例の帯電ローラーについては、実施例1と同様にして弾性層を得た。

【0160】

上記弾性層の上に表面層2dを被覆形成した。表面層2dは以下に示す表面層用塗布液をディッピング法にてコート成形した。ディッピング回数は3回とした。

30

【0161】

まず、1回目および2回目ディッピング用塗布液として、表面層2dの材料として、

カプロラクトン変性アクリルポリオール溶液 100質量部

メチルイソブチルケトン 350質量部

導電性酸化スズ（ヘキシルトリメトキシシラン処理品、平均粒径：0.10μm、体積抵抗率：35・cm） 220質量部

変性ジメチルシリコンオイル 0.02質量部

を用い、ガラス瓶を容器として混合溶液を作製した。これに、分散メディアとして、ガラスビーズ（平均粒径：1.0mm）を充填率70%になるように充填し、ペイントシェーカー分散機を用いて7時間分散した。分散溶液にヘキサメチレンジイソシアネート（HDI）とイソホロンジイソシアネート（IPDI）の各ブタノンオキシムブロック体3：1の混合物を、NCO/OH=1.1となるように添加し、1回目および2回目ディッピング用の表面層用塗布液を調製した。

40

【0162】

続いて、3回目ディッピング用塗布液としては、

導電性酸化スズ（ヘキシルトリメトキシシラン処理品、平均粒径：0.02μm、体積抵抗率：20・cm） 100質量部

を用い、分散メディアのガラスビーズを平均粒径0.8mmに、そして、ペイントシェーカー分散時間を25時間に変更した以外は、1回目および2回目ディッピング用塗布液と同様にして3回目ディッピング用塗布液を作製した。

50

【0163】

上記弾性層の表面上に上記表面層用塗布液をディッピング法にて3回コートした。1回目および2回目は引き上げ速度を7mm/sに固定した。まず、1回目ディッピング用塗布液を塗工した後、10～30分間常温で風乾し、ローラーを反転させて1回目ディッピング用塗布液と同じ塗布液を同様に塗工した。その後、10～30分間常温で風乾し、3回目ディッピング用塗布液を塗工した。3コート目は、上記塗布液を、実施例1と同様に引き上げスピードを変化させて塗工を行った。塗工後、30分間以上常温で風乾し、続いて、熱風循環乾燥機中で温度160℃にて1時間乾燥した。乾燥後の表面層の層厚は25μmであった。

【0164】

作製した帯電ローラーについて、実施例1と同様に表面層における平均粒径および含有率を求めた。結果を表1に示す。

【0165】

1回目および2回目ディッピング用塗布液で作製したシートサンプルの硬度は89°、3回目ディッピング用塗布液で作製したシートサンプルの硬度は86°であり、すべて弾性層の硬度50°よりも高かったため、表面層全体の硬度は弾性層の硬度よりも高いとみなせる。

【0166】

また、本実施例の帯電ローラーについて、実施例1と同様の評価を行った。結果を表1および表2に示す。

【0167】

<実施例3>

本実施例の帯電ローラーについては、実施例1と同様にして弾性層を得た。

【0168】

上記弾性層の上に表面層2dをディッピング法にて2回コートを行った。表面層2dは実施例1の1回目ディッピング用塗布液と同様のものを2度使用した。引き上げ速度は7mm/sに固定した。

【0169】

まず、1回目ディッピング用塗布液を塗工した後、10～30分間常温で風乾した。このとき、塗布液も同じ時間静置した。その後、ローラーを反転させて1回目ディッピング用塗布液と同様の塗工液を塗工した。塗工後、30分間以上常温で風乾し、続いて、熱風循環乾燥機中で温度160℃にて1時間乾燥した。乾燥後の表面層の層厚は20μmであった。

【0170】

作製した帯電ローラーについて、実施例1と同様に表面層における平均粒径および含有率を求めた。結果を表1に示す。

【0171】

実施例1と同様にして、表面層の硬度を求めた。ディッピング用塗布液で作製したシートサンプルの硬度は89°であり、弾性層の硬度50°よりも高かったため、表面層全体の硬度は弾性層の硬度よりも高いとみなせる。

【0172】

また、本実施例の帯電ローラーについて、実施例1と同様の評価を行った。結果を表1および表2に示す。

【0173】

<参考例4>

本参考例の帯電ローラーについては、実施例1と同様にして弾性層を得た。

【0174】

上記弾性層の上に表面層2dをディッピング法にて1回コートを行った。表面層2dは実施例1の1回目ディッピング用塗布液と同様のものを使用した。引き上げ速度は初期の速度を25mm/sにした以外は実施例1と同じであった。

【0175】

塗工後、30分間以上常温で風乾し、続いて、熱風循環乾燥機中で温度160℃にて1時間乾燥した。乾燥後の表面層の層厚は18μmであった。

【0176】

作製した帯電ローラーについて、実施例1と同様に表面層における平均粒径および含有率を求めた。結果を表1に示す。

【0177】

ディッピング用塗布液で作製したシートサンプルの硬度(=表面層の硬度)は88°であった。

【0178】

また、本参考例の帯電ローラーについて、実施例1と同様の評価を行った。結果を表1および表2に示す。

【0179】

<実施例5>

本実施例の帯電ローラーについては、実施例2で用いた1回目および2回目ディッピング用塗布液において、導電性酸化スズを表面未処理品(平均粒径:0.10μm、体積抵抗率:10¹⁰Ω・cm)に変更した以外は、実施例2と同様にして帯電ローラーを作製した。乾燥後の表面層の層厚は40μmであった。

【0180】

作製した帯電ローラーについて、実施例1と同様に表面層における平均粒径および含有率を求めた。結果を表1に示す。

【0181】

1回目および2回目ディッピング用塗布液で作製したシートサンプルの硬度は90°、3回目ディッピング用塗布液で作製したシートサンプルの硬度は86°であり、すべて弾性層の硬度50°よりも高かったため、表面層全体の硬度は弾性層の硬度よりも高いとみなせる。

【0182】

また、本実施例の帯電ローラーについて、実施例1と同様の評価を行った。結果を表1および表2に示す。

【0183】

<実施例6>

次のようにして帯電ローラーを作製した。

【0184】

NBR 100質量部

四級アンモニウム塩(実施例1と同様) 4質量部

炭酸カルシウム 30質量部

酸化亜鉛 5質量部

脂肪酸 2質量部

以上の材料を50℃に調節した密閉型ミキサーにて10分間混練し、20℃に冷却した密閉型ミキサーでさらに20分間混練し、原料コンパウンドを調製した。このコンパウンドに原料ゴムのNBR100質量部に対して加硫剤としての硫黄1質量部、加硫促進剤としてのノクセラーTS3質量部を加え、20℃に冷却した2本ロール機にて10分間混練した。得られたコンパウンドを、直径6mmステンレス製芯金の周囲にローラー状になるように押出成型機にて成型し、加熱加硫成型した後、外径12mmになるように研磨処理して弾性層を得た。ローラー長は232mmとした。

【0185】

上記弾性層の上に表面層2dを被覆形成した。表面層2dは以下に示す表面層用塗布液をディッピング法にてコート成形した。ディッピング回数は2回とした。

【0186】

まず、1回目ディッピング用塗布液として、

10

20

30

40

50

カプロラクトン変性アクリルポリオール溶液 100質量部

メチルエチルケトン 200質量部

カーボンブラック（ヘキシルトリメトキシシラン処理品、平均粒径：0.2 μm、体積抵抗率：0.1 · cm） 25質量部

を混合して混合溶液を作製した。ガラスビーズ（平均粒径：0.8 mm）を分散メディアとして、上記分散メディアを80%充填したビーズミル分散機を用い、この分散機中に上記混合溶液を5回循環させて分散を行った。分散溶液にヘキサメチレンジイソシアネートブタノンオキシムブロック体をNCO/OH = 1.0の割合となるように加え、表面層用塗布液を調製し、1回目ディッピング用塗布液を調製した。

【0187】

続いて、2回目ディッピング用塗布液としては、カーボンブラックを

カーボンブラック（ヘキシルトリメトキシシラン処理品、平均粒径：0.06 μm、体積抵抗率：10 · cm） 5質量部

に変更し、ビーズミル分散を100回循環に変更した以外は1回目ディッピング用塗布液と同様にして2回目ディッピング用塗布液を作製した。

【0188】

続いて、実施例1と同様にして、表面層を塗工した。表面層の層厚は21 μmであった。

【0189】

作製した帯電ローラーについて、実施例1と同様に表面層における平均粒径および含有率を求めた。結果を表1に示す。

【0190】

実施例1と同様にして、弾性層および表面層の硬度を求めた。

【0191】

弾性層の硬度は45°であった。

【0192】

1回目ディッピング用塗布液で作製したシートサンプルの硬度は80°、2回目ディッピング用塗布液で作製したシートサンプルの硬度は76°であり、すべて弾性層の硬度45°よりも高かったため、表面層全体の硬度は弾性層の硬度よりも高いとみなせる。

【0193】

また、本実施例の帯電ローラーについて、実施例1と同様の評価を行った。結果を表1および表2に示す。

【0194】

<参考例7>

本参考例の帯電ローラーについては、参考例4と同様にして弾性層を得た。

【0195】

上記弾性層の上に表面層2dを被覆形成した。表面層2dは以下に示す表面層用塗布液をディッピング法にてコート成形した。ディッピング回数は2回とした。

【0196】

まず、1回目ディッピング用塗布液として、

ポリウレタン樹脂 100質量部

メチルエチルケトン 200質量部

カーボンブラック（イソプロピルトリイソステアロイルチタネート処理品、平均粒径：0.1 μm、体積抵抗率：1 · cm） 30質量部

を混合して混合溶液を作製した。ガラスビーズ（平均粒径：0.8 mm）を分散メディアとして、上記分散メディアを80%充填したビーズミル分散機を用い、この分散機中に上記混合溶液を10回循環させて分散を行い、1回目ディッピング用の表面層用塗布液を調製した。

【0197】

続いて、2回目ディッピング用塗布液としては、

10

20

30

40

50

ポリウレタン樹脂 100質量部

メチルエチルケトン 200質量部

導電性酸化スズ（ヘキシルトリメトキシシラン処理品、平均粒径：0.02 μm、体積抵抗率：20・cm） 50質量部

を用い、ガラス瓶を容器として混合溶液を作製した。これに、分散メディアとして、ガラスビーズ（平均粒径：0.8 mm）を充填率80%になるように充填し、ペイントシェーカー分散機を用いて6時間分散した。

【0198】

続いて、実施例1と同様にして、表面層を塗工した。表面層の層厚は25 μmであった。

10

【0199】

作製した帯電ローラーについて、実施例1と同様に表面層における平均粒径および含有率を求めた。結果を表1に示す。

【0200】

実施例1と同様にして、弾性層および表面層の硬度を求めた。

【0201】

1回目ディッピング用塗布液で作製したシートサンプルの硬度は58°、2回目ディッピング用塗布液で作製したシートサンプルの硬度は65°であり、すべて弾性層の硬度50°よりも高かったため、表面層全体の硬度は弾性層の硬度よりも高いとみなせる。

【0202】

また、本参考例の帯電ローラーについて、実施例1と同様の評価を行った。結果を表1および表2に示す。

20

【0203】

< 参考例8 >

本参考例の帯電ローラーについては、参考例4と同様にして弾性層を得た。

【0204】

上記弾性層の上に表面層2dを被覆形成した。表面層2dは以下に示す表面層用塗布液をディッピング法にてコート成形した。ディッピング回数は2回とした。

【0205】

まず、1回目ディッピング用塗布液として、

ポリビニルブチラル樹脂 100質量部

エタノール 200質量部

カーボンブラック（イソプロピルトリイソステアロイルチタネート処理品、平均粒径：0.1 μm、体積抵抗率：2・cm） 50質量部

を用い、ガラス瓶を容器として混合溶液を作製した。これに、分散メディアとして、ガラスビーズ（平均粒径：0.8 mm）を充填率50%になるように充填し、ペイントシェーカー分散機を用いて0.5時間分散し、1回目ディッピング用塗布液を調製した。

【0206】

続いて、2回目ディッピング用塗布液としては、

ポリビニルブチラル樹脂 100質量部

エタノール 200質量部

カーボンブラック（ヘキシルトリメトキシシラン処理品、平均粒径：0.1 μm、体積抵抗率：10・cm） 50質量部

を用い、ガラス瓶を容器として混合溶液を作製した。これに、分散メディアとして、ガラスビーズ（平均粒径：0.8 mm）を充填率70%になるように充填し、ペイントシェーカー分散機を用いて3時間分散した。

【0207】

続いて、実施例1と同様にして、表面層を塗工した。表面層の層厚は25 μmであった。

40

【0208】

50

作製した帯電ローラーについて、実施例 1 と同様に表面層における平均粒径および含有率を求めた。結果を表 1 に示す。

【0209】

実施例 1 と同様にして、表面層の硬度を求めた。

【0210】

1 回目ディッピング用塗布液で作製したシートサンプルの硬度は 60°、2 回目ディッピング用塗布液で作製したシートサンプルの硬度は 61°であり、すべて弾性層の硬度 50°よりも高かったため、表面層全体の硬度は弾性層の硬度よりも高いとみなせる。

【0211】

また、本参考例の帯電ローラーについて、実施例 1 と同様の評価を行った。結果を表 1 および表 2 に示す。

【0212】

< 参考例 9 >

本参考例では、参考例 4において、1 回目ディッピング用塗布液および 2 回目ディッピング用塗布液双方に、アルミナ（表面未処理品、平均粒径：0.03 μm、体積抵抗率：10¹¹・cm）10 質量部

を添加した以外は、参考例 4と同様にして帯電ローラーを作製した。表面層の層厚は 30 μmであった。

【0213】

作製した帯電ローラーについて、実施例 1 と同様に表面層における平均粒径および含有率を求めた。結果を表 1 に示す。

【0214】

実施例 1 と同様にして、表面層の硬度を求めた。

【0215】

1 回目ディッピング用塗布液で作製したシートサンプルの硬度は 81°、2 回目ディッピング用塗布液で作製したシートサンプルの硬度は 78°であり、すべて弾性層の硬度 50°よりも高かったため、表面層全体の硬度は弾性層の硬度よりも高いとみなせる。

【0216】

また、本参考例の帯電ローラーについて、実施例 1 と同様の評価を行った。結果を表 1 および表 2 に示す。

【0217】

< 参考例 10 >

本参考例では、参考例 4において、1 回目ディッピング用塗布液および 2 回目ディッピング用塗布液双方に、酸化チタン（ヘキシルトリメトキシシラン処理品、平均粒径：0.03 μm、体積抵抗率：100・cm）10 質量部

を添加した以外は、参考例 4と同様にして帯電ローラーを作製した。表面層の層厚は 35 μmであった。

【0218】

作製した帯電ローラーについて、実施例 1 と同様に表面層における平均粒径および含有率を求めた。結果を表 1 に示す。

【0219】

実施例 1 と同様にして、表面層の硬度を求めた。

【0220】

1 回目ディッピング用塗布液で作製したシートサンプルの硬度は 76°、2 回目ディッピング用塗布液で作製したシートサンプルの硬度は 72°であり、すべて弾性層の硬度 50°よりも高かったため、表面層全体の硬度は弾性層の硬度よりも高いとみなせる。

【0221】

また、本参考例の帯電ローラーについて、実施例 1 と同様の評価を行った。結果を表 1

10

20

30

40

50

および表 2 に示す。

【 0 2 2 2 】

< 参考例 1 1 >

本参考例では、実施例 5 において、9 4 m m / s および 4 7 m m / s のプロセススピードを有する電子写真装置を用いた以外は、実施例 5 と同様の評価を行った。結果を表 1 および表 2 に示す。

【 0 2 2 3 】

< 参考例 1 2 >

本参考例では、実施例 5 において、評価機として 9 4 m m / s および 1 6 m m / s のプロセススピードを有する電子写真装置を用いた以外は、実施例 5 と同様の評価を行った。結果を表 1 および表 2 に示す。

10

【 0 2 2 4 】

< 比較例 1 >

比較例 1 において下記の方法で帯電ローラーを作製した。

【 0 2 2 5 】

E P D M 1 0 0 質量部

導電性カーボンブラック（表面未処理品） 2 0 質量部

酸化亜鉛 1 0 0 質量部

脂肪酸 2 質量部

以上の材料を 6 0 に調節した密閉型ミキサーにて 1 0 分間混練した後、E P D M 1 0 0 質量部に対してパラフィンオイル 1 5 質量部を加え、2 0 に冷却した密閉型ミキサーでさらに 2 0 分間混練し、原料コンパウンドを調製した。このコンパウンドに原料のゴムの E P D M 1 0 0 質量部に対し加硫剤としての硫黄 0 . 5 質量部、加硫促進剤としての M B T （2 - メルカプトベンゾチアゾール）1 質量部、T M T D （テトラメチルチウラムジスルフィド）1 質量部、Z n M D C （ジメチルジチオカルバミン酸亜鉛）1 . 5 質量部を加え、2 0 に冷却した二本ロール機にて 1 0 分間混練した。得られたコンパウンドを、直径 6 m m ステンレス製の芯金の周囲に外径 1 2 m m のローラー状になるようにプレス成型機にて加熱加硫成型することにより弾性層を得た。ローラー長は 2 3 2 m m であった。

20

【 0 2 2 6 】

表面層 2 d は以下に示す表面層用塗布液をディッピング法にてコート成形した。ディッピング回数は 1 回とした。

30

【 0 2 2 7 】

まず、ディッピング用塗布液として、

ポリビニルブチラル樹脂 1 0 0 質量部

エタノール 2 0 0 質量部

カーボンブラック（表面未処理品、平均粒径：0 . 1 μ m、体積抵抗率：0 . 8 \cdot c m) 2 5 質量部

を用い、ガラス瓶を容器として混合溶液を作製した。これに、分散メディアとして、ガラスビーズ（平均粒径：0 . 8 m m ）を充填率 8 0 % になるように充填し、ペイントシェーカー分散機を用いて 2 4 時間分散し、表面層用塗布液を調製した。

40

【 0 2 2 8 】

上記塗布液を用い、実施例 1 と同様にして、表面層を塗工した。表面層の層厚は 1 6 μ m であった。

【 0 2 2 9 】

作製した帯電ローラーについて、実施例 1 と同様に表面層における平均粒径および含有率を求めた。結果を表 1 に示す。

【 0 2 3 0 】

実施例 1 と同様にして、弾性層および表面層の硬度を求めた。

【 0 2 3 1 】

弾性層の硬度は 5 5 °、表面層の硬度は 5 4 ° であった。

50

【 0 2 3 2 】

また、本比較例の帯電ローラーについて、実施例 1 と同様の評価を行った。結果を表 1 および表 2 に示す。

【 0 2 3 3 】

< 比較例 2 >

本比較例の帯電ローラーについては、比較例 1 と同様にして弾性層を得た。本比較例の表面層 2 d はディッピング法にて 2 回コートすることにより成形した。1 回目のディッピング用塗布液として比較例 1 のディッピング用塗布液と同様の塗布液を用いて、比較例 1 と同様の方法で塗布した。

【 0 2 3 4 】

2 回目ディッピング用塗布液としては、

ポリビニルブチラル樹脂 1 0 0 質量部

エタノール 2 0 0 質量部

カーボンブラック（比較例 1 と同様） 5 0 質量部

を用い、ペイントシェーカーで 6 時間分散にした以外は、1 回目ディッピング用塗布液と同様にして作製した。

【 0 2 3 5 】

続いて、実施例 1 と同様にして、表面層を塗工した。表面層の層厚は 4 0 μm であった。

【 0 2 3 6 】

作製した帯電ローラーについて、実施例 1 と同様に表面層における平均粒径および含有率を求めた。結果を表 1 に示す。

【 0 2 3 7 】

実施例 1 と同様にして、表面層の硬度を求めた。

【 0 2 3 8 】

1 回目ディッピング用塗布液で作製したシートサンプルの硬度は 5 4 °、2 回目ディッピング用塗布液で作製したシートサンプルの硬度は 5 2 °であり、すべて弾性層の硬度 5 5 °よりも低かったため、表面層全体の硬度は弾性層の硬度よりも低いとみなせる。

【 0 2 3 9 】

また、本比較例の帯電ローラーについて、実施例 1 と同様の評価を行った。結果を表 1 および表 2 に示す。

【 0 2 4 0 】

< 比較例 3 >

本比較例の帯電ローラーについては、比較例 2 の 2 回目ディッピング用塗布液において、カーボンブラックを 0 部とした以外は比較例 2 と同様にして作製した。

【 0 2 4 1 】

作製した帯電ローラーについて、実施例 1 と同様に表面層における平均粒径および含有率を求めた。結果を表 1 に示す。

【 0 2 4 2 】

実施例 1 と同様にして、表面層の硬度を求めた。

【 0 2 4 3 】

1 回目ディッピング用塗布液で作製したシートサンプルの硬度は 5 4 °、2 回目ディッピング用塗布液で作製したシートサンプルの硬度は 5 0 °であり、すべて弾性層の硬度 5 5 °よりも低かったため、表面層全体の硬度は弾性層の硬度よりも低いとみなせる。

【 0 2 4 4 】

また、本比較例の帯電ローラーについて、実施例 1 と同様の評価を行った。結果を表 1 および表 2 に示す。

【 0 2 4 5 】

< 比較例 4 >

本比較例の帯電ローラーについては、比較例 1 と同様にして弾性層を得た。

【 0 2 4 6 】

本比較例の表面層 2 d はディッピング法にて 2 回コートすることにより成形した。

【 0 2 4 7 】

まず、1 回目ディッピング用塗布液として、

S E B S (スチレン - エチレン・ブチレン - スチレン) 1 0 0 質量部

メタノール 1 0 0 質量部

トルエン 1 0 0 質量部

カーボンブラック (表面未処理品、平均粒径 : 0 . 2 μ m、体積抵抗率 : 2 \cdot c m)
5 0 質量部

を用い、ガラス瓶を容器として混合溶液を作製した。これに、分散メディアとして、ガラス
スビーズ (平均粒径 : 0 . 8 m m) を充填率 5 0 % になるように充填し、ペイントシェー
カー分散機を用いて 0 . 5 時間分散し、1 回目ディッピング用塗布液を調製した。 10

【 0 2 4 8 】

2 回目ディッピング用塗布液としては、

S E B S (スチレン - エチレン・ブチレン - スチレン) 1 0 0 質量部

メタノール 1 0 0 質量部

トルエン 1 0 0 質量部

カーボンブラック (表面未処理品、平均粒径 : 0 . 1 5 μ m、体積抵抗率 : 2 \cdot c m)
) 7 0 質量部

を用い、ペイントシェーカーで 2 時間分散にした以外は、1 回目ディッピング用塗布液と
同様にして作製した。 20

【 0 2 4 9 】

続いて、実施例 1 と同様にして、表面層を塗工した。表面層の層厚は 3 2 μ m であった。
。

【 0 2 5 0 】

作製した帯電ローラーについて、実施例 1 と同様に表面層における平均粒径および含有
率を求めた。結果を表 1 に示す。

【 0 2 5 1 】

実施例 1 と同様にして、表面層の硬度を求めた。

【 0 2 5 2 】

1 回目ディッピング用塗布液で作製したシートサンプルの硬度は 5 3 °、2 回目ディッ
ピング用塗布液で作製したシートサンプルの硬度は 5 4 °であり、すべて弾性層の硬度 5
5 °よりも低かったため、表面層全体の硬度は弾性層の硬度よりも低いとみなせる。

【 0 2 5 3 】

また、本比較例の帯電ローラーについて、実施例 1 と同様の評価を行った。結果を表 1
および表 2 に示す。

【 0 2 5 4 】

< 比較例 5 >

本比較例の帯電ローラーについては、比較例 1 と同様にして弾性層を得た。

【 0 2 5 5 】

本比較例の表面層 2 d はディッピング法にて 2 回コートすることにより成形した。

【 0 2 5 6 】

まず、ディッピング用塗布液として、

S E B S (スチレン - エチレン・ブチレン - スチレン) 1 0 0 質量部

メタノール 1 0 0 質量部

トルエン 1 0 0 質量部

カーボンブラック (イソプロピルトリイソステアロイルチタネート処理品、平均粒径 :
0 . 0 2 μ m、体積抵抗率 : 0 . 8 \cdot c m) 1 0 質量部

を混合して混合溶液を作製した。ガラスビーズ (平均粒径 : 0 . 3 m m) を分散メディア
として、上記分散メディアを 8 5 % 充填したビーズミル分散機を用い、この分散機中に上 50

記混合溶液を72時間循環させて分散を行い、表面層用塗布液を調製した。

【0257】

2回目ディッピング用塗布液としては、

SEBS（スチレン・エチレン・ブチレン・スチレン） 100質量部

メタノール 100質量部

トルエン 100質量部

カーボンブラック（表面未処理品、平均粒径： $0.15\mu\text{m}$ 、体積抵抗率： $2\cdot\text{cm}$ ） 5質量部

を用い、分散時間を100時間にした以外は、1回目ディッピング用塗布液と同様にして作製した。

10

【0258】

続いて、実施例1と同様にして、表面層を塗工した。表面層の層厚は $26\mu\text{m}$ であった。

【0259】

作製した帯電ローラーについて、実施例1と同様に表面層における平均粒径および含有率を求めた。結果を表1に示す。

【0260】

実施例1と同様にして、表面層の硬度を求めた。

【0261】

1回目ディッピング用塗布液で作製したシートサンプルの硬度は 50° 、2回目ディッピング用塗布液で作製したシートサンプルの硬度は 51° であり、すべて弾性層の硬度 55° よりも低かったため、表面層全体の硬度は弾性層の硬度よりも低いとみなせる。

20

【0262】

また、本比較例の帯電ローラーについて、実施例1と同様の評価を行った。結果を表1および表2に示す。

【0263】

【表1】

表 1

	微粒子平均粒径 (μm)		微粒子含有率 (%)		帯電均一性 評価画像			ピンホールリーク性 評価画像		
	表面層 下部	表面層 上部	表面層 下部	表面層 上部	環境 1	環境 2	環境 3	環境 1	環境 2	環境 3
実施例1	0.075	0.018	85	25	1	1	1	1	1	1
実施例2	0.051	0.0012	92	61	1	1	2	1	2	1
実施例3	0.068	0.045	90	65	1	1	1	1	1	1
参考例4	0.072	0.050	79	70	2	1	2	2	2	1
実施例5	0.253	0.046	90	85	2	1	2	2	2	1
実施例6	0.365	0.125	25	12	2	2	2	2	2	1
参考例7	0.865	0.521	89	75	3	2	3	2	3	2
参考例8	1.921	0.954	92	87	3	3	2	3	3	2
参考例9	1.236	0.758	78	62	3	2	3	2	2	2
参考例10	1.512	0.425	85	56	2	2	3	2	2	2
参考例11	0.865	0.521	89	75	2	2	3	2	2	2
参考例12	0.865	0.521	89	75	3	2	3	3	3	2
比較例1	0.412	0.412	87	87	4	3	4	4	4	3
比較例2	0.412	0.528	87	89	4	4	4	4	4	4
比較例3	0.412	0.000	87	0	3	3	4	4	4	4
比較例4	1.950	1.380	95	93	4	4	3	4	4	3
比較例5	0.018	0.005	63	46	4	4	4	3	3	2

【 0 2 6 4 】

【 表 2 】

10

20

表 2

	耐久評価					
	環境1		環境2		環境3	
	5000枚後	10000枚後	5000枚後	10000枚後	5000枚後	10000枚後
実施例1	1	1	1	1	1	1
実施例2	1	1	1	1	1	2
実施例3	1	1	1	1	1	1
参考例4	1	1	1	1	1	2
実施例5	1	1	1	1	2	2
実施例6	2	2	2	2	2	2
参考例7	2	2	2	2	2	3
参考例8	2	3	3	3	2	3
参考例9	2	3	2	3	2	3
参考例10	2	2	3	3	2	2
参考例11	2	3	3	3	2	3
参考例12	2	3	2	3	3	3
比較例1	3	4	3	4	4	4
比較例2	3	4	4	4	3	4
比較例3	4	4	4	4	4	4
比較例4	4	4	4	4	3	3
比較例5	4	4	4	4	4	4

10

20

【 0 2 6 5 】

【 発明の効果 】

本発明によれば、多種多様なメディア（転写材）に対応するために、1台で複数のプロセススピードを設定することを可能とした電子写真装置においても、良好な画像を長期にわたって得ることができ、さらには、直流電圧のみが印加される帯電部材としても用いることができる導電性部材を提供することができ、また、帯電部材として該導電性部材を有するプロセスカートリッジおよび電子写真装置を提供することができる。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の導電性部材の一例を示す概略図である。

【 図 2 】 本発明の導電性部材の他の例を示す概略図である。

【 図 3 】 本発明の導電性部材の他の例を示す概略図である。

【 図 4 】 本発明の導電性部材の他の例を示す概略図である。

【 図 5 】 本発明の導電性部材の他の例を示す概略図である。

【 図 6 】 本発明の導電性部材の他の例を示す概略図である。

40

【 図 7 】 本発明の導電性部材の他の例を示す概略図である。

【 図 8 】 本発明の導電性部材の他の例を示す概略図である。

【 図 9 】 本発明の導電性部材において表面層全体における電子顕微鏡写真を示す図である。

【 図 10 】 本発明の導電性部材において内側部の電子顕微鏡写真を示す図である。

【 図 11 】 本発明の導電性部材において外側部の電子顕微鏡写真を示す図である。

【 図 12 】 本発明の電子写真装置の一例を示す概略構成図である。

【 符号の説明 】

1 電子写真感光体

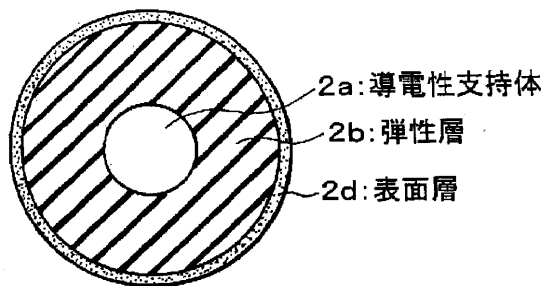
2 帯電部材（帯電ローラー）

50

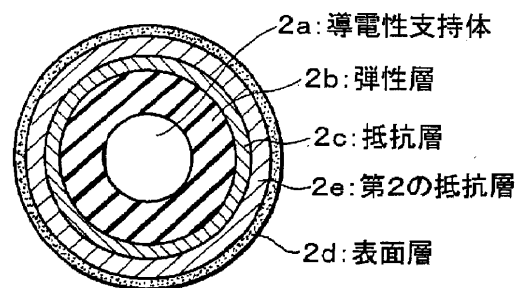
- 2 a 支持体 (導電性支持体)
- 2 b 弾性層
- 2 c 抵抗層
- 2 d 表面層
- 2 e 第 2 の抵抗層
- 3 像露光手段
- 4 現像手段
- 4 a トナー担持体
- 4 b 攪拌部材
- 4 c トナー磁性部材
- 5 転写手段
- 6 クリーニング手段
- L レーザー光
- S 1 , S 2 , S 3 バイアス印加電源
- P 転写材

10

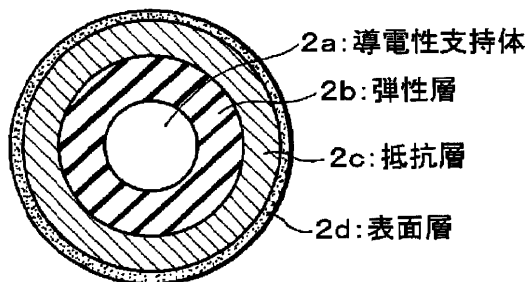
【 図 1 】



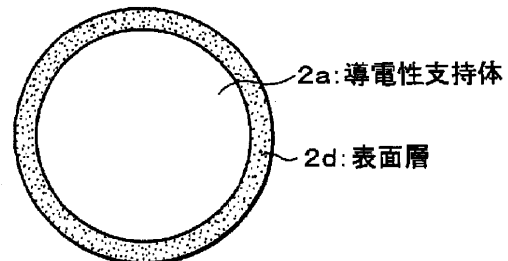
【 図 3 】



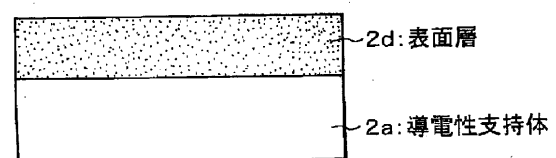
【 図 2 】



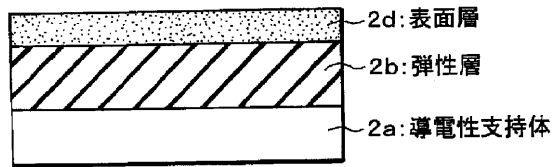
【 図 4 】



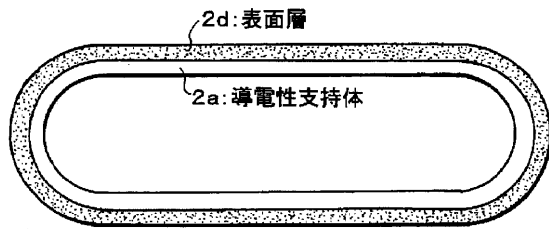
【 図 5 】



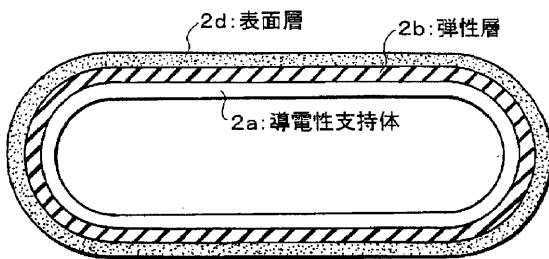
【図 6】



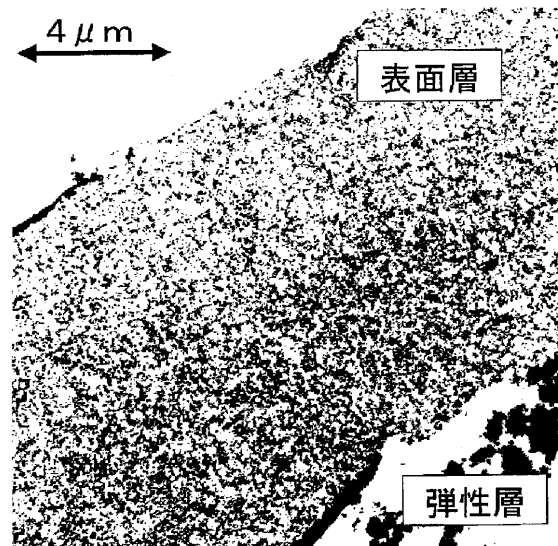
【図 7】



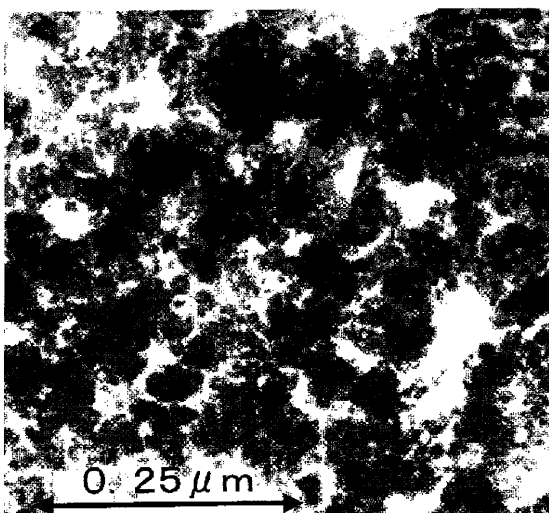
【図 8】



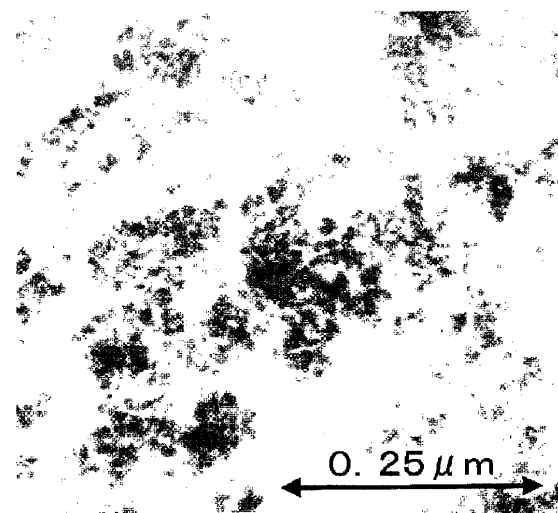
【図 9】



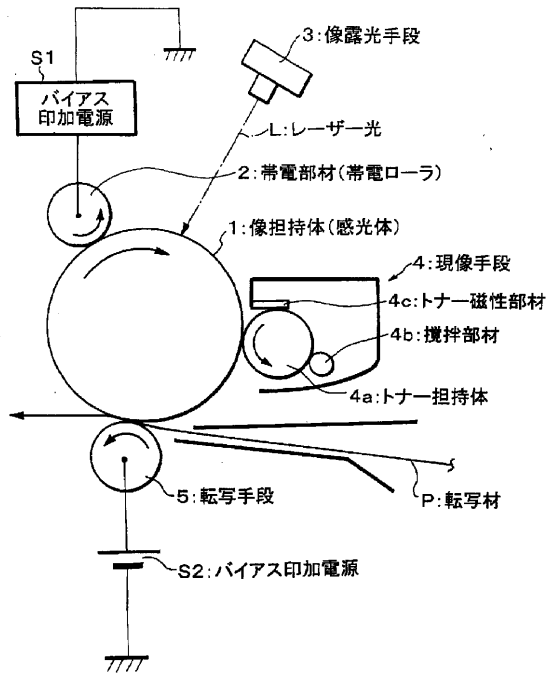
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 1 B 1/24 Z

- (72)発明者 黒田 紀明
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 井上 宏
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 長田 弘行
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 池田 敦
茨城県つくば市荃崎1888-2 キヤノン化成株式会社内
- (72)発明者 大高 利博
茨城県つくば市荃崎1888-2 キヤノン化成株式会社内
- (72)発明者 都留 誠司
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
- (72)発明者 加藤 久雄
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 土井 信治
茨城県つくば市荃崎1888-2 キヤノン化成株式会社内

合議体

審判長 赤木 啓二

審判官 大森 伸一

審判官 森川 元嗣

- (56)参考文献 特開平8-286498(JP,A)
特開平9-319184(JP,A)
特開平9-265227(JP,A)
特開平10-142928(JP,A)
特開平8-22167(JP,A)
特開平10-149075(JP,A)
特開2001-72871(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G15/02

G03G15/08