

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4483533号  
(P4483533)

(45) 発行日 平成22年6月16日(2010.6.16)

(24) 登録日 平成22年4月2日(2010.4.2)

(51) Int.Cl.

F 1

G 0 3 G 15/08 (2006.01)

G 0 3 G 15/08 5 0 4 B

G 0 3 G 9/08 (2006.01)

G 0 3 G 15/08 5 0 7 L

G 0 3 G 9/08 3 7 4

請求項の数 3 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2004-320313 (P2004-320313)  
 (22) 出願日 平成16年11月4日(2004.11.4)  
 (65) 公開番号 特開2006-133361 (P2006-133361A)  
 (43) 公開日 平成18年5月25日(2006.5.25)  
 審査請求日 平成19年3月5日(2007.3.5)

(73) 特許権者 303000372  
 コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社  
 東京都千代田区丸の内一丁目6番1号  
 (72) 発明者 戸田 央  
 愛知県豊川市穂ノ原三丁目22番地1コニ  
 カミノルタビジネステクノロジーズ株式会  
 社内  
 (72) 発明者 戸谷 謙三  
 愛知県豊川市穂ノ原三丁目22番地1コニ  
 カミノルタビジネステクノロジーズ株式会  
 社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 現像器および画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

現像剤を現像剤担持体上に搬送し現像剤規制部材により薄層を形成して、感光体上の静電潜像を現像する現像器において、該現像剤規制部材の表面がチタンめっきされていることを特徴とする現像器。

【請求項 2】

請求項 1 記載の現像器に装填された現像剤が、少なくとも着色剤と結着樹脂よりなる着色粒子と、無機微粒子を含有し、該無機微粒子が第 4 族 ( I U P A C 1 9 8 9 ) の無機酸化物粒子であることを特徴とする現像器。

【請求項 3】

静電潜像を形成する感光体と、現像剤を現像剤担持体上に搬送し現像剤規制部材により薄層を形成して感光体上の静電潜像を現像する現像器と、を有する画像形成装置において、該現像剤規制部材の表面がチタンめっきされていることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本発明は一成分現像剤を用いる画像形成方法および画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

近年電子写真方式の画像形成装置の信頼性向上が求められており、現像装置（現像器）

においても長期に亘り画質を安定化できるものが求められている。

【0003】

現像剤がキャリアを含まず、ほとんどトナーのみから構成される現像剤を使用する一成分現像法は、現像装置の構造も簡単に行うためプリンターなどに広く利用されている。

【0004】

しかし、この一成分現像法は装置自体の構造は簡便であるものの、トナーに対する電荷付与をキャリアとの摩擦により行う二成分現像法と異なり、現像剤担持体上に現像剤層を形成するための現像剤規制部材との摩擦によりトナー帯電を行う必要がある。このため、トナーの帯電に問題が出やすく、特に均一な帯電が得にくい。その対策としては、現像剤担持体上の現像剤層形成を比較的薄く極力均一な層に形成することにより、帯電の安定化を図っていくのが一般的な方策である。

10

【0005】

しかし、現像剤層は現像剤担持体により搬送されている現像剤を現像剤規制部材により規制することにより形成されるため、この部分で大きなズリ応力が現像剤に加えられ、現像剤層を薄膜にすればより大きなものとなる。これらの力は現像剤に対するストレスとなり、現像剤を劣化させる要因となっている。従って、現像剤に極力ストレスを加えることが無く、しかも一成分現像剤を安定して均一に帯電させることが出来る方策を確立する必要に迫られている。

【0006】

なお、本発明の様に一成分現像剤においては二成分現像剤と異なり、キャリアがなく殆どが着色剤と結着樹脂よりなる着色粒子と外添剤より構成されるため（通常これをトナーという）、現像剤をトナーと、また現像剤層をトナー層と呼ぶこともある。

20

【0007】

一成分現像における上記対応策として、トナー規制部材として各種樹脂部材や金属板、あるいは金属板にCr、Ni等のめっきを施したもの、金属に樹脂を貼り付けたもの等、トナー規制部材として多くの材質が検討されている。しかしながら、いずれも近年要求される高信頼性のレベルを満足する耐久性は得られていない。また、トナー帯電の安定性という面でも充分とはいえなかった（例えば、特許文献1および2参照）。

【0008】

また、Cr、Ni等をめっきした部材は製造時にCr、Ni等の電解液を用いる必要があり、さらにトナー搬送量規制時に金属粉がトナー中に取り込まれると帯電性を变化させ、ポチ等画像欠陥を発生させることがあり、近年の環境問題への対応という面からも課題があった。

30

【特許文献1】特開平9-265236号公報

【特許文献2】特開2000-206776号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明の目的は、一成分現像剤に長期に亘って安定で均一な帯電性を付与することが出来る、耐久性の高い現像器および画像形成装置を提供することである。

40

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の発明者等は、鋭意検討した結果、本発明の目的は下記構成を採ることにより達成されることがわかった。

【0011】

（請求項1）

現像剤を現像剤担持体上に搬送し現像剤規制部材により薄層を形成して、感光体上の静電潜像を現像する現像器において、該現像剤規制部材の表面がチタンめっきされていることを特徴とする現像器。

【0012】

50

## (請求項2)

請求項1記載の現像器に装填された現像剤が、少なくとも着色剤と結着樹脂よりなる着色粒子と、無機微粒子を含有し、該無機微粒子が第4族(IUPAC 1989)の無機酸化物粒子であることを特徴とする現像器。

## 【0013】

## (請求項3)

静電潜像を形成する感光体と、現像剤を現像剤担持体上に搬送し現像剤規制部材により薄層を形成して感光体上の静電潜像を現像する現像器と、を有する画像形成装置において、該現像剤規制部材の表面がチタンめっきされていることを特徴とする画像形成装置。

## 【0014】

チタンめっきを施したトナー層規制部材は表面が金属チタンあるいは酸化チタン皮膜で覆われているため、摩擦帯電性の付与に対する限定は特になく、トナー自体が保有する帯電性を安定に保持させることができる。この理由は明確ではないが、第IV族に特有の原子軌道により、樹脂にたいする帯電性が過度に成らず、さらにある程度の導電性も付与できるため、電荷を部分的にリークさせることが出来るので、過度な帯電向上もなく、長期に亘って安定した帯電性を付与することが出来、結果的に画像が安定するものと思われる。

## 【0015】

さらに、トナーとして着色粒子に無機微粒子を添加してなるもの、特に第4族(IUPAC 1989)の無機酸化物微粒子を使用したトナーを使用した場合、トナー規制部材としてチタンめっきされたものを使用すると帯電性を長期に安定させることができ、画像を長期に亘って安定に形成させることができる。この理由としては特に解析した分けではないが、第4族の無機酸化物微粒子はめっきされているチタンと同様な分子軌道を有する類似成分であるため、トナー層規制部材とは帯電しにくくなっている。この結果、摩擦帯電自体がトナーを構成する着色粒子との摩擦にて発生するものが、ほとんどであると予想される。結果的に長期に亘って使用され、ストレスを受けたトナー、即ち無機微粒子が埋没したトナーに対する帯電性もニュートナーとほとんど差が無く、長期滞留していたトナーと新供給トナーの間で帯電性の差も余り大きくはなく、長期間に亘って安定した画像を形成することが出来ると推定される。

## 【発明の効果】

## 【0016】

本発明により、一成分現像剤に長期に亘って安定で均一な帯電性を付与することが出来き、これにより耐久性の高い現像器および画像形成装置を提供することが出来る。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0017】

本発明に係わる化合物、部材、画像形成方法・装置等について以下説明する。

## 【0018】

〔チタンめっきを施したトナー(現像剤)規制部材〕

トナー規制部材の形態はブレード状、ブロック状のもの等があり、それぞれの形態に属するものの中にも種々の形のものがあるが、本発明においてこれらのいずれでもよい。また、トナー規制部材の材質も金属製、樹脂製あるいはゴム製のもの等が通常用いられるが、本発明においてはそのいずれでもよい。

## 【0019】

本発明で特に好ましい態様のものを挙げるとすれば、形態としてはその薄膜形成性能や設置の容易さ、耐久性等から、ブレード状のものが好ましく、材質としては金属プレート(金属板)特に鋼板、中でもステンレス鋼板が、耐久性、加工の容易さ、チタンめっきのやり易さ等から好ましい。

## 【0020】

本発明のチタンめっきされたトナー規制部材、特にチタンめっきされたステンレス鋼板は、チタンめっき皮膜の上にチタン酸化物皮膜を形成することによって、チタン酸化物皮

10

20

30

40

50

膜の密着性が良くなる結果、チタンめっき皮膜のバリア効果およびチタン酸化物皮膜のカソード防食能を最大限に発揮することができる。この点は大きな特徴である。

【0021】

チタンめっき皮膜上にチタン酸化物皮膜を形成するとチタン酸化物皮膜が優れた密着性を示す理由は必ずしも明らかではないが、チタンめっき皮膜の最表層にチタン酸化物の自然酸化皮膜が形成されるため、この後に形成されるチタン酸化物皮膜との界面組成の急峻な変化が緩和され、一種の傾斜組成となるため、曲げ加工等の加工を行った後も加工部においても良好な皮膜密着性が得られるのではないかと考えられる。

【0022】

チタン皮膜層（チタンめっき層）は、特に平面部で優れた耐久性を発揮するために不可欠であり、膜厚は0.5～10 μmとするのが望ましい。膜厚が0.5 μm未満になると、ピンホールが多数存在するようになり、チタンのバリア効果を十分発揮できなくなり、また膜厚が10 μmを越えると耐久性向上の割には生産性、経済性が著しく低下するためである。

【0023】

その上にチタン酸化物皮膜を設けると、下層のチタンめっき皮膜のピンホール部や加工による基板の露出部をカソード防食することにより、優れた耐久性を発揮するために有効である。膜厚は0.1～5 μmとするのがよい。膜厚が0.1 μm未満の場合、耐候性が不十分となり、また5 μmを越えるとチタン酸化物皮膜の密着性が低下するためである。また、膜厚が0.8 μm以上になるとカソード防食能がより向上し、その結果、耐久性、特に端部の耐久性がより向上する。したがって、より優れた耐久性が必要となる場合は、膜厚を0.8 μm以上とすることが望ましい。

【0024】

基板であるステンレス鋼板については特に制限はない。使用目的に応じて各種のステンレス鋼板を適宜使用することができる。チタンと浸漬電位差の小さいものがより好ましく、このような鋼板としては、例えばSUS304等のオーステナイト系ステンレス鋼によるものが例示される。

【0025】

次に、本発明のチタンめっき鋼板の製造方法について説明する。基材となるステンレス鋼板には特に制限はなく、各種のステンレス鋼板を使用できる。

【0026】

ステンレス鋼板表面へのチタンの成膜方法について特に制限はない。イオンプレーティング、真空蒸着法等の物理蒸着法あるいは化学気相蒸着法のいずれの方法でもよい。

【0027】

チタン酸化物皮膜の成膜方法については物理蒸着法であれば、特に制限はない。イオンプレーティングでも真空蒸着法でもよいが、チタン酸化物皮膜は電気伝導性が低いため、膜厚が厚くなるとイオンプレーティングによる場合は電流が流れにくくなり、異常放電が発生して皮膜が不均一となることがあるので、真空蒸着法がより好ましい。これらの方法によって得られるチタン酸化物はTiO<sub>2</sub>であり、ゾル-ゲル法や化学気相蒸着法等では実現できない高純度のTiO<sub>2</sub>が得ることができるので好ましい。

【0028】

〔第4族（IUPAC 1989）の無機酸化物粒子〕

本発明に好ましく用いられる第4族（IUPAC 1989）の無機酸化物微粒子とは、いわゆる外添剤として用いられるものであり、具体的にはTi、Zr、Hfの酸化物微粒子を指す。微粒子としての大きさは数平均一次粒子径で0.01～0.5 μmが好ましい。

【0029】

0.01 μm未満であると、粒子が小さいためにその付着力が相対的に強くなり、現像剤規制部材等への付着が発生し易くなり、本発明の効果を発揮しにくくする。また、0.5 μmを超える場合には、トナーへの付着力が低下するので代わって現像剤層規制部材へ

10

20

30

40

50

の付着が起こりやすく、結果として本発明の効果を発揮しにくくなる。

【0030】

次に、本発明に係わる素材と技術に関し詳述する。

【0031】

〔トナーに用いられる各種材料と製造方法〕

本発明に用いられるトナーの製造方法については特に限定はなく、従来盛んに用いられていた粉碎法によるものでも、懸濁重合法や乳化重合法によるものでもよい。しかし、本発明に用いられるトナーの製造方法として最も好ましいのは、まず水系媒体中で乳化重合法等により樹脂微粒子を作製し、これを複数個会合融着させてトナーを作製する方法である。樹脂微粒子の会合融着法で造られたトナーは、本発明に適した体積平均粒径3～8 μmで粒径分布幅が極めて狭く粒径の揃ったトナーを作製するに適しているからである。

10

【0032】

従って、以下樹脂微粒子の会合融着法によるトナーの作製を中心に記載する。

【0033】

(1) 重合性単量体

重合性単量体としては疎水性単量体、親水性単量体、架橋性単量体があり、疎水性単量体を必須の構成成分とし、必要に応じて親水性単量体、架橋性単量体が用いられる。

【0034】

1) 疎水性単量体

単量体成分を構成する疎水性単量体としては、特に限定されるものではなく従来公知の単量体を用いることができる。また、要求される特性を満たすように、1種または2種以上のものを組み合わせて用いることができる。

20

【0035】

具体的には、モノビニル芳香族系単量体、(メタ)アクリル酸エステル系単量体、等のメチレン脂肪族モノカルボン酸エステル類、ビニルエステル系単量体、ビニルエーテル系単量体、モノオレフィン系単量体、ジオレフィン系単量体、ハロゲン化オレフィン系単量体等を用いることができる。

【0036】

ビニル芳香族系単量体としては、例えば、スチレン、o-メチルスチレン、m-メチルスチレン、p-メチルスチレン、p-メトキシスチレン、p-フェニルスチレン、p-クロロスチレン、p-エチルスチレン、p-n-ブチルスチレン、p-tert-ブチルスチレン、p-n-ヘキシルスチレン、p-n-オクチルスチレン、p-n-ノニルスチレン、p-n-デシルスチレン、p-n-ドデシルスチレン、2,4-ジメチルスチレン、3,4-ジクロロスチレン等のスチレン系単量体およびその誘導体が挙げられる。

30

【0037】

アクリル系単量体としては、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸ブチル、アクリル酸-2-エチルヘキシル、アクリル酸シクロヘキシル、アクリル酸フェニル、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸ブチル、メタクリル酸ヘキシル、メタクリル酸-2-エチルヘキシル、-ヒドロキシアクリル酸エチル、-アミノアクリル酸プロピル、メタクリル酸ステアрил、メタクリル酸ジメチルアミノエチル、メタクリル酸ジエチルアミノエチル等が挙げられる。

40

【0038】

ビニルエステル系単量体としては、酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、ベンゾエ酸ビニル等が挙げられる。

【0039】

ビニルエーテル系単量体としては、ビニルメチルエーテル、ビニルエチルエーテル、ビニルイソブチルエーテル、ビニルフェニルエーテル等が挙げられる。

【0040】

モノオレフィン系単量体としては、エチレン、プロピレン、イソブチレン、1-ブテン、1-ペンテン、4-メチル-1-ペンテン等が挙げられる。

50

## 【 0 0 4 1 】

ジオレフィン系単量体としては、ブタジエン、イソプレン、クロロプレン等が挙げられる。

## 【 0 0 4 2 】

## 2) 親水性単量体

単量体成分を構成する親水性単量体としては、特に限定されるものではなく従来公知の単量体を用いることができる。また、要求される特性を満たすように、1種または2種以上のものを組み合わせて用いることができる。

## 【 0 0 4 3 】

例えば、カルボキシル基含有単量体、スルホン酸基含有単量体、第1級アミン、第2級アミン、第3級アミン、第4級アンモニウム塩等のアミン系の化合物を用いることができる。

10

## 【 0 0 4 4 】

カルボキシル基含有単量体としては、アクリル酸、メタクリル酸、フマル酸、マレイン酸、イタコン酸、ケイ皮酸、マレイン酸モノブチルエステル、マレイン酸モノオクチルエステル等が挙げられる。

## 【 0 0 4 5 】

スルホン酸基含有単量体としては、スチレンスルホン酸、アリルスルホコハク酸、アリルスルホコハク酸オクチル等が挙げられる。

## 【 0 0 4 6 】

アミン系の化合物としては、ジメチルアミノエチルアクリレート、ジメチルアミノエチルメタアクリレート、ジエチルアミノエチルアクリレート、ジエチルアミノエチルメタアクリレート、3-ジメチルアミノフェニルアクリレート、2-ヒドロキシ-3-メタクリルオキシプロピルトリメチルアンモニウム塩等が挙げられる。

20

## 【 0 0 4 7 】

## 3) 架橋性単量体

重合粒子の特性を改良するために架橋性単量体を添加しても良い。架橋性単量体としては、ジビニルベンゼン、ジビニルナフタレン、ジビニルエーテル、ジエチレングリコールメタアクリレート、エチレングリコールジメタアクリレート、ポリエチレングリコールジメタアクリレート、フタル酸ジアリル等の不飽和結合を2個以上有するものが挙げられる。

30

## 【 0 0 4 8 】

本発明に係る単量体は、疎水性単量体が99.9乃至85質量パーセントで且つ親水性単量体が約0.1乃至約15質量パーセントの範囲で適宜選択される。

## 【 0 0 4 9 】

## (2) 連鎖移動剤

分子量を調整するために、一般的に用いられる連鎖移動剤を用いることが可能である。連鎖移動剤としては、特に限定されるものではなく例えばオクチルメルカプタン、ドデシルメルカプタン、tert-ドデシルメルカプタン等のメルカプタンが使用される。

## 【 0 0 5 0 】

## (3) 重合開始剤

本発明に用いられるラジカル重合開始剤は水溶性であれば適宜使用が可能である。例えば過硫酸塩(過硫酸カリウム、過硫酸アンモニウム等)、アゾ系化合物(4,4'-アゾビス-4-シアノ吉草酸及びその塩、2,2'-アゾビス(2-アミノプロパン)とその塩等)、パーオキサイド化合物等が挙げられる。

40

## 【 0 0 5 1 】

更に上記ラジカル性重合開始剤は、必要に応じて還元剤と組み合わせレドックス系開始剤とする事が可能である。レドックス系開始剤を用いる事で、重合活性が上昇し重合温度の低下が図れ、更に重合時間の短縮が期待できる。

## 【 0 0 5 2 】

重合温度は、重合開始剤の最低ラジカル生成温度以上であればどの温度を選択しても良

50

いが例えば50 から80 の範囲が用いられる。但し、常温開始の重合開始剤例えば過酸化水素 - 還元剤 (アスコルビン酸等) の組み合わせを用いる事で室温またはそれ以下の温度で重合する事も可能である。

#### 【0053】

##### (4) 界面活性剤

界面活性剤を用いる場合は、スルホン酸塩 (ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム、アリールアルキルポリエーテルスルホン酸ナトリウム、3,3-ジスルホンジフェニル尿素-4,4-ジアゾ-ビス-アミノ-8-ナフトール-6-スルホン酸ナトリウム、オルト-カルボキシベンゼン-アゾ-ジメチアニリン、2,2,5,5-テトラメチル-トリフェニルメタン-4,4-ジアゾ-ビス- -ナフトール-6-スルホン酸ナトリウムなど)、硫酸エステル塩 (テトラデシル硫酸ナトリウム、ペンタデシル硫酸ナトリウム、オクチル硫酸ナトリウムなど)、脂肪酸塩 (オレイン酸ナトリウム、ラウリン酸ナトリウム、カプリン酸ナトリウム、カプリル酸ナトリウム、カプロン酸ナトリウム、ステアリン酸カリウム、オレイン酸カルシウムなど) などが挙げられる。

#### 【0054】

##### (5) 着色剤

着色剤としては無機顔料、有機顔料を挙げることができ、それらにはさらに表面改質剤を用いてもよい。

#### 【0055】

##### 1) 無機顔料

無機顔料としては、従来公知のものを用いることができる。どのような顔料でも使用することができるが、具体的な無機顔料を以下に例示する。

#### 【0056】

黒色の顔料としては、例えば、ファーンズブラック、チャンネルブラック、アセチレンブラック、サーマルブラック、ランプブラック等のカーボンブラック、更にマグネタイト、フェライト等の磁性粉も用いられる。

#### 【0057】

これらの無機顔料は所望に応じて単独または複数を選択併用する事が可能である。また顔料の添加量は重合体に対して2から20質量部であり、好ましくは3から15質量部が選択される。

#### 【0058】

##### 2) 有機顔料

有機顔料としては、従来公知のものを用いることができる。その代表例として具体的な有機顔料を以下に例示する。

#### 【0059】

レッドまたはマゼンタ用の顔料としては、C.I.ピグメントレッド2、C.I.ピグメントレッド3、C.I.ピグメントレッド5、C.I.ピグメントレッド6、C.I.ピグメントレッド7、C.I.ピグメントレッド15、C.I.ピグメントレッド16、C.I.ピグメントレッド48:1、C.I.ピグメントレッド53:1、C.I.ピグメントレッド57:1、C.I.ピグメントレッド122、C.I.ピグメントレッド123、C.I.ピグメントレッド139、C.I.ピグメントレッド144、C.I.ピグメントレッド149、C.I.ピグメントレッド166、C.I.ピグメントレッド177、C.I.ピグメントレッド178、C.I.ピグメントレッド222等が挙げられる。

#### 【0060】

オレンジまたはイエロー用の顔料としては、C.I.ピグメントオレンジ31、C.I.ピグメントオレンジ43、C.I.ピグメントイエロー12、C.I.ピグメントイエロー13、C.I.ピグメントイエロー14、C.I.ピグメントイエロー15、C.I.ピグメントイエロー17、C.I.ピグメントイエロー93、C.I.ピグメントイエロー94、C.I.ピグメントイエロー138、等が挙げられる。

## 【0061】

グリーンまたはシアン用の顔料としては、C.I.ピグメントブルー15、C.I.ピグメントブルー15:2、C.I.ピグメントブルー15:3、C.I.ピグメントブルー16、C.I.ピグメントブルー60、C.I.ピグメントグリーン7等が挙げられる。

## 【0062】

これらの有機顔料は所望に応じて単独または複数を選択併用する事が可能である。また顔料の添加量は重合体に対して2から20質量部であり、好ましくは3から15質量部が選択される。

## 【0063】

10

## 3) 表面改質剤

着色剤の表面改質剤としては、従来公知のものを使用することができる。具体的には、シラン化合物、チタン化合物、アルミニウム化合物等が好ましく用いることができる。

## 【0064】

シラン化合物としては、メチルトリメトキシシラン、フェニルトリメトキシシラン、メチルフェニルジメトキシシラン、ジフェニルジメトキシシラン、等のアルコキシシラン、ヘキサメチルジシロザン等のシリザン、  
- クロロプロピルトリメトキシシラン、ビニルトリクロロシラン、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、  
- メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、  
- グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、  
- メルカプトプロピルトリメトキシシラン、  
- アミノプロピルトリエトキシシラン、  
- ウレイドプロピルトリエトキシシラン等が挙げられる。

20

## 【0065】

チタン化合物としては、例えば、味の素社製の「プレナクト」と称する商品名で市販されているTTS、9S、38S、41B、46B、55、138S、238S等、日本曹達社製の市販品A-1、B-1、TOT、TST、TAA、TAT、TLA、TOG、TBSTA、A-10、TBT、B-2、B-4、B-7、B-10、TBSTA-400、TTS、TOA-30、TSDMA、TTAB、TTOP等が挙げられる。

## 【0066】

アルミニウム化合物としては、例えば、味の素社製の「プレナクトAL-M」等が挙げられる。

30

## 【0067】

これらの表面改質剤濃度は着色剤に対して0.01~20質量%であり、好ましくは1~15質量%が選択される。

## 【0068】

## (6) 離型剤

離型剤としては従来公知のものを使用出来、例えば低分子量ポリエチレン、低分子量ポリプロピレン、酸化処理されたポリエチレン及びポリプロピレン(酸変性処理されたものを含む)、カルナウバワックス、脂肪酸アミド等を挙げる事が出来る。

## 【0069】

## (7) 荷電制御剤

40

荷電制御剤も同様に公知のものが用いられる。但し、重合体粒子表面に極性基を有する単量体を共重合させた場合には、必要がない場合もある。ここで言う極性基とはカルボキシル基、スルホン酸基、アミノ基、アンモニウム塩基等、又は正負を問わず電荷を有する基を表す。

## 【0070】

荷電制御剤としては、正帯電性荷電制御剤としてニグロシン系の電子供与性染料、ナフテン酸又は高級脂肪酸の金属塩、アルコキシシル化アミン、第4級アンモニウム塩、アルキルアミド、金属錯体、フッ素処理活性剤などを使用する事が出来、負帯電性荷電制御剤として電子受容性の有機錯体、銅フタロシアニン等を使用する事が出来る。

## 【0071】

50



## (8) トナー製造方法

## 1) 着色剤の表面処理

着色剤の表面改質法は、溶媒中に着色剤を分散し、その中に表面改質剤を添加した後昇温し反応を行う。反応終了後、ろ過し同一の溶媒で洗浄ろ過を繰り返し乾燥させ表面改質剤で処理された顔料を得る。

## 【0072】

## 2) 着色剤の分散

着色剤の分散は、水相中で界面活性剤濃度をCMC以上で行われる。分散方法は、機械的攪拌、例えばサンドグライNDER、音波処理、例えば超音波分散、加圧分散例えば、マントンゴーリン等が用いられる。

## 【0073】

## 3) 重合微粒子の生成(乳化重合)

本発明の顔料含有重合体粒子の製造方法は、表面改質剤で処理された着色剤を界面活性剤分散濃度をCMC以上にした水溶液中で分散した分散液を界面活性剤濃度がCMC以下になるまで希釈する。その分散液に水溶性ラジカル重合開始剤を溶解し、エチレン性不飽和単量体を添加し水系析出重合を行い顔料含有重合体粒子を得る方法であって、前記着色剤を重合粒子中に含有させる。

## 【0074】

## 4) 会合融着工程

重合工程によって生成された顔料含有複合体粒子を用いて会合融着を行いトナーを造る。

## 【0075】

会合融着方法としては、様々な方法、例えば特開昭60-220358号、特開平4-284461号等に記載がある。しかし、これらの方法では、所望の粒径、粒径分布を制御することがかなり困難である。そこで本発明者等は、特開平5-115572号の方法、すなわち、重合体微粒子分散液の臨界凝集濃度以上の凝集剤及び水に対して無限溶解する有機溶媒を添加する方法で非球状粒子を生成した。

## 【0076】

この様にしてトナーの母体となる着色粒子を得るが、一般的にこれら重合法による着色粒子の製造法ではその重合工程にて分散剤、乳化剤、界面活性剤等を併用するものであり、これらの親水性物質が最終的なトナーにまで残存した場合には、その親水性に起因した帯電性の不良、特に帯電性能の環境差が顕著となり、安定した画像を得ることが出来ない。

## 【0077】

従って重合法により生成した樹脂微粒子を洗浄し、これら親水性物質を除去する工程を必須とする。洗浄の方法としては水洗、濾過を繰り返す方法が一般的である。

## 【0078】

この様にして得られる着色粒子を、最終的には乾燥した粉体状のトナーとして得る為の固液分離の操作を施す必要がある。先ずデカンテーション、濾過、遠心分離等の方法により着色粒子をウェットケーキ状に得、次いで熱、減圧等により残留する水分を除去して乾燥状態とする方法が好適に用いられる。通常、この際に着色粒子が粒子自体が融着している状態までには至らないが、いわゆる物理的な凝集体、すなわち、ブロック、フレーク状に乾固凝集した状態として得られる。

## 【0079】

これらの凝集物を解凝集する、即ち、凝集乾固した着色粒子を当初のトナー単体の粒子にまでほぐす。この具体的な方法としては、乾固凝集したトナーに対して、このトナー自体を破碎しない程度に、機械的衝撃力を付与し、個々の独立した粒子の状態へ解すことが必要である。より具体的にはヘンシェルミキサの高速回転羽根の周速が15~50m/sec、より好ましくは20~40m/secである場合に、会合微粒子の破壊を防止した上での効率的な解砕を達成し得る。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 8 0 】

又、解凝集前のブロック、フレーク状の凝集物が粗大である場合には、予備的な解砕工程としてハンマーミル等による粗砕工程を設けてもよい。

## 【 0 0 8 1 】

更には、トナーに必要とされる外添剤を凝集物と同時或いはその解砕工程の途中段階より解砕の系中へ投じ、解砕工程と併せて着色樹脂粒子表面に外部添加剤を付与する事もできる。外部添加剤を解砕工程の途中段階より投じる場合はその前後で解砕装置の運転条件を好適な条件の範囲内で変えても良い。

## 【 0 0 8 2 】

( 9 ) 使用し得る外添剤の例

10

前記した第 4 族 ( I U P A C 1 9 8 9 ) の無機酸化物粒子以外の外添剤としては従来公知の各種無機微粒子、有機微粒子及び滑剤等を使用し得る。

## 【 0 0 8 3 】

1 ) 無機微粒子

無機微粒子としては、各種無機酸化物、窒化物、ホウ化物等が好適に使用出来、例えばシリカ、アルミナ、チタニア、ジルコニア、チタン酸バリウム、チタン酸アルミニウム、チタン酸ストロンチウム、窒化ケイ素等が挙げられる。更にはこれら無機微粒子に各種カップリング剤等により疎水化处理されている事が好ましい。

## 【 0 0 8 4 】

2 ) 有機微粒子

20

有機微粒子としては、ビニル系樹脂、シリコン系樹脂、フッ素系樹脂、メラミン樹脂等より成る各種樹脂微粒子を好適に使用し得る。

## 【 0 0 8 5 】

3 ) 滑剤

滑剤には、例えばステアリン酸、オレイン酸等の各種高級脂肪酸のアルミニウム、ナトリウム、ストロンチウム、マグネシウム、カルシウム、亜鉛等の各種金属塩を使用し得る。

## 【 0 0 8 6 】

〔 現像剤の作製 〕

1 成分現像剤として用いる場合は、非磁性 1 成分現像では上記のごとくして作製したものをそのまま使用出来るが、磁性 1 成分現像ではトナー中に体積平均粒径  $0.1 \sim 2.0 \mu m$  程度の磁性体の微粒子を  $20 \sim 70$  質量% 添加する必要がある。

30

## 【 0 0 8 7 】

〔 トナー粒径測定等 〕

数平均 1 次粒子は、光散乱電機泳動粒径測定装置「 E L S - 8 0 0 」 ( 大塚電子工業社製 ) で測定することが出来る。

## 【 0 0 8 8 】

体積平均粒径はコールターカウンター T A - 2 型或いはコールターマルチサイザー ( コールター社製 ) で測定することが出来る。

## 【 0 0 8 9 】

40

〔 画像形成方法 〕

上記の各トナーを用いてフルカラーの画像形成を行なうフルカラー画像形成装置の一例を図 1 及び図 2 に基づいて具体的に説明する。

## 【 0 0 9 0 】

図 1 に示すフルカラー画像形成装置においては、回転駆動される感光体ドラム 1 0 の周囲に、この感光体ドラム 1 0 の表面を所定の電位に均一に帯電させる帯電ブラシ 1 1 や、この感光体ドラム 1 0 上に残留したトナーを掻き落すクリーナ 1 2 が設けられている。

## 【 0 0 9 1 】

また、帯電ブラシ 1 1 によって帯電された感光体ドラム 1 0 をレーザービームによって走査露光するレーザー走査光学系 2 0 が設けられており、このレーザー走査光学系 2 0 はレーザー

50

ダイオード、ポリゴンミラー、f 光学素子を内蔵した周知のものであり、その制御部にはシアン、マゼンタ、イエロー、ブラック毎の印字データがホストコンピュータから転送されるようになっている。そして、このレーザ走査光学系 20 は、上記の各色毎の印字データに基づいて、順次レーザビームとして出力し、感光体ドラム 10 上に走査露光し、これにより感光体ドラム 10 上に各色毎の静電潜像を順次形成するようになっている。

【0092】

また、このように静電潜像が形成された感光体ドラム 10 に各色のトナーを供給してフルカラーの現像を行なうフルカラー現像装置 30 は、支軸 33 の周囲にシアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの各非磁性 1 成分トナーを収容させた 4 つの色別の現像器 31C、31M、31Y、31Bk が設けられており、支軸 33 を中心として回転し、各現像器 31C、31M、31Y、31Bk が感光体ドラム 10 と対向する位置に導かれるようになっている。

10

【0093】

また、このフルカラー現像装置 30 における各現像器 31C、31M、31Y、31Bk においては、図 2 に示すように、回転してトナーを搬送する現像剤担持体（現像スリーブ）32 の外周面に 2 つのトナー規制部材 34a、34b が圧接されており、この 2 つのトナー規制部材 34a、34b により、現像スリーブ 32 によって搬送されるトナーの量を規制すると共に、搬送されるトナーを帯電させるようになっている。なお、このフルカラー現像装置 30 においては、現像スリーブ 32 によって搬送されるトナーの規制と帯電とを適切に行なうために、トナー規制部材 34a、34b を 2 つ設けるようにしているが、このトナー規制部材を 1 つにすることも当然可能である。

20

【0094】

そして、上記のようにレーザ走査光学系 20 によって感光体ドラム 10 上に各色の静電潜像が形成される毎に、上記のように支軸 33 を中心にして、このフルカラー現像装置 30 を回転させ、対応する色彩のトナーが収容された現像器 31C、31M、31Y、31Bk を感光体ドラム 10 と対向する位置に順々に導き、各現像器 31C、31M、31Y、31Bk における現像スリーブ 32 を感光体ドラム 10 に接触させて、上記のように各色の静電潜像が順々に形成された感光体ドラム 10 上に、帯電された各色のトナーを順々に供給して現像を行なうようになっている。

【0095】

30

また、このフルカラー現像装置 30 より感光体ドラム 10 の回転方向下流側の位置には、中間転写体 40 として、回転駆動される無端状の中間転写ベルト 40 が設けられており、この中間転写ベルト 40 は感光体ドラム 10 と同期して回転駆動されるようになっている。そして、この中間転写ベルト 40 は回転可能な 1 次転写ローラ 41 により押圧されて感光体ドラム 10 に接触するようになっている。またこの中間転写ベルト 40 を支持する支持ローラ 42 の部分には、2 次転写ローラ 43 が回転可能に設けられ、この 2 次転写ローラ 43 によって記録紙等の記録部材 S が中間転写ベルト 40 に押圧されるようになっている。

【0096】

更に、前記のフルカラー現像装置 30 とこの中間転写ベルト 40 との間のスペースには、中間転写ベルト 40 上に残留したトナーを掻き取るクリーナ 50 が中間転写ベルト 40 に対して接離可能に設けられている。

40

【0097】

また、記録紙等の記録部材 S を中間転写ベルト 40 に導く給紙手段 60 は、記録部材 S を収容させる給紙トレイ 61 と、この給紙トレイ 61 に収容された記録部材 S を 1 枚ずつ給紙する給紙ローラ 62 と、上記の中間転写ベルト 40 上に形成された画像と同期して給紙された記録部材 S を中間転写ベルト 40 と上記の 2 次転写ローラ 43 との間に送るタイミングローラ 63 とで構成されており、このようにして中間転写ベルト 40 と 2 次転写ローラ 43 との間に送られた記録部材 S を 2 次転写ローラ 43 によって中間転写ベルト 40 に押圧させて、中間転写ベルト 40 からトナー像を記録部材 S が押圧転写させるようにな

50

っている。

【 0 0 9 8 】

一方、上記のようにトナー像が押圧転写された記録部材 S は、エアーサクションベルト等で構成された搬送手段 6 6 により定着装置 7 0 に導かれるようになっており、この定着装置 7 0 において転写されたトナー像が記録部材 S 上に定着され、その後、この記録部材 S が垂直搬送路 8 0 を通して装置本体 1 の上面に排出されるようになっている。

【 0 0 9 9 】

次に、このフルカラー画像形成装置を用いてフルカラーの画像形成を行なう動作について具体的に説明する。

【 0 1 0 0 】

まず、感光体ドラム 1 0 と中間転写ベルト 4 0 とを同じ周速度でそれぞれの方向に回転駆動させ、感光体ドラム 1 0 を帯電ブラシ 1 1 によって所定の電位に帯電させる。

【 0 1 0 1 】

そして、このように帯電された感光体ドラム 1 0 に対して、上記のレーザ走査光学系 2 0 によりシアン画像の露光を行ない、感光体ドラム 1 0 上にシアン画像の静電潜像を形成した後、この感光体ドラム 1 0 にシアントナーを収容させた現像器 3 1 C から前記のようにトナー規制部材 3 4 a , 3 4 b によって荷電されたシアントナーを供給してシアン画像を現像し、このようにシアンのトナー像が形成された感光体ドラム 1 0 に対して中間転写ベルト 4 0 を 1 次転写ローラ 4 1 によって押圧させ、感光体ドラム 1 0 に形成されたシアンのトナー像を中間転写ベルト 4 0 に 1 次転写させる。

【 0 1 0 2 】

このようにしてシアンのトナー像を中間転写ベルト 4 0 に転写させた後は、前記のようにフルカラー現像装置 3 0 を支軸 3 3 を中心にして回転させ、マゼンタトナーが収容された現像器 3 0 M を感光体ドラム 1 0 と対向する位置に導き、上記のシアン画像の場合と同様に、レーザ走査光学系 2 0 により帯電された感光体ドラム 1 0 に対してマゼンタ画像を露光して静電潜像を形成し、この静電潜像をマゼンタトナーが収容された現像器 3 0 M によって現像し、現像されたマゼンタのトナー像を感光体ドラム 1 0 から中間転写ベルト 4 0 に 1 次転写させ、更に同様にして、イエロー画像及びブラック画像の露光、現像及び 1 次転写を順々に行なって、中間転写ベルト 4 0 上にシアン、マゼンタ、イエロー、ブラックのトナー画像を順々に重ねてフルカラーのトナー像を形成する。

【 0 1 0 3 】

そして、中間転写ベルト 4 0 上に最終のブラックのトナー像が 1 次転写されると、記録部材 S をタイミングローラ 6 3 により 2 次転写ローラ 4 3 と中間転写ベルト 4 0 との間に送り、2 次転写ローラ 4 3 により記録部材 S を中間転写ベルト 4 0 に押圧させて、中間転写ベルト 4 0 上に形成されたフルカラーのトナー像を記録部材 S 上に 2 次転写させる。

【 0 1 0 4 】

そして、このようにフルカラーのトナー像が記録部材 S 上に 2 次転写されると、この記録部材 S を上記の搬送手段 6 6 により定着装置 7 0 に導き、この定着装置 7 0 によって転写されたフルカラーのトナー像を記録部材 S 上に定着させ、その後、この記録部材 S を垂直搬送路 8 0 を通して装置本体 1 の上面に排出させるようになっている。

【実施例】

【 0 1 0 5 】

次に本発明の代表的実地態様を示し、本発明の構成と効果につきさらに説明する。しかし、無論本発明はこれらの態様に限定されるわけではない。

【 0 1 0 6 】

〔 現像剤規制部材の作製 〕

板厚 0 . 1 mm の S U S 3 0 4 ステンレス鋼板を基板として、イオンプレーティングまたは真空蒸着法によりチタン皮膜（チタンめっき）を形成し、あるいはさらに真空蒸着法によりチタン酸化物皮膜を形成した本発明の現像剤規制部材（ N o . 1 ~ 6 ）を作製した。皮膜の形成は下記の条件によった。

## 【 0 1 0 7 】

イオンプレーティングでのチタン皮膜形成

ステンレス鋼板を 1 0 0 ~ 3 0 0 に予備加熱した後、真空中で A r イオンボンバードによる前処理を行い、次いで鋼板を 1 0 0 ~ 3 5 0 に加熱のまま、 $1.33 \times 10^{-5}$  Pa 以下の雰囲気圧力で、純チタンを電子ビームによって加熱蒸発させ、蒸発したチタン粒子をイオン化し、鋼板を - 1 0 0 ~ - 5 0 0 V の負電圧に印加して成膜した。

## 【 0 1 0 8 】

真空蒸着法でのチタン皮膜形成

ステンレス鋼板を 1 0 0 ~ 3 0 0 に予備加熱した後、真空中で A r イオンボンバードによる前処理を行い、次いで鋼板を 1 0 0 ~ 3 5 0 に加熱のまま、 $1.33 \times 10^{-5}$  Pa 以下の雰囲気圧力で、純チタンを電子ビームによって加熱蒸発させて成膜した。

10

## 【 0 1 0 9 】

真空蒸着法によるチタン酸化物皮膜形成

酸素分圧  $2.66 \times 10^{-4}$  Pa の雰囲気圧力で、 $TiO_2$  を電子ビームによって加熱蒸発させて成膜した。

## 【 0 1 1 0 】

作製した現像剤規制部材について下記に示す。

## 【 0 1 1 1 】

なお、本発明外の比較例としてチタンめっきを行わなかったものも作製した。それらは現像剤規制部材 7 ~ 9 として記載した。

20

## 【 0 1 1 2 】

## 【表 1】

| 現像剤<br>規制部材 | チタンめっき     |                   | チタン酸化物皮膜 |                   | 本発明の<br>内外 |
|-------------|------------|-------------------|----------|-------------------|------------|
|             | 形成方法       | 膜厚<br>( $\mu m$ ) | 形成方法     | 膜厚<br>( $\mu m$ ) |            |
| 1           | イオンプレーティング | 1.0               | 真空蒸着     | 1.0               | 内          |
| 2           | イオンプレーティング | 1.0               | ナシ       | —                 | 内          |
| 3           | 真空蒸着       | 1.0               | 真空蒸着     | 4.0               | 内          |
| 4           | 真空蒸着       | 1.0               | ナシ       | —                 | 内          |
| 5           | イオンプレーティング | 9.0               | 真空蒸着     | 1.0               | 内          |
| 6           | 真空蒸着       | 9.0               | 真空蒸着     | 1.0               | 内          |
| 7           | ナシ         | —                 | ナシ       | —                 | 外          |
| 8           | ナシ         | —                 | 真空蒸着     | 4.0               | 外          |
| 9           | —*         | —                 | ナシ       | —                 | 外          |

30

\*: ポリフッ化ビニリデン(PVDF)を 50  $\mu m$  の厚さにコーティング

## 【 0 1 1 3 】

〔一成分現像剤（一成分トナー）の作製〕

40

着色粒子製造例 1

〔重合工程〕

カーボンブラック（リーガル 3 3 0 R：キャボット社製）をアルミニウムカップリング剤で処理したものを 5 3 3 . 5 g を 2 4 6 g のドデシル硫酸ナトリウムを溶解した 6 リットルの純水に添加し攪拌を加えつつ超音波を照射し、カーボンブラックの水分散液を調製した。又低分子量ポリプロピレン（数平均分子量 = 3 2 0 0 ）を熱を加えつつ界面活性剤水溶液中に添加し攪拌を行う事で乳化させた低分子量ポリプロピレン水分散液（固形分濃度 = 2 0 質量 % ）を調製した。

## 【 0 1 1 4 】

上記カーボンブラック水分散液に低分子量ポリプロピレン水分散液 2 1 5 0 g を加え攪

50

拌し、更にスチレンモノマー 4905 g, n-ブチルアクリレート 820 g, メタクリル酸 245 g, tert-ドデシルメルカプタン 165 g, 脱気済み純水 42.5 リットルを 100 リットルのグラスライニング反応器（攪拌翼：三枚後退翼、バッフル、冷却管、温度センサー等を装着）添加した後に、窒素気流下攪拌を行いながら 70 に昇温した後、過硫酸カリウム 205 g を純水 10 リットルに溶解した重合開始剤水溶液を添加し、70 で 6 時間重合を行った後室温まで冷却した。このカーボンブラック含有着色分散液を『分散液 1』とした。なお、この際の pH は 4.7 であった。

#### 【0115】

##### 〔会合工程〕

上記分散液 1 の 45 リットルを水酸化ナトリウム水溶液を用い pH = 9 に調整した後、ステンレス製反応器（攪拌翼：アンカー翼、バッフル、冷却管、温度センサー装着）に添加し、攪拌しつつ 2.7 モル/リットルの塩化カリウム水溶液 8 リットル、イソプロピルアルコール 7 リットル及びポリオキシエチレンオクチルフェニルエーテル（エチレンオキサイド平均重合度は 10 である）810 g を純水 3 リットルに溶解した水溶液を添加した。これにより会合粒子を作製後に内温を 85 まで昇温し 6 時間攪拌した後、室温まで冷却し、本発明の着色粒子 1 を得た。着色粒子 1 の体積平均粒径は 4.5  $\mu\text{m}$  であった。

#### 【0116】

##### 着色粒子製造例 2

着色粒子製造例 1 において表面処理されたカーボンブラックの代わりに C. I. Pigment Yellow 17 を用いた以外は同様にして本発明の着色粒子を得た。ここで得られた分散液を分散液 2 とし、着色粒子を着色粒子 2 とした。着色粒子 2 の体積平均粒径は 4.8  $\mu\text{m}$  であった。

#### 【0117】

##### 着色粒子製造例 3

着色粒子製造例 1 において表面処理されたカーボンブラックの代わりに C. I. Pigment Red 122 を用いた以外は同様にして本発明の着色粒子を得た。ここで得られた分散液を分散液 3 とし、着色粒子を着色粒子 3 とした。着色粒子 3 の体積平均粒径は 4.8  $\mu\text{m}$  であった。

#### 【0118】

##### 着色粒子製造例 4

着色粒子製造例 1 において表面処理されたカーボンブラックの代わりに C. I. Pigment Blue 15 : 3 を用いた以外は同様にして本発明の着色粒子を得た。ここで得られた分散液を分散液 4 とし、着色粒子を着色粒子 4 とした。着色粒子 4 の体積平均粒径は 4.7  $\mu\text{m}$  であった。

#### 【0119】

着色粒子 1 ~ 4 に外添剤として、数平均粒子径約 0.2  $\mu\text{m}$  の  $\text{TiO}_2$  を 0.5 質量% および疎水性シリカ（一次数平均粒子径約 12 nm）を 1.0 質量% 添加して、トナー 1 ~ 4 を作製した。

#### 【0120】

##### 〔性能評価方法〕

図 1 に示した画像形成装置に上記トナー 1 ~ 4 を装填して、前記各現像剤規制部材を用いて 10 万枚まで実写テストを行った。

#### 【0121】

##### 1) トナー帯電量の変動

トナー 1 の実写スタート時と 10 万枚実写後のトナー帯電量を測定した。

#### 【0122】

測定方法は、吸引式小型帯電測定装置 Model 210HS 2A を用いて測定した。

#### 【0123】

## 2) 現像濃度及びカブリの測定

実写スタート時と10万枚実写後の画像サンプルの、トナー1のみを用いた画像部分で、べた黒地部分と白地部分の濃度を5点測定し、その平均値を求めた(下記表2中では最高濃度、カブリとして表示した)。

【0124】

## 3) トナー飛散

10万枚実写後の画像形成装置内を観察し下記基準で評価した。

【0125】

：殆ど飛散認められず

：飛散あるが軽微

：飛散認められ、実用上は好ましくない

×：ひどい飛散が認められる

なお、トナー飛散は実写テスト中にトナーに加えられるストレスにより、トナーの破碎や逆帯電トナーをどの程度生じたかを見る指標としても注目される。

【0126】

## 4) 画質

10万枚実写後の画像において、細線の再現度合、全体の印象等から画質を評価した。

【0127】

：細線再現性良く画質良好

：再現性に多少の問題はあるが画質良好

：かなり再現性悪く、実用上は好ましくない

×：全体の印象からも画質かなり悪い

〔評価結果〕

下記表2に示す。

【0128】

10

20

【表 2】

| 現像剤<br>規制部材 | トナー帯電量<br>( $-\mu\text{C/g}$ ) |       | 最高濃度  |       | カブリ   |       | トナー飛散<br>10万回後 | 画質 | 本発明の<br>内外 |
|-------------|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------|----|------------|
|             | スタート時                          | 10万枚後 | スタート時 | 10万回後 | スタート時 | 10万回後 |                |    |            |
| 1           | 11.1                           | 11.0  | 1.30  | 1.30  | 0.001 | 0.001 | ◎              | ◎  | 内          |
| 2           | 11.2                           | 10.2  | 1.30  | 1.30  | 0.001 | 0.001 | ○              | ○  | 内          |
| 3           | 11.2                           | 11.2  | 1.30  | 1.30  | 0.001 | 0.001 | ◎              | ◎  | 内          |
| 4           | 11.0                           | 10.3  | 1.30  | 1.30  | 0.001 | 0.001 | ○              | ○  | 内          |
| 5           | 11.2                           | 10.9  | 1.30  | 1.30  | 0.001 | 0.001 | ◎              | ◎  | 内          |
| 6           | 11.2                           | 10.0  | 1.30  | 1.30  | 0.001 | 0.001 | ◎              | ◎  | 内          |
| 7           | 13.0                           | 9.0   | 1.35  | 1.20  | 0.001 | 0.005 | ×              | △  | 外          |
| 8           | 11.0                           | 7.0   | 1.30  | 1.00  | 0.001 | 0.006 | △              | △  | 外          |
| 9           | 11.0                           | 8.8   | 1.30  | 1.10  | 0.001 | 0.005 | △              | ×  | 外          |

【0129】

表2の結果から明らかな如く、本発明内の現像剤規制部材を用いて薄層形成し帯電させた場合には、一成分トナー（一成分現像剤）は十分な耐久性を有していることがわかる。

【図面の簡単な説明】

【0130】

【図1】フルカラー画像形成装置の一例の構成断面図。



【図 2】現像剤担持体（現像スリーブ）とトナー（現像剤）規制部材の配置を示す構成断面図。

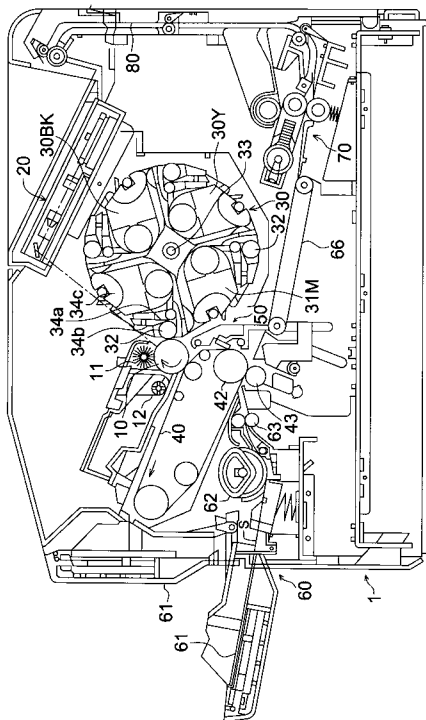
【符号の説明】

【 0 1 3 1 】

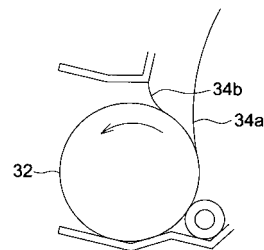
- 1 0 感光体ドラム
- 2 0 レーザ走査光学系
- 3 0 フルカラー現像装置
- 3 1 C、3 1 M、3 1 Y、3 1 B k 現像器
- 3 2 現像剤担持体（現像スリーブ）
- 3 3 支軸
- 3 4 a、3 4 b トナー（現像剤）規制部材
- 4 0 中間転写ベルト
- 5 0 クリーナ
- 6 0 給紙手段
- 7 0 定着装置
- 8 0 垂直搬送路
- S 記録部材

10

【図 1】



【図 2】



---

フロントページの続き

(72)発明者 高瀬 誠

愛知県豊川市穂ノ原三丁目2番地1コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社内

審査官 高 橋 祐介

(56)参考文献 特開2001-013782(JP, A)

特開平08-246130(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G 15/08

G03G 9/08