

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7077168号
(P7077168)

(45)発行日 令和4年5月30日(2022.5.30)

(24)登録日 令和4年5月20日(2022.5.20)

(51)国際特許分類
G 0 3 G 15/08 (2006.01)F I
G 0 3 G 15/08 2 2 7

請求項の数 16 (全21頁)

(21)出願番号 特願2018-135904(P2018-135904)
 (22)出願日 平成30年7月19日(2018.7.19)
 (65)公開番号 特開2020-13021(P2020-13021A)
 (43)公開日 令和2年1月23日(2020.1.23)
 審査請求日 令和3年7月7日(2021.7.7)

(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
 (74)代理人 100123788
 弁理士 宮崎 昭夫
 100127454
 弁理士 緒方 雅昭
 (72)発明者 小川 祥寛
 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
 奥田 満
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 キヤノン株式会社内
 審査官 中澤 俊彦

最終頁に続く

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

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

現像剤担持体の表面に担持される現像剤の層の厚みを規制する現像剤規制部材であって、該現像剤と接する規制部を有し、該規制部は、熱可塑性アクリル樹脂を含み、該熱可塑性アクリル樹脂は、示差走査型熱量測定法(DSC)を用いて、-100から150まで、昇温速度を20.0/分で昇温させたときに得られたDSC曲線の微分曲線において、+50以上にピーカトップを有する第1の吸熱ピーカと、+20以下にピーカトップを有する第2の吸熱ピーカが存在することを特徴とする現像剤規制部材。

【請求項2】

前記熱可塑性アクリル樹脂が、前記第1の吸熱ピーカを示す第1の重合体と、前記第2の吸熱ピーカを示す第2の重合体とを含む、請求項1に記載の現像剤規制部材。

【請求項3】

前記第1の重合体の重量平均分子量が 1×10^4 以上、 5×10^4 以下である請求項2に記載の現像剤規制部材。

【請求項4】

前記第2の重合体の重量平均分子量が 1×10^4 以上、 1×10^5 以下である、請求項2または3に記載の現像剤規制部材。

【請求項5】

前記第1の重合体の含有率が、前記熱可塑性アクリル樹脂の総量に対して20質量%以上

、 80 質量 % 未満である請求項 2 ~ 4 のいずれか一項に記載の現像剤規制部材。

【請求項 6】

前記第 1 の重合体が、メタクリル酸メチルに由来する繰り返し単位を有し、前記第 2 の重合体が、アクリル酸 n - ブチルまたはアクリル酸 2 - エチルヘキシルに由来する繰り返し単位を有する請求項 2 ~ 5 のいずれか一項に記載の現像剤規制部材。

【請求項 7】

前記熱可塑性アクリル樹脂が、前記第 1 の吸熱ピークを示す第 1 の高分子ブロックと、前記第 2 の吸熱ピークを示す第 2 の高分子ブロックとのブロック共重合体である、請求項 1 に記載の現像剤規制部材。

【請求項 8】

前記ブロック共重合体の重量平均分子量が 1×10^4 以上、 9×10^5 以下である、請求項 7 に記載の現像剤規制部材。

【請求項 9】

前記第 1 の高分子ブロックの含有率が、前記ブロック共重合体の総量に対して 20 質量 % 以上、80 質量 % 未満である、請求項 7 または 8 に記載の現像剤規制部材。

【請求項 10】

前記第 1 の高分子ブロックが、メタクリル酸メチルに由来する繰り返し単位を含み、前記第 2 の高分子ブロックが、アクリル酸 n - ブチルまたはアクリル酸 2 - エチルヘキシルに由来する繰り返し単位を含む請求項 7 ~ 9 のいずれか一項に記載の現像剤規制部材。

【請求項 11】

前記規制部が、導電剤を含む、請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の現像剤規制部材。

【請求項 12】

前記現像剤規制部材は、前記規制部を支持する支持部材を更に有し、該支持部材の一端もしくはその近傍に前記規制部が配置されている請求項 1 ~ 11 のいずれか一項に記載の現像剤規制部材。

【請求項 13】

前記現像剤規制部材は、前記規制部の前記現像剤と接する当接部から、該当接部への現像剤の供給側に延びる突出し部を有し、該当接部から該突出し部にかけて前記支持部材の厚さ方向に段差が存在し、

前記支持部材が該突出し部の位置まで延在している請求項 1 2 に記載の現像剤規制部材。

【請求項 14】

現像剤担持体と、該現像剤担持体の表面に当接して配置されている現像剤規制部材とを具備している現像装置であって、該現像剤規制部材が、請求項 1 ~ 13 のいずれか一項に記載の現像剤規制部材であることを特徴とする現像装置。

【請求項 15】

電子写真画像形成装置の本体に着脱可能であるプロセスカートリッジであって、現像剤担持体と、該現像剤担持体の表面に当接して配置されている現像剤規制部材とを具備し、該現像剤規制部材が、請求項 1 ~ 13 のいずれか一項に記載の現像剤規制部材であることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 16】

現像剤担持体と、該現像剤担持体の表面に当接して配置されている現像剤規制部材とを具備している電子写真画像形成装置であって、該現像剤規制部材が、請求項 1 ~ 13 のいずれか一項に記載の現像剤規制部材であることを特徴とする電子写真画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は電子写真画像形成装置に使用する現像剤規制部材、現像装置、プロセスカートリッジおよび電子写真画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

電子写真用画像形成装置に使用される現像装置として、現像剤担持体と現像剤規制部材を有するものが広く知られている。現像剤規制部材は現像剤担持体に当接する規制部において、現像剤の薄層を形成すると共に、現像剤に摩擦電荷（トリポ）を付与させる役割を有している。

【0003】

特許文献1は、現像剤規制部材の表面に樹脂層が形成されており、樹脂層はモノマー構成要素として少なくともメチルメタクリレートモノマー及び含窒素ビニルモノマーを有する共重合体である現像剤規制部材を開示している。そして、特許文献1は、当該現像剤規制部材によって現像剤担持体上の現像剤に高い帯電量でかつ安定な電荷を与えることができる開示している。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開2000-39765号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明者らの検討によれば、近年の現像剤の小粒径化に伴い、特許文献1に係る現像剤規制部材を用いてもなお現像剤を均一に摩擦帶電させることができない場合があった。現像剤の帶電量の不足は、電子写真画像にかぶりを生じさせる原因となる。

20

【0006】

本発明の一態様は、小粒径の現像剤に対しても均一な摩擦電荷を生じさせることができる現像剤規制部材の提供に向けたものである。本発明の他の態様は、高品位な電子写真画像を形成し得る現像装置の提供に向けたものである。本発明の他の態様は、高品位な電子写真画像の形成に資するプロセスカートリッジの提供に向けたものである。また、本発明の更に他の態様は、高品位な電子写真画像を形成することのできる電子写真画像形成装置の提供に向けたものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一態様によれば、

30

現像剤担持体の表面に担持される現像剤の層の厚みを規制する現像剤規制部材であって、該現像剤と接する規制部を有し、該規制部は、熱可塑性アクリル樹脂を含み、該熱可塑性アクリル樹脂は、示差走査型熱量測定法（DSC）を用いて、-100から150まで、昇温速度を20.0/分で昇温させたときに得られたDSC曲線の微分曲線において、+50以上にピークトップを有する第1の吸熱ピークと、+20以下にピークトップを有する第2の吸熱ピークが存在するものである現像剤規制部材が提供される。

【0008】

本発明の他の態様によれば、現像剤担持体と、該現像剤担持体の表面に当接して配置されている現像剤規制部材とを具備している現像装置であって、該現像剤規制部材が、上記の現像剤規制部材である現像装置が提供される。

40

【0009】

本発明の更に他の態様によれば、電子写真画像形成装置の本体に着脱可能であるプロセスカートリッジであって、現像剤担持体と、該現像剤担持体の表面に当接して配置されている現像剤規制部材とを具備し、該現像剤規制部材が、上記の現像剤規制部材であるプロセスカートリッジが提供される。

【0010】

本発明の更に他の態様によれば、現像剤担持体と、該現像剤担持体の表面に当接して配置されている現像剤規制部材とを具備している電子写真画像形成装置であって、該現像剤規制部材が、上記の現像剤規制部材である電子写真画像形成装置が提供される。

50

【発明の効果】

【0011】

本発明の一態様によれば、小粒径の現像剤に対しても均一な摩擦電荷を生じさせることができるものである。本発明の他の態様によれば、高品位な電子写真画像を形成し得る現像装置を得ることができる。本発明の他の態様によれば、高品位な電子写真画像の形成に資するプロセスカートリッジを得ることができる。本発明の更に他の態様によれば、高品位な電子写真画像を形成することのできる電子写真画像形成装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

10

【図1】熱可塑性アクリル樹脂の相分離構造の一例を示す模式図である。

【図2】現像剤規制部材の一例を説明するための断面模式図である。

【図3】現像剤規制部材の他の例を説明するための断面模式図である。

【図4】現像剤規制部材の他の例を説明するための断面模式図である。

【図5】現像装置の一例を示す断面模式図である。

【図6】プロセスカートリッジの一例を示す断面模式図である。

【図7】電子写真画像形成装置の一例を示す断面模式図である。

【図8】現像剤規制部材の製造装置の一例を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

20

以下、本発明を実施するための形態について説明するが、本発明はこれによって限定されるものではない。

【0014】

〔現像剤規制部材〕

現像剤規制部材は、現像剤担持体の表面に担持される現像剤の層の厚みを規制する部材である。現像剤規制部材は、現像剤と接する規制部を有する。また、規制部は、熱可塑性アクリル樹脂を含む。この熱可塑性アクリル樹脂は、示差走査型熱量測定法 (DSC) を用いて、-100 から 150 まで、昇温速度を 20.0 / 分で昇温させたときに得られた DSC 曲線の微分曲線において、第1の吸熱ピークと第2の吸熱ピークが存在するものである。第1の吸熱ピークは、この微分曲線において +50 以上にピークトップを有する吸熱ピークであり、第2の吸熱ピークは、この微分曲線において +20 以下にピークトップを有する吸熱ピークである。なお、前記微分曲線において、吸熱ピークの温度は、ガラス転移点に相当する。

30

【0015】

・熱可塑性アクリル樹脂

熱可塑性アクリル樹脂の前記微分曲線において、+50 以上、好ましくは +100 以上にピークトップを有する第1の吸熱ピークが少なくとも 1 つと、+20 以下、好ましくは 0 以下にピークトップを有する第2の吸熱ピークが少なくとも 1 つ存在する。典型的には、前記微分曲線において、+50 以上にピークトップを有する吸熱ピークが 1 つだけ存在し、+20 以下にピークトップを有する吸熱ピークが 1 つだけ存在する。

40

【0016】

前記微分曲線において第1の吸熱ピーク及び第2の吸熱ピークが存在する熱可塑性アクリル樹脂としては、例えば、i) 第1の吸熱ピークを示す第1の重合体と、第2の吸熱ピークを示す第2の重合体とを含む熱可塑性アクリル樹脂、及び、ii) 第1の吸熱ピークを示す第1の高分子ブロックと、第2の吸熱ピークを示す第2の高分子ブロックとを有するブロック共重合体である熱可塑性アクリル樹脂が挙げられる。

【0017】

以降、第1の吸熱ピークをもたらす重合体または高分子ブロックを第1の成分、第2の吸熱ピークをもたらす重合体または高分子ブロックを第2の成分と称することがある。

【0018】

50

図1に、該熱可塑性アクリル樹脂による相分離構造の一例を示す。この例においては、第1の成分201と、第2の成分202とが、相分離構造を成している。相分離構造は例えば、透過型電子顕微鏡(TEM)を用いて観察される。TEM観察の場合、リンタングステン酸等の親水性の染色剤を用いれば、観察される成分の明暗により、相分離構造を識別することが可能である。

【0019】

本発明者らは、規制部に含まれる熱可塑性アクリル樹脂の前記微分曲線において第1及び第2の吸熱ピークが存在する場合に、現像剤の表面が均一に摩擦帶電し、現像剤の荷電不足が抑制され、かぶりが生じにくくなることを見出した。現像剤の荷電不足が抑制される理由としては、以下のように推測している。

10

【0020】

現像剤規制部材の実使用時に、現像剤が現像剤規制部材を通過する間、現像剤規制部材の規制部の表面を構成する熱可塑性アクリル樹脂と現像剤が接触し、現像剤が熱可塑性アクリル樹脂の上を転がる。この現像剤の転動によって、現像剤の表面が均一に摩擦帶電するため、現像剤の荷電不足が抑制される。現像剤が熱可塑性アクリル樹脂の上を転がることは、熱可塑性アクリル樹脂の第1の成分と第2の成分が、互いに非相溶の相分離構造を成していることに起因する。前記微分曲線において、+50以上のみに吸熱ピークが存在する場合、実使用時の温度、例えば、室温(25)では、熱可塑性アクリル樹脂がガラス状態となり、規制部の表面の硬度が上がり、現像剤が滑りやすくなる。そのため、現像剤が現像剤規制部材を通過する間、現像剤が規制部の表面を滑りながら移動するだけで、現像剤が規制部の表面で転動しにくいため、現像剤表面の摩擦帶電は不均一となる。また、前記微分曲線において、+20以下のみに吸熱ピークが存在する場合、熱可塑性アクリル樹脂を含む規制部の表面のタック性が上がり、現像剤が規制部の表面に付着しやすくなる。そのため、現像剤が現像剤規制部材を通過する間、現像剤が規制部の表面に付着し、現像剤が規制部の表面で転動しにくい。その結果、現像剤表面の摩擦帶電が不均一となる。

20

【0021】

本発明者らは、第1及び第2の吸熱ピークが存在する場合に、現像剤規制部材の規制部上の現像剤の滑り易さと付着性を適切な範囲に設計することができるを見出した。これによって、現像剤を規制部上で良好に転動させて、現像剤表面の摩擦帶電を均一にすることができる。

30

【0022】

前記した通り、該熱可塑性アクリル樹脂は、例えば、i)第1の吸熱ピークを示す第1の重合体と、第2の吸熱ピークを示す第2の重合体との混合物であることができる。このような熱可塑性樹脂である場合において、第1の重合体及び第2の重合体の混合物は、例えば、一方の重合体の中に他方の重合体が分散された状態である。

【0023】

また、該熱可塑性アクリル樹脂は、例えば、ii)第1の吸熱ピークを示す第1の高分子プロックと、第2の吸熱ピークを示す第2の高分子プロックとを有するプロック共重合体であることができる。このような熱可塑性アクリル樹脂である場合においては、例えば、同種の単量体に由来する高分子プロックAと、Aの単量体とは異なる同種の単量体に由来する高分子プロックBが一分子中に存在するA-B型プロック共重合体もしくはA-B-A型プロック共重合体であることができる。この場合、高分子プロックA及びBのうちの一方が第1の高分子プロックであり、他方が第2の高分子プロックである。

40

【0024】

そして、該熱可塑性アクリル樹脂としては、上記ii)であることが好ましい。プロック共重合体においては、熱可塑性アクリル樹脂を構成する各単量体単位が化学結合している。そのため、プロック共重合体では、現像剤規制部材の規制部に加工した後でも、重合時に設計したミクロ相分離状態を、より安定して維持できる。したがって、プロック共重合体の場合、規制部上で現像剤の良好な転動状態を維持しやすく、現像剤表面の摩擦帶電

50

の均一性を維持することが容易である。

【0025】

なお、ブロック共重合体であるか否かは、マトリックス支援レーザー脱離イオン化質量分析 (MALDI - TOFMS) 等の測定によるマススペクトル (MS) から、Kendrick Mass Defect 解析を用いて確認することができる。

【0026】

熱可塑性アクリル樹脂の第1の成分は、例えば、メタクリル酸エステルまたはアクリル酸エステル単量体から合成される、第1の重合体もしくは第1の高分子ブロック (前記微分曲線において +50 以上に吸熱ピークを持つもの) である。また第2の成分は、例えば、メタクリル酸エステルまたはアクリル酸エステル単量体から合成される、第2の重合体もしくは第2の高分子ブロック (前記微分曲線において +20 以下に吸熱ピークをもつもの) である。

10

【0027】

第1の成分の合成に用いられる単量体としては、例えば、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸イソプロピル、メタクリル酸イソブチル、メタクリル酸 sec - ブチル、メタクリル酸 tert - ブチル、メタクリル酸シクロヘキシル、メタクリル酸イソボルニル、メタクリル酸フェニル、メタクリル酸 2 - ヒドロキシエチルなどのメタクリル酸エステル、アクリル酸メチル、アクリル酸 tert - ブチル、アクリル酸シクロヘキシル、アクリル酸イソボルニル、アクリル酸フェニル、アクリル酸 2 - ヒドロキシエチルなどのアクリル酸エステルが挙げられる。

20

【0028】

これらの中でも、第1の成分の合成に用いる単量体として、好ましくは、メタクリル酸メチルを用いる。すなわち、第1の成分はメタクリル酸メチルに由来する繰り返し単位からなることが好ましい。

【0029】

第2の成分の合成に用いられる単量体としては、例えば、メタクリル酸 n - プロピル、メタクリル酸 n - ブチル、メタクリル酸イソブチル、メタクリル酸アミル、メタクリル酸イソアミル、メタクリル酸 n - ヘキシル、メタクリル酸 2 - エチルヘキシル、メタクリル酸ペントデシル、メタクリル酸ドデシル、メタクリル酸フェノキシエチル、メタクリル酸 2 - メトキシエチルなどのメタクリル酸エステル、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸 n - プロピル、アクリル酸イソプロピル、アクリル酸 n - ブチル、アクリル酸イソブチル、アクリル酸 sec - ブチル、アクリル酸アミル、アクリル酸イソアミル、アクリル酸 n - ヘキシル、アクリル酸 2 - エチルヘキシル、アクリル酸ペントデシル、アクリル酸ドデシル、アクリル酸ベンジル、アクリル酸フェノキシエチル、アクリル酸 2 - メトキシエチルなどのアクリル酸エステルが挙げられる。

30

【0030】

これらの中でも、第2の成分の合成に用いる単量体として、好ましくは、アクリル酸 n - ブチルまたはアクリル酸 2 - エチルヘキシルを用いる。すなわち、第2の成分はアクリル酸 n - ブチルまたはアクリル酸 2 - エチルヘキシルに由来する繰り返し単位からなることが好ましい。

40

【0031】

熱可塑性アクリル樹脂が第1の重合体と第2の重合体の混合物である場合、第1の重合体 (第1の成分) の重量平均分子量 M_w が 1×10^4 以上、 5×10^4 以下であることが好ましい。この場合、現像剤が現像剤規制部材を通過する間、現像剤の前記転動が良好になされ、現像剤の表面がより均一に摩擦帶電するため、現像剤の荷電不足が抑制される。

【0032】

熱可塑性アクリル樹脂が第1の重合体と第2の重合体の混合物である場合、第2の重合体 (第2の成分) の重量平均分子量 M_w が 1×10^4 以上、 1×10^5 以下であることが好ましい。この場合、現像剤が現像剤規制部材を通過する間、現像剤の前記転動が良好になされ、現像剤の表面がより均一に摩擦帶電するため、現像剤の荷電不足が抑制される。

50

【0033】

前記ブロック共重合体の重量平均分子量 M_w は 1×10^4 以上、 9×10^5 以下であることが好ましい。この場合、現像剤が現像剤規制部材を通過する間、現像剤の前記転動が良好になされ、現像剤の表面がより均一に摩擦帶電するため、現像剤の荷電不足が抑制される。

【0034】

熱可塑性アクリル樹脂の総量に対する、第1の成分の含有率は、20質量%以上、80質量%未満が好ましい。したがって、熱可塑性アクリル樹脂の総量に対する第1の重合体の含有率、もしくはブロック共重合体の総量に対する第1の高分子ブロックの含有率が、この範囲にあることが好ましい。この場合、現像剤が現像剤規制部材を通過する間、現像剤の前記転動が良好になされ、現像剤の表面がより均一に摩擦帶電するため、現像剤の荷電不足が抑制される。

10

【0035】

現像剤規制部材の代表的な構成は、規制部と支持部材とからなる。規制部と支持部材を構成する材料は、同一の材料であっても、互いに異なる材料であってもよい。支持部材としては、規制部の支持が可能な部材を適宜用いることができる。なお、以下、規制部及び支持部材が互いに別箇独立した部材として存在する形態を例にして説明するが、これに限定されず、両者が一体化されていてもよい。

【0036】

現像剤規制部材の具体例につき、図2～4を用いて説明する。なお、図2～4において、現像剤担持体1は、一部のみ示される。現像剤担持体1は現像剤担持ローラであり、これらの図には、現像剤担持ローラの回転軸に直交する方向の断面が示される。また、現像剤担持体1及び現像剤規制部材2に関して、「長手方向」は、現像剤担持ローラの回転軸に平行な方向（図2～4の紙面垂直方向）を意味する。

20

【0037】

現像剤規制部材2は、規制部3と、支持部材4とで構成される。支持部材4は、現像剤担持ローラの長手方向に延在する板状の部材である。支持部材4により、規制部3と現像剤との接触がより安定し、現像剤をより均一に摩擦帶電することができるため、現像剤の荷電不足抑制がより容易となる。現像剤規制部材2は、ホルダ44に固定され、固定点40を支点として現像剤担持体1の表面に当接される。ホルダ44は、後述する現像剤容器6に固定される。このような構成を有することにより、現像剤規制部材2は現像剤担持体1との間に適量の現像剤を導入する取り込み口を形成することが容易で、現像剤担持体上に均一且つ充分な帶電量の現像剤層を形成することが容易である。当接部43は、規制部3の、現像剤担持体1の表面に当接する部分である。

30

【0038】

規制部3は、支持部材4の一端（図2、3）に配置することができ、また、支持部材4の一端の近傍に配置することができる（図4）。詳しくは、図2、3に示すように規制部3を、支持部材4の短手方向の一端面（図2、3におけるX方向の端面）を覆うように、配置することができる。このとき、支持部材4の当該端面だけでなく、当接支持面の一部及びその反対側の面の一部も、規制部3で被覆される。ここで「当接支持面」は、支持部材の、規制部を介して現像剤（現像剤担持体の表面に担持される現像剤）と接する面である。

40

【0039】

あるいは、図4に示すように、当接支持面だけに規制部3が形成されていてもよい。図4では、規制部3が、支持部材4の前記一端面から所定の距離をおいて配置されている。しかし、当接支持面だけに規制部が形成される場合においても、規制部3が前記一端面に達していくてもよい。

【0040】

また、規制部の当接部の形状についても特に限定されず、平面、曲面、凸形状、凹形状などであってよい。

【0041】

50

現像剤規制部材 2 は、図 3 及び 4 に示すように、突出し部 4 1 を有することができる。規制部 3 は、当接部 4 3 において現像剤（現像剤担持体の表面に担持される現像剤）と接する。突出し部 4 1 は、現像剤担持体 1 の、当接部 4 3 から、当接部 4 3 への現像剤の供給側（図 3 及び 4 における X 方向）に延びる部分である。そして、当接部 4 3 から突出し部 4 1 にかけて支持部材の厚さ方向（図 3 及び 4 における Z 方向）に段差が存在する。突出し部は、現像剤とは非接触とされる。支持部材 4 は突出し部 4 1 の位置まで延在することができる。突出し部 4 1 が存在することによって、現像剤担持体 1 と現像剤規制部材 2 との間に、現像剤を取り込みやすくなり、更に、この取り込み空間内で現像剤が圧密状態で摩擦帶電される。現像剤担持体 1 の表面と突出し部 4 1 との間隙において強く詰められた現像剤によって突出し部の表面が押し上げられる場合がある。しかし、段差を有することで現像剤層の厚みを規制するエッジ部分を確保できるため、現像剤層の厚みをより一層確実に規制することができる。

【 0 0 4 2 】

なお図 3 及び 4 に示す例においては、現像剤規制部材 2 が、当接部 4 3 を形成する凸部を含む。凸部は、規制部 3 の一部（図 3 参照）もしくは全部（図 4 参照）で形成される。

【 0 0 4 3 】

〔 規制部 〕

上記現像剤規制部材に用いられる規制部は、熱可塑性アクリル樹脂を含む樹脂材料の主材からなり、支持部材上に形成される。

【 0 0 4 4 】

支持部材 4 の当接支持面上では、規制部 3 の厚さは、1 μm 以上、1 0 0 0 μm 以下が好ましい。当該厚さが1 μm 以上であれば、現像剤担持体との摩擦による磨耗に対する耐久性を良好にすることが容易であり、1 0 0 0 μm 以下であれば、現像剤担持体との安定した当接圧を得ることが容易である。ここでいう規制部 3 の厚さは、支持部材 4 の当接支持面から、当接部 4 3 までの距離を意味する。

【 0 0 4 5 】

規制部の形成は、押出成形、塗布成形、シートの貼り合せ成形、射出成形などによって行うことができる。具体的には、押出成形による場合、必要に応じて接着剤を塗布した支持部材を成形金型に設置し、成形金型に加熱溶融した規制部原料を注入して支持部材と共に押出し成形する。また、塗布成形による場合、溶剤に分散した規制部原料をスプレーなどの塗布装置で支持部材に塗布し、溶剤を乾燥させて支持部材上に規制部を成形する。また、シートの貼り合せ成形による場合、押出し成形等でシート状に成形した規制部原料を、接着剤を塗布した支持部材に貼り合わせて成形する。また射出成形による場合、金型キャビティ内に規制部原料を注入し、冷却して成形する。

【 0 0 4 6 】

規制部を形成するにあたり、必要に応じて支持部材上に接着剤層を形成することができる。接着剤層の材質としては、例えば、ホットメルト系として、ポリウレタン系、ポリエスチル系、エチレンビニルアルコール系（EVA系）、ポリアミド系等の接着剤を挙げることができる。

【 0 0 4 7 】

〔 支持部材 〕

支持部材の材質としては、特に限定されず、クロメート処理及び潤滑樹脂等の表面処理鋼板、ステンレス鋼、りん青銅、アルミニウムなどの金属や、アクリル樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリエスチル樹脂などの樹脂を挙げることができる。樹脂を使用する場合で導電性が必要とされる場合は、樹脂に導電材料を加えることが好ましい。

【 0 0 4 8 】

板状の支持部材の厚さ（図 2 ~ 4 における Z 方向の距離）は、0 . 0 5 mm 以上、3 mm 以下が好ましい。特に、支持部材が、厚さ 0 . 0 5 mm 以上、0 . 1 5 mm 以下の薄板である場合は、支持部材が適度のバネ性を有する。そのため、現像剤担持体に規制部を適正な当接圧で当接させることができて、現像剤担持体上の現像剤を適正な層厚に規制するこ

とが容易である。また、支持部材の厚さが0.8mm以上 の場合は、現像装置、プロセスカートリッジおよび電子写真画像形成装置への現像剤規制部材の取り付け及びその位置設定が容易で、かつ歪等なく設置することが容易である。そのため、現像剤担持体に対して規制部を安定して適正な当接圧で当接することが容易になる。

【0049】

支持部材の材質が金属である場合は、支持部材は、プレス等の曲げ加工、電気化学機械加工、放電機械加工、レーザービーム機械加工、等の方法によって成形することが可能である。

【0050】

また支持部材の材質が熱可塑性樹脂である場合は、例えば、押出成形、射出成形などによって支持部材を成形することができる。具体的には、押出成形による場合、成形金型内に加熱溶融した熱可塑性樹脂を注入して支持部材を成形することができる。また射出成形による場合、金型キャビティ内に熱可塑性樹脂を注入し、冷却して支持部材を成形することができる。

10

【0051】

なお、得られた現像剤規制部材を電子写真画像形成装置に組み込む際に、図2、図3及び図4に示すホルダ44に取り付けてもよい。ホルダ44には、現像剤規制部材2の規制部3を直接接着してもよいし、図2、図3及び図4に示すように支持部材4を接着してもよい。接着は、接着剤の使用、溶接加工など適正な方法で行うことができる。例えば、支持部材4をホルダに溶接する場合は、YAGレーザーやファイバーレーザー等を用いて、スポットまたはライン状に照射することで溶接することができる。

20

【0052】

〔導電剤〕

規制部や支持部材や接着剤層には、必要に応じて導電剤を付与することができる。導電剤としては、イオン導電剤や、カーボンブラックのような電子導電剤が挙げられる。

【0053】

カーボンブラックとしては、具体的には、「ケッテンブラック」（商品名、ライオン・スペシャリティ・ケミカルズ（株）製）、アセチレンブラックの如き導電性カーボンブラック、SAF、ISAF、HAF、FEF、GPF、SRF、FT、MTの如きゴム用カーボンブラックを挙げることができる。その他、酸化処理を施したカラーインク用カーボンブラック、熱分解カーボンブラックを用いることができる。カーボンブラックの使用量は、熱可塑性アクリル樹脂100質量部に対し5質量部以上50質量部以下であることが好ましい。樹脂中におけるカーボンブラックの含有量は熱重量分析装置（TGA）を用いて測定することができる。

30

【0054】

上記カーボンブラックの他、使用可能な電子導電剤としては、以下のものを挙げができる。天然グラファイト、人造グラファイトの如きグラファイト；銅、ニッケル、鉄、アルミニウムの如き金属粉；酸化チタン、酸化亜鉛、酸化錫の如き金属酸化物粉；ポリアニリン、ポリピロール、ポリアセチレンの如き導電性高分子化合物。これらは必要に応じて1種単独で又は2種以上を組み合わせて用いることができる。

40

【0055】

イオン導電剤としては、例えば以下のものが挙げられる。テトラエチルアンモニウム、テトラブチルアンモニウム、ラウリルトリメチルアンモニウム、ドデシルトリメチルアンモニウム、ステアリルトリメチルアンモニウム、オクタデシルトリメチルアンモニウム、ヘキサデシルトリメチルアンモニウム、ベンジルトリメチルアンモニウム、変性脂肪族ジメチルエチルアンモニウムの如きアンモニウムイオンを含む、過塩素酸塩、塩素酸塩、塩酸塩、臭素酸塩、ヨウ素酸塩、ホウフッ化水素酸塩、トリフルオロメチル硫酸塩、スルホン酸塩またはビス（トリフルオロメチルスルホン酸）イミド塩；リチウム、ナトリウム、カルシウム、マグネシウムの如きアルカリ金属もしくはアルカリ土類金属を含む、過塩素酸塩、塩素酸塩、塩酸塩、臭素酸塩、ヨウ素酸塩、ホウフッ化水素酸塩、トリフルオロメチ

50

ル硫酸塩、スルホン酸塩またはビス(トリフルオロメチルスルホン酸)イミド塩。中でも、アルカリ金属又はアンモニウムイオンのトリフルオロメチル硫酸塩、ビス(トリフルオロメチルスルホン酸)イミド塩が好ましい。これらの塩は、アニオンにフッ素を含有した構造を有しているため、導電性付与効果が大きいので好適である。これらは必要に応じて1種単独で又は2種以上を組み合わせて用いることができる。

【0056】

規制部や支持部材や接着剤層には、その他、上記樹脂及び導電剤の機能を阻害しない範囲で、荷電制御剤、潤滑剤、充填剤、酸化防止剤、老化防止剤を含有させることができる。

【0057】

〔現像装置〕

10

現像装置の一例を図5に示す。この現像装置9は、現像剤34を収納する現像剤容器6と、現像剤34を搬送する現像剤担持体1と、現像剤担持体1の表面の現像剤層の厚みを規制する現像剤規制部材2を有する。必要に応じて現像剤供給ローラ7等が、備えられてもよい。

【0058】

このような現像装置9において、現像剤供給ローラ7が矢印c方向に回転し、矢印b方向に回転する現像剤担持体1上に現像剤34が圧着される。現像剤担持体上に圧着された現像剤34は、現像剤担持体1の矢印b方向への回転に伴い現像剤規制部材2と現像剤担持体1間に進入し、ここを通過する際に、現像剤担持体1の表面と現像剤規制部材2の規制部3とにより摺擦され、摩擦帶電及び電荷注入される。帶電された現像剤34は現像剤担持体1の表面上に薄層を形成し、現像剤担持体1の回転に伴い現像剤容器6の外へ搬送される。現像剤担持体1の表面上の現像剤は、矢印a方向に回転する感光体(静電潜像担持体)5の静電潜像上に移動及び付着し、静電潜像を現像剤像(トナー像)として現像して、可視化する。静電潜像の現像に消費されず現像剤担持体1上に残存する現像剤は、現像剤担持体1の回転と共に現像剤担持体の下部より現像剤容器6内に回収され、現像剤供給ローラ7とのニップ部において現像剤担持体1上から剥ぎ取られる。同時に現像剤供給ローラ7の回転により現像剤担持体1上に現像剤容器中の新たな現像剤34が供給される。一方、現像剤担持体1から剥ぎ取られた現像剤34の大部分は、現像剤供給ローラ7の回転に伴い現像剤容器6内の現像剤中に搬送されて混ざり合い、その帶電電荷が分散される。

20

【0059】

〔プロセスカートリッジ〕

30

プロセスカートリッジは、前記現像装置を有し、電子写真画像形成装置の本体に着脱可能に構成される。プロセスカートリッジの一例を図6に示す。図6に示すプロセスカートリッジは、現像装置9、感光体5、クリーニング装置12及び帶電装置11を有し、これらが一体化されて電子写真画像形成装置の本体に着脱可能に設けられる。現像装置9としては以下に説明する電子写真画像形成装置の画像形成ユニットと同様のものを用いることができる。プロセスカートリッジは、上記構成の他、感光体上の現像剤像を記録材に転写する転写部材などを上記の部材と共に一体的に設けた構成とすることもできる。

【0060】

〔電子写真画像形成装置〕

40

電子写真画像形成装置は、前記現像装置を有する。電子写真画像形成装置の一例を図7に示す。図7において、イエロートナー(現像剤)、マゼンタトナー(現像剤)、シアントナー(現像剤)、ブラックトナー(現像剤)の色現像剤毎に画像形成ユニットa~dが設けられる。各画像形成ユニットa~dには、それぞれ矢印方向に回転する静電潜像担持体としての感光体5が設けられている。各感光体5の周囲には、感光体5を一様に帶電するための帶電装置11、帶電処理した感光体5にレーザー光10を照射して静電潜像を形成する不図示の露光手段、静電潜像を形成した感光体5に現像剤を供給し静電潜像を現像する現像装置9が設けられている。

【0061】

一方、給紙ローラ23により供給される紙等の記録材22を搬送する転写搬送ベルト20

50

が駆動ローラ 16、従動ローラ 21、テンションローラ 19 に懸架されて設けられている。転写搬送ベルト 20 には吸着ローラ 24 を介して吸着バイアス電源 25 の電荷が印加され、記録材 22 をその表面に静電気的に付着させて搬送する構成になっている。転写搬送ベルト 20 は、各画像形成ユニット a ~ d に同期して可動とされる。

【0062】

各画像形成ユニット a ~ d の感光体 5 上の現像剤像を、記録材 22 に転写するための電荷を印加する転写バイアス電源 18 が設けられている。転写バイアスは転写搬送ベルト 20 の裏面に配置される転写ローラ 17 を介して印加される。各画像形成ユニット a ~ d において形成される各色の現像剤像は、転写搬送ベルト 20 によって搬送される記録材 22 上に、順次重畠して転写されるようになっている。

10

【0063】

更に、カラー電子写真画像形成装置には、記録材 22 上に重畠転写した現像剤像を加熱などにより定着する定着装置 15、画像形成された記録材 22 を装置外に排出する搬送装置（不図示）が設けられている。

【0064】

一方、各画像形成ユニットには各感光体 5 上に転写されずに残存する転写残現像剤を除去し表面をクリーニングするクリーニングブレードを有するクリーニング装置 12 が設けられている。クリーニングされた感光体 5 は画像形成可能状態とされて待機するようになっている。

20

【0065】

上記各画像形成ユニットに設けられる現像装置 9 には、現像剤を収容した現像剤容器 6 が設けられる。また、現像装置 9 には、現像剤容器の開口を閉塞するように設置され、現像剤容器から露出した部分で感光体 5 と対向するように現像剤担持体 1 が設けられている。

【0066】

現像剤容器内には、現像剤担持体 1 に現像剤 34 を供給すると同時に、使用されずに現像剤担持体 1 上に残留する現像剤を、現像後に搔き取るための現像剤供給ローラ 7 が設けられている。また、現像剤容器内には、現像剤担持体 1 上の現像剤を薄膜状に形成すると共に、摩擦帶電する現像剤規制部材 2 が設けられている。これらはそれぞれ現像剤担持体 1 に当接配置されている。現像剤担持体 1 と現像剤供給ローラ 7 は順方向に回転する。

30

【0067】

現像剤担持体 1 には、現像剤担持体バイアス電源 14 から、所定の電圧が印加される。また、現像剤規制部材 2 には、現像剤規制部材バイアス電源 13 から、所定の電圧が印加される。

【0068】

〔E-Spart 法〕

現像剤電荷のばらつきを測定する方法として、レーザードップラー電荷測定法（イースパー・トアナライザー（商品名、ホソカワミクロン社製）を使用した E-Spart 法）による帶電量分布測定法がある。E-Spart 法では、帶電を付与した状態での現像剤帶電量を気流中で測定するため、現像状態を把握する上で有益な情報が得られる。特に、現像剤の荷電不足に起因するかぶりを評価する手法として有効である。本発明者らの検討によれば、ピーク電荷量の 30% 以下となる低トリボ現像剤の個数の割合（%）と、現像剤の荷電不足に起因するかぶりとの良い相関が得られている。

40

【実施例】

【0069】

以下、実施例により、本発明を具体的に説明するが、本発明はこれによって限定されるものではない。

【0070】

〔実施例 1〕

1. 熱可塑性アクリル樹脂塗工液の作製

トルエンに、次に示す樹脂 X、樹脂 Y、導電性カーボンブラックを加えた。

50

樹脂X：メチルメタクリレート重合体（ $M_w = 25200$ ）、50質量部。

樹脂Y：ノルマルブチルアクリレート重合体（ $M_w = 55100$ ）、50質量部。

導電性カーボンブラック：電気化学工業株式会社製、商品名：デンカブラック（表2に「CB」と示す）、20質量部。

【0071】

この混合物をサンドミル（直径1mmのガラスピーブをメディア粒子として使用）で2時間分散し、篩を用いてガラスピーブを分離した後、固体分濃度が33質量%になるように酢酸エチルを添加して、熱可塑性アクリル樹脂塗工液を作製した。

【0072】

2. 現像剤規制部材の製造

10

上記で得られた塗工液を用いて支持部材の表面に規制部を形成した。支持部材には、バネ弾性を持つリン青銅板（板厚0.12mm、幅（短手方向の長さ）22mm、樹脂塗工液が塗布される側の長さ（長手方向の長さ）210mm）を用いた。この支持部材を長手方向を縦にした状態で固定し、スプレー缶を一定速度で下降させながら上記で得られた熱可塑性アクリル樹脂塗工液を塗布することにより、支持部材の表面（両面）に均一な膜厚を有する塗膜を形成した。更に、これを乾燥炉にて160で30分間、乾燥硬化させて規制部を形成し、図2に示す構造を有する現像剤規制部材を得た。規制部3の厚さは10 μm であった。また、規制部3は、支持部材の幅方向において、その一端から3mmまでの範囲に設けた。

【0073】

20

3. <測定1：熱可塑性アクリル樹脂の吸熱ピーク温度測定>

日本工業規格（JIS）K6240：2011に従い、示差走査熱量計（商品名：DSC Q2000、TA Instruments社製）を用いて、DSC測定を行った。この際、アルミニウムパンに、規制部から剥離して得られた試料を5.0mg秤量し、-100から150まで昇温速度20.0/分にて昇温を行った。DSC測定で得られたDSC曲線を微分して得られた微分曲線より、吸熱ピークを算出した。微分曲線において2つの吸熱ピークが存在していた。これらのうち吸熱ピーク温度（ピークトップの温度）の高いピークをピークA、吸熱ピーク温度の低いピークをピークBとした。

【0074】

作製した現像剤規制部材について測定した結果、ピークAの温度が+115、ピークBの温度が-56であった。測定結果を表2に示す。

30

【0075】

4. <測定2：熱可塑性アクリル樹脂の分子量測定>

高速GPC装置（商品名：HLC-8320GPC、東ソー社製）を用いて、重量平均分子量 M_w を測定した。この際、テトラヒドロフラン（THF）溶離液に規制部から剥離して得られた試料の濃度が0.5質量%となるように調整し、測定対象とした。カラム（商品名：TSKgel SuperHM-M、東ソー社製）を2本用いて、流速0.6mL/minにて測定し、重量平均分子量 M_w を算出した。なお、検出器はRI（示差屈折計）、標準物質はポリスチレンとした。

【0076】

40

作製した現像剤規制部材について測定した結果、ピークA成分の M_w が25200、ピークB成分の M_w が55100であった。測定結果を表2に示す。なお、規制部を形成する樹脂のうち、ピークAを示す成分を「ピークA成分」といい、ピークBを示す成分を「ピークB成分」という。ピークA成分は樹脂Xに相当し、ピークB成分は樹脂Yに相当する。表2では、「樹脂Xの M_w 」の欄にピークA成分の M_w を示し、「樹脂Yの M_w 」の欄にピークB成分の M_w を示す。

【0077】

5. <測定3：熱可塑性アクリル樹脂の成分含有率測定>

核磁気共鳴装置（商品名：ECX5002、JEOL RESONANCE社製）を用いて、ピークA成分とピークB成分の化学構造を特定し、また、これら成分を構成するモノ

50

マーの質量比を測定した。この際、測定周波数を 4 9 0 M H z (¹ H)、1 2 3 M H z (¹ C)、溶媒を重クロロホルム、基準物質をテトラメチルシラン (¹ H : 0 p p m 1 3 C : 0 p p m) とした。また、測定モードを ¹ H - N M R 、 H - H C O S Y 、 ¹ C - N M R 、 D E P T 、 H S Q C 、 H M B C とした。また、モノマー質量比から成分含有率 (質量 %) を算出した。

【 0 0 7 8 】

作製した現像剤規制部材について測定した結果、ピーク A 成分がメチルメタクリレート重合体、含有率が 5 0 質量 % であり、ピーク B 成分がノルマルブチルアクリレート重合体、含有率が 5 0 質量 % であった。これら含有率を表 2 に示す。

【 0 0 7 9 】

6. 電子写真画像形成装置による評価

作製した現像剤規制部材を電子写真画像形成装置に組み込み、性能評価、及び画像出力評価を行った。電子写真画像形成装置として図 7 に示す構成を有するレーザービームプリンタ (商品名 : C L J C P 4 5 2 5 、ヒューレット・パッカード社製) を用いた。まず、電子写真画像形成装置のマゼンタカートリッジに作製した現像剤規制部材を装填後、温度 2 5 、相対湿度 5 5 % の常温常湿環境下に 2 4 時間放置した。

【 0 0 8 0 】

1 0 枚 / 分の速度で白ベタ画像を 5 枚出力した後、白ベタ画像を 1 枚出力する途中でプリンタの運転を停止し、以下の評価を行った。

【 0 0 8 1 】

・ < 評価 1 : 現像剤電荷量 >

現像剤担持体上に形成された現像剤層から、直径 5 m m の開口を有する吸引用ノズルを用いて現像剤を吸引し、吸引した現像剤の電荷量と現像剤質量を測定して、現像剤電荷量 (μ C / g) を求めた。電荷量はデジタルエレクトロメーター (商品名 : 8 2 5 2 、エーディーシー社製) を用いて測定した。

【 0 0 8 2 】

作製した現像剤規制部材について測定した結果、現像剤電荷量は 5 0 μ C / g であった。評価結果を表 3 に示す。

【 0 0 8 3 】

・ < 評価 2 : 現像剤帶電量分布 >

現像剤帶電量分布の測定では、ホソカワミクロン (株) のイースパートアナライザー (商品名) を用い、現像剤担持体上に形成された現像剤層を窒素ガスで吹き飛ばして測定装置の測定部 (測定セル) 内にサンプリング孔から導入した。また、現像剤 3 0 0 0 個をカウントするまで測定を行った。イースパートアナライザーを用いて測定した全現像剤中の、低トリポ現像剤の個数の割合 (%) を求めた。「低トリポ現像剤」の定義は、ピーク電荷量 (測定された現像剤電荷量のうちの最大値) の 3 0 % 以下の電荷量を有する現像剤とした。

【 0 0 8 4 】

作製した現像剤規制部材について評価を行った結果、低トリポ現像剤の割合は 0 . 6 % であった。評価結果を表 3 に示す。

【 0 0 8 5 】

・ < 評価 3 : かぶり >

感光体上に付着したトナーを透明テープ (商品名 : ポリエステルテープ N o . 5 5 0 、ニチバン (株) 社製) で剥がし採り、白色の紙 (商品名 : B u s i n e s s M u l t i p u r p o s e 4 2 0 0 、 X E R O X 社製) に貼り付けて、評価用サンプルを得た。次いで、反射濃度計 (商品名 : T C - 6 D S / A 、東京電色社製) にて評価用サンプルの反射濃度 (R 1) を測定した。その際、フィルターにグリーンフィルターを使用した。一方、前記透明テープのみを白色の紙に貼り付けた基準サンプルについて、同様にして反射濃度 (R 0) を測定した。基準サンプルに対する評価用サンプルの反射率の低下量「 R 0 - R 1 」 (%) をかぶり値 (%) とした。

10

20

30

40

50

【0086】

作製した現像剤規制部材について評価を行った結果、かぶりは0.7%であった。評価結果を表3に示す。

【0087】

〔実施例2～8、11～13、17～22、比較例1～7〕

樹脂Xの材料、樹脂Yの材料、樹脂Xと樹脂Yの添加部数の少なくともひとつを表1に記載した通りに変更した以外は、実施例1と同様にして現像剤規制部材を作製し、実施例1に記載の測定1～測定3、及び評価1～評価3に供した。

【0088】

【表1】

	樹脂X			樹脂Y		
	材料	Mw	質量部	材料	Mw	質量部
実施例	1 メチルメタクリレート重合体	25200	50	n-ブチルアクリレート重合体	55100	50
	2 エチルメタクリレート重合体	25200	50	n-ブチルアクリレート重合体	55100	50
	3 メチルメタクリレート重合体	25200	50	メチルアクリレート重合体	55100	50
	4 エチルメタクリレート重合体	25200	50	メチルアクリレート重合体	55100	50
	5 メチルメタクリレート重合体	10600	50	n-ブチルアクリレート重合体	55100	50
	6 メチルメタクリレート重合体	49000	50	n-ブチルアクリレート重合体	55100	50
	7 メチルメタクリレート重合体	25200	50	n-ブチルアクリレート重合体	10200	50
	8 メチルメタクリレート重合体	25200	50	n-ブチルアクリレート重合体	99700	50
	11 メチルメタクリレート重合体	25200	20	n-ブチルアクリレート重合体	55100	80
	12 メチルメタクリレート重合体	25200	80	n-ブチルアクリレート重合体	55100	20
比較例	13 メチルメタクリレート重合体	25200	50	2-エチルヘキシルアクリレート重合体	55100	50
	17 メチルメタクリレート重合体	8700	50	n-ブチルアクリレート重合体	55100	50
	18 メチルメタクリレート重合体	60000	50	n-ブチルアクリレート重合体	55100	50
	19 メチルメタクリレート重合体	25200	50	n-ブチルアクリレート重合体	9200	50
	20 メチルメタクリレート重合体	25200	50	n-ブチルアクリレート重合体	110000	50
	21 メチルメタクリレート重合体	25200	18	n-ブチルアクリレート重合体	55100	82
	22 メチルメタクリレート重合体	25200	82	n-ブチルアクリレート重合体	55100	18
	1 n-ブチルメタクリレート重合体	25200	50	n-ブチルアクリレート重合体	55100	50
	2 メチルメタクリレート重合体	25200	50	エチルメタクリレート重合体	55100	50
	3 n-ブチルメタクリレート重合体	25200	50	メチルアクリレート重合体	55100	50
	4 メチルメタクリレート重合体	25200	100	-	-	-
	5 n-ブチルアクリレート重合体	25200	100	-	-	-
	6 エチルメタクリレート重合体	25200	100	-	-	-
	7 n-ブチルメタクリレート重合体	25200	100	-	-	-

【0089】

〔実施例 9〕

次に示す樹脂 Z 100 質量部に、導電性カーボンブラック（電気化学工業株式会社製、商品名：デンカブラック）20 質量部を加えた。

樹脂 Z：熱可塑性アクリル樹脂のブロック共重合体（ $M_w = 56500$ 、株式会社クラレ製、商品名：クラリティ LA 4285）。

【0090】

得られた混合物を、2軸混練押出機（東芝機械株式会社製、商品名：TEM-26SX）を用いて200℃で溶融混練りし、直径3mmの円柱状に押し出し、冷却後に切断機により3mm角のペレット状に切断し、樹脂材料を作製した。支持部材の作製のために、SUS 304-CSP-1/2H材の、短手方向15.2mm、厚さ0.08mmの長尺シートを使用した。

10

【0091】

図8に概要を示す現像剤規制部材の製造装置を用いた。まず、作製したペレット状の樹脂材料を押出成形機101内にて200℃で溶融し、押し用金型102の成形キャビティに注入した。また同時に、前記長尺シート105の短手方向の一端面を押し用金型102の成形キャビティ内で走行させた。これにより、支持部材の当該一端面を含む部分を、溶融した樹脂材料で被覆した。金型102の温度は250℃に設定した。

【0092】

この長尺シートを押し用金型102から吐出し、樹脂材料を冷却機103により固化した。長尺シートの前記一端面と2つの主面（それぞれ当該一端面から所定距離までの部分）が、固化した樹脂材料で被覆された部材を得た。この部材を、切断機104により長手方向の長さ226mmで切断し、図2に示す構造を有する現像剤規制部材2を作製した。

20

【0093】

こうして得られた現像剤規制部材について、実施例1と同様にDSC測定を行ったところ、吸熱ピーク温度の高いピークAの温度が+115℃、吸熱ピーク温度の低いピークBの温度が-56℃であった。また、実施例1と同様にして、核磁気共鳴装置にて成分含有率を測定すると、ピークA成分がメチルメタクリレート重合体、その含有率が51質量%であり、ピークB成分がノルマルブチルアクリレート重合体、その含有率が49質量%であった。さらに、透過型電子顕微鏡（TEM）にて、染色剤としてリソタングステン酸を用いて規制部を観察すると、図1のようなミクロ相分離構造を有することが確認できた。

30

【0094】

また、本実施例に係る現像剤担持体について、実施例1に記載の測定1～測定3、及び評価1～評価3に供した。

【0095】

〔実施例10〕

樹脂 Z として、熱可塑性アクリル樹脂ブロック共重合体（ $M_w = 60500$ 、株式会社クラレ製、商品名：クラリティ LA 2270）を使用した以外は実施例9と同様にして現像剤規制部材を作製し、実施例1に記載の測定1～測定3、及び評価1～評価3に供した。

【0096】

〔実施例14〕

導電性カーボンブラックを使用しない以外、実施例10と同様にして現像剤規制部材を作製し、実施例1に記載の測定1～測定3、及び評価1～評価3に供した。

40

【0097】

〔実施例15〕

イオン導電剤として、トリフルオロメタンスルホン酸リチウム（三菱マテリアル電子化成株式会社製、商品名：エフトップ EF-15。表2に「TfLi」と示す）を5質量部添加した以外、実施例10と同様にして現像剤規制部材を作製し、実施例1に記載の測定1～測定3、及び評価1～評価3に供した。

【0098】

〔実施例16〕

50

イオン導電剤として、トリフルオロメタンスルホン酸リチウム（三菱マテリアル電子化成株式会社製、商品名：エフトップ E F - 1 5）を 5 質量部添加した以外、実施例 1 4 と同様にして現像剤規制部材を作製し、実施例 1 に記載の測定 1 ~ 測定 3、及び評価 1 ~ 評価 3 に供した。

【 0 0 9 9 】

実施例及び比較例の試験条件と結果を表 2 及び表 3 に示す。なお、比較例 4 ~ 7 以外の例においては、D S C 曲線の微分曲線に 2 つの吸熱ピークが存在していた。比較例 4 ~ 7 では、D S C 曲線の微分曲線に 1 つだけ吸熱ピークが存在していた。

【 0 1 0 0 】

【表 2】

		ピークA (℃)	ピークB (℃)	ピークA成分の含有率 (質量%)	ピークB成分の含有率 (質量%)	導電性粒子	イオン導電剤
実 施 例	1	+ 1 1 5	- 5 6	5 0	5 0	C B	-
	2	+ 5 5	- 5 6	5 0	5 0	C B	-
	3	+ 1 1 5	+ 1 0	5 0	5 0	C B	-
	4	+ 5 5	+ 1 0	5 0	5 0	C B	-
	5	+ 1 1 5	- 5 6	5 0	5 0	C B	-
	6	+ 1 1 5	- 5 6	5 0	5 0	C B	-
	7	+ 1 1 5	- 5 6	5 0	5 0	C B	-
	8	+ 1 1 5	- 5 6	5 0	5 0	C B	-
	9	+ 1 1 5	- 5 6	5 1	4 9	C B	-
	10	+ 1 1 5	- 5 6	3 8	6 2	C B	-
	11	+ 1 1 5	- 5 6	2 0	8 0	C B	-
	12	+ 1 1 5	- 5 6	7 9	2 0	C B	-
	13	+ 1 1 5	- 7 0	5 0	5 0	C B	-
	14	+ 1 1 5	- 5 6	3 8	6 2	-	-
	15	+ 1 1 5	- 5 6	3 8	6 2	C B	T f L i
	16	+ 1 1 5	- 5 6	3 8	6 2	-	T f L i
	17	+ 1 1 5	- 5 6	5 0	5 0	C B	-
	18	+ 1 1 5	- 5 6	5 0	5 0	C B	-
	19	+ 1 1 5	- 5 6	5 0	5 0	C B	-
	20	+ 1 1 5	- 5 6	5 0	5 0	C B	-
	21	+ 1 1 5	- 5 6	1 8	8 2	C B	-
	22	+ 1 1 5	- 5 6	8 2	1 8	C B	-
比 較 例	1	+ 1 8	- 5 6	5 0	5 0	C B	-
	2	+ 1 1 5	+ 5 5	5 0	5 0	C B	-
	3	+ 1 8	+ 1 0	5 0	5 0	C B	-
	4	+ 1 1 5	-	1 0 0	-	C B	-
	5	- 5 6	-	1 0 0	-	C B	-
	6	+ 5 5	-	1 0 0	-	C B	-
	7	+ 1 8	-	1 0 0	-	C B	-

【 0 1 0 1 】

10

20

30

40

50

【表3】

	現像剤電荷量 (μ C/g)	低トリボ現像剤の割合	
		(%)	(%)
実 施 例	1	50	0.6
	2	46	1.3
	3	45	1.1
	4	42	2.9
	5	43	2.3
	6	45	2.1
	7	43	2.5
	8	44	2.7
	9	52	0.4
	10	51	0.5
	11	41	2.6
	12	43	2.5
	13	49	0.7
	14	45	2.0
	15	53	0.3
	16	50	0.8
	17	37	2.7
	18	36	2.2
	19	33	2.8
	20	35	2.6
	21	38	2.8
	22	34	2.3
比 較 例	1	28	9.4
	2	30	8.2
	3	31	10.1
	4	32	7.7
	5	16	12.5
	6	33	6.4
	7	18	13.0

【0102】

実施例の現像剤規制部材は、DSC微分曲線において、+50 以上および+20 以下の各々にピークトップを有する吸熱ピークが存在する熱可塑性アクリル樹脂を用いた現像剤規制部材である。実施例では、現像剤に対して十分な電荷を与えることができており、かつ現像剤の荷電不足が抑制されていることが分かった。その結果、かぶり評価において良好な結果が得られた。

【0103】

それに対し比較例1～7は、+50 以上および+20 以下の各々にピークトップを有する吸熱ピークが存在しないため、現像剤担持体上の現像剤の滑り易さと付着性が適切な範囲にならない。その結果、現像剤が現像剤規制部材の上をただ滑りながら移動するだけとなるか、あるいは現像剤が現像剤規制部材に付着してしまい、現像剤を現像剤規制部材上で転動することができない。そのため、低トリボ現像剤の割合が多く、かぶりが10 %以上となった。

10

20

30

40

50

【符号の説明】

【0104】

201 + 50 以上に吸熱ピークを示す成分（第1の成分）

202 + 20 以下に吸熱ピークを示す成分（第2の成分）

1 現像剤担持体

2 現像剤規制部材

3 規制部

4 支持部材

6 現像剤容器

9 現像装置

40 固定点

41 突出し部

43 当接部

10

20

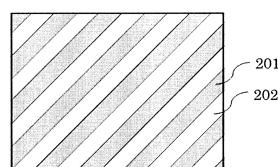
30

40

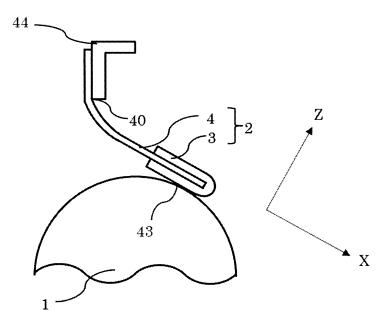
50

【図面】

【図 1】

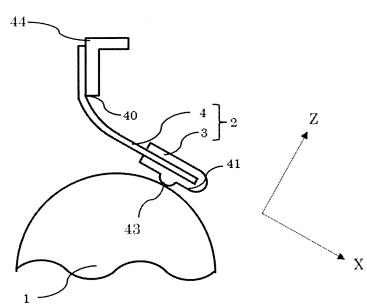


【図 2】

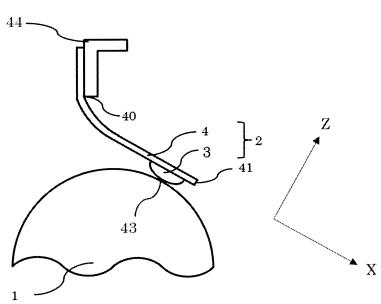


10

【図 3】

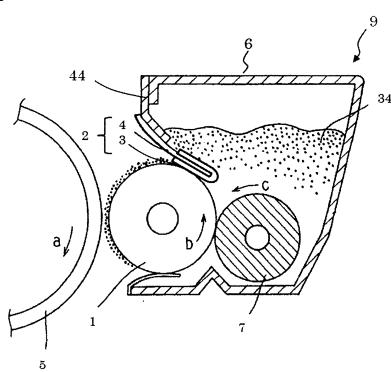


【図 4】

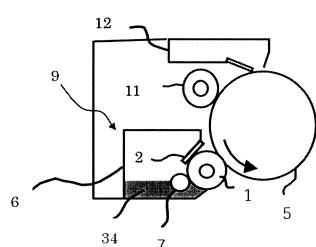


20

【図 5】



【図 6】

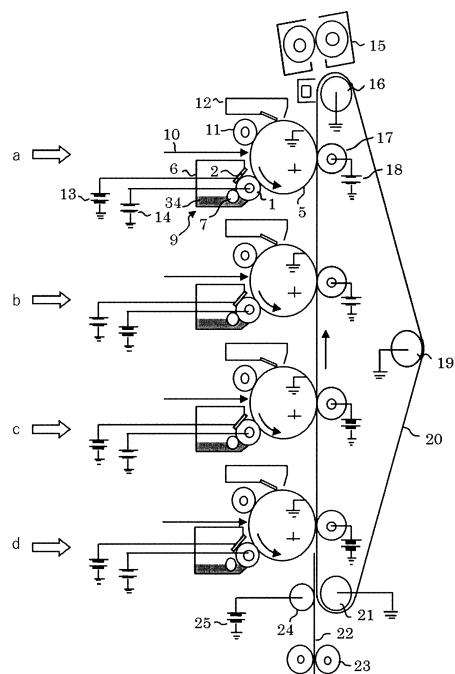


30

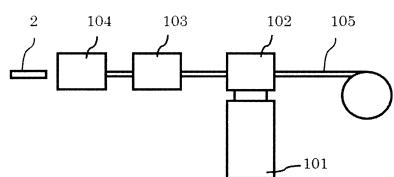
40

50

【図7】



【図8】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(56)参考文献

特開平11-133733 (JP, A)
特開2000-39765 (JP, A)
特開平9-50185 (JP, A)
特開2007-293094 (JP, A)
特開2009-79119 (JP, A)
特開2010-176102 (JP, A)
特開2016-145970 (JP, A)
特開2018-60170 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

G 03 G 15 / 08