

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3689531号  
(P3689531)

(45) 発行日 平成17年8月31日(2005.8.31)

(24) 登録日 平成17年6月17日(2005.6.17)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

G03G 15/08

G03G 15/08 501D

G03G 15/09

G03G 15/09 A

G03G 15/08 507L

請求項の数 34 (全 41 頁)

(21) 出願番号	特願平9-138479	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成9年5月28日(1997.5.28)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開平10-293454		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成10年11月4日(1998.11.4)	(74) 代理人	100090538
審査請求日	平成12年12月8日(2000.12.8)		弁理士 西山 恵三
審判番号	不服2002-17198(P2002-17198/J1)	(74) 代理人	100096965
審判請求日	平成14年9月5日(2002.9.5)		弁理士 内尾 裕一
(31) 優先権主張番号	特願平8-156358	(72) 発明者	嶋村 正良
(32) 優先日	平成8年5月29日(1996.5.29)		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
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	藤島 健司
(31) 優先権主張番号	特願平9-34189		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
(32) 優先日	平成9年2月19日(1997.2.19)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

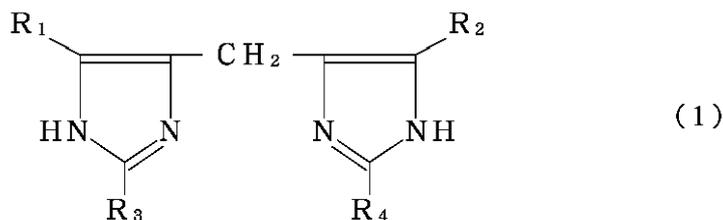
(54) 【発明の名称】 現像剤担持体、現像装置及びプロセスカートリッジ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

磁性トナーを含む磁性一成分系現像剤を担持するための現像剤担持体において、  
該現像剤担持体は、少なくとも基体及び該基体を被覆している被覆層を有し、該被覆層は、結着樹脂、該結着樹脂中に分散された個数平均粒径  $0.3 \sim 30 \mu\text{m}$ 、真密度  $3 \text{ g/cm}^3$  以下の導電性球状粒子及び下記式(1)又は(2)のイミダゾール化合物を少なくとも含有していることを特徴とする現像剤担持体。

【外1】

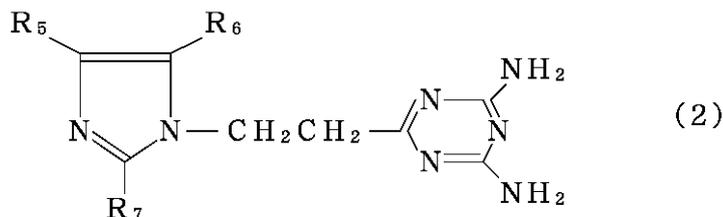


10

〔式中、 $R_1$  及び  $R_2$  は、水素原子、アルキル基、アラルキル基またはアリール基を表わし、 $R_1$  及び  $R_2$  は同一であっても異なっても良い。 $R_3$  及び  $R_4$  は、炭素数が  $3 \sim 30$  の直鎖状アルキル基を表わし、 $R_3$  及び  $R_4$  は同一であっても異なっても良い。〕

20

【外 2】



〔式中、 $R_5$  及び  $R_6$  は、水素原子、アルキル基、アラルキル基またはアリール基を表わし、 $R_5$  及び  $R_6$  は同一であっても良い。 $R_7$  は、炭素数が 3 ~ 30 の直鎖状アルキル基を表わす。〕 10

【請求項 2】

該導電性球状粒子の長径 / 短径の比が、1.0 ~ 1.5 の範囲内にあることを特徴とする請求項 1 に記載の現像剤担持体。

【請求項 3】

該導電性球状粒子の体積抵抗が、 $10^6$  ・ cm 以下であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の現像剤担持体。

【請求項 4】

該導電性球状粒子が炭素粒子であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の現像剤担持体。 20

【請求項 5】

該炭素粒子の表面が、導電性の金属、導電性の金属酸化物、又はそれらの両方でメッキ処理されていることを特徴とする請求項 4 に記載の現像剤担持体。

【請求項 6】

該導電性球状粒子が、樹脂粒子表面が導電化処理されたものであることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の現像剤担持体。

【請求項 7】

該導電性球状粒子が、樹脂粒子中に導電性微粒子が分散されたものであることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の現像剤担持体。 30

【請求項 8】

該導電性球状粒子は、内部が炭素化され、外部が黒鉛化された導電性球状粒子であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の現像剤担持体。

【請求項 9】

該導電性球状粒子は、球状樹脂粒子表面にバルクメソフェーズピッチを被覆し、被覆された粒子を酸化雰囲気下で熱処理した後に不活性雰囲気下又は真空下で焼成して得られたものである請求項 8 に記載の現像剤担持体。

【請求項 10】

該被覆層が、該導電性球状粒子及び該イミダゾール化合物に加えて、潤滑性粒子を更に含有していることを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれかに記載の現像剤担持体。 40

【請求項 11】

該潤滑性粒子が、グラファイト、二硫化モリブデン、窒化ホウ素、雲母、フッ化グラファイト、銀 - セレン化ニオブ、塩化カルシウム - グラファイト、滑石及び脂肪酸金属塩からなる粒子群から選ばれた 1 種以上を含むことを特徴とする請求項 10 に記載の現像剤担持体。

【請求項 12】

該被覆層が、該導電性球状粒子及び該イミダゾール化合物に加えて、導電性微粒子を更に含有していることを特徴とする請求項 1 乃至 11 のいずれかに記載の現像剤担持体。

【請求項 13】

該導電性微粒子が、カーボンブラック、金属酸化物、金属及び無機系充填剤からなる粒 50

子群から選ばれる 1 種以上を含むことを特徴とする請求項 1 2 に記載の現像剤担持体。

【請求項 1 4】

導電性被覆層の表面の中心線平均粗さ (Ra) が 0.3 ~ 3.5 μm であることを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれかに記載の現像剤担持体。

【請求項 1 5】

該被覆層中での該導電性球状粒子の含有量と該イミダゾール化合物の含有量との比は、下記関係

導電性球状粒子：該イミダゾール化合物 = 1 : 0.4 ~ 5.0

を満たすことを特徴とする請求項 1 乃至 1 4 のいずれかに記載の現像剤担持体。

【請求項 1 6】

該被覆層中での該導電性球状粒子の含有量と該イミダゾール化合物の含有量との比は、下記関係

導電性球状粒子：該イミダゾール化合物 = 1 : 0.7 ~ 4.5

を満たすことを特徴とする請求項 1 乃至 1 4 のいずれかに記載の現像剤担持体。

【請求項 1 7】

該被覆層中での該導電性球状粒子の含有量と該イミダゾール化合物の含有量との比は、下記関係

導電性球状粒子：該イミダゾール化合物 = 1 : 1.2 ~ 4.0

を満たすことを特徴とする請求項 1 乃至 1 4 のいずれかに記載の現像剤担持体。

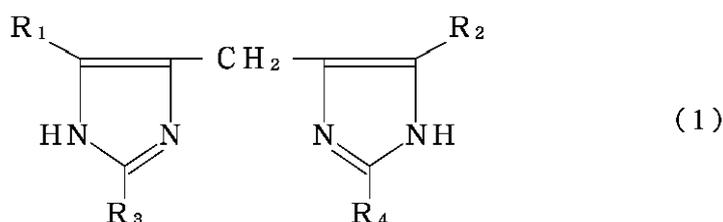
【請求項 1 8】

現像剤を収容する現像剤容器、及び該現像剤容器内に収容されている現像剤を担持し、且つ現像領域へ該現像剤を搬送するための現像剤担持体を有する現像装置において、

該現像剤担持体は、少なくとも基体及び該基体を被覆している被覆層を有しており、該被覆層は、結着樹脂、該結着樹脂中に分散された個数平均粒径 0.3 ~ 30 μm、真密度 3 g/cm<sup>3</sup> 以下の導電性球状粒子及び下記式 (1) 又は (2) のイミダゾール化合物を少なくとも含有しており、

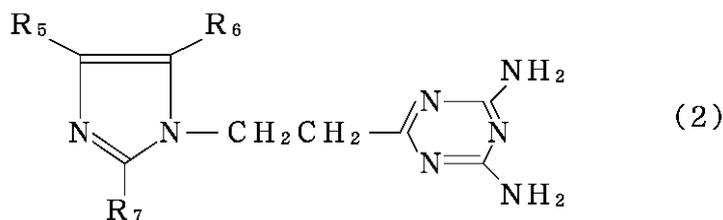
該現像剤は、磁性トナーを含む磁性一成分系現像剤であることを特徴とする現像装置。

【外 3】



〔式中、R<sub>1</sub> 及び R<sub>2</sub> は、水素原子、アルキル基、アラルキル基またはアリアル基を表わし、R<sub>1</sub> 及び R<sub>2</sub> は同一であっても異なっても良い。R<sub>3</sub> 及び R<sub>4</sub> は、炭素数が 3 ~ 30 の直鎖状アルキル基を表わし、R<sub>3</sub> 及び R<sub>4</sub> は同一であっても異なっても良い。〕

【外 4】



〔式中、R<sub>5</sub> 及び R<sub>6</sub> は、水素原子、アルキル基、アラルキル基またはアリアル基を表わ

10

20

30

40

50

し、 $R_5$  及び  $R_6$  は同一であっても良い。 $R_7$  は、炭素数が 3 ~ 30 の直鎖状アルキル基を表わす。]

【請求項 19】

該現像装置は、該現像剤担持体上に該現像剤の層を形成するための現像剤層厚規制部材を更に有していることを特徴とする請求項 18 に記載の現像装置。

【請求項 20】

該現像剤層厚規制部材が、磁性規制ブレードであることを特徴とする請求項 19 に記載の現像装置。

【請求項 21】

該現像剤層厚規制部材が、該現像剤担持体に該現像剤を介して弾性的に圧接されていることを特徴とする請求項 19 に記載の現像装置。 10

【請求項 22】

該現像剤層厚規制部材が、弾性規制部材であることを特徴とする請求項 21 に記載の現像装置。

【請求項 23】

該現像装置は、該現像領域で振動電界を形成するための手段を有する電源をさらに有していることを特徴とする請求項 18 乃至 22 のいずれかに記載の現像装置。

【請求項 24】

該電源は、該現像剤担持体に交番バイアス電圧を印加するためのものであることを特徴とする請求項 23 に記載の現像装置。 20

【請求項 25】

該現像剤担持体の表面に形成する該現像剤の層厚は、該現像領域を形成するための静電潜像保持体と該現像剤担持体との間の最少間隙よりも薄いことを特徴とする請求項 18 乃至 22 のいずれかに記載の現像装置。

【請求項 26】

該現像装置は、該現像領域で振動電界を形成するための手段を有する電源をさらに有しており、該現像剤担持体の表面に形成する該現像剤の層厚は、該現像領域を形成するための静電潜像保持体と該現像剤担持体との間の最少間隙よりも薄いことを特徴とする請求項 18 乃至 22 のいずれかに記載の現像装置。

【請求項 27】

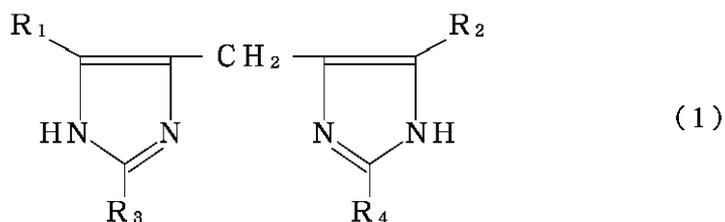
該現像剤担持体は、請求項 2 乃至 17 のいずれかに記載の現像剤担持体であることを特徴とする請求項 18 に記載の現像装置。 30

【請求項 28】

画像形成装置本体に脱着可能なプロセスカートリッジにおいて、  
 該プロセスカートリッジは、(i) 静電潜像を保持するための静電潜像保持体、及び (ii) 該静電潜像を現像領域で現像剤によって現像し、現像画像を形成するための現像手段を少なくとも一体的に有しており、  
 該現像手段は、現像剤を収容する現像剤容器、及び該現像剤容器内に収容されている現像剤を担持し、且つ該現像剤を現像領域へ搬送するための現像剤担持体を有しており、  
 該現像剤担持体は、少なくとも基体及び該基体を被覆している被覆層を有しており、該被覆層は、結着樹脂、該結着樹脂中に分散された個数平均粒径  $0.3 \sim 30 \mu\text{m}$ 、真密度  $3 \text{ g/cm}^3$  以下の導電性球状粒子及び下記式 (1) 又は (2) のイミダゾール化合物を少なくとも含有しており、

該現像剤は、磁性トナーを含む磁性一成分系現像剤であることを特徴とするプロセスカートリッジ。 40

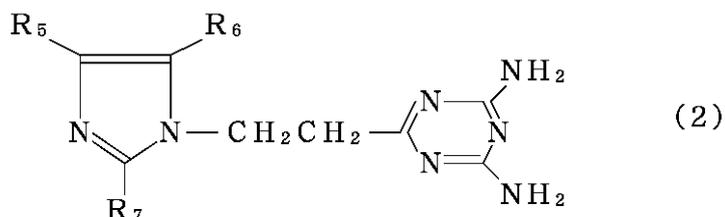
【外 5】



〔式中、 $R_1$  及び  $R_2$  は、水素原子、アルキル基、アラルキル基またはアリアル基を表わし、 $R_1$  及び  $R_2$  は同一であっても異なっても良い。 $R_3$  及び  $R_4$  は、炭素数が 3 ~ 30 の直鎖状アルキル基を表わし、 $R_3$  及び  $R_4$  は同一であっても異なっても良い。〕

10

【外 6】



20

〔式中、 $R_5$  及び  $R_6$  は、水素原子、アルキル基、アラルキル基またはアリアル基を表わし、 $R_5$  及び  $R_6$  は同一であっても良い。 $R_7$  は、炭素数が 3 ~ 30 の直鎖状アルキル基を表わす。〕

【請求項 29】

該静電潜像保持体が、電子写真用感光体であることを特徴とする請求項 28 に記載のプロセカートリッジ。

【請求項 30】

該プロセスカートリッジは、該現像剤担持体上に現像剤の層を形成するための現像剤層厚規制部材を更に有していることを特徴とする請求項 28 又は 29 に記載のプロセカートリッジ。

30

【請求項 31】

該現像剤層厚規制部材が、磁性規制ブレードであることを特徴とする請求項 30 に記載のプロセカートリッジ。

【請求項 32】

該現像剤層厚規制部材が、該現像剤担持体に該現像剤を介して弾性的に圧接されていることを特徴とする請求項 30 に記載のプロセカートリッジ。

【請求項 33】

該現像剤層厚規制部材が、弾性規制部材であることを特徴とする請求項 32 に記載のプロセカートリッジ。

40

【請求項 34】

該現像剤担持体は、請求項 2 乃至 17 のいずれかに記載の現像剤担持体であることを特徴とする請求項 28 に記載のプロセカートリッジ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子写真法において、電子写真感光体あるいは静電記録誘電体の如き潜像保持体に形成された静電潜像を現像して顕像化する際に用いられる現像剤担持体、該現像剤担持体が用いられている現像装置及びプロセスカートリッジに関する。

【0002】

50

## 【従来の技術】

従来、例えば、静電潜像保持体としての感光ドラム表面に形成した静電潜像を一成分系現像剤である磁性トナーによって顕像化する現像装置としては、図6に示すような装置が知られている。図7において、現像剤容器53には、一成分系現像剤としての磁性トナー54が保有されており、磁性トナー間相互の粒子摩擦及び現像剤担持体としての現像スリーブ58と磁性トナー粒子との間の摩擦により、感光ドラム51上に形成された静電潜像電荷と現像基準電位に対して逆極性の電荷を磁性トナー粒子に与え、磁性ブレード52により該磁性トナーを現像スリーブ58上に極めて薄く塗布して担持させて感光ドラム51と現像スリーブ58とが対向する現像領域Dにおいて、現像スリーブ58内に固着されている磁石55による磁界の作用で、担持されている磁性トナーを飛翔させて感光ドラム51上の静電潜像を顕像化するものが知られている。尚、A及びBは、現像スリーブ58及び感光ドラム51のそれぞれの回転方向を示し、59は現像時に現像バイアス電圧を印加する為の現像バイアス手段を示し、60は現像剤容器53中で磁性トナー54を攪拌するための攪拌翼である。

10

## 【0003】

しかし、このような一成分系現像剤を用いる場合には、トナー帯電の調整が難しく、現像剤による工夫が種々行なわれているものの、トナー帯電の不均一性や帯電の耐久安定性に関する問題は完全には解決されていない。

## 【0004】

特に、現像スリーブが繰り返し回転を行なっていくうちに、現像スリーブ上にコーティングされたトナーの帯電量が現像スリーブとの接触により高くなり過ぎ、トナーが現像スリーブ表面との鏡映力により引き合っけて現像スリーブ表面上で不動状態となり、現像スリーブから静電潜像保持体(ドラム)上の潜像に移動しなくなる、所謂、チャージアップ現象が起こりやすい。この様なチャージアップが発生すると、上層のトナーは帯電しにくくなって、トナーの現像量が低下するため、ライン画像の細りやベタ画像の画像濃度薄の如き問題点を生じる。

20

## 【0005】

更に、画像部(トナー消費部)と非画像部とのトナー層形成状態が変わり、帯電状態が異なってしまうため、例えば、一度画像濃度の高いベタ画像を現像した位置が、現像スリーブの次の回転時に現像位置に来てハーフトーン画像を現像すると、画像上にベタ画像の跡が現われてしまう現象、所謂、スリーブゴースト現象が生じやすい。

30

## 【0006】

最近では電子写真の高画質化の為に、トナーの小粒径化及び微粒子化が図られている。例えば、解像力やシャープネスの如き画質を向上させ、静電潜像を忠実に再現する為には、トナーの重量平均粒径で約6~9 $\mu$ mのものが用いられるのが一般的である。更に、ファーストコピー時間の短縮化や小電力化の目的で、トナーの定着温度を下げる傾向にある。この様な状況下においては、トナーは更に現像スリーブに静電的に付着しやすくなると共に、外部からの物理的な力がかかることにより、スリーブ表面の汚染やトナーの融着が起こり易くなっている。

## 【0007】

この様な現象を解決する方法として、固体潤滑剤及びカーボンの如き導電性微粉末を樹脂中に分散させた被覆層が金属基体上に設けられている現像スリーブを、現像装置に用いる方法の提案がなされている。この方法を用いることにより、上記の現象は大幅に軽減されることが認められる。しかしながら、この方法では、現像スリーブ表面の形状が十分に均一ではなく、さらに、現像スリーブ表面の摩擦帯電付与部分も減少することから、均一なトナーの帯電及びトナーの帯電の立ち上がり不十分となる場合がある。したがって、文字ライン画像の飛び散りが生じたり、高温高湿環境下での画像濃度が低くなったりすることがあり、まだ十分満足できるものではない。更に、前記の方法は被覆層の脆性化による耐久性の点でも不十分であった。

40

## 【0008】

50

特開平3-200986号公報では、樹脂中に固体潤滑剤及びカーボンの如き導電性微粉末、更に球状粒子を分散させた導電性被覆層を金属基体上に設けた現像スリーブを現像装置に用いる方法の提案がなされている。この方法を用いることにより、現像スリーブ表面の形状が均一化し、帯電の均一化及び耐摩耗性が向上する。しかしながら、この現像スリーブにおいても、迅速且つ均一なトナーへの帯電付与能や導電性被覆層の耐摩耗性の向上、摩耗が生じた際のトナー汚染及びトナー融着の制御の如き耐久性能の更なる改良が望まれている。

【0009】

特開平2-176762号公報では、トナーの帯電の立ち上がりを向上させ、更に、トナーを均一に帯電させるために、現像スリーブ表面の被覆層に荷電制御剤を含有させる現像スリーブを現像装置に用いる方法の提案がなされている。この方法を用いることにより、トナーの帯電の立ち上がりやトナーの均一帯電化はある程度向上するものの、まだ文字シャープ性に優れた高画質や高温高湿下での画像濃度安定性に十分効果を発揮するほどには、現像スリーブ表面の帯電付与能は不十分である。さらに、耐久性能の点でも未だに満足できるものではなく、更なる改良が望まれている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

従って本発明の目的は、繰り返し複写又は耐久による現像剤担持体表面の導電性被覆層の劣化が生じ難く、高耐久性を有し、安定した画質が得られる現像剤担持体、該現像剤担持体を有する現像装置、現像方法、画像形成装置及びプロセスカートリッジを提供すること

【0011】

本発明の目的は、異なる環境条件下においても長期に渡って、濃度低下、スリーブゴースト及びカブリの如き問題点が発生せず、文字ラインのシャープ性が良好で、画像濃度が高い高品位の画像を安定して得ることのできる現像剤担持体、該現像剤担持体を有する現像装置、現像方法、画像形成装置及びプロセスカートリッジを提供することである。

【0012】

本発明の目的は、粒径の小さいトナーを用いた場合に現われる、現像剤担持体表面でのトナーの不均一な帯電を制御し、トナーに迅速且つ適正に帯電を与えることのできる現像剤担持体、該現像剤担持体を有する現像装置、現像方法、画像形成装置及びプロセスカートリッジを提供することである。

【0013】

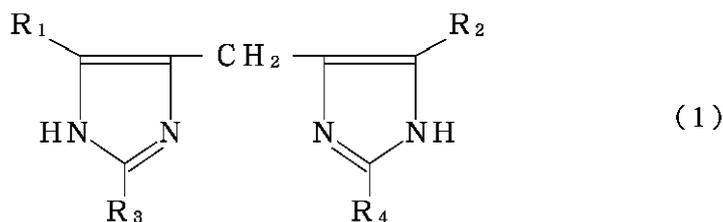
【課題を解決するための手段】

上記目的は、以下の本発明の構成によって達成される。

【0014】

本発明は、磁性トナーを含む磁性一成分系現像剤を担持するための現像剤担持体において、該現像剤担持体は、少なくとも基体及び該基体を被覆している被覆層を有し、該被覆層は、結着樹脂、該結着樹脂中に分散された個数平均粒径 $0.3 \sim 30 \mu\text{m}$ 、真密度 $3 \text{ g/cm}^3$ 以下の導電性球状粒子及び下記式(1)又は(2)のイミダゾール化合物を少なくとも含有していることを特徴とする現像剤担持体に関する。

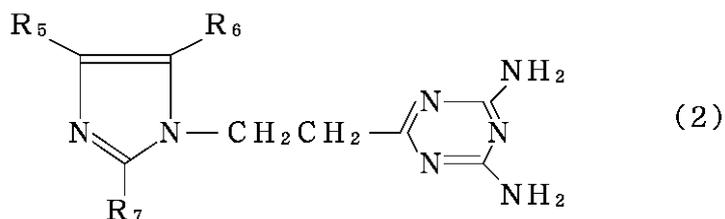
【外7】



〔式中、 $R_1$  及び  $R_2$  は、水素原子、アルキル基、アラルキル基またはアリアル基を表わ

し、 $R_1$  及び  $R_2$  は同一であっても異なっても良い。 $R_3$  及び  $R_4$  は、炭素数が 3 ~ 30 の直鎖状アルキル基を表わし、 $R_3$  及び  $R_4$  は同一であっても異なっても良い。  
]

【外 8】



10

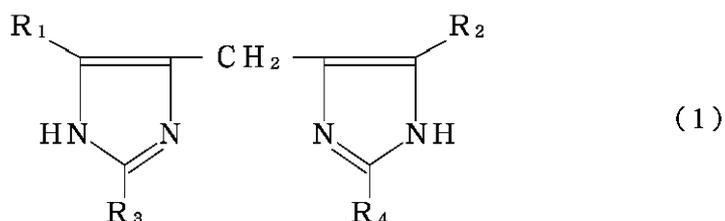
〔式中、 $R_5$  及び  $R_6$  は、水素原子、アルキル基、アラルキル基またはアリアル基を表わし、 $R_5$  及び  $R_6$  は同一であっても良い。 $R_7$  は、炭素数が 3 ~ 30 の直鎖状アルキル基を表わす。〕

【0015】

本発明は、現像剤を収容する現像剤容器、及び該現像剤容器内に収容されている現像剤を担持し、且つ現像領域へ該現像剤を搬送するための現像剤担持体を有する現像装置において、該現像剤担持体は、少なくとも基体及び該基体を被覆している被覆層を有しており、該被覆層は、結着樹脂、該結着樹脂中に分散された個数平均粒径 0.3 ~ 30  $\mu\text{m}$ 、真密度 3  $\text{g}/\text{cm}^3$  以下の導電性球状粒子及び下記式 (1) 又は (2) のイミダゾール化合物を少なくとも含有しており、該現像剤は、磁性トナーを含む磁性一成分系現像剤であることを特徴とする現像装置に関する。

20

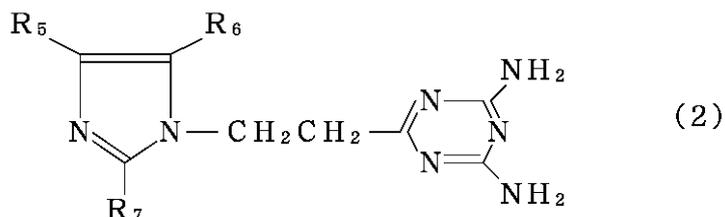
【外 9】



30

〔式中、 $R_1$  及び  $R_2$  は、水素原子、アルキル基、アラルキル基またはアリアル基を表わし、 $R_1$  及び  $R_2$  は同一であっても異なっても良い。 $R_3$  及び  $R_4$  は、炭素数が 3 ~ 30 の直鎖状アルキル基を表わし、 $R_3$  及び  $R_4$  は同一であっても異なっても良い。〕

【外 10】



40

〔式中、 $R_5$  及び  $R_6$  は、水素原子、アルキル基、アラルキル基またはアリアル基を表わし、 $R_5$  及び  $R_6$  は同一であっても良い。 $R_7$  は、炭素数が 3 ~ 30 の直鎖状アルキル基を表わす。〕

【0018】

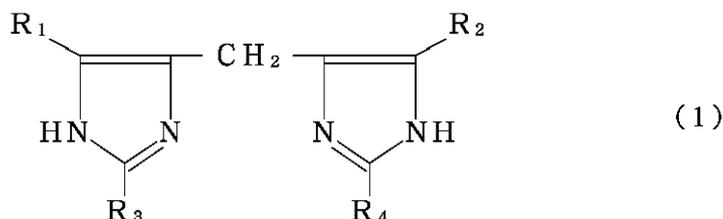
本発明は、画像形成装置本体に脱着可能なプロセスカートリッジにおいて、該プロセス

50

カートリッジは、(i) 静電潜像を保持するための静電潜像保持体、及び(ii) 該静電潜像を現像領域で現像剤によって現像し、現像画像を形成するための現像手段を少なくとも一体的に有しており、該現像手段は、現像剤を収容する現像剤容器、及び該現像剤容器内に収容されている現像剤を担持し、且つ該現像剤を現像領域へ搬送するための現像剤担持体を有しており、該現像剤担持体は、少なくとも基体及び該基体を被覆している被覆層を有しており、該被覆層は、結着樹脂、該結着樹脂中に分散された個数平均粒径  $0.3 \sim 30 \mu\text{m}$ 、真密度  $3 \text{ g/cm}^3$  以下の導電性球状粒子及び下記式(1)又は(2)のイミダゾール化合物を少なくとも含有しており、該現像剤は、磁性トナーを含む磁性一成分系現像剤であることを特徴とするプロセスカートリッジに関する。

【外 1 1】

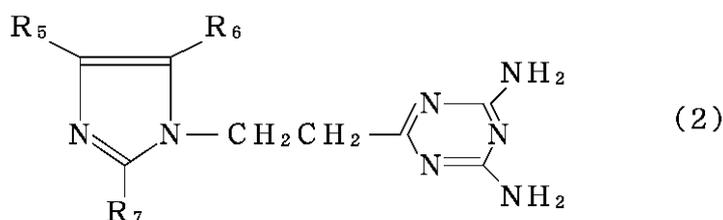
10



〔式中、 $R_1$  及び  $R_2$  は、水素原子、アルキル基、アラルキル基またはアリアル基を表わし、 $R_1$  及び  $R_2$  は同一であっても異なっても良い。 $R_3$  及び  $R_4$  は、炭素数が  $3 \sim 30$  の直鎖状アルキル基を表わし、 $R_3$  及び  $R_4$  は同一であっても異なっても良い。〕

20

【外 1 2】



30

〔式中、 $R_5$  及び  $R_6$  は、水素原子、アルキル基、アラルキル基またはアリアル基を表わし、 $R_5$  及び  $R_6$  は同一であっても良い。 $R_7$  は、炭素数が  $3 \sim 30$  の直鎖状アルキル基を表わす。〕

【0019】

本発明者らは、前記の課題について鋭意検討を行なった結果、現像剤担持体表面の被覆層を、凹凸を付与する特定の導電性球状粒子に加えて含窒素複素環化合物剤を結着樹脂中に共存させた構成にすることにより、現像剤を迅速且つ均一に帯電させる帯電性能と、この帯電性能の耐久性を従来用いられていたものよりも格段に向上させる効果があることを見出したのである。

40

【0020】

【発明の実施の形態】

次に好ましい実施形態を挙げて本発明を詳しく説明する。

【0021】

本発明の現像剤担持体を構成する基体表面に被覆された被覆層に用いられる導電性球状粒子について説明する。

【0022】

本発明に使用される導電性球状粒子としては、個数平均粒径が  $0.3 \sim 30 \mu\text{m}$ 、好ましくは  $2 \sim 20 \mu\text{m}$  であり、且つ真密度が  $3 \text{ g/cm}^3$  以下を満足していることが好ましい。

50

## 【0023】

該導電性球状粒子は、現像剤担持体の被覆層表面に均一な表面粗度を保持させると同時に、被覆層表面が摩耗した場合でも被覆層の表面粗度の変化が少なく、且つトナー汚染やトナー融着を発生しにくくする為に添加するものである。

## 【0024】

該導電性球状粒子は、導電性被覆層中に含有する含窒素複素環化合物との相互作用により、含窒素複素環化合物の荷電制御の効果をより高め、迅速且つ均一な帯電をより向上させ、更に帯電性能を安定化させる効果もある。

## 【0025】

導電性球状粒子の個数平均粒径が $0.3\ \mu\text{m}$ 未満では、被覆層表面に均一な粗さを付与する効果と帯電性能を高める効果が少なく、現像剤への迅速且つ均一な帯電が不十分となると共に、被覆層の摩耗によるトナーのチャージアップ、トナー汚染及びトナー融着が発生し、得られる画像の文字ラインのシャープ性やゴーストの悪化、画像濃度低下を生じやすくなるため好ましくない。個数平均粒径が $30\ \mu\text{m}$ を超える場合には、被覆層表面の粗さが大きくなり過ぎ、トナーの帯電が十分に行なわれにくくなってしまふと共に、被覆層の機械的強度が低下してしまふため好ましくない。

10

## 【0026】

本発明で使用する導電性球状粒子の真密度は、 $3\ \text{g}/\text{cm}^3$ 以下、好ましくは $2.7\ \text{g}/\text{cm}^3$ 以下、より好ましくは $0.9\sim 2.3\ \text{g}/\text{cm}^3$ であることが良い。導電性球状粒子の真密度が $3\ \text{g}/\text{cm}^3$ を超える場合には、導電性被覆層中での球状粒子の分散性が不十分となる為、被覆層表面に均一な粗さを付与しにくくなると共に、含窒素複素環化合物の分散も均一に行われなくなり、トナーの迅速且つ均一な帯電化及び被覆層の強度が不十分となつてしまふ好ましくない。導電性球状粒子の真密度が小さすぎる場合にも、導電性被覆層中での球状粒子の分散性が不十分となるため好ましくない。

20

## 【0027】

本発明において、導電性球状粒子の導電性としては、体積抵抗値が $10^6\ \Omega\cdot\text{cm}$ 以下のものをいい、好ましくは体積抵抗が $10^3\sim 10^6\ \Omega\cdot\text{cm}$ の粒子を使用する。

## 【0028】

本発明において、導電性球状粒子の体積抵抗が $10^6\ \Omega\cdot\text{cm}$ を超えると、磨耗によって導電性被覆層表面に露出した球状粒子を核としてトナーの汚染や融着を発生しやすくなると共に、迅速且つ均一な帯電が行われにくくなるため、好ましくない。

30

## 【0029】

本発明において、導電性球状粒子における球状とは、粒子の長径/短径の比が $1.0\sim 1.5$ のものを意味しており、好ましくは、長径/短径の比が $1.0\sim 1.2$ の粒子を使用することが良い。

## 【0030】

導電性球状粒子の長径/短径の比が $1.5$ を超える場合には、導電性被覆層中への導電性球状粒子の分散性が低下すると共に、導電性被覆層中への含窒素複素環化合物の分散性低下及び被覆層表面粗さの不均一化が発生し、トナーの迅速且つ均一な帯電化及び導電性被覆層の強度の面で好ましくない。

40

## 【0031】

本発明の導電性球状粒子を得る方法としては、以下に示す様な方法が好ましいが、必ずしもこれらの方法に限定されるものではない。

## 【0032】

本発明に使用される特に好ましい導電性球状粒子を得る方法としては、例えば、樹脂系球状粒子やメソカーボンマイクロビーズを焼成して炭素化及び/又は黒鉛化して得た低密度且つ良導電性の球状炭素粒子を得る方法が挙げられる。そして、樹脂系球状粒子に用いられる樹脂としては、例えば、フェノール樹脂、ナフタレン樹脂、フラン樹脂、キシレン樹脂、ジビニルベンゼン重合体、スチレン-ジビニルベンゼン共重合体、ポリアクリロニトリルが挙げられる。

50

## 【0033】

メソカーボンマイクロビーズは、通常、中ピッチを加熱焼成していく過程で生成する球状結晶を多量のタール、中油、キノリンの如き溶剤で洗浄することによって製造することができる。

## 【0034】

より好ましい導電性球状粒子を得る方法としては、フェノール樹脂、ナフタレン樹脂、フラン樹脂、キシレン樹脂、ジビニルベンゼン重合体、スチレン-ジビニルベンゼン共重合体、ポリアクリロニトリルの如き球状樹脂粒子表面に、メカノケミカル法によってバルクメソフェーズピッチを被覆し、被覆された粒子を酸化性雰囲気下で熱処理した後に不活性雰囲気下又は真空下で焼成して炭素化及び/又は黒鉛化し内部が炭素化され、外部が黒鉛化された導電性球状炭素粒子を得る方法が挙げられる。この方法で得る球状炭素粒子は、黒鉛化すると得られる球状炭素粒子の被覆部の結晶化が進んだものとなるので導電性が向上し、より好ましい。

10

## 【0035】

上記した方法で得られる導電性の球状炭素粒子は、いずれの方法でも、焼成条件を変化させることによって、得られる球状炭素粒子の導電性を制御することが可能であり、本発明において好ましく使用される。上記の方法で得られる球状炭素粒子は、場合によっては、更に導電性を高めるために導電性球状粒子の真密度が  $3 \text{ g / cm}^3$  を超えない範囲で、導電性の金属及び/または金属酸化物のメッキを施していても良い。

## 【0036】

本発明で使用される導電性球状粒子を得る他の方法としては、球状樹脂粒子からなる芯粒子に対して、芯粒子の粒径より小さい粒径の導電性微粒子を適当な配合比で機械的に混合することによって、ファンデルワールス力及び静電気力の作用により、芯粒子の周囲に均一に導電性微粒子を付着した後、例えば機械的衝撃力を付与することによって生ずる局部的温度上昇により芯粒子表面を軟化させ、芯粒子表面に導電性微粒子を成膜して導電化処理した球状樹脂粒子を得る方法が挙げられる。

20

## 【0037】

上記の芯粒子には、有機化合物からなる真密度の小さい球形の樹脂粒子を使用することが好ましく、樹脂としては、例えば、PMMA、アクリル樹脂、ポリブタジエン樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブタジエン、又はこれらの共重合体、ベンゾグアナミン樹脂、フェノール樹脂、ポリアミド樹脂、ナイロン、フッ素系樹脂、シリコン樹脂、エポキシ系樹脂、ポリエステル樹脂が挙げられる。

30

## 【0038】

芯粒子(母粒子)の表面に付着させる導電性微粒子(小粒子)としては、導電性微粒子被膜を均一に設ける為に、小粒子の粒径が母粒子の粒径の  $1/8$  以下のものを使用するのが好ましい。

## 【0039】

本発明に使用される導電性球状粒子を得る更に他の方法としては、球状樹脂粒子中に導電性微粒子を均一に分散させることにより、導電性微粒子が分散された導電性球状粒子を得る方法が挙げられる。球状樹脂粒子中に導電性微粒子を均一に分散させる方法としては、例えば、結着樹脂と導電性微粒子とを混練して導電性微粒子を分散させた後、冷却固化し、所定の粒径に粉碎し、機械的処理及び熱的処理により球形化して導電性球状粒子を得る方法；又は、重合性単量体中に重合開始剤、導電性微粒子及びその他の添加剤を加え、分散機によって均一に分散せしめた単量体組成物を、分散安定剤を含有する水相中に攪拌機等によって所定の粒子径になるように懸濁させて重合を行ない、導電性微粒子が分散された球状粒子を得る方法；が挙げられる。

40

## 【0040】

これらの方法で得た導電性微粒子が分散された導電性球状粒子においても、前記した芯粒子より小さい粒径の導電性微粒子と適当な配合比で機械的に混合して、ファンデルワールス力及び静電気力の作用により、導電性球状粒子の周囲に均一に導電性微粒子を付着させ

50

た後、例えば、機械的衝撃力を付与することにより生ずる局部的温度上昇により導電性球状粒子の表面を軟化させ、該表面に導電性微粒子を成膜して、更に導電性を高めて使用してもよい。

【0041】

本発明の現像剤担持体の被覆層の構成としては、被覆層の結着樹脂中に前記導電性球状粒子と併用して含窒素複素環化合物を含有させることで、被覆層の帯電性能が格段に向上し、本発明の目的が達成される。

【0042】

すなわち、被覆層の結着樹脂中に含窒素複素環化合物を導電性球状粒子と併用して含有させると、含窒素複素環構造を有する化合物と導電性球状粒子との相互作用で被覆層中に含窒素複素環化合物が均一に分散しやすくなり、さらに導電性球状粒子が被覆層中の結着樹脂中に存在することにより高い帯電量を有するトナーが被覆層の結着樹脂表面に付着しにくくなり、よって、含窒素複素環化合物の有する帯電制御性を有効に発揮することが可能となる。これにより本発明の被覆層を有する現像剤担持体を用いると、迅速且つ均一にトナーを帯電することが可能となり、異なる環境条件下においても文字ラインのシャープ性が良好で画像濃度が高い画像を安定して得ることができる。

10

【0043】

さらに、導電性球状粒子によって付与される被覆層表面の均一な凹凸により、トナーへの均一な帯電付与が更に促進されると共に、導電性球状粒子の効果でトナー汚染やトナー融着が被覆層表面に発生しにくくなり、含窒素複素環化合物に起因する被覆層の帯電制御性が耐久性の点でも向上する。これにより、本発明の被覆層を有する現像剤担持体を用いると、繰り返し複写又は耐久による現像剤担持体表面の劣化が生じ難く、異なる環境下においても長期に渡って、濃度低下、スリーブゴースト及びカプリの如き問題点が発生せず、文字ラインのシャープ性が良好で、画像濃度の高い高品位の画像を安定して得ることができる。

20

【0044】

上記の含窒素複素環化合物は、個数平均粒径が好ましくは20 μm以下、より好ましくは0.1 ~ 15 μmのものを使用するのがよい。含窒素複素環化合物の個数平均粒径が20 μmを超える場合には、被覆層中への含窒素複素環化合物の分散性不良による帯電性能の向上効果が十分に得られ難く好ましくない。

30

【0045】

本発明に使用される含窒素複素環化合物としては、イミダゾール、イミダリン、イミダゾロン、ピラゾリン、ピラゾール、ピラゾロン、オキサゾリン、オキサゾール、オキサゾロン、チアゾリン、チアゾール、チアゾロン、セレナゾリン、セレナゾール、セレナゾロン、オキサジアゾール、チアジアゾール、テトラゾール、ベンゾイミダゾール、ベンゾトリアゾール、ベンゾオキサゾール、ベンゾチアゾール、ベンゾセレナゾール、ピラジン、ピリミジン、ピリダジン、トリアジン、オキサジン、チアジン、テトラジン、ポリアザイン、ピリダジン、ピリミジン、ピラジン、インドール、イソインドール、インダゾール、カルバゾール、キノリン、ピリジン、イソキノリン、シンノリン、キナゾリン、キナキサリン、フタラジン、プリン、ピロール、トリアゾール、フェナジンの如き含窒素複素環基を有する化合物が挙げられる。本発明においては、特にイミダゾール化合物が、本発明の現像剤担持体の効果を促進するため、好ましい。

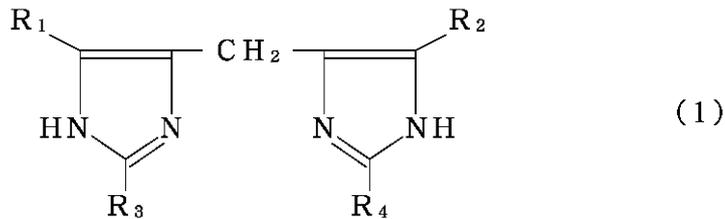
40

【0046】

特に、イミダゾール化合物の中でも、下記一般式(1)又は(2)

【0047】

【外3】

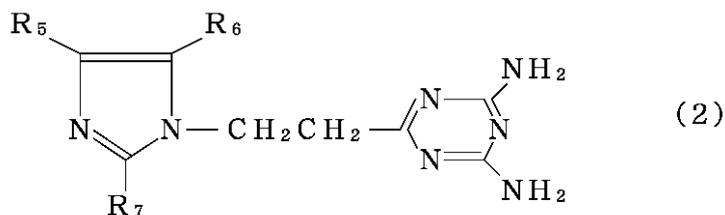


〔式中、 $R_1$  及び  $R_2$  は、水素原子、アルキル基、アラルキル基またはアリアル基を表わし、 $R_1$  及び  $R_2$  は同一であっても異なっても良い。 $R_3$  及び  $R_4$  は、炭素数が 3 ~ 30 の直鎖状アルキル基を表わし、 $R_3$  及び  $R_4$  は同一であっても異なっても良い。〕

10

【0048】

【外4】



20

〔式中、 $R_5$  及び  $R_6$  は、水素原子、アルキル基、アラルキル基またはアリアル基を表わし、 $R_5$  及び  $R_6$  は同一であっても良い。 $R_7$  は、炭素数が 3 ~ 30 の直鎖状アルキル基を表わす。〕

で示されるイミダゾール化合物がトナーの迅速かつ均一な帯電性及び被覆層の強度の点でより好ましい。

【0049】

その理由は、前記の一般式(1)又は(2)で示す構造のイミダゾール化合物は、置換基として炭素数 3 ~ 30 の直鎖状アルキル基を有することで、被覆層の樹脂に対する分散性が良好であり、また導電性球状粒子と共存させて被覆層中に分散させると、再者の相互作用により被覆層中でのイミダゾール化合物と導電性球状粒子との分散性が向上するからであると考えられる。

30

【0050】

前記の含窒素複素環化合物を構成する含窒素複素環基は、単環であっても他の基と縮環していても良く、また置換基によって置換されていても良い。

【0051】

この含複素環基が置換されている場合に、置換基としては、例えばアルキル基、アラルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アルコキシ基、アリアル基、置換アミノ基、ウレイド基、ウレタン基、アリアルオキシ基、スルファモイル基、カルバモイル基、アルキルまたはアリアルチオ基、アルキルまたはアリアルスルホニル基、アルキルまたはアリアルスルフィニル基、ヒドロキシ基、ハロゲン原子、シアノ基、スルホ基、アリアルオキシカルボニル基、アシル基、アルコキシカルボニル基、アシルオキシ基、カルボンアミド基、スルホンアミド基、カルボシル基、リン酸アミド基、ジアシルアミノ基、イミド基等を用いることができる。上記の置換基は更に置換基を有していてもよい。

40

【0052】

その置換基の例としては、ここで挙げた置換基を用いることができる。

【0053】

更に含窒素複素環基が他の基と縮環している場合に、他の基としては前記した含窒素複素環、ベンゼン、ナフタレン、フルオレン、ピレン等の芳香族炭化水素環、フラン、チオフ

50

エン、オキサジアゾール、ベンゾオキサゾール等の芳香族複素環、さらに上記芳香環を直接または結合基を用いて結合したものの、例えばビフェニル、スチルベン、オキサゾール等を用いることができる。上記の含窒素複素環と縮合する他の基は、さらに置換基を有していてもよい。その置換基の例としては、含窒素複素環の置換基で挙げた置換基を用いることができる。

**【0054】**

本発明の現像剤担持体を構成する被覆層には、更に潤滑性粒子を併用して分散させると、より本発明の効果が促進されるため好ましい。この潤滑性粒子としては、例えば、グラファイト、二硫化モリブデン、窒化硼素、雲母、フッ化グラファイト、銀-セレン化ニオブ、塩化カルシウム-グラファイト、滑石、ステアリン酸亜鉛の脂肪酸金属塩が挙げられる。これらの中でもグラファイト粒子が導電性被覆層の導電性が損なわれないので特に好ましく用いられる。

10

**【0055】**

これらの潤滑性粒子は、個数平均粒径が好ましくは0.2~20 $\mu\text{m}$ 程度、より好ましくは1~15 $\mu\text{m}$ のものを使用するのが良い。

**【0056】**

潤滑性粒子の個数平均粒径が0.2 $\mu\text{m}$ 未満の場合には、潤滑性が十分に得られ難く好ましくなく、個数平均粒径が20 $\mu\text{m}$ を超える場合には、導電性被覆層表面の粗さが不均一となり、トナーの均一な帯電化、及び被覆層の強度の面で好ましくない。

**【0057】**

本発明の現像剤担持体を構成する被覆層の結着樹脂としては、例えば、スチレン系樹脂、ビニル系樹脂、ポリエーテルスルホン樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリフェニレンオキサライド樹脂、ポリアミド樹脂、フッ素樹脂、繊維素系樹脂、アクリル系樹脂の如きの熱可塑性樹脂；エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、アルキッド樹脂、フェノール樹脂、メラミン樹脂、ポリウレタン樹脂、尿素樹脂、シリコーン樹脂、ポリイミド樹脂の如き熱あるいは光硬化性樹脂；を使用することができる。なかでもシリコーン樹脂、フッ素樹脂のような離型性を有するもの、或いはポリエーテルスルホン、ポリカーボネート、ポリフェニレンオキサライド、ポリアミド、フェノール、ポリエステル、ポリウレタン、スチレン系樹脂、アクリル系樹脂のような機械的性質に優れたものが、より好ましい。

20

**【0058】**

本発明において、現像剤担持体の被覆層の体積抵抗は、 $10^3 \cdot \text{cm}$ 以下、より好ましくは $10^3 \sim 10^{-2} \cdot \text{cm}$ であることがよい。被覆層の体積抵抗が $10^3 \cdot \text{cm}$ を超える場合には、トナーのチャージアップが発生し易くなり、ゴーストの悪化や濃度低下を引き起こし易い。

30

**【0059】**

本発明においては、被覆層の体積抵抗を調整するため、被覆層中に上記の導電性球状粒子及び含窒素複素環化合物と併用して、他の導電性微粒子を分散含有させることが好ましい。

**【0060】**

この他の導電性微粒子としては、個数平均粒径が、好ましくは1 $\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは0.01~0.8 $\mu\text{m}$ のものがよい。

40

**【0061】**

この他の導電性微粒子の個数平均粒径が1 $\mu\text{m}$ を超える場合には、導電性被覆層の体積抵抗を低く制御しづらくなり、トナーのチャージ・アップ現象が発生しやすくなる。

**【0062】**

本発明で使用することのできる他の導電性微粒子としては、例えば、ファーネスブラック、ランプブラック、サーマルブラック、アセチレンブラック、チャンネルブラックの如きカーボンブラック；酸化チタン、酸化スズ、酸化亜鉛、酸化モリブデン、チタン酸カリ、酸化アンチモン及び酸化インジウムの如き金属酸化物；アルミニウム、銅、銀、ニッケルの如き導電性金属、グラファイト、金属繊維、炭素繊維の如き無機系充填剤が挙げられる

50

。

【0063】

次に本発明の現像剤担持体の構成について説明する。

【0064】

本発明の現像剤担持体は、主として基体である金属円筒管及びそれを取り巻いて被覆する。樹脂層とから構成される。金属円筒管は主として、ステンレススチール及びアルミニウムが好適に用いられる。

【0065】

被覆層を構成する各成分の構成比について説明するが、これは本発明において特に好ましい範囲である。

10

【0066】

被覆層中に分散されている導電性球状粒子の含有量としては、結着樹脂100重量部に対して好ましくは2~120重量部、より好ましくは2~80重量部の範囲であることが良い。

【0067】

導電性球状粒子の含有量が2重量部未満の場合には導電性球状粒子の添加効果が小さく、120重量部を超える場合にはトナーの帯電性が低くなり過ぎてしまう場合がある。

【0068】

被覆層中に導電性球状粒子と併用して含有させる含窒素複素環化合物の含有量としては、結着樹脂100重量部に対して好ましくは0.5~60重量部、より好ましくは1~50重量部の範囲であることが良い。

20

【0069】

含窒素複素環化合物の含有量が0.5重量部未満の場合には含窒素複素環化合物の添加効果が小さく、60重量部を超える場合には、導電性被覆層の体積抵抗を低く制御しづらくなり、チャージ、アップ現象が発生しやすくなると共に導電性球状粒子の添加効果が得られ難くなる。

【0070】

本発明において、被覆層中での導電性球状粒子の含有量と、含窒素複素環化合物の含有量との比、すなわち導電性球状粒子の含有量：含窒素複素環化合物の含有量は、好ましくは1：0.4~5.0、より好ましくは1：0.7~4.5、さらに好ましくは1：1.2~4.0であることが、被覆層の帯電性能及び帯電性能の耐久性を一段と向上できることから良い。

30

【0071】

被覆層中での上記の導電性球状粒子の含有量に対する含窒素複素環化合物の含有量の比が、0.4未満の場合には、トナーの迅速かつ均一な帯電特性が十分に制御しにくくなり、5.0を越える場合には、トナーの迅速かつ均一な帯電化がやや低下すると共に、帯電性能の耐久性が低下する。

【0072】

被覆層中に潤滑性粒子を併用して含有させる場合には、潤滑性粒子の含有量は、結着樹脂100重量部に対して好ましくは5~120重量部、より好ましくは10~100重量部の範囲であることが良い。

40

【0073】

潤滑性粒子の含有量が120重量部を越える場合には、被膜強度の低下及びトナーの帯電量の低下が認められ、5重量部未満の場合には、7 $\mu$ m以下の小粒径トナーを用いて長期間使用した場合など、導電性被覆層表面にトナーの汚染が発生しやすくなる傾向がある。

【0074】

被覆層中に他の導電性微粒子を併用して分散含有させる場合の他の導電性微粒子の含有量としては、結着樹脂100重量部に対して、好ましくは40重量部以下、より好ましくは2~35重量部の範囲であることが良い。

【0075】

50

導電性微粒子の含有量が40重量部を超える場合には、被膜強度の低下及びトナーの帯電量の低下が認められ好ましくない。

【0076】

本発明において、被覆層表面の粗度としては、中心線平均粗さ（以下、「Ra」と称す）。が好ましくは0.3～3.5μmの範囲内であり、より好ましくは0.5～3.0μmの範囲内であることが良い。被覆層表面のRaが0.3μm未満の場合には、トナーの搬送性が低下しまい十分な画像濃度が得られなくなる場合があり、被覆層表面のRaが3.5μmを超える場合には、トナーの搬送量が多くなり過ぎてトナーが十分に帯電できなくなり、いずれも好ましくない。

【0077】

上記したような構成の被覆層の層厚は、好ましくは25μm以下、より好ましくは20μm以下、更に好ましくは4～20μmであると均一な膜厚を得るために好ましいが、特にこの層厚に限定されるものではない。これらの層厚は、導電性被覆層に使用する材料にもよるが、付着重量として、4000～20000mg/m<sup>2</sup>程度にすれば得られる。

【0078】

次に、上記したような本発明の現像剤担持体が組み込まれる現像装置、画像形成装置及びプロセスカートリッジについて説明する。

【0079】

図1は、本発明の現像剤担持体を有する一実施形態の現像装置の模式図を示す。

【0080】

図1において、公知のプロセスにより形成された静電潜像を保持する静電潜像保持体、例えば、電子写真感光ドラム1は、矢印B方向に回転される。現像剤担持体としての現像スリーブ8は、現像剤容器としてのホッパー3によって供給された磁性トナーを有する一成分系現像剤4を担持して、矢印A方向に回転することによって、現像スリーブ8と感光ドラム1とが対向している現像領域Dに現像剤4を搬送する。図1に示すように、現像スリーブ8内には、現像剤4を現像スリーブ8上に磁氣的に吸引且つ保持する為に、磁石が内接されているマグネットローラー5が配置されている。

【0081】

本発明の現像装置で用いられる現像スリーブ8は、基体としての金属円筒管6上に被覆された導電性被覆層7を有する。ホッパー3中には、現像剤4を攪拌するための攪拌翼10が設けられている。12は現像スリーブ8とマグネットローラー5とが非接触状態にあることを示す間隙である。

【0082】

現像剤4は、磁性トナー相互間及び現像スリーブ8上の導電性被覆層7との摩擦により、感光ドラム1上の静電潜像を現像することが可能な摩擦帯電電荷を得る。図1の例では、現像領域Dに搬送される現像剤4の層厚を規制するために、現像剤層厚規制部材としての強磁性金属製の磁性規制ブレード2が、現像スリーブ8の表面から約50～500μmのギャップ幅を持って現像スリーブ8に臨む様に、ホッパー3から垂下されている。マグネットローラー5の磁極N1からの磁力線が磁性規制ブレード2に集中することにより、現像スリーブ8上に現像剤4の薄層が形成される。本発明においては、この磁性規制ブレード2にかえて非磁性ブレードを使用することもできる。

【0083】

この様にして、現像スリーブ8上に形成される現像剤4の薄層の厚みは、現像領域Dにおける現像スリーブ8と感光ドラム1との間の最小間隙よりも更に薄いものであることが好ましい。

【0084】

本発明の現像剤担持体は、以上の様な現像剤の薄層により静電潜像を現像する方式の現像装置、即ち、非接触型現像装置に組み込むのが特により均一且つ迅速にトナーを帯電させることで、より高品質・高画質を達成できる現像装置であることから有効であるが、現像領域Dにおいて、現像剤層の厚みが現像スリーブ8と感光ドラム1との間の最小間隙以上

10

20

30

40

50

の厚みである現像装置、即ち接触型現像装置にも本発明の現像剤担持体を適用することができる。

【0085】

説明の煩雑を避けるため、以下の説明では、上記したような非接触型現像装置を例に採って行う。

【0086】

上記現像スリーブ8に担持された磁性トナーを有する一成分系現像剤4を飛翔させる為、上記現像スリーブ8にはバイアス手段としての現像バイアス電源9により現像バイアス電圧が印加される。この現像バイアス電圧として直流電圧を使用するとき、静電潜像の画像部（現像剤4が付着して可視化される領域）の電位と背景部の電位との間の値の電圧を現像スリーブ8に印加するのが好ましい。

10

【0087】

現像された画像の濃度を高め、或は階調性を向上するためには、現像スリーブ8に交番バイアス電圧を印加し、現像領域Dに向きが交互に反転する振動電界を形成してもよい。この場合には、上記した現像画像部の電位と背景部の電位の間の中間の値を有する直流電圧成分を重畳した交番バイアス電圧を現像スリーブ8に印加するのが好ましい。

【0088】

高電位部と低電位部を有する静電潜像の高電位部にトナーを付着させて可視化する、所謂、正規現像の場合には、静電潜像の極性と逆極性に帯電するトナーを使用する。

【0089】

高電位部と低電位部を有する静電潜像の低電位部にトナーを付着させて可視化する、所謂、反転現像の場合には、静電潜像の極性と同極性に帯電するトナーを使用する。

20

【0090】

高電位、低電位というのは、絶対値による表現である。これらいずれの場合にも、現像剤4は少なくとも現像スリーブ8との摩擦により帯電する。

【0091】

図2は、本発明の現像装置の第2の実施形態を示す構成模式図であり、図3は、本発明の現像装置の第3の実施形態を示す構成模式図である。

【0092】

図2及び図3に示した現像装置では、現像スリーブ8上の現像剤4の層厚を規制する現像剤層厚規制部材として、ウレタンゴム、シリコンゴムの如きゴム弾性を有する材料、或いはリン青銅、ステンレス鋼の如き金属弾性を有する材料の弾性板からなる弾性規制ブレード11を使用する。この弾性規制ブレード11は、図2の現像装置では現像スリーブ8の回転方向と逆方向の向きで圧接されており、図3の現像装置では、現像スリーブ8の回転方向と順方向の向きで圧接されているのが特徴である。

30

【0093】

これらの現像装置では、現像スリーブ8に対して、現像剤層を介して現像剤層厚規制部材11を弾性的に圧接することによって、現像スリーブ上に現像剤の薄層を形成することから、現像スリーブ8上に、上記した図1の引用例の場合よりも更に薄い現像剤層を形成することができる。

40

【0094】

図2及び図3の現像装置の他の基本的構成は図1に示した現像装置と同じであり、同符号のものは、基本的に同一の部材であることを示す。

【0095】

図1乃至図3はあくまでも本発明の現像装置を模式的に例示したものであり、現像剤容器（ホッパー3）の形状、攪拌翼10の有無、磁極の配置に様々な形態があることは言うまでもない。勿論、これらの装置では、トナーとキャリアを含む二成分系現像剤を用いる現像に使用することもできる。

【0096】

図4を参照しながら、図3で例示した本発明の現像装置を使用した画像形成装置の一例に

50

ついて説明する。

【0097】

一次帯電手段としての接触（ローラー）帯電手段119により静電潜像保持体としての感光ドラム101の表面を負極性に帯電し、レーザー光の露光115によるイメージスキヤニングによりデジタル潜像が感光ドラム101上に形成される。現像剤層厚規制部材としての弾性規制ブレード111を有し、多極永久磁石105が内包されている現像剤担持体としての現像スリーブ108が具備されている現像装置によって、上記のデジタル潜像が、ホッパー103内の磁性トナーを有する一成分系現像剤104によって反転現像される。図4に示すように、現像領域Dにおいて感光ドラム101の導電性基体は接地されており、現像スリーブ108にはバイアス印加手段109により交互バイアス、パルスバイアス及び/又は直流バイアスが印加されている。被記録材Pが搬送されて転写部に来ると、転写手段としての接触（ローラー）転写手段113により被記録材の背面（感光ドラム側と反対面）から電圧印加手段114で帯電されることにより、感光ドラム101の表面上に形成されている現像画像（トナー画像）が接触転写手段113で被記録材P上へ転写される。感光ドラム101から分離された被記録材Pは、定着手段としての加熱加圧ローラ一定着器117に搬送され、該定着器117によって被記録材P上のトナー画像の定着処理がなされる。

10

【0098】

転写工程後の感光ドラム101に残留する一成分系現像剤104は、クリーニングブレード118aを有するクリーニング手段118で除去される。残留する一成分系現像剤104が少ない場合にはクリーニング工程を省くことも可能である。クリーニング後の感光ドラム101は、必要によりイレース露光116により除電され、再度、一次帯電手段としての接触（ローラー）帯電手段119による帯電工程から始まる上記工程が繰り返される。

20

【0099】

上記の一連の工程において、感光ドラム（即ち、静電潜像保持体）101は感光層及び導電性基体を有するものであり、矢印方向に動く。現像剤担持体である非磁性の円筒の現像スリーブ108は、現像領域Dにおいて感光ドラム101の表面と同方向に進むように回転する。現像スリーブ108の内部には、磁界発生手段である多極永久磁石（マグネットロール）105が回転しないように配されている。現像剤容器103内の一成分系現像剤104は、現像スリーブ108上に塗布されて担持され、且つ現像スリーブ108の表面との摩擦及び/又は磁性トナー同士の摩擦によって、例えば、マイナスのトリボ電荷が与えられる。更に、弾性規制ブレード111を現像スリーブ108を弾性的に押圧する様に設け、現像剤層の厚さを薄く（30～300μm）且つ均一に規制して、現像領域Dにおける感光ドラム101と現像スリーブ108との間隙よりも薄い現像剤層を形成させる。現像スリーブ108の回転速度を調整することによって、現像スリーブ108の表面速度が感光ドラム101の表面の速度と実質的に等速、若しくはそれに近い速度となるようにする。現像領域Dにおいて、現像スリーブ108に現像バイアス電圧として、交流バイアス又はパルスバイアスをバイアス印加手段109により印加してもよい。この交流バイアスはfが200～4,000Hz、Vppが500～3,000Vであればよい。現像領域Dにおける現像剤（磁性トナー）の転移に際し、感光ドラム101の表面の静電気力、及び交流バイアス又はパルスバイアスの如き現像バイアス電圧の作用によって、磁性トナーは静電潜像側に移転する。

30

40

【0100】

弾性規制ブレード111の代わりに、鉄のごとき磁性ドクターブレードを用いることも可能である。

【0101】

一次帯電手段としては、以上のごとく接触帯電手段として帯電ローラー119を用いて説明したが、帯電ブレード、帯電ブラシの如き接触帯電手段でもよく、更に、非接触のコロナ帯電手段でもよい。しかしながら、帯電によるオゾンの発生が少ない点で接触帯電手段

50

の方が好ましい。転写手段としては、以上のごとく転写ローラー 113 の如き接触帯電手段を用いて説明したが、非接触のコロナ転写手段でもよい。しかしながら、こちら転写によるオゾンの発生が少ない点で接触帯電手段の方が好ましい。

【0102】

図5に本発明のプロセカートリッジの一具体例を示す。

【0103】

以下のプロセカートリッジの説明において、図4を用いて説明した画像形成装置の構成部材と同様の機能を有するものについては、図4と同じ符号を用いて説明する。

【0104】

本発明のプロセカートリッジは、少なくとも現像手段としての現像装置と静電潜像保持体とが一体的にカートリッジ化されたものであり、画像形成装置本体（例えば、複写機、レーザービームプリンター、ファクシミリ装置）に脱離可能に装着される。

10

【0105】

図5に示した実施形態では、現像手段120、ドラム状の静電潜像保持体（感光ドラム）101、クリーニングブレード118aを有するクリーニング手段118、一次手段としての接触（ローラー）帯電手段119を一体としたプロセカートリッジ150が例示される。本実施形態では、現像手段120は、弾性規制ブレード111と現像剤容器103内に磁性トナーを有する一成分系現像剤104を有し、該現像剤104を用い、現像時にはバイアス印加手段からの現像バイアス電圧により感光ドラム101と現像スリーブ108との間に所定の電界が形成されて現像工程が実施される。この現像工程を好適に実施するためには、感光ドラム101と現像スリーブ108との間の距離が非常に重要である。

20

【0106】

上記では、現像手段120、静電潜像保持体101、クリーニング手段118及び一次帯電手段119の4つの構成要素を一体的にカートリッジ化した実施形態について説明したが、本発明においては、現像手段と静電潜像保持体との少なくとも2つの構成要素が一体的にカートリッジ化されたものであればよく、現像手段、静電潜像保持体及びクリーニング手段の3つの構成要素、あるいは、その他の構成要素を加えて一体的にカートリッジ化することも可能である。

【0107】

上述の本発明の画像形成装置をファクシミリのプリンターに適用する場合には、光像露光Lは受信データをプリントするための露光になる。図6はこの場合の1例をブロック図で示したものである。

30

【0108】

コントローラ21は画像読取部20とプリンター29を制御する。コントローラ21の全体はCPU27により制御されている。画像読取部からの読取データは、送信回路23を通して相手局に送信される。相手局から受けたデータは受信回路22を通してプリンター29に送られる。画像メモリには所定の画像データが記憶される。プリンタコントローラ28はプリンター29を制御している。24は電話である。

【0109】

回線25から受信された画像（回線を介して接続されたりリモート端末からの画像情報）は、受信回路22で復調された後、CPU27は画像情報の複号処理を行い順次画像メモリ26に格納される。そして、少なくとも1ページの画像がメモリ26に格納されると、そのページの画像記録を行う。CPU27は、メモリ26より1ページの画像情報を読み出しプリンタコントローラ28に複合化された1ページの画像情報を送出する。プリンタコントローラ28は、CPU27からの1ページの画像情報を受け取るとそのページの画像情報記録を行うべく、プリンタ29を制御する。

40

【0110】

尚、CPU27は、プリンタ29による記録中に、次のページの受信を行っている。

【0111】

以上の様に、画像の受信と記録が行われる。

50

## 【 0 1 1 2 】

次に本発明において、静電潜像から可視画像を得るために用いられる現像剤（トナー）について説明する。

## 【 0 1 1 3 】

現像剤に含まれるトナーは大別して乾式トナーと湿式トナーに分かれるが、湿式トナーは溶剤揮発が生じる為、現在では乾式トナーが主流となっている。トナーは、主として、トナー用結着樹脂，離型剤，荷電制御剤及び着色剤の如き材料を溶融混練し、溶融物を冷却固化した後粉碎し、しかる後に分級をして粒度分布をそろえた微粉体である。

## 【 0 1 1 4 】

トナーに用いられるトナー用結着樹脂としては、例えば、スチレン， - メチルスチレン， p - クロルスチレンの如きスチレン及びその置換体の単重合体；スチレン - プロピレン共重合体，スチレン - ビニルトルエン共重合体，スチレン - アクリル酸エチル共重合体，スチレン - アクリル酸ブチル共重合体，スチレン - アクリル酸オクチル共重合体，スチレン - ジメチルアミノエチル共重合体，スチレン - メタクリル酸メチル共重合体，スチレン - メタクリル酸エチル共重合体，スチレン - メタクリル酸ブチル共重合体，スチレン - メタクリル酸ジメチルアミノエチル共重合体，スチレン - ビニルメチルエーテル共重合体，スチレン - ビニルメチルケトン共重合体，スチレン - ブタジエン共重合体，スチレン - イソプレン共重合体，スチレン - マレイン酸共重合体，スチレン - マレイン酸エステル共重合体の如きスチレン系共重合体，ポリメチルメタクリレート；ポリブチルメタクリレート；ポリ酢酸ビニル；ポリエチレン；ポリプロピレン；ポリビニルブチラール；ポリアクリル酸樹脂；ロジン，変性ロジン；テルペン樹脂；フェノール樹脂；脂肪族又は脂環族炭化水素樹脂；芳香族系石油樹脂；パラフィンワックス；カルナバワックスが挙げられる。これらは、単独或は混合して使用することができる。

## 【 0 1 1 5 】

トナーをカラートナー（非磁性トナー）として用いる場合には、トナー中には、着色剤として顔料を含有することができる。顔料としては、例えば、カーボンブラック，ニグロシン染料，ランプ黒，スーダンブラック S M，ファースト・イエロー G，ベンジジン・イエロー，ピグメント・イエロー，インドファースト・オレンジ，イルガジン・レッド，パラニトロアニリン・レッド，トルイジン・レッド，カーミン F B，パーマメント・ボルドー F R R，ピグメント・オレンジ R，リソール・レッド 2 G，レーキ・レッド C，ローダミン F B，ローダミン B レーキ，メチル・バイオレッド B レーキ，フタロシアニン・ブルー，ピグメント・ブルー，プリリアント・グリーン B，フタロシアニングリーン，オイルイエロー G G，ザボン・ファーストイエロー C G G，カヤセット Y 9 6 3，カヤセット Y G，ザボン・ファーストオレンジ R R，オイル・スカーレット，オラゾール・ブラウン B，ザボン・ファーストスカーレット C G，オイルピンク O P が挙げられる。これらの中から適宜に選択して使用することが可能である。

## 【 0 1 1 6 】

トナーを磁性トナーとして用いる場合には、トナーの中に磁性粉を含有せしめるが、このような磁性粉としては、磁場の中におかれて磁化される物質が用いられる。磁性粉としては、例えば、鉄，コバルト，ニッケルの如き強磁性金属の粉末、又はマグネタイト，ヘマタイト，フェライトの如き合金や化合物が挙げられる。これらの磁性粉の含有量は、トナー質量に対して 1 5 ~ 7 0 質量 % 程度とするのが好ましい。

## 【 0 1 1 7 】

トナー中に各種離型剤を添加して含有させる場合もあるが、そのような離型剤としては、ポリフッ化エチレン，フッ素樹脂，フッ化炭素油，シリコーンオイル，低分子量ポリエチレン，低分子量ポリプロピレン及び各種ワックス類が挙げられる。

## 【 0 1 1 8 】

本発明において、トナーには、必要に応じて、正或は負に帯電させ易くするために、各種の荷電制御剤を添加する場合もある。

## 【 0 1 1 9 】

10

20

30

40

50

本発明の現像剤担持体の効果をF1発現するためには、負帯電性トナーを有する現像剤を用いることが好ましい。

【0120】

本発明において、上記非磁性トナーは、キャリアと混合して二成分系現像剤として用いることも、或いは、キャリアと混合せずに非磁性一成分系現像剤として用いることが可能である。

【0121】

本発明に用いられる現像剤が有するトナーは、重量平均粒径( $D_4$ )が、好ましくは $3\mu\text{m}$ 乃至 $13\mu\text{m}$ 、より好ましくは、 $3.5\mu\text{m}$ 乃至 $10\mu\text{m}$ であることが、画像濃度や文字ラインのシャープ性の如き画質の点で良い。

10

【0122】

トナーの重量平均粒径( $D_4$ )が、 $13\mu\text{m}$ を超える場合には、文字ラインのシャープ性が低下し易く、 $3\mu\text{m}$ 未満の場合には、高い画像濃度が得られ難い。

【0123】

以下に本発明に関わる物性の測定方法について述べる。

【0124】

(1) 中心線平均粗さ( $R_a$ )の測定

JIS B0601の表面粗さに基づき、小坂研究所製サーフコーダーSE-3300にて、軸方向3点×周方向2点=6点について各々測定し、その平均値をとった。

【0125】

20

(2) 粒子の体積抵抗の測定

粒状試料を $40\text{mm}$ のアルミリングに入れ、 $2500\text{N}$ で加圧成型し、抵抗率計ロレスタAP、又はハイレスタIP(共に三菱油化製)にて4端子プローブを用いて体積抵抗値を測定する。なお、測定環境は、 $20\sim 25$  ,  $50\sim 60\%$  RHとする。

【0126】

(3) 被覆層の体積抵抗の測定

$100\mu\text{m}$ の厚さのPETシート上に $7\sim 20\mu\text{m}$ の厚さの被覆層を形成し、ASTM規格(D-991-82)及び、日本ゴム協会標準規格SRIS(2301-1969)に準拠した、導電性ゴム及びプラスチックの体積抵抗測定用の4端子構造の電極を設けた電圧降下式デジタルオーム計(川口電機製作所製)を使用して測定した。尚、測定環境は $20\sim 25$  ,  $50\sim 60\%$  RHとする。

30

【0127】

(4) 球状粒子の真密度の測定

本発明で使用する導電性球状粒子の真密度は、乾式密度計アキュピック1330(島津製作所製)を用いて測定した。

【0128】

(5) 球状粒子の粒径測定

レーザー回折型粒度分布計のコールターLS-130型粒度分布計(コールター社製)を用いて測定する。測定方法としては、水系モジュールを用い、測定溶媒としては純水を使用する。純水にて粒度分布計の測定系内を約5分間洗浄し、消泡剤として測定系内に亜硫酸ナトリウムを $10\sim 25\text{mg}$ 加えて、バックグラウンドファンクションを実行する。

40

【0129】

次に純水 $10\text{ml}$ 中に界面活性剤 $3\sim 4$ 滴を加え、更に測定試料を $5\sim 25\text{mg}$ 加える。試料を懸濁した水溶液は超音波分散機で約 $1\sim 3$ 分間分散処理を行ない試料液を得て、前記測定装置の測定系内に試料液を徐々に加えて、装置の画面上のPIDSが $45\sim 55\%$ になるように測定系内の試料濃度を調整して測定を行い、個数分布から算術した個数平均粒径を求める。

【0130】

(6) 導電性微粒子の粒径測定

電子顕微鏡を用いて、導電性微粒子の粒径を測定する。撮影倍率は6万倍とするが、難し

50

いは場合は低倍率で撮影した後に6万倍となるように写真を拡大プリントする。写真上で1次粒子の粒径を測る。この際、長軸と短軸を測り、平均した値を粒径とする。これを、100サンプルについて測定し、50%値をもって平均粒径とする。

【0131】

(7) トナー粒径の測定

コールターマルチサイザー(コールター社製)を用いて測定する。電解液は1級塩化ナトリウムを用いて1% NaCl水溶液を調製する。たとえば、ISOTON R-II(コールターサイエンティフィックジャパン社製)が使用できる。測定法としては、前記電解水溶液100~150ml中に分散剤として界面活性剤、好ましくはアルキルベンゼンスルホン酸塩を0.1~5ml加え、更に測定試料を2~20mg加える。試料を懸濁した電解液は超音波分散器で約1~3分間分散処理を行ない前記測定装置によりアパーチャーとして100μmアパーチャーを用いて、2μm以上のトナーの体積、個数を測定して体積分布と個数分布とを算出した。

10

【0132】

それから、本発明に係る体積分布から求めた重量基準の重量平均粒径(D<sub>4</sub>:各チャンネルの中央値をチャンネル毎の代表値とする)を求める。

【0133】

(8) トナーの摩擦帯電特性の測定

現像スリーブ上に担持されたトナーを金属円筒管と円筒フィルターにより吸引捕集し、その時金属円筒管を通じてコンデンサーに蓄えられる電荷量Qを、及び捕集されるトナー重量Mから単位質量当りの電荷量Q/Mを求めることでトナーの摩擦帯電特性の測定を行った。

20

【0134】

【実施例】

以下、本発明を実施例及び比較例を用いて詳細に説明するが、本実施例は本発明を何ら限定するものではない。なお、実施例及び比較例中の「%」及び「部」とあるのは、特に断りのない限り全て重量基準である。

【0135】

(実施例1)

導電性球状粒子として、個数平均粒径7.8μmの球状フェノール樹脂粒子100部にライカイ機(自動乳鉢、石川工業製)を用いて個数平均粒径2μm以下の石炭系バルクメソフェーズピッチ粉末14部を均一に被覆し、空気中下280℃で熱安定化処理した後に窒素雰囲気下2000℃で焼成することにより黒鉛化し、更に分級して得られた個数平均粒径7.2μmの球状導電性炭素粒子(導電性球状粒子A-1)を用いた。導電性球状粒子A-1の物性を第1表に示す。

30

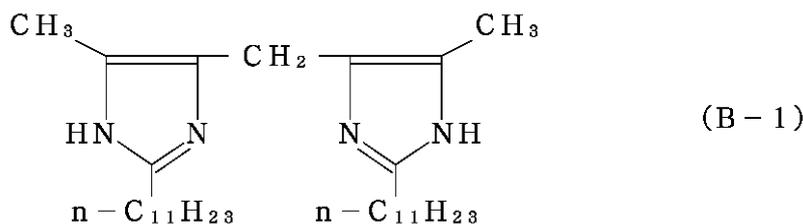
【0136】

含窒素複素環化合物としては、一般式B-1で示される個数平均粒径3μmのイミダゾール化合物粒子を用いた。

【0137】

【外5】

40



- ・レゾール型フェノール樹脂溶液(メタノール50%含有) 200部
- ・導電性球状粒子A-1 7部

50

- ・含窒素複素環化合物 B - 1 (イミダゾール化合物) 20部
- ・個数平均粒径 3.4 μm のグラファイト 50部
- ・導電性カーボンブラック 5部
- ・イソプロピルアルコール 280部

## 【0138】

上記材料を、サンドミルを用いて分散した。レゾール型フェノール樹脂溶液(メタノール50%含有)をイソプロピルアルコールの一部で希釈する。導電性カーボンブラック、個数平均粒径 3.4 μm のグラファイト及び上記含窒素複素環化合物 B - 1 を添加し、直径 1 mm のガラスビーズをメディア粒子として用いたサンドミルにて分散した。ここに、更に残りのイソプロピルアルコール中に分散した上記導電性球状粒子を添加し、更にサンドミル分散を進めて塗工液を得た。

10

## 【0139】

この塗工液を用いてスプレー法により外径 16 mm のアルミニウム製円筒管上に導電性被覆層を形成させ、続いて熱風乾燥炉により 150℃, 30分間加熱して導電性被覆層を硬化させて現像剤担持体 C - 1 を作製した。この現像剤担持体 C - 1 の導電性被覆層の物性を第 2 表に示す。

## 【0140】

C - 1 の現像剤担持体を設け図 3 に示す現像装置を有する図 4 に示す画像形成装置として、LBP450 (キヤノン製) を用いて一成分系現像剤を供給しながら、現像剤担持体の耐久評価テストを行った。

20

## 【0141】

一成分系現像剤としては次のものを用いた。

## 【0142】

- ・スチレン - アクリル系樹脂 100部
- ・マグネタイト 100部
- ・3,5 - ジ・タ - シャリーブチルサリチル酸クロム錯体 1部
- ・低分子量ポリプロピレン 5部

## 【0143】

前記材料を一般的な乾式トナー製法にて混練、粉碎及び分級を行ない、重量平均粒径が 5.8 μm の負帯電性微粉体(磁性トナー)を得た。この微粉体 100部に疎水性コロイダルシリカ 1.0部を外添して、負帯電性磁性トナーとし、この負帯電性磁性トナーを一成分系現像剤とした。

30

## 【0144】

この実施例で用いた画像形成装置は、静電潜像保持体、現像手段、クリーニング手段及び一次帯電手段を一体的にカートリッジ化したプロセスカートリッジが画像形成装置本体に脱着可能に装着される図 5 に示した構成となっている。

## 【0145】

(実施例 2)

実施例 1 の塗工液に用いた含窒素複素環化合物 B - 1 の添加量を 20部から 4部に変更することを除いては、実施例 1 と同様にして現像剤担持体 C - 2 を作製した。この現像剤担持体 C - 2 の導電性被覆層の物性を第 2 表に示す。

40

## 【0146】

C - 2 の現像剤担持体を実施例 1 と同じ画像形成装置に用いて、実施例 1 と同様の一成分系現像剤を供給しながら、現像剤担持体の耐久評価テストを行った。

## 【0147】

(実施例 3)

実施例 1 の塗工液に用いた含窒素複素環化合物 B - 1 の添加量を 20部から 40部に変更することを除いては、実施例 1 と同様にして現像剤担持体 C - 3 を作製した。この現像剤担持体 C - 3 の導電性被覆層の物性を第 2 表に示す。

## 【0148】

50

C - 3の現像剤担持体を実施例1と同じ画像装置に用いて、実施例1と同様に一成分系現像剤を供給しながら、現像剤担持体の耐久評価テストを行った。

【0149】

(実施例4)

導電性球状粒子として、個数平均粒径 $5.1\mu\text{m}$ の球状フェノール樹脂粒子100部にライカイ機(自動乳鉢、石川工業製)を用いて個数平均粒径 $1.4\mu\text{m}$ 以下の石炭系バルクメソフェーズピッチ粉末14部を均一に被覆し、空気中下 $280^\circ\text{C}$ で熱安定化処理した後に窒素雰囲気下 $2000^\circ\text{C}$ で焼成することにより黒鉛化し、更に分級して得られた個数平均粒径 $3.8\mu\text{m}$ の球状導電性炭素粒子(導電性球状粒子A-2)を用いた。導電性球状粒子A-2の物性を第1表に示す。

10

【0150】

実施例1の塗工液に用いた導電性球状粒子A-1を7部添加するかわりに導電性球状粒子A-2を12.5部添加することを除いては、実施例1と同様にして現像剤担持体C-4を作製した。この現像剤担持体C-4の導電性被覆層の物性を第2表に示す。

【0151】

C-4の現像剤担持体を実施例1と同じ画像装置に用いて、実施例1と同様に一成分系現像剤を供給しながら、現像剤担持体の耐久評価テストを行った。

【0152】

(実施例5)

導電性球状粒子として、個数平均粒径 $19.5\mu\text{m}$ の球状フェノール樹脂粒子100部にライカイ機(自動乳鉢、石川工業製)を用いて個数平均粒径 $1.4\mu\text{m}$ 以下の石炭系バルクメソフェーズピッチ粉末14部を均一に被覆し、空気中下 $280^\circ\text{C}$ で熱安定化処理した後に窒素雰囲気下 $2000^\circ\text{C}$ で焼成することにより黒鉛化し、更に分級して得られた個数平均粒径 $19.8\mu\text{m}$ の球状導電性炭素粒子(導電性球状粒子A-3)を用いた。導電性球状粒子A-3の物性を第1表に示す。

20

【0153】

実施例1の塗工液に用いた導電性球状粒子A-1を7部添加するかわりに導電性球状粒子A-3を2.5部添加することを除いては、実施例1と同様にして現像剤担持体C-5を作製した。この現像剤担持体C-5の導電性被覆層の物性を第2表に示す。

【0154】

C-5の現像剤担持体を実施例1と同じ画像装置に用いて、実施例1と同様に一成分系現像剤を供給しながら、現像剤担持体の耐久評価テストを行った。

30

【0155】

(実施例6)

導電性球状粒子として、個数平均粒径 $7.5\mu\text{m}$ の球状フェノール樹脂100部に個数平均粒径 $1.4\mu\text{m}$ 以下の石炭系バルクメソフェーズピッチ粉末14部を実施例1と同様にライカイ機(自動乳鉢、石川工業製)を用いて均一に被覆し、空気中下 $280^\circ\text{C}$ で熱安定化処理した後に窒素雰囲気下 $1000^\circ\text{C}$ で焼成することにより炭化し、更に分級して得られた個数平均粒径 $7.5\mu\text{m}$ の球状導電性炭素粒子(導電性球状粒子A-4)を用いた。導電性球状粒子A-4の物性を第1表に示す。

40

【0156】

実施例1の塗工液に用いた導電性球状粒子A-1を7部添加するかわりに導電性球状粒子A-4を7部添加することを除いては、実施例1と同様にして現像剤担持体C-6を作製した。この現像剤担持体C-6の導電性被覆層の物性を第2表に示す。

【0157】

C-6の現像剤担持体を実施例1と同じ画像装置に用いて、実施例1と同様に一成分系現像剤を供給しながら、現像剤担持体の耐久評価テストを行った。

【0158】

(実施例7)

導電性球状粒子として、実施例6で用いたA-4の粒子に銅及び銀をメッキした個数平均

50

粒径  $8.3 \mu\text{m}$  の金属被覆炭素粒子（導電性球状粒子 A - 5）を用いた。A - 5 の物性を第 1 表に示す。

【0159】

実施例 1 の塗工液に用いた導電性球状粒子 A - 1 を 7 部添加するかわりに導電性球状粒子 A - 5 を 7 部添加することを除いては、実施例 1 と同様にして現像剤担持体 C - 7 を作製した。この現像剤担持体 C - 7 の導電性被覆層の物性を第 2 表に示す。

【0160】

C - 7 の現像剤担持体を実施例 1 と同じ画像装置に用いて、実施例 1 と同様に一成分系現像剤を供給しながら、現像剤担持体の耐久評価テストを行った。

【0161】

（実施例 8）

導電性球状粒子として、下記の材料を用い、混練、粉碎及び分級を行って、個数平均粒径  $7.4 \mu\text{m}$  の導電性粒子を得た後、ハイブリタイザー（奈良機械製）を用いて球形化処理を行うことによって得られた導電性球状樹脂粒子（導電性球状粒子 A - 6）を用いた。A - 6 の物性を第 1 表に示す。

【0162】

- |                |       |
|----------------|-------|
| ・スチレン - アクリル樹脂 | 100 部 |
| ・導電性カーボンブラック   | 25 部  |

【0163】

実施例 1 の塗工液に用いた導電性球状粒子 A - 1 を 7 部添加するかわりに導電性球状粒子 A - 6 を 7 部添加する以外は、実施例 1 と同様にして現像剤担持体 C - 8 を作製した。この現像剤担持体 C - 8 の導電性被覆層の物性を第 2 表に示す。

【0164】

C - 8 の現像剤担持体を実施例 1 と同じ画像装置に用いて、実施例 1 と同様に一成分系現像剤を供給しながら、現像剤担持体の耐久評価テストを行った。

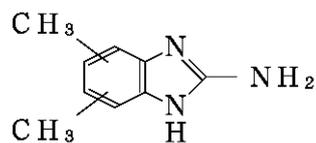
【0165】

（実施例 9）

含窒素複素環化合物として、一般式 B - 2 で示される個数平均粒径  $5 \mu\text{m}$  のイミダゾール化合物粒子を用いた。

【0166】

【外 6】



(B - 2)

【0167】

実施例 1 の塗工液に用いた含窒素複素環化合物 B - 1 を添加するかわりに B - 2 を添加することを除いては、実施例 1 と同様にして現像剤担持体 C - 9 を作製した。この現像剤担持体 C - 9 の導電性被覆層の物性を第 2 表に示す。

【0168】

C - 9 の現像剤担持体を実施例 1 と同じ画像装置に用いて、実施例 1 と同様に一成分系現像剤を供給しながら、現像剤担持体の耐久評価テストを行った。

【0169】

（実施例 10）

含窒素複素環化合物として、一般式 B - 3 で示される個数平均粒径  $1.5 \mu\text{m}$  のイミダゾール化合物粒子を用いた。

【0170】

【外 7】

10

20

30

40

50



## 【0171】

実施例1の塗工液に用いた含窒素複素環化合物B-1を添加するかわりにB-3を添加することを除いては、実施例1と同様にして現像剤担持体C-10を作製した。この現像剤担持体C-10の導電性被覆層の物性を第2表に示す。

10

## 【0172】

C-10の現像剤担持体を実施例1と同じ画像装置に用いて、実施例1と同様に一成分系現像剤を供給しながら、現像剤担持体の耐久評価テストを行った。

## 【0173】

(実施例11)

含窒素複素環化合物として、一般式B-4で示される個数平均粒径1.5μmのイミダゾール化合物粒子を用いた。

## 【0174】

【外8】

20



## 【0175】

実施例1の塗工液に用いた含窒素複素環化合物B-1を添加するかわりにB-4を添加する以外は、実施例1と同様にして現像剤担持体C-11を作製した。

## 【0176】

この現像剤担持体C-11の導電性被覆層の物性を第2表に示す。

30

## 【0177】

C-11の現像剤担持体を実施例1と同じ画像装置に用いて、実施例1と同様に一成分系現像剤を供給しながら、現像剤担持体の耐久評価テストを行った。

## 【0178】

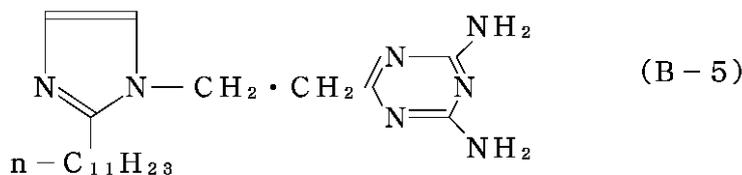
(実施例12)

含窒素複素環化合物として、一般式B-5で示される個数平均粒径3.4μmのイミダゾール化合物粒子を用いた。

## 【0179】

【外9】

40



## 【0180】

実施例1の塗工液に用いた含窒素複素環化合物B-1を添加するかわりにB-5を添加することを除いては、実施例1と同様にして現像剤担持体C-12を作製した。この現像剤

50

担持体 C - 1 2 の導電性被覆層の物性を第 2 表に示す。

【 0 1 8 1 】

C - 1 2 の現像剤担持体を実施例 1 と同じ画像装置に用いて、実施例 1 と同様に一成分系現像剤を供給しながら、現像剤担持体の耐久評価テストを行った。

【 0 1 8 2 】

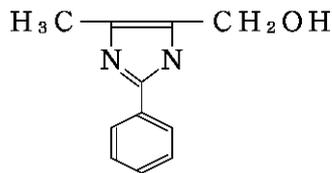
( 実施例 1 3 )

含窒素複素環化合物として、一般式 B - 6 で示される個数平均粒径 2 . 1 μ m のイミダゾール化合物粒子を用いた。

【 0 1 8 3 】

【 外 1 0 】

10



( B - 6 )

【 0 1 8 4 】

実施例 1 の塗工液に用いた含窒素複素環化合物 B - 1 を添加するかわりに B - 6 を添加することを除いては、実施例 1 と同様にして現像剤担持体 C - 1 3 を作製した。この現像剤担持体 C - 1 3 の導電性被覆層の物性を第 2 表に示す。

20

【 0 1 8 5 】

C - 1 3 の現像剤担持体を実施例 1 と同じ画像装置に用いて、実施例 1 と同様に一成分系現像剤を供給しながら、現像剤担持体の耐久評価テストを行った。

【 0 1 8 6 】

( 実施例 1 4 )

含窒素複素環化合物として、オキサジン環化合物及びアジン環化合物を含有する個数平均粒径 2 . 9 μ m のニグロシン系染料粒子 ( B - 7 ) を用いた。

【 0 1 8 7 】

実施例 1 の塗工液に用いた含窒素複素環化合物 B - 1 を添加するかわりに B - 7 を添加することを除いては、実施例 1 と同様にして現像剤担持体 C - 1 4 を作製した。この現像剤担持体 C - 1 4 の導電性被覆層の物性を第 2 表に示す。

30

【 0 1 8 8 】

C - 1 4 の現像剤担持体を実施例 1 と同じ画像装置に用いて、実施例 1 と同様に一成分系現像剤を供給しながら、現像剤担持体の耐久評価テストを行った。

【 0 1 8 9 】

( 実施例 1 5 )

- ・ レゾール型フェノール樹脂溶液 ( メタノール 5 0 % 含有 )      2 0 0 部
- ・ 導電性球状粒子 A - 1      1 0 部
- ・ 含窒素複素環化合物 B - 1 ( イミダゾール化合物 )      1 5 部
- ・ 導電性カーボンブラック      3 0 部
- ・ イソプロピルアルコール      2 3 0 部

40

【 0 1 9 0 】

上記材料を用いて、実施例 1 と同様にして塗工液を得て、現像剤担持体 C - 1 5 を作製した。この現像剤担持体 C - 1 5 の導電性被覆層の物性を第 2 表に示す。

【 0 1 9 1 】

C - 1 5 の現像剤担持体を実施例 1 と同じ画像装置に用いて、実施例 1 と同様に一成分系現像剤を供給しながら、現像剤担持体の耐久評価テストを行った。

【 0 1 9 2 】

50

(実施例 16)

実施例 1 の塗工液に用いた含窒素複素環化合物 B - 1 の添加量を 20 部から 2.2 部に変更する以外は、実施例 1 と同様にして現像剤担持体 C - 16 を作製した。

【0193】

この現像剤担持体 C - 16 の導電性被覆層の物性を第 2 表に示す。

【0194】

C - 16 の現像剤担持体を実施例 1 と同じ画像装置に用いて、実施例 1 と同様に一成分系現像剤を供給しながら、現像剤担持体の耐久評価テストを行った。

【0195】

(実施例 17)

・レゾール型フェノール樹脂溶液 (メタノール 50% 含有)	200 部
・導電性球状粒子 A - 2	10 部
・含窒素複素環化合物 B - 1 (イミダゾール化合物)	15 部
・個数平均粒径 1.4 $\mu\text{m}$ のグラファイト	50 部
・導電性カーボンブラック	5 部
・イソプロピルアルコール	290 部

【0196】

上記材料を用いて、実施例 1 と同様にして塗工液を得た。

【0197】

この塗工液を用いてスプレー法により外径 32 mm のアルミニウム製円筒管上に導電性被覆層を形成させ、続いて熱風乾燥炉により 150 , 30 分間加熱して導電性被覆層を硬化させて現像剤担持体 C - 17 を作製した。この現像剤担持体 C - 17 の導電性被覆層の物性を第 2 表に示す。

【0198】

C - 17 の現像剤担持体を、図 1 に示す現像装置を有する図 4 に示す画像形成装置 (コロナ帯電手段、コロナ転写手段) NP6060 (キヤノン製) に用いて、一成分系現像剤を供給しながら、現像剤担持体の耐久評価テストを行った。

【0199】

一成分系現像剤としては次のものを用いた。

【0200】

・ポリエステル樹脂	100 部
・マグネタイト	100 部
・3,5-ジ・ターシャリーブチルサリチル酸クロム錯体	1 部
・低分子量ポリプロピレン	4 部

【0201】

上記材料を一般的な乾式トナー製法にて混練、粉碎及び分級を行ない、重量平均粒径が 6.4  $\mu\text{m}$  の負帯電性微粉体 (磁性トナー) を得た。この微粉体 100 部に疎水性コロイダルシリカ 1.1 部を外添して、負帯電性磁性トナーとし、この磁性トナーを一成分系現像剤とした。

【0202】

(比較例 1)

導電性球状粒子 A - 1 のかわりに、個数平均粒径が 9.2  $\mu\text{m}$  の不定形のグラファイト粒子 a - 1 を用いたことを除いては実施例 1 と同様にして塗工液を得て、現像剤担持体 D - 1 を作製した。この現像剤担持体 D - 1 の導電性被覆層の物性を第 2 表に示す。

【0203】

D - 1 の現像剤担持体を実施例 1 と同じ画像装置に用いて、実施例 1 と同様に一成分系現像剤を供給しながら、現像剤担持体の耐久評価テストを行った。

【0204】

(比較例 2)

導電性球状粒子 A - 1 のかわりに、個数平均粒径が 7.5  $\mu\text{m}$  の導電性を有しない球状の

10

20

30

40

50

P M M A樹脂粒子 a - 2 を用いたことを除いては実施例 1 と同様にして塗工液を得て、現像剤担持体 D - 2 を作製した。この現像剤担持体 D - 2 の導電性被覆層の物性を第 2 表に示す。

【 0 2 0 5 】

D - 2 の現像剤担持体を実施例 1 と同じ画像装置に用いて、実施例 1 と同様に一成分系現像剤を供給しながら、現像剤担持体の耐久評価テストを行った。

【 0 2 0 6 】

( 比較例 3 )

導電性球状粒子 A - 1 のかわりに、下記の材料を混練、粉碎及び分級を行って得た、個数平均粒径 7 . 8  $\mu\text{m}$  の導電性不定形粒子 a - 3 を用いたことを除いては実施例 1 と同様にして塗工液を得て、現像剤担持体 D - 3 を作製した。

【 0 2 0 7 】

・ スチレン - アクリル樹脂	1 0 0 部
・ 導電性カーボンブラック	2 5 部

【 0 2 0 8 】

この現像剤担持体 D - 3 の導電性被覆層の物性を第 2 表に示す。

【 0 2 0 9 】

D - 3 の現像剤担持体を実施例 1 と同じ画像装置に用いて、実施例 1 と同様に一成分系現像剤を供給しながら、現像剤担持体の耐久評価テストを行った。

【 0 2 1 0 】

( 比較例 4 )

導電性球状粒子として、実施例 6 で用いた A - 4 の粒子に銅及び銀をメッキした個数平均粒径 9 . 5  $\mu\text{m}$  の金属被覆炭素粒子 ( 導電性球状粒子 a - 4 ) を用いた。導電性球状粒子 a - 4 の物性を第 1 表に示したが、導電性球状粒子 a - 4 の真密度は 3 . 2  $\text{g} / \text{cm}^3$  であった。

【 0 2 1 1 】

実施例 1 の塗工液に用いた導電性球状粒子 A - 1 を 7 部添加するかわりに導電性球状粒子 a - 4 を 7 部添加することを除いては、実施例 1 と同様にして現像剤担持体 D - 4 を作製した。この現像剤担持体 D - 4 の導電性被覆層の物性を第 2 表に示す。

【 0 2 1 2 】

D - 4 の現像剤担持体を実施例 1 と同じ画像装置に用いて、実施例 1 と同様に一成分系現像剤を供給しながら、現像剤担持体の耐久評価テストを行った。

【 0 2 1 3 】

( 比較例 5 )

・ レゾール型フェノール樹脂溶液 ( メタノール 5 0 % 含有 )	2 0 0 部
・ 導電性球状粒子 A - 1	7 部
・ 個数平均粒径 3 . 4 $\mu\text{m}$ のグラファイト	5 0 部
・ 導電性カーボンブラック	5 部
・ イソプロピルアルコール	2 4 0 部

【 0 2 1 4 】

上記材料を用いて、実施例 1 と同様にして塗工液を得て現像剤担持体 D - 5 を作製した。この現像剤担持体 D - 5 の導電性被覆層の物性を第 2 表に示す。

【 0 2 1 5 】

D - 5 の現像剤担持体を実施例 1 と同じ画像装置に用いて、実施例 1 と同様に一成分系現像剤を供給しながら、現像剤担持体の耐久評価テストを行った。

【 0 2 1 6 】

( 比較例 6 )

実施例 1 の塗工液に用いた含窒素複素環化合物 B - 1 を添加するかわりに、含窒素複素環を含まない個数平均粒径 2 . 2  $\mu\text{m}$  の 4 級アンモニウム塩粒子 b - 1 を添加することを除いては、実施例 1 と同様にして現像剤担持体 D - 6 を作製した。

10

20

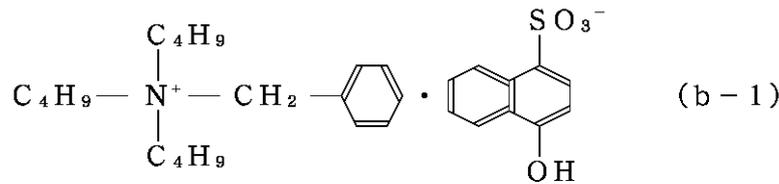
30

40

50

【0217】

【外11】



10

【0218】

この現像剤担持体 D - 6 の導電性被覆層の物性を第 2 表に示す。

【0219】

D - 6 の現像剤担持体を実施例 1 と同じ画像装置に用いて、実施例 1 と同様に一成分系現像剤を供給しながら、現像剤担持体の耐久評価テストを行った。

【0220】

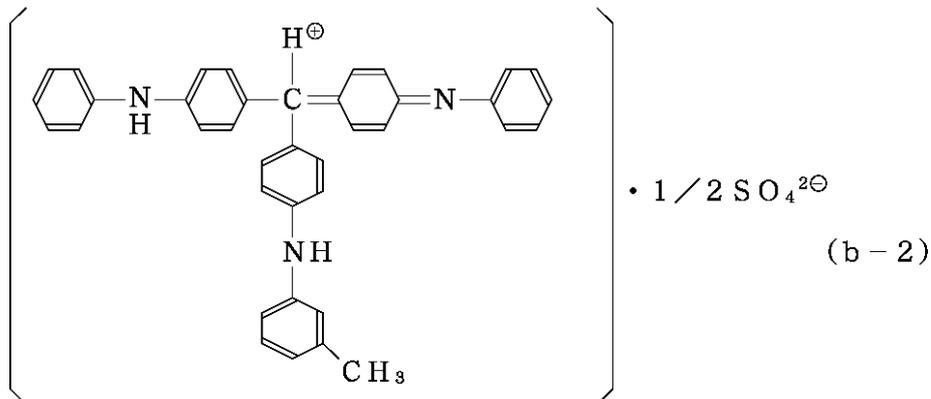
(比較例 7)

実施例 1 の塗工液に用いた含窒素複素環化合物 B - 1 を添加するかわりに、含窒素複素環を含まない個数平均粒径 1 . 8 μm のトリフェニルメタン粒子 b - 2 を添加することを除いては、実施例 1 と同様にして現像剤担持体 D - 7 を作製した。

20

【0221】

【外12】



30

【0222】

この現像剤担持体 D - 7 の導電性被覆層の物性を第 2 表に示す。

【0223】

D - 7 の現像剤担持体を実施例 1 と同じ画像装置に用いて、実施例 1 と同様に一成分系現像剤を供給しながら、現像剤担持体の耐久評価テストを行った。

40

【0224】

(比較例 8)

導電性球状粒子 A - 2 のかわりに、個数平均粒径が 4 . 1 μm の不定形グラファイト粒子 a - 5 を用いたことを除いては実施例 1 7 と同様にして塗工液を得て、現像剤担持体 D - 8 を作製した。この現像剤担持体 D - 8 の導電性被覆層の物性を第 2 表に示す。

【0225】

D - 8 の現像剤担持体を実施例 1 7 と同じ画像装置に用いて、実施例 1 7 と同様に一成分系現像剤を供給しながら、現像剤担持体の耐久評価テストを行った。

【0226】

【表1】

50

第1表

導電性被覆層を構成する添加粒子の物性

粒子 A、a	構成	個数 平均粒径	真密度 (g/cm <sup>3</sup> )	体積抵抗 (Ω・cm)	形状 (長径/短径)
A-1	炭素粒子	7.2	1.48	$8.5 \times 10^{-2}$	球状(1.15)
A-2	炭素粒子	3.8	1.51	$8.1 \times 10^{-2}$	球状(1.16)
A-3	炭素粒子	19.8	1.47	$8.9 \times 10^{-2}$	球状(1.14)
A-4	炭素粒子	7.5	1.42	$2.5 \times 10^{-1}$	球状(1.12)
A-5	銅、銀メッキ炭素粒子	8.3	2.52	$3.4 \times 10^{-5}$	球状(1.06)
A-6	カーボンブラック 分散樹脂粒子	7.4	1.21	$2.1 \times 10^1$	球状(1.23)
a-1	グラファイト粒子	9.2	2.25	$3.5 \times 10^{-2}$	不定形状(2.21)
a-2	PMMA粒子	7.5	1.19	10 <sup>16</sup> 以上	球状(1.06)
a-3	カーボンブラック 分散樹脂粒子	7.8	1.21	$1.6 \times 10^1$	不定形状(1.54)
a-4	銅、銀メッキ炭素粒子	9.5	3.20	$1.9 \times 10^{-5}$	球状(1.05)
a-5	グラファイト粒子	4.1	2.21	$3.5 \times 10^{-2}$	不定形状(1.98)

10

20

【 0 2 2 7 】

【 表 2 】

第2表

## 現像剤担持体の被覆層の物性

現像剤担持体	導電性被覆層を構成する添加粒子		導電性被覆層の膜厚( $\mu\text{m}$ )	Ra ( $\mu\text{m}$ )	体積抵抗値 ( $\Omega \cdot \text{cm}$ )
	粒子A、a	粒子B、b			
C-1	A-1	B-1	9	1.53	1.2
C-2	A-1	B-1	9	1.41	$8.6 \times 10^{-1}$
C-3	A-1	B-1	9	1.59	7.5
C-4	A-2	B-1	9	1.23	$9.8 \times 10^{-1}$
C-5	A-3	B-1	9	1.68	1.3
C-6	A-4	B-1	9	1.56	1.3
C-7	A-5	B-1	9	1.58	$4.9 \times 10^{-1}$
C-8	A-6	B-1	9	1.54	1.4
C-9	A-1	B-2	9	1.57	1.2
C-10	A-1	B-3	9	1.45	1.2
C-11	A-1	B-4	9	1.42	1.2
C-12	A-1	B-5	9	1.50	1.3
C-13	A-1	B-6	9	1.46	1.2
C-14	A-1	B-7	9	1.53	1.1
C-15	A-1	B-1	9	1.20	9.3
C-16	A-1	B-1	9	1.38	$7.4 \times 10^{-1}$
C-17	A-2	B-1	12	0.95	$9.6 \times 10^{-1}$
D-1	a-1	B-1	9	1.65	1.1
D-2	a-2	B-1	9	1.55	1.4
D-3	a-3	B-1	9	1.60	1.3
D-4	a-4	B-1	9	1.68	$7.2 \times 10^{-1}$
D-5	A-1	無し	9	1.43	$8.9 \times 10^{-1}$
D-6	A-1	b-1	9	1.41	1.1
D-7	A-1	b-2	9	1.56	1.2
D-8	a-5	B-1	12	0.93	$8.9 \times 10^{-1}$

【0228】

〔評価〕

下記に挙げる評価項目について耐久試験を行い、実施例及び比較例の現像剤担持体の評価を行った。第3表に、低温低湿下における画像濃度の耐久性、耐久カブリ及び耐久ゴーストの評価結果を示した。また、第4表に、高温高湿下における画像濃度の耐久性、文字シャープ性の耐久性、耐久カブリ及び耐久ゴーストの評価結果を示した。なお、高温高湿下においては現像剤担持体によるトナー帯電の立ち上がりの耐久性を評価するため、一定枚数耐久後に5日間耐久を休止し、休止後更に耐久を続け、画像濃度の耐久性、文字シャープ性の耐久性、耐久カブリ及び耐久ゴーストの評価を行った。

10

20

30

40

50

## 【 0 2 2 9 】

第5表に、耐摩耗性及び耐汚染性についての評価結果を示した。

## 【 0 2 3 0 】

耐久環境としては、低温/低湿(L/L)下及び高温/高湿(H/H)下の2つの耐久環境について行った。具体的には、低温/低湿(L/L)下を15 / 10%RHの環境下とし、高温/高湿(H/H)下を32.5 / 85%RHとした。

## 【 0 2 3 1 】

(評価方法)

(1) 画像濃度

画像濃度は、反射濃度計RD918(マクベス社製)を使用し、ベタ印字した際のベタ黒部の濃度を5点測定し、その平均値を画像濃度とした。 10

## 【 0 2 3 2 】

(2) カブリ濃度

画像形成した記録紙のベタ白部の反射率(D1)を測定し、更に、画像形成に用いた記録紙と同一カットの未使用の記録紙の反射率(D2)を測定し、D1 - D2の値を5点求め、その平均値をカブリ濃度とした。反射率はTC-6DS(東京電色製)で測定した。

## 【 0 2 3 3 】

(3) ゴースト

ベタ白部とベタ黒部が隣り合う画像を現像した現像スリーブの位置が現像スリーブの次の回転時に現像位置に来て、ハーフトーン画像を現像するようにして、ハーフトーン画像上に現われる濃淡差を目視で下記の基準で評価した。 20

○ : 濃淡差が全く見られない。

○ : 軽微な濃淡差が見られる。

○ : 濃淡差がやや見られるが実用可。

× : 濃淡差が顕著に見られ、実用不可。

## 【 0 2 3 4 】

(4) 被膜層の耐摩耗性

耐久前後で現像剤担持体表面の算術平均粗さ(Ra)を測定した。

## 【 0 2 3 5 】

(5) 被覆層の耐汚染性 30

耐久後の現像剤担持体表面をSEMで観察し、トナー汚染の程度を下記の基準で評価した。

○ : 軽微な汚染が観察される。

○ : やや汚染が観察される。

○ : 部分的に汚染が観察される。

× : 著しい汚染が観察される。

## 【 0 2 3 6 】

(6) 文字シャープ性

高温高湿環境下(32.5, 85%)で画出した転写紙上の文字を約30倍に拡大し、以下の評価基準に従い、評価を行った。 40

(優) : ラインが非常にシャープで飛び散りはほとんど無い。

(良) : わずかに飛び散っている程度でラインは比較的シャープ。

(普通) : 飛び散りがやや多くラインがぼんやりした感じになる。

×(悪い) : のレベルに満たない。

## 【 0 2 3 7 】

## 【表3】

第3表

評価結果（低温低湿下における耐久濃度、耐久カブリ、耐久ゴースト）

評価項目	L/L耐久濃度			L/L耐久カブリ			L/L耐久ゴースト			試験機種
	初期	1.5万	3万	初期	1.5万	3万	初期	1.5万	3万	
実施例1	1.47	1.44	1.41	0.8	1.3	1.7	○	○	○	LBP 450
実施例2	1.44	1.37	1.35	0.9	2.0	2.5	○	○	○△	
実施例3	1.48	1.38	1.32	0.8	2.1	2.8	○	○△	△	
実施例4	1.46	1.41	1.35	0.9	1.6	2.5	○	○△	△	
実施例5	1.45	1.41	1.36	1.2	2.3	2.9	○	○△	○△	
実施例6	1.45	1.42	1.37	0.9	1.5	2.3	○	○	○△	
実施例7	1.46	1.37	1.30	1.0	2.1	3.0	○	○△	△	
実施例8	1.45	1.38	1.29	1.1	2.2	3.0	○	○△	△	
実施例9	1.45	1.42	1.38	1.0	1.4	1.8	○	○△	○△	
実施例10	1.47	1.41	1.37	1.1	1.9	2.6	○	○△	○△	
実施例11	1.46	1.38	1.36	0.9	1.8	2.4	○	○△	○△	
実施例12	1.46	1.43	1.40	0.8	1.2	1.8	○	○	○	
実施例13	1.45	1.43	1.39	0.8	1.5	2.0	○	○	○△	
実施例14	1.46	1.34	1.25	0.9	2.6	3.3	○	△	△	
実施例15	1.43	1.35	1.26	0.8	2.6	3.3	○	△	△	
実施例16	1.43	1.36	1.32	1.0	2.3	2.7	○	○	○△	
比較例1	1.43	1.19	0.95	1.3	3.9	4.5	○	×	×	
比較例2	1.43	1.27	1.05	1.4	2.9	3.9	○	△	×	
比較例3	1.44	1.26	1.03	1.7	3.1	4.0	○	△	×	
比較例4	1.45	1.24	1.01	1.3	3.2	4.2	○	△	×	
比較例5	1.45	1.32	1.23	0.9	2.9	3.5	○	△	△	
比較例6	1.41	1.30	1.20	1.2	3.3	3.8	○	△	×	
比較例7	1.44	1.31	1.22	1.0	3.0	3.6	○	△	△	
耐久枚数	初期	25万	50万	初期	25万	50万	初期	25万	50万	試験機種
実施例17	1.45	1.43	1.42	0.8	1.0	1.3	○	○	○	NP 6060
比較例8	1.44	1.25	1.08	1.2	2.7	3.9	○	△	×	

10

20

30

40

【 0 2 3 8 】

【 表 4 】

第4-1表  
 評価結果 (高温高湿下における耐久濃度、耐久カブリ、耐久ゴースト、文字シャープ性)

評価項目	H/H耐久濃度				H/H耐久カブリ				H/H耐久ゴースト				H/H文字シャープ性				試験機種
	初期	1.5万	1.5万 5日休 止後	3万	初期	1.5万	1.5万 5日休 止後	3万	初期	1.5万	1.5万 5日休 止後	3万	初期	1.5万	1.5万 5日休 止後	3万	
耐久枚数																	
実施例1	1.42	1.37	1.32	1.36	1.30	0.8	1.0	1.5	1.3	1.9	○	○	○	○	○	○	○
実施例2	1.40	1.35	1.27	1.33	1.24	0.7	1.2	2.0	1.7	2.8	○	○	○	○	○	○	○
実施例3	1.43	1.38	1.35	1.36	1.31	0.7	1.0	1.5	1.6	2.3	○	○	○	○	○	○	○
実施例4	1.41	1.34	1.28	1.31	1.23	0.8	1.2	2.1	1.8	2.9	○	○	○	○	○	○	○
実施例5	1.40	1.35	1.29	1.34	1.29	0.9	1.2	1.7	1.5	2.1	○	○	○	○	○	○	○
実施例6	1.41	1.36	1.28	1.33	1.25	0.8	1.3	1.7	1.5	2.1	○	○	○	○	○	○	○
実施例7	1.37	1.34	1.23	1.30	1.20	0.8	1.4	2.3	1.9	2.9	○	○	○	○	○	○	○
実施例8	1.38	1.32	1.20	1.29	1.19	1.0	1.7	2.5	2.3	3.1	○	○	○	○	○	○	○
実施例9	1.41	1.35	1.30	1.35	1.18	0.8	1.2	1.8	1.4	2.0	○	○	○	○	○	○	○
実施例10	1.43	1.35	1.29	1.35	1.26	0.8	1.4	1.9	1.5	2.3	○	○	○	○	○	○	○
実施例11	1.42	1.35	1.31	1.35	1.28	0.8	1.4	1.7	1.7	2.0	○	○	○	○	○	○	○
実施例12	1.44	1.39	1.34	1.38	1.32	0.7	1.0	1.4	1.4	1.7	○	○	○	○	○	○	○
実施例13	1.41	1.36	1.30	1.35	1.31	0.7	1.1	1.6	1.4	2.0	○	○	○	○	○	○	○
実施例14	1.36	1.31	1.18	1.27	1.15	1.1	1.9	2.7	2.5	3.2	○	○	○	○	○	○	○
実施例15	1.40	1.33	1.21	1.30	1.16	0.8	1.5	2.4	2.0	3.1	○	○	○	○	○	○	○
実施例16	1.38	1.33	1.20	1.27	1.17	0.8	1.4	2.3	2.0	3.1	○	○	○	○	○	○	○

LBP  
450

【 0 2 3 9 】  
 【 排 5 】



第5表

評価結果(耐摩耗性、耐汚染性)

	現像剤担持体	耐摩耗性			耐汚染性		試験機種
		耐久前 Ra(μm)	L/L 耐久後 Ra(μm)	H/H 耐久後 Ra(μm)	L/L 耐久後	H/H 耐久後	
実施例1	C-1	1.53	1.46	1.42	○	○	LBP 450
実施例2	C-2	1.41	1.36	1.32	○	○	
実施例3	C-3	1.59	1.53	1.49	○	○△	
実施例4	C-4	1.23	1.14	1.08	○	○△	
実施例5	C-5	1.68	1.59	1.51	○	○△	
実施例6	C-6	1.56	1.43	1.39	○△	△	
実施例7	C-7	1.58	1.49	1.40	○△	△	
実施例8	C-8	1.54	1.41	1.36	△	△	
実施例9	C-9	1.57	1.51	1.44	○	○△	
実施例10	C-10	1.45	1.40	1.37	○	○	
実施例11	C-11	1.42	1.37	1.32	○	○	
実施例12	C-12	1.50	1.43	1.40	○	○	
実施例13	C-13	1.46	1.40	1.35	○	○	
実施例14	C-14	1.53	1.45	1.40	○	○△	
実施例15	C-15	1.20	1.07	1.05	△	△	
実施例16	C-16	1.38	1.30	1.25	○	○△	
比較例1	D-1	1.65	0.93	0.85	×	×	30
比較例2	D-2	1.55	1.18	1.07	△	×	
比較例3	D-3	1.60	1.10	1.01	△	×	
比較例4	D-4	1.68	1.32	1.20	△	×	
比較例5	D-5	1.43	1.37	1.33	○	○△	
比較例6	D-6	1.41	1.34	1.30	○	○△	
比較例7	D-7	1.56	1.48	1.43	○	○△	
実施例17	C-17	0.95	0.90	0.89	○	○	NP 6060
比較例8	D-8	0.93	0.67	0.64	△	×	

【0241】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、従来用いられていた現像剤担持体よりも均一且つ迅速なトナーへの帯電付与能が向上するとともに、更に耐久性が向上するため、良好な画像を長い間提供することができる状態を保持することが可能となる。

【0242】

従って、本発明によれば、繰り返し複写又は耐久による現像剤担持体表面の被覆層の磨耗及びトナー汚染のごとき劣化が生じない高耐久且つ帯電付与能の良好な現像剤担持体によって、異なる環境下においても画像濃度低下やスリーブゴースト、カブリの悪化が発生せ

10

20

30

40

50

ず、文字ラインのシャープ性が良好で、画像濃度が高い高品位な画像を長期に渡り提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の導電性被覆層が形成されている現像剤担持体を有する一実施形態の現像装置の模式図を示す。

【図2】図1の現像装置における、現像剤層の規制部材が異なる本発明の他の実施形態の現像装置の模式図を示す。

【図3】図1の現像装置における、現像剤層の規制部材が異なる本発明の他の実施形態の現像装置の模式図を示す。

【図4】本発明の画像形成装置の概略説明図を示す。

10

【図5】本発明のプロセカートリッジの一具体例の概略説明図を示す。

【図6】従来の樹脂被覆層が形成されていない現像剤担持体を有する現像装置の模式図を示す。

【符号の説明】

1 感光ドラム（静電潜像保持体）

2 磁性規制ブレード

3 ホッパー（現像剤容器）

4 現像剤（トナー）

5 マグネットローラー

6 金属円筒管

20

7 導電性被覆層

8 現像スリーブ

9 現像バイアス電源

10 攪拌翼

11 弾性規制ブレード

12 間隙

101 感光ドラム

103 現像剤容器

104 一成分系現像剤

105 多極永久磁石

30

108 現像スリーブ

109 バイアス印加電圧

111 弾性規制ブレード

113 接触（ローラー）転写手段

114 電圧印加手段

115 露光

116 イレース露光

118 加熱加圧ローラー定着器

118 a クリーニングブレード

119 接触（ローラー）帯電手段

40

120 現像手段

N1、N2、S1、S2 磁極

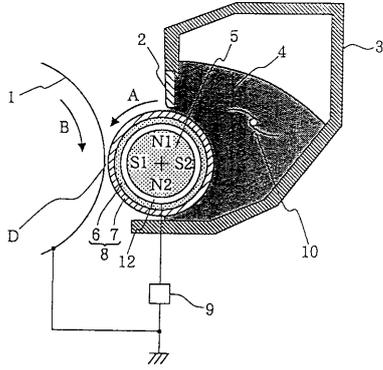
A 現像スリーブ回転方向

B 感光ドラム回転方向

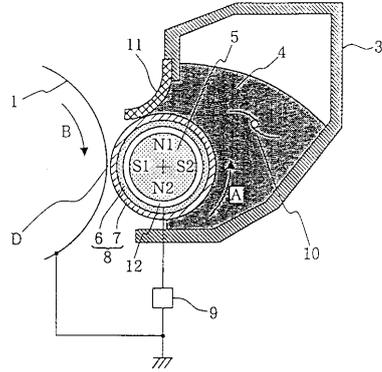
D 現像領域

P 被記録材

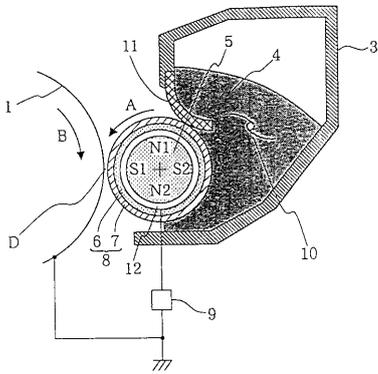
【 図 1 】



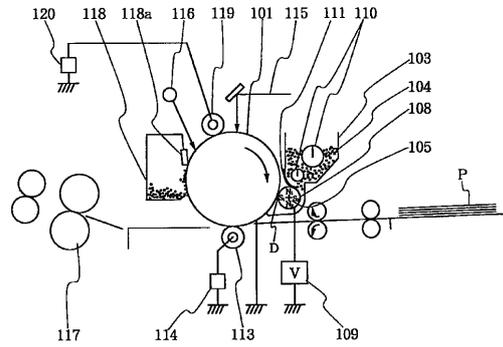
【 図 2 】



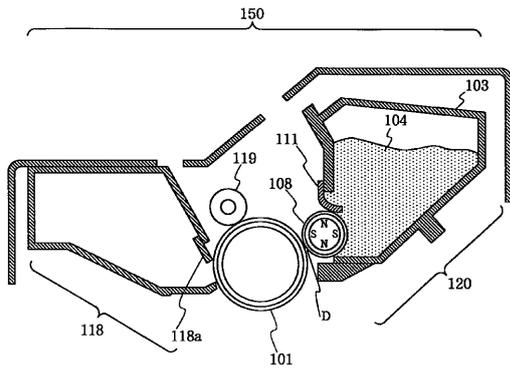
【 図 3 】



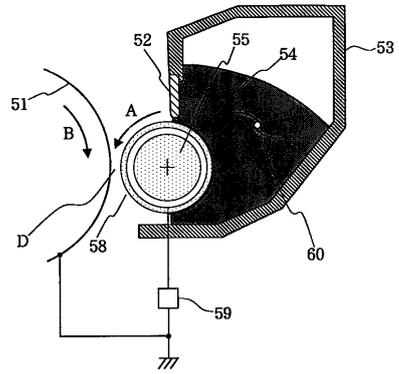
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 折原 美智子  
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 齊木 一紀  
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 大竹 智  
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 後関 康秀  
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

合議体

- 審判長 山口 由木  
審判官 伏見 隆夫  
審判官 阿久津 弘

- (56)参考文献 特開平3-200986(JP,A)  
特開平4-301663(JP,A)  
特開平2-176774(JP,A)  
特開平7-219334(JP,A)  
特開平7-319272(JP,A)  
特開平8-76588(JP,A)