

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4862397号  
(P4862397)

(45) 発行日 平成24年1月25日(2012.1.25)

(24) 登録日 平成23年11月18日(2011.11.18)

(51) Int.Cl.

F 1

<b>G03G</b>	<b>15/01</b>	<b>(2006.01)</b>	G03G	15/01	1 1 4 A
<b>G03G</b>	<b>15/16</b>	<b>(2006.01)</b>	G03G	15/01	1 1 4 Z
<b>G03G</b>	<b>9/09</b>	<b>(2006.01)</b>	G03G	15/01	J
<b>G03G</b>	<b>9/08</b>	<b>(2006.01)</b>	G03G	15/16	
			G03G	9/08	3 6 1

請求項の数 9 (全 29 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2005-376690 (P2005-376690)

(22) 出願日

平成17年12月27日 (2005.12.27)

(65) 公開番号

特開2007-178694 (P2007-178694A)

(43) 公開日

平成19年7月12日 (2007.7.12)

審査請求日

平成20年12月26日 (2008.12.26)

(73) 特許権者 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂九丁目7番3号

(74) 代理人 100079049

弁理士 中島 淳

(74) 代理人 100084995

弁理士 加藤 和詳

(74) 代理人 100085279

弁理士 西元 勝一

(74) 代理人 100099025

弁理士 福田 浩志

(72) 発明者 小島 昌子

神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士  
ゼロックス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

着色剤及び結着樹脂を含み被覆層で被覆されたカラーの静電荷像現像用トナーを用いて、表面にトナー像を形成する複数のドラム状像担持体と、

前記複数のドラム状像担持体のそれぞれの形状に沿ってニップ部を形成するように接触配置されている弾性ベルトと、を具備し、

前記複数の像担持体に形成されたトナー像を、それぞれのニップ部において順次重ね合わせて転写する画像形成装置であって、

前記ニップ部の周方向の幅を、前記弾性ベルトが移動する下流方向のニップ部ほど広くし、

且つ印加する転写電流値を、前記弾性ベルトが移動する下流方向のニップ部ほど下げる

ことを特徴とする画像形成装置。

## 【請求項 2】

前記カラーの静電荷像現像用トナーとしてイエロー、マゼンタおよびサイアンの3色のトナーを用い、各色トナーによってそれぞれ異なるドラム状像担持体表面にトナー像を形成し、該トナー像をそれぞれのニップ部において順次重ね合わせて転写する画像形成装置であって、前記それぞれのニップ部において、前記ニップ部の周方向の幅と、前記印加する転写電流値と、が下記式(1)および(2)を満たすことを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

式(2) 0.7 A3/A2 A2/A1 0.95

(ここで、N1は最初にトナー像の転写を行うニップ部の周方向の幅を、N2は2番目にトナー像の転写を行うニップ部の周方向の幅を、N3は3番目にトナー像の転写を行うニップ部の周方向の幅を表す。また、A1は最初にトナー像の転写を行うニップ部における転写電流値を、A2は2番目にトナー像の転写を行うニップ部における転写電流値を、A3は3番目にトナー像の転写を行うニップ部における転写電流値を表す。)

#### 【請求項3】

前記弾性ベルトが、異なる二種類以上の弾性材を含有してなるベルト基材と、前記ベルト基材の少なくとも一方の面を被覆し、フッ素系樹脂及びシリコーン系樹脂から選択される少なくとも1種を含有してなる保護層と、を備えたことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の画像形成装置。

10

#### 【請求項4】

前記像担持体及び前記弾性ベルトのいずれか一方を駆動源とし、他方を従動回転させることを特徴とする請求項1～請求項3のいずれか一項に記載の画像形成装置。

#### 【請求項5】

前記弾性ベルトが複数の張架ロールで張架され、張架された状態における弾性ベルトの周長をC、張架されていない状態における弾性ベルトの周長をcとしたとき、下記式(3)で表される張架率が2～5%であることを特徴とする請求項1～請求項4のいずれか一項に記載の画像形成装置。

$$\text{張架率} (\%) = (C - c) / c \times 100 \quad \text{式(3)}$$

20

#### 【請求項6】

前記静電荷像現像用トナーにおける下記式(4)で表わされる球状係数(SF)の値が140未満であることを特徴とする請求項1～請求項5のいずれか一項に記載の画像形成装置。

$$SF = (L^2 / 4A) \times 100 \quad \text{式(4)}$$

(式(4)において、Lは静電荷像現像用トナーの最大直径(μm)であり、Aは静電荷像現像用トナーの投影面積(μm)である。)

#### 【請求項7】

前記静電荷像現像用トナーの体積平均粒径が3μm以上8μm以下であることを特徴とする請求項1～請求項6のいずれか一項に記載の画像形成装置。

30

#### 【請求項8】

前記弾性ベルトが、中間転写ベルトであることを特徴とする請求項1～請求項7のいずれか一項に記載の画像形成装置。

#### 【請求項9】

前記弾性ベルトが、用紙搬送ベルトであることを特徴とする請求項1～請求項7のいずれか一項に記載の画像形成装置。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

#### 【0001】

本発明は、複写機、プリンター、ファクシミリ等の電子写真プロセスを利用した電子写真装置に用いられる画像形成装置に関し、より詳細には、複数の像担持体上に形成されたトナー像を中間転写ベルト或いは記録媒体に順次重ね合わせて転写し画像を形成する、いわゆるタンデム型の画像形成装置に関する。

40

#### 【背景技術】

#### 【0002】

電子写真法としては、多数の方法が知られており(例えば、特許文献1参照)、一般的には、光導電性物質を利用した感光体(像担持体)表面に、種々の手段により電気的に潜像を形成し、形成された潜像を、トナーを用いて現像しトナー像を形成した後、このトナー像を、場合により中間転写体を介して、紙等の被転写体表面に転写し、加熱、加圧、加熱加圧あるいは溶剤蒸気等により定着する、という複数の工程を経て、画像が形成される

50

。また、感光体表面に残ったトナーは、必要に応じて種々の方法によりクリーニングされ、再びトナー像の現像に利用される。

#### 【0003】

近年の画像形成に際してフルカラー画像の需要の増加、高速化、高画質化への要求の高まりに伴い、現像像を各色ごとに転写し、これを中間転写体に転写した後、複数色の転写画像を一括で転写してカラー画像を得る、所謂ロータリー式の画像形成方法が提案されている。この方法であれば一色ごとに現像、転写を行う関係で高画質の画像が得られるものの、高速化には対応ができます、例えば黒のみの単色に比較して出力量は数分の1になるのが普通である。

#### 【0004】

これに対して像担持体上に形成した静電潜像を顕像化したトナー像を、前記像担持体に無端状の転写体を当接させて前記転写体に転写させる一次転写プロセスが順次連続して実行され前記転写体に多層の転写トナー画像を形成し、その後前記転写体に形成した多層のトナー像を一括して転写媒体に転写させるようないわゆるタンデム型の画像形成方法が提案されている。この方法では高速化に対応し、単色画像と比較しても出力量は変わらないといった長所がある。しかしながら前記一次転写プロセスで転写されたトナーは、その後の前記一次転写プロセスの数だけ転写ニップを通過するため、前記転写ニップ通過の数だけ外部圧力を受けることになる。また、多層のトナー像の厚みが増加するにしたがってニップ通過時の外部圧力は増加し、早期に転写したトナーは外部圧力を多大に受けて形状変化を起こしやすく、フィルミングによる筋状画像抜けを引き起こしやすいという問題が発生した。

10

#### 【0005】

また、高速タンデム方式の転写プロセスにおける、転写時の中抜けや飛び散りを防止し、感光体（像担持体）、転写体のフィルミングを回避するために、第1の転写位置（転写体に一色目のトナー像を一次転写するニップ部）から第2の転写位置の距離と速度を規定し、定着助剤の分散性をあげて高転写効率を得ることにより改善する方法が開示されている（例えば、特許文献2参照）。しかし、この画像形成装置ではトナー破壊に関する問題はなんら改善はされていない。

20

#### 【0006】

また、複数の像担持体上に形成されたトナー像を、記録媒体（被転写体）に順次転写するタンデム型の画像形成装置において、記録媒体上のトナー像の重ねあわせの数が多くなると、記録媒体と像担持体との間にトナー像が重ねあってトナー層が厚くなつた部分が挟まれ、強く圧縮されることによって、像担持体上に担持されているトナー像と像担持体表面との密着力が記録媒体上の転写トナー像における各トナー像間の密着力よりも更に大きくなることがある。そのため、記録媒体上のトナー像の重ねあわせの数が多くなるほど画像白抜けが増加してしまう。これに対し、前記画像白抜けを改善する目的で、記録媒体の移動方向下流側の転写位置（ニップ部）における押圧力を弱くするように設定した画像形成装置が報告されている（例えば、特許文献3参照）。

30

【特許文献1】特公昭42-23910号公報

【特許文献2】特開2003-43743号公報

40

【特許文献3】特開2002-14515号公報

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0007】

しかし、中間転写体或いは記録媒体が移動する下流方向に向かって押圧力を弱くした場合、それぞれの転写位置でトナー像にかかる圧力が異なるため、各色のトナー像の転写に差異が生じ、カラーバランスが崩れ、色の再現性が劣るという問題が発生する。具体的には1色目と2色目から形成される2次色と、2色目と3色目から形成される2次色は、仮に現像されるトナーの量が同じであっても、押圧力が異なるため、1色目と2色目から形成される2次色のほうが再現性は高いものとなってしまう。

50

更に3色を同時に再現させなければならない所謂プロセスブラックでは転写するトナー量が多いため、転写が不十分になり、通常1色目に用いられるイエロートナーの転写が不十分になりやすく、その結果紫がかった画像になる場合があった。

#### 【0008】

そこで本発明は、上記問題点を解決することを課題とする。すなわち、本発明の目的は、色の再現性に優れた画像形成装置を提供することにある。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0009】

上記課題は以下の本発明により達成される。すなわち、本発明は、

<1> 着色剤及び結着樹脂を含み被覆層で被覆されたカラーの静電荷像現像用トナーを用いて、表面にトナー像を形成する複数のドラム状像担持体と、前記複数のドラム状像担持体のそれぞれの形状に沿ってニップ部を形成するように接触配置されている弾性ベルトと、を具備し、前記複数の像担持体に形成されたトナー像を、それぞれのニップ部において順次重ね合わせて転写する画像形成装置であって、前記ニップ部の周方向の幅を、前記弾性ベルトが移動する下流方向のニップ部ほど広くし、且つ印加する転写電流値を、前記弾性ベルトが移動する下流方向のニップ部ほど下げる特徴とする画像形成装置である。10

<2> 前記カラーの静電荷像現像用トナーとしてイエロー、マゼンタおよびサイアンの3色のトナーを用い、各色トナーによってそれぞれ異なるドラム状像担持体表面にトナー像を形成し、該トナー像をそれぞれのニップ部において順次重ね合わせて転写する画像形成装置であって、前記それぞれのニップ部において、前記ニップ部の周方向の幅と、前記印加する転写電流値と、が下記式(1)および(2)を満たすことを特徴とする前記<1>に記載の画像形成装置である。20

$$\text{式 (1)} \quad 1.05 \quad N_3 / N_2 \quad N_2 / N_1 \quad 1.5$$

$$\text{式 (2)} \quad 0.7 \quad A_3 / A_2 \quad A_2 / A_1 \quad 0.95$$

(ここで、N1は最初にトナー像の転写を行うニップ部の周方向の幅を、N2は2番目にトナー像の転写を行うニップ部の周方向の幅を、N3は3番目にトナー像の転写を行うニップ部の周方向の幅を表す。また、A1は最初にトナー像の転写を行うニップ部における転写電流値を、A2は2番目にトナー像の転写を行うニップ部における転写電流値を、A3は3番目にトナー像の転写を行うニップ部における転写電流値を表す。)30

#### 【0010】

<3> 前記弾性ベルトが、異なる二種類以上の弾性材を含有してなるベルト基材と、前記ベルト基材の少なくとも一方の面を被覆し、フッ素系樹脂及びシリコーン系樹脂から選択される少なくとも1種を含有してなる保護層と、を備えたことを特徴とする前記<1>又は<2>に記載の画像形成装置である。

<4> 前記像担持体及び前記弾性ベルトのいずれか一方を駆動源とし、他方を従動回転させることを特徴とする前記<1>～<3>のいずれか一項に記載の画像形成装置である。

<5> 前記弾性ベルトが複数の張架ロールで張架され、張架された状態における弾性ベルトの周長をC、張架されていない状態における弾性ベルトの周長をcとしたとき、下記式(3)で表される張架率が2～5%であることを特徴とする前記<1>～<4>のいずれか一項に記載の画像形成装置である。40

$$\text{張架率 (\%)} = (C - c) / c \times 100 \quad \text{式 (3)}$$

#### 【0011】

<6> 前記静電荷像現像用トナーにおける下記式(4)で表わされる球状係数(SF)の値が140未満であることを特徴とする前記<1>～<5>のいずれか一項に記載の画像形成装置である。

$$SF = (L^2 / 4A) \times 100 \quad \text{式 (4)}$$

(式(4)において、Lは静電荷像現像用トナーの最大直径(μm)であり、Aは静電荷像現像用トナーの投影面積(μm)である。)50

## 【0012】

<7> 前記静電荷像現像用トナーの体積平均粒径が3μm以上8μm以下であることを特徴とする前記<1>～<6>のいずれか一項に記載の画像形成装置である。

<8> 前記弾性ベルトが、中間転写ベルトであることを特徴とする前記<1>～<7>のいずれか一項に記載の画像形成装置である。

<9> 前記弾性ベルトが、用紙搬送ベルトであることを特徴とする前記<1>～<7>のいずれか一項に記載の画像形成装置である。

## 【発明の効果】

## 【0013】

本発明によれば、良好なカラーバランスが得られ、色の再現性に優れた画像形成装置を提供することができる。 10

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0014】

本発明の画像形成装置は、少なくとも、複数のドラム状像担持体と前記複数のドラム状像担持体のそれぞれの形状に沿ってニップ部を形成するように接触配置されている弾性ベルトとを具備するタンデム方式のカラー画像形成装置であり、コアシェル構造のカラー静電荷像現像用トナー（即ち、ブラック以外のカラートナー）を少なくとも2色以上用いて、前記複数のドラム状像担持体の各表面にトナー像を形成するトナー像形成手段と、該トナー像をそれぞれのニップ部において弾性ベルトが移動する順に重ね合わせて転写する転写手段と、を有する。また、複数の像担持体ごとに存在する弾性ベルトとのニップ部の周方向の幅は、前記弾性ベルトが移動する下流方向のニップ部ほど広く、且つそれぞれのニップ部において印加する転写電流値は、前記弾性ベルトが移動する下流方向のニップ部ほど低いことを特徴とする。 20

## 【0015】

従来、コアシェル構造のトナーのシェル破壊を防止すべく、下流方向に向かってニップ部における押圧力を徐々に小さくする対策がなされていたが、単純に押圧力小さくするだけでは前述のようにカラーバランスが崩れてしまい、特に2次色、プロセスブラック等、色の再現性が著しく劣っていまい、また細線の再現性も好ましくないという欠点があった。そこで本発明では、上記の様な構成とすることにより、トナー破壊の防止とカラーバランスとを両立し、優れた色の再現性及び細線の再現性を得ることが可能となった。 30

## 【0016】

ここで、前記「ニップ部の周方向の幅」とは、像担持体と弾性ベルトとの接触領域における、弾性ベルトの周方向長さのことをさす（尚、以下においては「ニップ部の幅」「ニップの幅」「ニップ幅」とも称す）。通常弾性ベルトは複数の張架ロールに張架されて像担持体に接触するように配置されるため、前記ニップの幅は該張架ロールの配置によって調整することができる。

## 【0017】

また、前記転写電流の印加は、像担持体と弾性ベルトとのニップ部において、弾性ベルトを介して像担持体と対向する位置に配置される転写装置（例えば転写ロール）を用いるなど、公知の方法によって行うことができる。 40

## 【0018】

尚、本発明においては、前記複数の像担持体のそれぞれのニップ部において、前記ニップ部の幅と、前記印加する転写電流値と、が下記式(1)および(2)を満たすことが特に好ましい。

## 【0019】

式(1) 1.05 N3/N2 N2/N1 1.5

式(2) 0.7 A3/A2 A2/A1 0.95

(ここで、N1は最初にトナー像の転写を行うニップ部の幅を、N2は2番目にトナー像の転写を行うニップ部の幅を、N3は3番目にトナー像の転写を行うニップ部の幅を表す。また、A1は最初にトナー像の転写を行うニップ部における転写電流値を、A2は2番

50

目にトナー像の転写を行うニップ部における転写電流値を、A3は3番目にトナー像の転写を行うニップ部における転写電流値を表す。)

#### 【0020】

すなわち、1色目と2色目で形成される2次色が、2色目と3色目で形成される2次色に比較してニップの幅が狭いため、転写が不利な分を、転写電流を高くすることによって補うことができる。なお、1色目と3色目による2次色もこの傾向は同じである。

#### 【0021】

フルカラー画像の場合、3色のトナーが適当に現像されたり、あるいはそれらがハーフトーンのようにトナー載り量の全量が少なかつたりする画像は必要であり、上記式(1)及び式(2)を満たすことによって、より効果的にトナー破壊の防止とカラーバランスとを両立し、優れた色の再現性及び細線の再現性を得ることができる。10

#### 【0022】

また、本発明の画像形成装置は、(A)各像担持体上に形成されたトナー像を中間転写ベルトに順次一次転写し、その後中間転写ベルト上に重ね合わされた画像を記録媒体に一括して二次転写する方式であってもよいし、或いは、(B)各像担持体上に形成されたトナー像を用紙搬送ベルトによって運ばれてきた記録媒体上に順次転写し、記録媒体上に画像を重ね合わせる方式であってもよい。

(A)の方式であれば、前記中間転写ベルトが本発明における弾性ベルトに該当し、また((B)の方式であれば、前記用紙搬送ベルトが本発明における弾性ベルトに該当する。いずれの場合であっても、本発明のトナー破壊の防止とカラーバランスとの両立という効果が良好に得られる。20

#### 【0023】

更に、本発明は、前述の通りブラック以外のカラートナーを少なくとも2色以上用いることを要件とし、例えばイエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)のカラートナーを用いたフルカラー画像形成装置等に好ましく適用される。この場合、像担持体は3つ備えられ、それぞれY、M、Cの画像形成ユニットを構成する。

尚、本発明の画像形成装置は、更にブラック(BK)トナーを用い、BK画像形成ユニットを備えた態様としてもよいが、ブラックトナーは他のカラートナーに重ね合うように転写されることがないため、カラーバランスに影響を与えることがなく、その観点から、前記「印加する転写電流値が下流方向のニップ部ほど低い」との要件を満たす必要はない。但し、トナー破壊への影響の観点から、「ニップ部の幅が下流方向のニップ部ほど広い」との要件を満たすことがより好ましい。30

#### 【0024】

##### (画像形成装置)

以下、本発明の画像形成装置を図面を用いて説明する。

図1は、中間転写ベルトを備えた本発明の画像形成装置の一例を示す概略模式図である。同図はフルカラータンデム方式を採用した画像形成装置であって、感光体ドラム11～14をそれぞれ備えたY、M、C、BKの各画像形成ユニットと、これらの感光体ドラム11～14からトナー像を転写させるために一定領域にて感光体ドラム11～14の形状に沿うように接触する中間転写ベルト2と、感光体ドラム11～14上のトナーを中間転写ベルト2上に一次転写するための一次転写ロール31～34とを有し、前述の通り、中間転写ベルト2は移動する下流方向(矢印Aで示される回転方向を示し、図1においてはY、M、Cの各画像形成ユニットの順)のニップ部ほどニップ幅が広くなるよう感光体ドラム11～14に接触配置されている。また、トナー破壊防止の観点から、図1において、BK画像形成ユニットにおけるニップ部の幅はCが像形成ユニットにおけるニップ部の幅より広いことが好ましい。40

#### 【0025】

前記各画像形成ユニットにおいては、感光体ドラム11～14は光の照射によって抵抗値が低下する感光層を備えたものであり、この感光体ドラム11～14の周囲には、感光体ドラム11～14を帯電させる帯電装置41～44と、帯電された感光体ドラム11～50

14に各色成分（本例ではイエロー、マゼンタ、シアン、ブラック）の静電潜像を書き込む露光装置L1～L4と、感光体ドラム上に形成された各色成分潜像を各色成分トナーにて可視像化する現像装置51～54と、感光体ドラム上の残留トナーを清掃するクリーニング装置61～64とが配設されている。

#### 【0026】

ここで、前記感光体ドラム11～14としては、光の照射によって抵抗値が低下する感光層を備えたものであれば、公知の感光体ドラムから適宜選択して用いることができる。

また、帯電装置41～44としては、例えば帯電ロールが用いられるが、コロトロンなどの帯電器を用いてもよい。

更に、露光装置は感光体でラム上に光によって像を書き込めるものであればよく、本例では、例えばLEDを用いたプリントヘッド塔が好ましく用いられるが、これに限られるものではなく、ELを用いたプリントヘッドでも、レーザービームをポリゴンミラーでスキャンするスキナなど敵宣選択して差し支えない。

#### 【0027】

更に、現像装置51～54は各色成分トナーが収容されたものであり、使用するトナーは以下に詳しく説明するとおりである。

更にまた、クリーニング装置61～64については、感光体ドラム上の残留トナーを清掃するものであれば、ブレードクリーニング方式を採用したもの等敵宣選定して差し支えない。ただし、転写率の高いトナーを使用する場合にはクリーニング装置を使用しない態様もありえる。

#### 【0028】

また、中間転写ベルト2は図1に示すように12個の張架ロール101～112に掛け渡されるものであって、現像装置とクリーニング装置との間に位置する感光体ドラム面に沿う形でニップ部を形成するように密着配置されている。尚、張架された状態における中間転写ベルト2の周長をC、張架されていない状態における中間転写ベルト2の周長をcとしたとき、下記式(3)で表される張架率が2～5%であることが好ましい。

$$\text{張架率 (\%)} = (C - c) / c \times 100 \quad \text{式 (3)}$$

#### 【0029】

ここで、この中間転写ベルト2と感光体ドラム11～14とは別駆動系で駆動されてもよいが、本実施の形態では、中間転写ベルトが弾性ベルトであり、しかも、感光体ドラムの周面に沿って接触配置されていることから、中間転写ドラム2又は感光体ドラム11～14の一方を駆動源とし、他方を従動回転する態様とすることが好ましい。

#### 【0030】

そして、中間転写ベルト2が感光体ドラム11～14に密着したニップ部には中間転写ベルト2の裏側から一次転写装置としての一次転写ロール31～34が接触配置されており、所定の一次転写バイアスが印加されている。前述の通り、該一次転写バイアスは、中間転写ベルト2が移動する下流方向（矢印Aで示される回転方向を示し、図1においてはY、M、Cの各画像形成ユニットの順）のニップ部ほど低くなるよう設定され、また、前記式(2)を満たすことが好ましい。

更に、中間転写ベルト2の張架ロール111に対向した部位には、二次転写装置としての二次転写ロール7が張架ロール111をバックアップロールとして対向配置されており、二次転写ロール7と中間転写ベルト2との接触領域には、図示しない用紙搬送ロール塔によって記録媒体Pが搬送されるよう構成されている。二次転写ロール7には所定の二次転写バイアスが印加され、バックアップロール111を兼用する張架ロールが接地されている。

#### 【0031】

また、記録媒体Pの進行方向下流側には、図示しない定着装置が備えられ、加圧、加熱、加圧加熱等の手段により、記録媒体P上に転写されたトナー画像の定着が行われる。

#### 【0032】

ここで、上記画像形成装置において、画像を形成する機構について説明する。

10

20

30

40

50

例えばYを例にとって説明すると、感光体ロール11は帯電ロール41によって感光体表面が帯電する。次に入力画像を色分解（図示せず）し、イエロー成分のみをL1によって露光することにより、静電潜像を形成する。現像機51により、イエロートナーを含む現像剤によって静電潜像を現像する。次に一次転写ロール31により中間転写ベルト2上にトナー画像を転写する。なお転写されずに感光体11上に残ったトナーはクリーニングブレード61を含むクリーニング装置（図示せず）により感光体11上から除去される。

これをM、C、BKトナーすなわち感光体12～14について行い、4色のトナーの転写画像が載った中間転写ベルト2を作製し、2次転写ロール7によって記録媒体P上にトナーが像を転写し、定着装置（図示せず）によって定着して画像を得る。

#### 【0033】

また、本発明は、各像担持体上に形成されたトナー像を用紙搬送ベルトによって運ばれてきた記録媒体上に順次転写し、記録媒体上に画像を重ね合わせる態様としても好適に用いられる。

図2は、用紙搬送ベルトを備えた本発明の画像形成装置の一例を示す概略模式図である。同図はフルカラータンデム方式を採用した画像形成装置であって、感光体ドラム11～14をそれぞれ備えたY、M、C、BKの各画像形成ユニットと、これらの感光体ドラム11～14からトナー像を転写させるために一定領域にて感光体ドラム11～14の形状に沿うように接触する用紙搬送ベルト3と、感光体ドラム11～14上のトナーを用紙搬送ベルト3によって搬送される記録媒体P上に転写するための転写ロール131～134とを有し、前述の通り、用紙搬送ベルト3は移動する下流方向（矢印Aで示される回転方向を示し、図2においてはY、M、Cの各画像形成ユニットの順）のニップ部ほどニップ幅が広くなるよう感光体ドラム11～14に接触配置されている。また、トナー破壊防止の観点から、図2において、BK画像形成ユニットにおけるニップ部の幅はC画像形成ユニットにおけるニップ部の幅より広いことが好ましい。

#### 【0034】

尚、各現像ユニットにおける構成、用紙搬送ベルト3の張架方法、用紙搬送ベルト3と感光体ドラム11～14との駆動方法、及び、各転写ロールにて印加される転写バイアスについては図1と同様であるため、ここでは省略する。

#### 【0035】

また、記録媒体Pの進行方向下流側には、図示しない定着装置が備えられ、加圧、加熱、加圧加熱等の手段により、記録媒体P上に転写されたトナー画像の定着が行われる。

#### 【0036】

ここで、図2の画像形成装置における画像形成の機構を説明する。例えばYを例にとって説明すると、感光体ロール11は帯電ロール41によって感光体表面が帯電する。次に入力画像を色分解（図示せず）し、イエロー成分のみをL1によって露光することにより、静電潜像を形成する。現像機51により、イエロートナーを含む現像剤によって静電潜像を現像する。次に転写ロール131により記録媒体上にトナー画像を転写する。なお転写されずに感光体11上に残ったトナーはクリーニングブレード61を含むクリーニング装置（図示せず）により感光体11上から除去される。これをM、C、BKトナー、すなわち感光体12～14について行い、4色のトナーの転写画像を記録媒体P上に作製し、定着（図示せず）して画像を得る。

#### 【0037】

##### （弹性ベルト）

次いで、本発明において、中間転写ベルトや用紙搬送ベルト等として用いられる弹性ベルトについて説明する。

前記弹性ベルトは弹性を有するベルト基材と、このベルト基材の表面を被覆する導電性保護層とを備えていることが好ましい。ここで、本発明に用いられるベルト基材としては、例えばエチレン・プロピレン・ジエン共重合ゴム（EPDM）、天然ゴム（NR）、イソブレンゴム（IR）、スチレン・ブタジエン共重合ゴム（SBR）、フッ素ゴム（FKM）、シリコーンゴム、エピクロロヒドリンゴム（CH<sub>2</sub>=CH-CH=CH<sub>2</sub>）、多硫化ゴム、ウレ

10

20

30

40

50

タンゴム、及びこれらの2種類以上をブレンドしてなる材料が用いられるが、これに限定されるものではない。尚、これらの中でも、特にエチレン-プロピレン-ジエン共重合ゴム(E P D M)、スチレン-ブタジエン共重合ゴム(S B R)、エピクロロヒドリンゴム(C H R, E C O)、ウレタンゴムが好ましく用いられ、また、特に2種類以上をブレンドしてなる材料が好適に用いられる。

また、前記材料は、導電材料(例えばカーボンやその他金属粒子)により抵抗調整されていることが好ましい

#### 【0038】

前記導電性保護層の材料は、摩擦抵抗減、表面粗さ低減による残留トナークリーニング性の向上という目的を達成できるものであれば、特に限定されるものではないが、一般的に、粉末を含む導電性塗料を塗布することにより構成される。10

前記粉末としては、ポリテトラフルオロエチレン(P T F E)、テトラフルオロエチレン-パーカルオロアルキルビニルエーテル(P F A)等が挙げられ、これらの中でも、テトラフルオロエチレン-パーカルオロアルキルビニルエーテル(P F A)が特に好ましい。。

前記導電性塗料に用いられる樹脂としては、シリコーン樹脂、フッ素樹脂、フルオロシリコーン樹脂、ポリアセタール樹脂、ウレタンエマルジョン塗料、エチレン-酢酸ビニル共重合体、アルコール可溶性ナイロン樹脂、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、アクリル樹脂等が挙げられこれらの中でも、フッ素系樹脂及びシリコーン系樹脂が好ましく、特にジメチルシリコーン樹脂、メチルフェニルシリコーン系樹脂が好ましい。20

#### 【0039】

前記、導電性塗料を塗布する方法としては、スプレー法、静電法、ディッピング法、あるいはロールコーティング法、カーテンフロー法等が挙げられる。

#### 【0040】

次に、弾性ベルトの製造方法の一例を説明する。前記ベルト基材の材料に、導電性材料を始め各種添加剤を添加した後、円筒上に押し出し成形し、次いで、一次加硫を行い、更に2次加硫を行う。加硫は高圧蒸気缶加硫が好適であるが、無圧オープン加硫、プレス加硫等の他の加硫方法であってもよい。加硫条件は、使用するゴム成分や配合量に応じて変化するが、通常130～170で0.5～6時間行うのがよい。また、2次加硫は、例えば熱風オープン中で130～200で0.5～8時間程度行うのがよい。本発明の弾性ベルトは所定の長さにカットされ、表面及び裏面は研磨仕上げされる。30

#### 【0041】

(静電荷像現像用トナー)

次に、使用するトナーについて説明する。本発明の画像形成装置に用いるトナーは、少なくとも、結着樹脂と着色剤を含み、表面が被覆された(好ましくは無機粒子で被覆された)ことを特徴とする。

#### 【0042】

本発明の画像形成装置に用いるトナーは、少なくとも結着樹脂を含むものである。この場合、トナー中に含まれる結着樹脂は、一般に用いられる高分子単独でも良いし、例えば結晶性樹脂を混合しても良い。結晶性樹脂を混合する場合、結晶性樹脂の含有量は30質量%以下であることが好ましい。トナー中に含まれる結晶性樹脂の含有量が30質量%を越える場合、転写ニップ通過後の感光体上に残留したトナーの変形量が大きくなり、トナーの感光体への付着による画像抜けという画質障害が発生する場合がある。40

#### 【0043】

本発明の画像形成装置に用いるトナーのガラス転移温度は、45～70の範囲内であることが好ましく、50～70の範囲内であることがより好ましい。トナーは、ガラス転移温度を境にして圧力に対する変形を生じやすくなるため、ガラス転移温度以上の温度環境下では転写ニップ通過後の感光体上に残留したトナーの変形量が大きくなる傾向がある。近年の装置の小型化により装置内で発生する熱は留まりやすくなる傾向があるため、前記変形量を抑制するためには、比較的高いガラス転移温度が必要である。50

このガラス転移温度は J I S K - 7 1 2 1 : 8 7 の「プラスチックの転移温度測定方法」に基いて入力補償示差走査熱量測定の融解ピーク温度として求めることができる。

#### 【 0 0 4 4 】

本発明の画像形成装置に用いるトナーの体積平均粒径としては、 $3 \sim 8 \mu\text{m}$ が好ましく、 $4 \sim 7 \mu\text{m}$ がより好ましく、また、個数平均粒径としては、 $3 \sim 7 \mu\text{m}$ が好ましく、 $4 \sim 6 \mu\text{m}$ がより好ましい。

前記体積平均粒径および個数平均粒径の測定は、コールターマルチサイザー II 型（ベックマン - コールター社製）を用いて、 $100 \mu\text{m}$ のアバーチャー径で測定することにより得ることができる。この時、測定はトナーを電解質水溶液（アイソトン - II : ベックマン - コールター社製）に分散させ、超音波により 30 秒分散させた後に行う。平均粒径を、粒度分布を基にして分割された粒度範囲に対して体積及び個数に関し小径側から累積分布を描いて累積 50 % となる点を体積平均粒径及び個数平均粒径とする。10

#### 【 0 0 4 5 】

また、本発明における静電荷像現像用トナーは、下記式(4)で表わされる球状係数(SF)の値が 140 未満であることが好ましく、更には 135 以下であることがより好ましく、130 以下であることが特に好ましい。

上記球状係数 SF は、トナー製造時の加熱条件、具体的には加熱時間と加熱温度によって制御することができ、一般的に加熱時間が長く、また加熱温度が高ければ球状に近い形状になる。前記範囲であることにより、転写時の残留トナー量を減らすことができ、また球状に近いため、トナー粒子内部に応力が残らず、トナーの変形が生じにくいとの利点がある。20

#### 【 0 0 4 6 】

$$SF = (L^2 / 4A) \times 100 \quad \text{式(4)}$$

(式(4)において、L は静電荷像現像用トナーの最大直径 ( $\mu\text{m}$ ) であり、A は静電荷像現像用トナーの投影面積 ( $\mu\text{m}^2$ ) である。)

#### 【 0 0 4 7 】

本発明の画像形成装置に用いるトナーを構成する成分としては、既述したように少なくとも、結着樹脂と着色剤とを含むものであれば特に限定されないが、必要に応じて、離型剤等の他の成分を含んでいてもよい。また、本発明のトナーの製造方法は特に限定されるものではないが湿式法を用いることが好ましい。以下に、本発明のトナーの構成成分や製造方法について詳細にする。30

#### 【 0 0 4 8 】

##### - 結着樹脂 -

本発明の画像形成装置に用いるトナーに用いられる結着樹脂は重合性単量体を単独、または共重合することにより用いることができる。前記重合性単量体の具体例としては、スチレン、パラクロロスチレン、 $\alpha$ -メチルスチレン等のスチレン類の単独重合体または共重合体；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  $n$ -ブチル、アクリル酸ラウリル、アクリル酸 2-エチルヘキシル、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸  $n$ -プロピル、メタクリル酸ラウリル、メタクリル酸 2-エチルヘキシル等のビニル基を有するエステル類の単独重合体または共重合体；アクリロニトリル、メタクリロニトリル等のビニルニトリル類の単独重合体または共重合体；ビニルメチルエーテル、ビニルイソブチルエーテル等のビニルエーテル類の単独重合体または共重合体；ビニルメチルケトン、ビニルエチルケトン、ビニルイソブロペニルケトン類の単独重合体または共重合体；エチレン、プロピレン、ブタジエン、イソブレン等のオレフィン類の単独重合体または共重合体；などが挙げられる。40

#### 【 0 0 4 9 】

またメチルシリコーン、メチルフェニルシリコーン等を含むシリコーン樹脂、ビスフェノール、グリコール等を含有するポリエステル、エポキシ樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリアミド樹脂、セルロース樹脂、ポリエーテル樹脂、ポリカーボネート樹脂等を用いてもよい。

1020304050

## 【0050】

具体的には、前記重合性単量体のうち、スチレン、パラクロロスチレン、-メチルスチレン等のスチレン類；アクリル酸メチル、メタクリル酸メチル等の短鎖アクリル酸アルキルエステル等と、アクリル酸n-プロピル、アクリル酸n-ブチル、アクリル酸ラウリル、アクリル酸2-エチルヘキシル、メタクリル酸n-プロピル、メタクリル酸ラウリル、メタクリル酸2-エチルヘキシル等を組み合わせて共重合させたものを用いることが好み。

## 【0051】

また、結着樹脂は架橋させても良い。架橋させることによりトナーの作製時における形状を整えることが可能となる。つまり、樹脂成分は加熱により球状になりやすいが、架橋させることにより、球状への変化を抑制することができるため、形状を整えることができる。10

## 【0052】

前記結着樹脂を架橋させるための架橋剤の具体例としては、ジビニルベンゼン、ジビニルナフタレン等の芳香族の多ビニル化合物類；フタル酸ジビニル、イソフタル酸ジビニル、テレフタル酸ジビニル、ホモフタル酸ジビニル、トリメシン酸ジビニル/トリビニル、ナフタレンジカルボン酸ジビニル、ビフェニルカルボン酸ジビニル等の芳香族多価カルボン酸の多ビニルエステル類；ピリジンジカルボン酸ジビニル等の含窒素芳香族化合物のジビニルエステル類；ピロムチン酸ビニル、フランカルボン酸ビニル、ピロール-2-カルボン酸ビニル、チオフェンカルボン酸ビニル等の不飽和複素環化合物カルボン酸のビニルエステル類；ブタンジオールメタクリレート、ヘキサンジオールアクリレート、オクタンジオールメタクリレート、デカンジオールアクリレート、ドデカンジオールメタクリレート等の直鎖多価アルコールの(メタ)アクリル酸エステル類；ネオペンチルグリコールジメタクリレート、2-ヒドロキシ-1,3-ジアクリロキシプロパン等の分枝、置換多価アルコールの(メタ)アクリル酸エステル類；ポリエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、ポリプロピレンポリエチレングリコールジ(メタ)アクリレート類；コハク酸ジビニル、フマル酸ジビニル、マレイン酸ビニル/ジビニル、ジグリコール酸ジビニル、イタコン酸ビニル/ジビニル、アセトンジカルボン酸ジビニル、グルタル酸ジビニル、3,3'-チオジプロピオン酸ジビニル、trans-アコニット酸ジビニル/トリビニル、アジピン酸ジビニル、ピメリノ酸ジビニル、スペリン酸ジビニル、アゼライン酸ジビニル、セバシン酸ジビニル、ドデカン二酸ジビニル、ブラシリ酸ジビニル等の多価カルボン酸の多ビニルエステル類；等が挙げられる。20

## 【0053】

尚、本明細書において、「(メタ)アクリレート」とは、「アクリレート及びメタクリレート」を示し、「(メタ)アクリル」とは、「アクリル及びメタクリル」を示す。

## 【0054】

本発明において、前記架橋剤は1種単独で用いてもよく、2種以上を併用して用いてよい。また、前記架橋剤のうち、本発明における架橋剤としては、重合が通常の重合性単量体に比較して遅いことが求められるために、ブタンジオールメタクリレート、ヘキサンジオールアクリレート、オクタンジオールメタクリレート、デカンジオールアクリレート、ドデカンジオールメタクリレート等の直鎖多価アルコールの(メタ)アクリル酸エステル類；ネオペンチルグリコールジメタクリレート、2-ヒドロキシ-1,3-ジアクリロキシプロパン等の分枝、置換多価アルコールの(メタ)アクリル酸エステル類；ポリエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、ポリプロピレンポリエチレングリコールジ(メタ)アクリレート類などを用いることが好み。40

## 【0055】

前記架橋剤の好みの含有量は、重合性単量体総量の0.05~5質量%の範囲が好み、0.1~1.0質量%の範囲がより好み。

## 【0056】

本発明におけるトナーに用いる結着樹脂を重合性単量体のラジカル重合により製造する場50

合の重合開始剤は以下のものを挙げることができる。

**【0057】**

ここで用いるラジカル重合用開始剤としては、特に制限はない。具体的には、過酸化水素、過酸化アセチル、過酸化クミル、過酸化tert-ブチル、過酸化プロピオニル、過酸化ベンゾイル、過酸化クロロベンゾイル、過酸化ジクロロベンゾイル、過酸化プロモメチルベンゾイル、過酸化ラウロイル、過硫酸アンモニウム、過硫酸ナトリウム、過硫酸カリウム、ペルオキシ炭酸ジイソプロピル、テトラリンヒドロペルオキシド、1-フェニル-2-メチルプロピル-1-ヒドロペルオキシド、過トリフェニル酢酸tert-ブチルヒドロペルオキシド、過蟻酸tert-ブチル、過酢酸tert-ブチル、過安息香酸tert-ブチル、過フェニル酢酸tert-ブチル、過メトキシ酢酸tert-ブチル、過N-(3-トルイル)カルバミン酸tert-ブチル等の過酸化物類；  
10

**【0058】**

2,2'-アゾビスプロパン、2,2'-ジクロロ-2,2'-アゾビスプロパン、1,1'-アゾ(メチルエチル)ジアセテート、2,2'-アゾビス(2-アミジノプロパン)塩酸塩、2,2'-アゾビス(2-アミジノプロパン)硝酸塩、2,2'-アゾビスイソブタン、2,2'-アゾビスイソブチルアミド、2,2'-アゾビスイソブチロニトリル、2,2'-アゾビス-2-メチルプロピオン酸メチル、2,2'-ジクロロ-2,2'-アゾビスブタン、2,2'-アゾビス-2-メチルブチロニトリル、2,2'-アゾビスイソ酪酸ジメチル、1,1'-アゾビス(1-メチルブチロニトリル-3-スルホン酸ナトリウム)、2-(4-メチルフェニルアゾ)-2-メチルマロノジニトリル、4,4'-アゾビス-4-シアノ吉草酸、3,5-ジヒドロキシメチルフェニルアゾ-2-メチルマロノジニトリル、2-(4-ブロモフェニルアゾ)-2-アリルマロノジニトリル、2,2'-アゾビス-2-メチルバレロニトリル、4,4'-アゾビス-4-シアノ吉草酸ジメチル、2,2'-アゾビス-2,4-ジメチルバレロニトリル、1,1'-アゾビスシクロヘキサンニトリル、2,2'-アゾビス-2-プロピルブチロニトリル、1,1'-アゾビス-1-クロロフェニルエタン、1,1'-アゾビス-1-シクロヘキサンカルボニトリル、1,1'-アゾビス-1-シクロヘプタンニトリル、1,1'-アゾビス-1-フェニルエタン、1,1'-アゾビスクメン、4-ニトロフェニルアゾベンジルシアノ酢酸エチル、フェニルアゾジフェニルメタン、フェニルアゾトリフェニルメタン、4-ニトロフェニルアゾトリフェニルメタン、1,1'-アゾビス-1,2-ジフェニルエタン、ポリ(ビスフェノールA-4,4'-アゾビス-4-シアノペンタノエート)、ポリ(テトラエチレングリコール-2,2'-アゾビスイソブチレート)等のアゾ化合物類；1,4-ビス(ペンタエチレン)-2-テトラゼン、1,4-ジメトキシカルボニル-1,4-ジフェニル-2-テトラゼン等が挙げられる。  
30

**【0059】**

このうち好ましいものは水溶性の化合物であって、具体的には過酸化水素、過酸化アセチル、過酸化クミル、過酸化tert-ブチル、過酸化プロピオニル、過酸化ベンゾイル、過酸化クロロベンゾイル、過酸化ジクロロベンゾイル、過酸化プロモメチルベンゾイル、過酸化ラウロイル、過硫酸アンモニウム、過硫酸ナトリウム、過硫酸カリウム、ペルオキシ炭酸ジイソプロピル等である。  
40

**【0060】**

また本発明の接着樹脂にポリエステル樹脂を用いる場合、結晶性ポリエステル樹脂や、その他すべてのポリエステル樹脂は多価カルボン酸成分と多価アルコール成分とから合成される。なお、本発明においては、前記ポリエステル樹脂として市販品を使用してもよいし、適宜合成したものを使用してもよい。

**【0061】**

多価カルボン酸成分としては、例えば、シュウ酸、コハク酸、グルタル酸、アジピン酸、スペリン酸、アゼライン酸、セバシン酸、1,9-ノナンジカルボン酸、1,10-デカンジカルボン酸、1,12-ドデカンジカルボン酸、1,14-テトラデカンジカルボン酸、1,18-オクタデカンジカルボン酸等の脂肪族ジカルボン酸、フタル酸、イソフ  
50

タル酸、テレフタル酸、ナフタレン-2,6-ジカルボン酸、マロン酸、メサコニン酸等の二塩基酸等の芳香族ジカルボン酸、などが挙げられ、さらに、これらの無水物やこれらの低級アルキルエステルも挙げられるがこの限りではない。

#### 【0062】

3価以上のカルボン酸としては、例えば、1,2,4-ベンゼントリカルボン酸、1,2,5-ベンゼントリカルボン酸、1,2,4-ナフタレントリカルボン酸等、及びこれらの無水物やこれらの低級アルキルエステルなどが挙げられる。これらは1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

#### 【0063】

また、酸成分としては、前述の脂肪族ジカルボン酸や芳香族ジカルボン酸の他に、スルホン酸基を持つジカルボン酸成分が含まれていることが好ましい。前記スルホン酸基を持つジカルボン酸は、顔料等の色材の分散を良好にできる点で有効である。また、樹脂全体を水に乳化或いは懸濁して、微粒子を作成する際に、スルホン酸基があれば、後述するように、界面活性剤を使用しないで、乳化或いは懸濁が可能である。10

#### 【0064】

このようにスルホン基を持つジカルボン酸としては、例えば、2-スルホテレフタル酸ナトリウム塩、5-スルホイソフタル酸ナトリウム塩、スルホコハク酸ナトリウム塩等が挙げられるが、これらに限定されない。また、これらの低級アルキルエステル、酸無水物等も挙げられる。これらスルホン酸基を有する2価以上のカルボン酸成分は、ポリエステルを構成する全カルボン酸成分に対して1~15モル%、好ましくは2~10モル%含有する。含有量が少ないと乳化粒子の経時安定性が悪くなる一方、15モル%を超えると、ポリエステル樹脂の結晶性が低下するばかりではなく、凝集後、粒子が融合する工程に悪影響を与え、トナー径の調整が難しくなるという不具合が生じる。20

#### 【0065】

多価アルコール成分としては、脂肪族ジオールが好ましく、主鎖部分の炭素数が7~20である直鎖型脂肪族ジオールがより好ましい。前記脂肪族ジオールが分岐型では、ポリエステル樹脂の結晶性が低下し、融点が降下してしまう為、耐トナーブロッキング性、画像保存性、及び低温定着性が悪化してしまう場合がある。また、炭素数が7未満であると、芳香族ジカルボン酸と縮重合させる場合、融点が高くなり、低温定着が困難となることがある一方、20を超えると実用上の材料の入手が困難となり易い。前記炭素数としては3014以下であることがより好ましい。

#### 【0066】

本発明の画像形成装置に用いるトナーに用いられる結晶性ポリエステルの合成に好適に用いられる脂肪族ジオールとしては、具体的には、例えば、エチレングリコール、1,3-プロパンジオール、1,4-ブタンジオール、1,5-ペンタンジオール、1,6-ヘキサンジオール、1,7-ヘプタンジオール、1,8-オクタンジオール、1,9-ノナンジオール、1,10-デカンジオール、1,11-ウンデカンジオール、1,12-ドデカンジオール、1,13-トリデカンジオール、1,14-テトラデカンジオール、1,18-オクタデカンジオール、1,14-エイコサンデカンジオールなどが挙げられるが、これらに限定されるものではない。これらのうち、入手容易性を考慮すると1,8-オクタンジオール、1,9-ノナンジオール、1,10-デカンジオールが好ましい。40

#### 【0067】

3価以上のアルコールとしては、例えば、グリセリン、トリメチロールエタン、トリメチロールプロパン、ペントエリスリトールなどが挙げられる。これらは1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

#### 【0068】

多価アルコール成分のうち、前記脂肪族ジオール成の含有量が80モル%以上であることが好ましく、より好ましくは、90%以上である。前記脂肪族ジオール成の含有量が80モル%未満では、ポリエステル樹脂の結晶性が低下し、融点が降下する為、耐トナーブロッキング性、画像保存性及び、低温定着性が悪化してしまう場合がある。50

## 【0069】

なお、必要に応じて、酸価や水酸基価の調製等の目的で、酢酸、安息香酸等の1価の酸や、シクロヘキサノール、ベンジルアルコール等の1価のアルコールも使用することができる。

## 【0070】

ビニル系樹脂の場合、イオン性界面活性剤などを用いて乳化重合やシード重合により樹脂粒子分散液を容易に調製することができる点で有利である。前記ビニル系モノマーとしては、例えば、アクリル酸、メタクリル酸、マレイン酸、ケイ皮酸、フマル酸、ビニルスルфон酸、エチレンイミン、ビニルピリジン、ビニルアミンなどのビニル系高分子酸やビニル系高分子塩基の原料となるモノマー挙げられる。

10

## 【0071】

本発明においては、前記樹脂粒子が、前記ビニル系モノマーをモノマー成分として含有していることが好ましい。本発明においては、これらのビニル系モノマーの中でも、ビニル系樹脂の形成反応の容易性等の点でビニル系高分子酸がより好ましく、具体的にはアクリル酸、メタクリル酸、マレイン酸、ケイ皮酸、フマル酸などのカルボキシル基を解離基として有する解離性ビニル系モノマーが、重合度やガラス転移点の制御の点で特に好ましい。

## 【0072】

なお、前記解離性ビニル系モノマーにおける解離基の濃度は、例えば、高分子ラテックスの化学（高分子刊行会）に記載されているような、トナー粒子等の粒子を表面から溶解して定量する方法などにより決定することができる。なお、前記方法等により、粒子の表面から内部にかけての樹脂の分子量やガラス転移点を決定することもできる。

20

## 【0073】

一方、本発明の画像形成装置に用いるトナーにおいて、無定形高分子としてポリエステル樹脂を用いる場合には、樹脂の酸価の調整やイオン性界面活性剤などを用いて乳化分散することにより、樹脂粒子分散液を容易に調製することができる点で有利である。乳化分散に用いる無定形のポリエステル樹脂は多価カルボン酸と多価アルコールとを脱水縮合して合成される。

## 【0074】

多価カルボン酸の例としては、テレフタル酸、イソフタル酸、無水フタル酸、無水トリメリット酸、ピロメリット酸、ナフタレンジカルボン酸、などの芳香族カルボン酸類、無水マレイン酸、フマル酸、コハク酸、アルケニル無水コハク酸、アジピン酸などの脂肪族カルボン酸類、シクロヘキサンジカルボン酸などの脂環式カルボン酸類が挙げられる。これらの多価カルボン酸を1種又は2種以上用いることができる。これら多価カルボン酸の中、芳香族カルボン酸を使用することが好ましく、また良好なる定着性を確保するために架橋構造あるいは分岐構造をとるためにジカルボン酸とともに3価以上のカルボン酸（トリメリット酸やその酸無水物等）を併用することが好ましい。

30

## 【0075】

多価アルコールの例としては、エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、プロピレングリコール、ブタンジオール、ヘキサンジオール、ネオペンチルグリコール、グリセリン、などの脂肪族ジオール類、シクロヘキサンジオール、シクロヘキサンジメタノール、水添ビスフェノールAなどの脂環式ジオール類、ビスフェノールAのエチレンオキサイド付加物、ビスフェノールAのプロピレンオキサイド付加物などの芳香族ジオール類が挙げられる。これら多価アルコールの1種又は2種以上用いることができる。これら多価アルコールの中、芳香族ジオール類、脂環式ジオール類が好ましく、このうち芳香族ジオールがより好ましい。また良好なる定着性を確保するため、架橋構造あるいは分岐構造をとるためにジオールとともに3価以上の多価アルコール（グリセリン、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトール）を併用してもよい。

40

## 【0076】

なお、多価カルボン酸と多価アルコールとの重縮合によって得られたポリエステル樹脂

50

に、さらにモノカルボン酸、および／またはモノアルコールを加えて、重合末端のヒドロキシル基、および／またはカルボキシル基をエステル化し、ポリエステル樹脂の酸価を調整しても良い。モノカルボン酸としては酢酸、無水酢酸、安息香酸、トリクロル酢酸、トリフルオロ酢酸、無水プロピオン酸等を挙げることができ、モノアルコールとしてはメタノール、エタノール、プロパノール、オクタノール、2-エチルヘキサノール、トリフルオロエタノール、トリクロロエタノール、ヘキサフルオロイソプロパノール、フェノールなどを挙げることができる。

## 【0077】

ポリエステル樹脂は上記多価アルコールと多価カルボン酸を常法に従って縮合反応させることによって製造することができる。例えば、上記多価アルコールと多価カルボン酸、必要に応じて触媒を入れ、温度計、攪拌器、流下式コンデンサを備えた反応容器に配合し、不活性ガス（窒素ガス等）の存在下、150～250で加熱し、副生する低分子化合物を連続的に反応系外に除去し、所定の酸価に達した時点で反応を停止させ、冷却し、目的とする反応物を取得することによって製造することができる。10

## 【0078】

このポリエステル樹脂の合成に使用する触媒としては、例えば、ジブチル錫ジラウレート、ジブチル錫オキサイド等の有機金属やテトラブチルチタネート等の金属アルコキシドなどのエステル化触媒が挙げられる。このような触媒の添加量は、原材料の総量に対して0.01～1質量%とすることが好ましい。

## 【0079】

本発明の画像形成装置に用いるトナーに使用される無定形高分子は、テトラヒドロフラン（THF）可溶分のゲルパーミエーションクロマトグラフィー（GPC）法による分子量測定で、重量平均分子量（M<sub>w</sub>）が5000～1000000であることが好ましく、更に好ましくは7000～500000であり、数平均分子量（M<sub>n</sub>）は2000～10000であることが好ましく、分子量分布M<sub>w</sub>/M<sub>n</sub>が1.5～3.0であることが好ましく、更に好ましくは2～2.0である。20

## 【0080】

重量平均分子量及び数平均分子量が上記範囲より小さい場合には、低温定着性には効果的ではある一方で、耐ホットオフセット性が著しく悪くなるばかりでなく、トナーのガラス転移点を低下させる為、トナーのブロッキング等保存性にも悪影響を及ぼす。一方、上記範囲より分子量が大きい場合には、耐ホットオフセット性は充分付与できるものの、低温定着性は低下する他、トナー中に存在する結晶性ポリエステル相の染み出しを阻害する為、ドキュメント保存性に悪影響を及ぼす可能性がある。したがって、上述の条件を満たすことによって低温定着性と耐ホットオフセット性、ドキュメント保存性を両立することができる。30

## 【0081】

本発明において、樹脂の分子量は、THF可溶物を、東ソー製GPC・HLC-8120、東ソー製カラム・TSKgel SuperHM-M(15cm)を使用し、THF溶媒で測定し、単分散ポリスチレン標準試料により作成した分子量校正曲線を使用して分子量を算出したものである。40

## 【0082】

ポリエステル樹脂の酸価（樹脂1gを中和するに必要なKOHのmg数）は、前記のような分子量分布を得やすいことや、乳化分散法によるトナー粒子の造粒性を確保しやすいことや、得られるトナーの環境安定性（温度・湿度が変化した時の帯電性の安定性）を良好なものに保ちやすいことなどから、1～30mg KOH/gであることが好ましい。ポリエステル樹脂の酸価は、原料の多価カルボン酸と多価アルコールの配合比と反応率により、ポリエステルの末端のカルボキシル基を制御することによって調整することができる。あるいは多価カルボン酸成分として無水トリメリット酸を使用することによってポリエステルの主鎖中にカルボキシル基を有するものが得られる。

## 【0083】

50

20

30

40

50

本発明に使用される結晶性ポリエステル樹脂の融点は、35～100であることが好ましく、貯蔵安定性とトナーの定着性のバランスの点から、50～80であることがより好ましい。ガラス転移温度および融点が35未満であると、トナーが貯蔵中又は現像機内でブロッキング（トナーの粒子が凝集して塊になる現象）を起こしやすい傾向にある。一方、100を超えると、トナーの定着温度が高くなってしまい好ましくない。

#### 【0084】

##### - 離型剤 -

本発明のトナーに用いられる離型剤としては、公知の離型剤であれば特に限定されないが、例えば、カルナウバワックス、ライスワックス、キャンデリラワックス等の天然ワックス、低分子量ポリプロピレン、低分子量ポリエチレン、サゾールワックス、マイクロクリスタリンワックス、フィッシャートロブッシュワックス、パラフィンワックス、モンタンワックス等の合成或いは鉱物・石油系ワックス、脂肪酸エステル、モンタン酸エステル等のエステル系ワックスなどが挙げられるが、これに限定されるものではない。また、これらの離型剤は、1種単独で用いても良く、2種以上併用しても良い。

10

#### 【0085】

離型剤の融点は、保存性の観点から、50以上であることが好ましく、60以上であることがより好ましい。また、耐オフセット性の観点から、110以下であることが好ましく、100以下であることがより好ましい。

#### 【0086】

離型剤の含有量は、接着樹脂100質量部に対して、1から30質量部の範囲内であることが好ましく、2～20質量部の範囲内であることがより好ましい。

20

離型剤の含有量が1質量部未満であると離型剤添加の効果がなく、高温でのホットオフセットを引き起こす場合がある。一方、30質量部を超えると、帶電性に悪影響を及ぼす他、トナーの機械的強度が低下する為、現像機内のストレースで破壊されやすくなり、キャリア汚染などを引き起こす場合がある。また、カラートナーとして用いた場合、定着画像中にドメインが残留し易くなり、OHP透明性が悪化するという問題が生じる場合がある。

#### 【0087】

##### - 着色剤 -

本発明の画像形成装置に用いるトナーには着色剤を用いることもできる。本発明のトナーに用いられる着色剤としては、公知の着色剤であれば特に限定されないが、例えば、ファーネスブラック、チャンネルブラック、アセチレンブラック、サーマルブラック等のカーボンブラック、ベンガラ、紺青、酸化チタン等の無機顔料、ファストイエロー、ジスアゾイエロー、ピラゾロンレッド、キレートレッド、ブリリアントカーミン、パラブラウン等のアゾ顔料、銅フタロシアニン、無金属フタロシアニン等のフタロシアニン顔料、フラバントロンイエロー、ジブロモアントロンオレンジ、ペリレンレッド、キナクリドンレッド、ジオキサジンバイオレット等の縮合多環系顔料があげられる。

30

#### 【0088】

クロムイエロー、ハンザイエロー、ベンジジンイエロー、スレンイエロー、キノリンイエロー、パーマメントオレンジGTR、ピラゾンオレンジ、バルカンオレンジ、ウォッチャヤングレッド、パーマントレッド、デュポンオイルレッド、リソールレッド、ローダミンBレーキ、レーキレッドC、ローズベンガル、アニリンブルー、ウルトラマリンブルー、カルコオイルブルー、メチレンブルークロライド、フタロシアニンブルー、フタロシアニングリーン、マラカイトグリーンオクサレート、C.I.ピグメント・レッド48:1、C.I.ピグメント・レッド122、C.I.ピグメント・57:1、C.I.ピグメント・イエロー12、C.I.ピグメント・イエロー97、C.I.ピグメント・イエロー17、C.I.ピグメント・イエロー180、C.I.ピグメント・イエロー74、C.I.ピグメント・ブルー15:1、C.I.ピグメント・ブルー15:3などの種々の顔料などを例示することができ、これらを1種または2種以上を併せて使用することができる。

40

50

## 【0089】

本発明の画像形成装置に用いるトナーにおける、前記着色剤の含有量としては、結着樹脂100質量部に対して、1~30質量部が好ましいが、また、必要に応じて表面処理された着色剤を使用したり、顔料分散剤を使用することも有効である。前記着色剤の種類を適宜選択することにより、イエロートナー、マゼンタトナー、シアントナー、ブラックトナー等を得ることができる。

## 【0090】

## - その他の添加剤 -

本発明の画像形成装置に用いるトナーには、上記したような成分以外にも、更に必要に応じて内添剤、帯電制御剤、無機粉体（無機微粒子）、有機微粒子等の種々の成分を添加することができる。

10

## 【0091】

内添剤としては、例えば、フェライト、マグネタイト、還元鉄、コバルト、ニッケル、マンガン等の金属、合金、またはこれら金属を含む化合物などの磁性体等が挙げられる。

## 【0092】

帯電制御剤としては、例えば4級アンモニウム塩化合物、ニグロシン系化合物、アルミニウム、鉄、クロムなどの錯体からなる染料、トリフェニルメタン系顔料などが挙げられる。また、無機粉体は主にトナーの粘弾性調整を目的として添加され、例えば、シリカ、アルミナ、チタニア、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、磷酸カルシウム、酸化セリウム等の下記に詳細に列挙するような通常、トナー表面の外添剤として使用されるすべての無機微粒子が挙げられる。

20

## 【0093】

本発明の画像形成装置に用いるトナーの表面に外添される無機微粒子としては以下のようないわゆるが挙げられる。例えば、シリカ、アルミナ、酸化チタン、チタン酸バリウム、チタン酸マグネシウム、チタン酸カルシウム、チタン酸ストロンチウム、酸化亜鉛、ケイ砂、クレー、雲母、ケイ灰石、ケイソウ土、塩化セリウム、ベンガラ、酸化クロム、酸化セリウム、三酸化アンチモン、酸化マグネシウム、酸化ジルコニア、炭化ケイ素、窒化ケイ素等が挙げられる。中でも、シリカ微粒子や酸化チタン微粒子が好ましく、疎水化処理された微粒子が特に好ましい。

## 【0094】

30

前記無機微粒子の1次粒子径としては、1~200nmが好ましく、その添加量としては、トナー100質量部に対して、0.01~20質量部が好ましい。

## 【0095】

## &lt;トナーの製造方法&gt;

本発明の画像形成装置に用いるトナーの製造方法は特に限定されるものではないが、湿式造粒法により作製されることが好ましい。前記湿式造粒法としては、公知の溶融懸濁法、乳化凝集法、溶解懸濁法等の方法が挙げられるが、本発明においては、これらの中でも乳化凝集法が好適に用いられる。乳化凝集法を用いる場合、本発明の静電荷像現像用トナーの製造方法は、少なくとも結晶性ポリエステル微粒子を含む分散液中で、前記結晶性ポリエステルを含む凝集粒子を形成する凝集工程と、前記凝集粒子の表面に無定形高分子微粒子を付着させる付着工程とを、少なくとも含むものであることが好ましく、さらに、前記凝集粒子を加熱することにより融合させる融合工程を含むことがより好ましい。以下、各工程について詳細に説明する。

40

## 【0096】

## - 乳化工程 -

前記乳化工程において、原料分散液は、結着樹脂の乳化粒子（以下、「樹脂粒子」と略す）と、水系媒体および必要に応じて着色剤や離型剤を含む分散液とを混合した溶液に、剪断力を与えることにより形成される。したがって結着樹脂は原料分散液中にあらかじめ樹脂粒子として分散させておく必要がある。

## 【0097】

50

前記樹脂粒子の平均粒径としては、通常  $1 \mu\text{m}$  以下であり、 $0.01 \sim 1 \mu\text{m}$  であるのが好ましい。前記平均粒径が  $1 \mu\text{m}$  を越えると、最終的に得られる静電荷像現像用トナーの粒径分布が広くなったり、遊離粒子の発生が生じ、性能や信頼性の低下を招き易い。一方、前記平均粒径が前記範囲内にあると前記欠点がない上、トナー間の偏在が減少し、トナー中の分散が良好となり、性能や信頼性のバラツキが小さくなる点で有利である。なお、前記平均粒径は、例えばレーザー散乱式粒度分布測定機などを用いて測定することができる。

#### 【 0 0 9 8 】

前記分散液における分散媒としては、例えば、前記懸濁重合法における分散時の安定化、前記乳化重合凝集法における樹脂粒子分散液、着色剤分散液、及び離型剤分散液の分散安定を目的として界面活性剤を用いることができる。10

前記界面活性剤としては、例えば硫酸エステル塩系、スルホン酸塩系、リン酸エステル系、せっけん系等のアニオン界面活性剤；アミン塩型、4級アンモニウム塩型等のカチオン界面活性剤；ポリエチレンジリコール系、アルキルフェノールエチレンオキサイド付加物系、多価アルコール系等の非イオン系界面活性剤；などが挙げられる。これらの中でもイオン性界面活性剤が好ましく、アニオン系界面活性剤、カチオン系界面活性剤がより好ましい。

#### 【 0 0 9 9 】

本発明に用いられるトナーにおいては、一般的にはアニオン系界面活性剤は分散力が強く、樹脂粒子、着色剤の分散に優れているため、離型剤を分散させるための界面活性剤としてアニオン系界面活性剤を用いることが好ましい。20

また、非イオン系界面活性剤は、前記アニオン系界面活性剤またはカチオン系界面活性剤と併用されるのが好ましい。前記界面活性剤は、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用して使用してもよい。

#### 【 0 1 0 0 】

前記アニオン系界面活性剤の具体例としては、ラウリン酸カリウム、オレイン酸ナトリウム、ヒマシ油ナトリウム等の脂肪酸セッケン類；オクチルサルフェート、ラウリルサルフェート、ラウリルエーテルサルフェート、ノニルフェニルエーテルサルフェート等の硫酸エステル類；ラウリルスルホネート、ドデシルベンゼンスルホネート、トリイソプロピルナフタレンスルホネート、ジブチルナフタレンスルホネートなどのアルキルナフタレンスルホン酸ナトリウム；ナフタレンスルホネートホルマリン縮合物、モノオクチルスルホサクシネート、ジオクチルスルホサクシネート、ラウリン酸アミドスルホネート、オレイン酸アミドスルホネート等のスルホン酸塩類；ラウリルホスフェート、イソプロピルホスフェート、ノニルフェニルエーテルホスフェート等のリン酸エステル類；ジオクチルスルホコハク酸ナトリウムなどのジアルキルスルホコハク酸塩類；スルホコハク酸ラウリル2ナトリウム等のスルホコハク酸塩類；などが挙げられる。30

#### 【 0 1 0 1 】

前記カチオン系界面活性剤の具体例としては、ラウリルアミン塩酸塩、ステアリルアミン塩酸塩、オレイルアミン酢酸塩、ステアリルアミン酢酸塩、ステアリルアミノプロピルアミン酢酸塩等のアミン塩類；ラウリルトリメチルアンモニウムクロライド、ジラウリジメチルアンモニウムクロライド、ジステアリルジメチルアンモニウムクロライド、ジステアリルジメチルアンモニウムクロライド、ラウリルジヒドロキシエチルメチルアンモニウムクロライド、オレイルビスポリオキシエチレンメチルアンモニウムクロライド、ラウロイルアミノプロピルジメチルヒドロキシエチルアンモニウムパークロレート、アルキルベンゼントリメチルアンモニウムクロライド、アルキルトリメチルアンモニウムクロライド等の4級アンモニウム塩類；などが挙げられる。40

#### 【 0 1 0 2 】

前記非イオン性界面活性剤の具体例としては、ポリオキシエチレンオクチルエーテル、ポリオキシエチレンラウリルエーテル、ポリオキシエチレンステアリルエーテル、ポリオ50

キシエチレンオレイルエーテル等のアルキルエーテル類；ポリオキシエチレンオクチルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル等のアルキルフェニルエーテル類；ポリオキシエチレンラウレート、ポリオキシエチレンステアレート、ポリオキシエチレンオレート等のアルキルエステル類；ポリオキシエチレンラウリルアミノエーテル、ポリオキシエチレンステアリルアミノエーテル、ポリオキシエチレンオレイルアミノエーテル、ポリオキシエチレン大豆アミノエーテル、ポリオキシエチレン牛脂アミノエーテル等のアルキルアミン類；ポリオキシエチレンラウリン酸アミド、ポリオキシエチレンステアリン酸アミド、ポリオキシエチレンオレイン酸アミド等のアルキルアミド類；ポリオキシエチレンヒマシ油エーテル、ポリオキシエチレンナタネ油エーテル等の植物油エーテル類；ラウリン酸ジエタノールアミド、ステアリン酸ジエタノールアミド、オレイン酸ジエタノールアミド等のアルカノールアミド類；ポリオキシエチレンソルビタンモノラウレート、ポリオキシエチレンソルビタンモノパルミエート、ポリオキシエチレンソルビタンモノステアレート、ポリオキシエチレンソルビタンモノオレエート等のソルビタンエステルエーテル類；などが挙げられる。

#### 【0103】

前記界面活性剤の樹脂粒子分散液、着色剤分散液、離型剤分散液中における含有量としては、本発明を阻害しない程度であればよく、一般的には少量であり、具体的には0.01～1.0質量%であることが好ましく、0.05～5質量%の範囲であることがより好ましく、0.1～2質量%であることが更に好ましい。前記界面活性剤の含有量が0.01質量%未満であると、樹脂粒子分散液、着色剤分散液、離型剤分散液等の各分散液が不安定になる場合があり、そのため凝集を生じたり、また凝集時に各粒子間の安定性が異なるため、特定粒子の遊離が生じる場合がある。一方、前記界面活性剤の含有量が1.0質量%を超えると、粒子の粒度分布が広くなったり、また、粒子径の制御が困難になる場合がある。一般的には粒子径の大きい懸濁重合トナー分散物は、界面活性剤の使用量は少量でも安定である。

#### 【0104】

また、前記懸濁重合法に用いる前記分散安定剤としては、難水溶性で親水性の無機微粉末を用いることができる。使用できる無機微粉末としては、シリカ、アルミナ、チタニア、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、リン酸3カルシウム（ヒドロキシアパタイト）、クレイ、ケイソウ土、ベントナイト等が挙げられる。これらの中でも炭酸カルシウム、リン酸3カルシウム等は微粒子の粒度形成の容易さと、除去の容易さの点で好ましい。

更に、常温固体の水性ポリマー等も用いることができる。具体的には、カルボキシメチルセルロース、ヒドロキシプロピルセルロース等のセルロース系化合物、ポリビニルアルコール、ゼラチン、デンプン、アラビアゴム等が使用できる。例えば水系媒体や有機溶剤などが挙げられる。前記水系媒体としては、例えば、蒸留水、イオン交換水等の水、アルコール類などが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

#### 【0105】

前記樹脂粒子が、前記ビニル基を有するエステル類、前記ビニルニトリル類、前記ビニルエーテル類、前記ビニルケトン類等のビニル系单量体の単独重合体又は共重合体（ビニル系樹脂）である場合には、前記ビニル系单量体をイオン性界面活性剤中に乳化重合やシード重合等することにより、ビニル系单量体の単独重合体又は共重合体（ビニル系樹脂）製の樹脂粒子をイオン性界面活性剤に分散させてなる分散液が調製される。

#### 【0106】

前記樹脂粒子が、前記ビニル系单量体の単独重合体又は共重合体以外の樹脂である場合には、該樹脂が、水への溶解度が比較的低い油性溶剤に溶解するのであれば、該樹脂を該油性溶剤に溶解させ、この溶液を、ホモジナイザー等の分散機を用いてイオン性界面活性剤や高分子電解質と共に水中に微粒子分散し、その後、加熱又は減圧して該油性溶剤を蒸散させることにより、ビニル系樹脂以外の樹脂製の樹脂粒子をイオン性界面活性剤に分散させてなる分散液が調製される。

## 【0107】

一方、前記樹脂粒子が、ポリエステル樹脂である場合、中和によりアニオン型となり得る官能基を含有した、自己水分散性をもっている場合、親水性となり得る官能基の一部又は全部が塩基で中和された、水性媒体の作用下で安定した水分散体を形成できる。ポリエステル樹脂において中和により親水性基と成り得る官能基はカルボキシル基やスルfonyl基等の酸性基である為、中和剤としては例えば、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、水酸化リチウム、水酸化カルシウム、炭酸ナトリウム、アンモニア等の無機塩基や、ジエチルアミン、トリエチルアミン、イソプロピルアミンなどの有機塩基が挙げられる。

## 【0108】

また、結着樹脂として、それ自体水に分散しない、すなわち自己水分散性を有しないポリエステル樹脂を用いる場合には、後述する離型剤と同様、樹脂溶液及び又はそれと混合する水性媒体に、イオン性界面活性剤、高分子酸、高分子塩基等の高分子電解質と共に分散し、融点以上に加熱し、強い剪断力を印加可能なホモジナイザーや圧力吐出型分散機を用いて処理すると、容易に  $1 \mu\text{m}$  以下の微粒子にされ得る。このイオン性界面活性剤や高分子電解質を用いる場合には、その水性媒体中における濃度は、0.5~5質量%程度になるようになるのが適当である。10

## 【0109】

前記乳化工程で、樹脂分散液と混合される着色剤としては、既述した着色剤を用いることができる。前記着色剤の分散方法としては、任意の方法、例えば回転せん断型ホモジナイザーや、メディアを有するボールミル、サンドミル、ダイノミルなどの一般的な分散方法を使用することができ、なんら制限されるものではない。必要に応じて、界面活性剤を使用してこれら着色剤の水分散液を調製したり、分散剤を使用してこれら着色剤の有機溶剤分散液を調製したりすることもできる。以下、かかる着色剤の分散液のことを、「着色粒子分散液」という場合がある。分散に用いる界面活性剤や分散剤としては、前記結着樹脂を分散させる際に用い得る分散剤と同様のものを用いることができる。20

## 【0110】

前記着色剤の添加量としては、前記ポリマーの総量に対して1~20質量%とすることが好ましく、1~10質量%とすることがより好ましく、2~10質量%とすることがさらに好ましく、2~7質量%とすることが特に好ましく、定着後における画像表面の平滑性を損なわない範囲でできるだけ多い方が好ましい。着色剤の含有量を多くすると、同じ濃度の画像を得る際、画像の厚みを薄くすることができ、オフセットの防止の点で有利である。また、これらの着色剤は、その他の微粒子成分と共に混合溶媒中に一度に添加してもよいし、分割して多段回で添加してもよい。30

## 【0111】

前記乳化工程で、樹脂分散液と混合される離型剤としては、既述した離型剤を用いることができる。離型剤は、自己水分散性をもたないポリエステル樹脂を乳化分散する場合と同様、水中にイオン性界面活性剤等と共に分散し、融点以上に加熱し、強い剪断力を印加可能なホモジナイザーや圧力吐出型分散機を用いて、 $1 \mu\text{m}$  以下の分散微粒子径に調整にされる。離型剤分散液における分散媒としては、結着樹脂の分散媒と同様のものを用いることができる。40

## 【0112】

本発明において前記結着樹脂や離型剤を水性媒体と混合して、乳化分散させる装置としては、例えばホモミキサー（特殊機化工業株式会社）、あるいはスラッシュヤー（三井鉱山株式会社）、キャビトロン（株式会社ユーロテック）、マイクロフルイダイザー（みずほ工業株式会社）、マントン・ゴーリンホミジナイザー（ゴーリン社）、ナノマイザー（ナノマイザー株式会社）、スタティックミキサー（ノリタケカンパニー）などの連続式乳化分散機等が挙げられる。

## 【0113】

前記乳化工程における結着樹脂分散液に含まれる樹脂粒子の含有量及び、着色剤及び離型剤の分散液における、着色剤、離型剤それぞれの含有量は通常、5~50質量%であり50

、好ましくは10～40質量%である。前記含有量が前記範囲外にあると、粒度分布が広がり、特性が悪化する場合がある。

#### 【0114】

なお、本発明において、目的に応じて、前記結着樹脂分散液に、既述したような内添剤、帯電制御剤、無機粉体等のその他の成分が分散させておいても良い。なお、本発明における帯電制御剤としては、凝集工程や融合工程の安定性に影響するイオン強度の制御と廃水汚染減少の点で、水に溶解しにくい素材のものが好ましい。

#### 【0115】

前記その他の成分の平均粒径としては、通常1μm以下であり、0.01～1μmであることが好ましい。前記平均径が1μmを超えると、最終的に得られる静電荷像現像用トナーの粒径分布が広くなったり、遊離粒子の発生が生じ、性能や信頼性の低下を招きやすい。一方、前記平均粒径が前記範囲内にあると前記欠点がない上、トナー間の偏在が減少し、トナー中の分散が良好となり性能や信頼性のばらつきが小さくなる点で有利である。  
10

#### 【0116】

##### - 凝集工程 -

凝集工程においては、乳化工程で得られた樹脂粒子、及び着色剤、離型剤の分散液を混合し（以下この混合液を「原料分散液」という）、前記結着樹脂の融点付近の温度で、かつ融点以下の温度にて加熱してそれぞれの分散粒子を凝集させた凝集粒子を形成する。

#### 【0117】

凝集粒子の形成は、回転せん断型ホモジナイザーで攪拌下、室温で凝集剤を添加し、原料分散液のpHを酸性にすることによってなされる。当該pHとしては、結着樹脂の無定形高分子としてビニル系共重合体を用いる場合には、3.5～6が好ましく、4～6がより好ましい。  
20

#### 【0118】

一方、結着樹脂（無定形高分子）としてポリエステル樹脂を用いる場合、原料分散液を調整する前のポリエステル樹脂の乳化分散液のpHが7～8である為、pH3～5である結晶性ポリエステル樹脂の乳化分散液や着色剤、離型剤分散液を混合すると、極性のバランスが崩れて、緩凝集が生じてしまう。そこで、原料分散液を混合した時点で、pHを4～6に調整して加熱し、凝集粒子を形成させる。

#### 【0119】

前記凝集工程に用いられる凝集剤は、前記分散剤に用いる界面活性剤と逆極性の界面活性剤、無機金属塩の他、2価以上の金属錯体を好適に用いることができる。特に、金属錯体を用いた場合には界面活性剤の使用量を低減でき、帯電特性が向上するため特に好ましい。  
30

#### 【0120】

前記無機金属塩としては、例えば、塩化カルシウム、硝酸カルシウム、塩化バリウム、塩化マグネシウム、塩化亜鉛、塩化アルミニウム、硫酸アルミニウムなどの金属塩、および、ポリ塩化アルミニウム、ポリ水酸化アルミニウム、多硫化カルシウム等の無機金属塩重合体などが挙げられる。その中でも特に、アルミニウム塩およびその重合体が好適である。よりシャープな粒度分布を得るためにには、無機金属塩の価数が1価より2価、2価より3価、3価より4価の方が、また、同じ価数であっても重合タイプの無機金属塩重合体の方が、より適している。また、凝集工程においては、加熱による急凝集を抑える為に、室温で攪拌混合している段階でpH調整を行ない、必要に応じて分散安定剤を添加することが好ましい（以下、この段階を「プレ凝集工程」という）。このプレ凝集工程に用いる分散安定剤としては、極性を変えないようにする為、公知の非イオン性界面活性剤を1～3%添加することが好ましい。分散安定剤を添加しない場合、加熱凝集工程において、原料粒子の微粉の取り込みが悪くなり、結果として粒度分布がブロードになってしまうという不具合がある。また、分散安定剤はプレ凝集工程と加熱凝集工程との両方に分けて添加しても効果的である。  
40

#### 【0121】

- 付着工程 -

付着工程では、上記した凝集工程を経て形成された結晶性ポリエステルを含む凝集粒子（以下、「コア凝集粒子」と略す）の表面に無定形高分子粒子を付着させることにより被覆層を形成する（以下、コア凝集粒子表面に被覆層を設けたものを「付着凝集粒子」と略す）。なお、この被覆層は、後述する融合工程を経て形成される本発明のトナーの表面層に相当するものである。被覆層の形成は、凝集工程においてコア凝集粒子を形成した分散液中に、無定形高分子粒子を含む分散液を追添加することにより行うことができ、必要に応じて他の成分も同時に追添加してもよい。付着工程においても、用いる無定形高分子に応じて凝集工程と同様に pH や凝集剤を選択し、付着凝集粒子中に含まれる 2 種以上の結着樹脂のうち、最も融点の低い結着樹脂の融点以下の温度にて加熱し付着凝集粒子を得ることができる。また、この付着工程は、プレ凝集の段階で凝集粒子に取り込まれなかった原料微粒子を凝集に導くことにおいても有効である。

10

【 0 1 2 2 】

- 融合工程 -

融合工程においては、凝集工程と同様の攪拌下で、付着凝集粒子の懸濁液の pH を 6.5 ~ 8.5 の範囲にすることにより、凝集の進行を止めた後、結着樹脂の融点以上の温度で加熱を行うことにより付着凝集粒子を融合させる。なお、付着凝集粒子を含む分散液の液性にもよるが、凝集を停止する pH が適性な pH でないと、融合させる為の昇温過程で、付着凝集粒子がばらけてしまい収率が悪くなる。また、融合工程は、必要に応じて凝集工程を得た後に実施してもよい。

20

【 0 1 2 3 】

融合時の加熱の温度としては、付着凝集粒子中に含まれる結着樹脂の軟化点または融点以上であれば問題無い。前記加熱の時間としては、融合が十分に為される程度行えばよく、0.5 ~ 1.5 時間程度行えばよい。それ以上時間を掛けるとコア凝集粒子に含まれる結着樹脂以外の成分がトナー表面へ露出し易くなってしまう。したがって、定着性、ドキュメント保存性には効果的であるが、帯電性に悪影響を及ぼすため、長時間加熱するのは好ましくない。

【 0 1 2 4 】

融合して得た融合粒子は、ろ過などの固液分離工程や、必要に応じて洗浄工程、乾燥工程を経てトナーの粒子とすることができます。この場合、トナーとして十分な帯電特性、信頼性を確保するために、洗浄工程において、十分に洗浄することが好ましい

30

【 0 1 2 5 】

乾燥工程では、通常の振動型流動乾燥法、スプレードライ法、凍結乾燥法、フラッシュジエット法など、任意の方法を採用することができる。トナーの粒子は、乾燥後の含水分率を 1.0 質量 % 以下、好ましくは 0.5 % 質量以下に調整することが望ましい。

【 0 1 2 6 】

< 現像剤 >

本発明の画像形成装置は前述のトナーを、そのまま一成分現像剤として、あるいは二成分現像剤として用いる。二成分現像剤として用いる場合にはキャリアと混合して使用される。二成分現像剤に使用し得るキャリアとしては、特に制限はなく、公知のキャリアを用いることができる。例えば酸化鉄、ニッケル、コバルト等の磁性金属、フェライト、マグネタイト等の磁性酸化物や、これら芯材表面に樹脂被覆層を有する樹脂コートキャリア、磁性粉分散型キャリア等を挙げることができる。またマトリックス樹脂に導電材料などが分散された樹脂分散型キャリアであってもよい。

40

【 0 1 2 7 】

キャリアに使用される被覆樹脂・マトリックス樹脂としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリビニルアセテート、ポリビニルアルコール、ポリビニルブチラール、ポリ塩化ビニル、ポリビニルエーテル、ポリビニルケトン、塩化ビニル・酢酸ビニル共重合体、スチレン・アクリル酸共重合体、オルガノシロキサン結合からなるストレートシリコーン樹脂またはその変性品、フッ素樹脂、ポリエステル、ポリカーボネート、

50

フェノール樹脂、エポキシ樹脂等を例示することができるが、これらに限定されるものではない。

**【0128】**

導電材料としては、金、銀、銅といった金属やカーボンブラック、更に酸化チタン、酸化亜鉛、硫酸バリウム、ホウ酸アルミニウム、チタン酸カリウム、酸化スズ、カーボンブラック等を例示することができるが、これらに限定されるものではない。

**【0129】**

またキャリアの芯材としては、鉄、ニッケル、コバルト等の磁性金属、フェライト、マグネタイト等の磁性酸化物、ガラスピーブ等が挙げられるが、キャリアを磁気ブラシ法に用いるためには、磁性材料であることが好ましい。キャリアの芯材の体積平均粒径としては、一般的には 10 ~ 500 μm であり、好ましくは 30 ~ 100 μm である。

10

**【0130】**

またキャリアの芯材の表面に樹脂被覆するには、前記被覆樹脂、および必要に応じて各種添加剤を適当な溶媒に溶解した被覆層形成用溶液により被覆する方法が挙げられる。溶媒としては、特に限定されるものではなく、使用する被覆樹脂、塗布適性等を勘案して適宜選択すればよい。

**【0131】**

具体的な樹脂被覆方法としては、キャリアの芯材を被覆層形成用溶液中に浸漬する浸漬法、被覆層形成用溶液をキャリアの芯材表面に噴霧するスプレー法、キャリアの芯材を流動エアーにより浮遊させた状態で被覆層形成用溶液を噴霧する流動床法、ニーダーコーター中でキャリアの芯材と被覆層形成溶液とを混合し、溶剤を除去するニーダーコーター法が挙げられる。

20

**【0132】**

前記二成分現像剤における本発明のトナーと上記キャリアとの混合比（質量比）としては、トナー : キャリア = 1 : 100 ~ 30 : 100 程度の範囲であり、3 : 100 ~ 20 : 100 程度の範囲がより好ましい。

**【実施例】**

**【0133】**

以下に本発明を実施例を挙げてより具体的に説明する。但し、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。また、実施例中において「部」は質量基準である。

30

**【0134】**

各々の実施例および比較例においては、図 1 に示す本発明の画像形成装置を用いて行った。なお、Y (イエロー)、M (マゼンタ)、C (シアン)、BK (黒) の 4 色のトナーは、以下のように製造されたトナーである。

**【0135】**

- トナー母粒子の製造 -

(樹脂粒子分散液の調製)

・油層

スチレン (和光純薬製)	30 部
--------------	------

40

n - プチルアクリレート (和光純薬製)	10 部
-----------------------	------

- カルボエチルアクリレート (ローディア日華社製)	1.1 部
----------------------------	-------

アクリル酸	0.2 部
-------	-------

ドデカンチオール (和光純薬製)	0.4 部
------------------	-------

・水層 1

イオン交換水	17.0 部
--------	--------

アニオン性界面活性剤 (ダウケミカル社製、ダウファックス)	0.39 部
-------------------------------	--------

・水層 2

イオン交換水	40 部
--------	------

アニオン性界面活性剤 (ダウケミカル社製、ダウファックス)	0.06 部
-------------------------------	--------

50

過硫酸カリウム (和光純薬製)	0 . 2 0 部
過硫酸アンモニウム (和光純薬製)	0 . 2 0 部

## 【0136】

前記の油層成分と水層1の成分をフラスコ中に入れて攪拌混合し単量体乳化分散液とした。更に反応容器に前記水層2の成分を投入し、容器内を窒素で充分に置換し攪拌をしながら、オイルバスで反応系内が70になるまで加熱した。反応容器内に単量体乳化分散液を3時間かけて徐々に滴下し乳化重合を行った。滴下終了後さらに70で重合を継続し、3時間後に重合を終了させ、樹脂微粒子分散液を得た。

## 【0137】

得られた樹脂粒子は、個数平均粒子径 $D_{50,n}$ を測定したところ220nmであり、ガラス転移点を測定したところ51.5であり、数平均分子量(ポリスチレン換算)を測定したところ32000であった。以上から上記特性を有する樹脂粒子分散液を得た。 10

## 【0138】

(離型剤分散液の調製)

ポリアルキレンwax FNP0092(融点91)	日本精蠅社製	50部
カチオン性界面活性剤ネオゲンRK(第一工業製薬)		5部
イオン交換水		195部

以上を95に加熱して、IKA製ウルトラタラックスT50にて十分に分散後、圧力吐出型ゴーリンホモジナイザーで分散処理し、中心径190nm固形分量24.3質量%の離型剤分散液を得た。 20

## 【0139】

(イエロー(Y)着色剤分散液の調製)

C.I.ピグメントイエロー74(モノアゾ系顔料)	100部
(大日精化社製:セイカファーストイエロー2054)	
アニオン性界面活性剤(ネオゲンSC:第一工業製薬社製)	10部
イオン交換水	490部

以上の成分を混合溶解し、ホモジナイザー(IKA社製:ウルトラタラックス)を用いて10分間分散し、イエロー(Y)着色剤分散剤を調製した。

## 【0140】

(マゼンタ(M)着色剤分散液の調製)

着色剤をC.I.ピグメントレッド122(キナクリドン系顔料:大日精化社製:クロモファインマゼンタ6887)に変更した以外はイエロー(Y)着色剤分散液と同様にしてマゼンタ(M)着色剤分散液を調製した。 30

## 【0141】

(シアン(C)着色剤分散液の調製)

着色剤をC.I.ピグメントブルー15:3(フタロシアニン系顔料:大日精化社製:シアニンブルー4937)に変更した以外はイエロー(Y)着色剤分散液と同様にしてシアン(C)着色剤分散液を調製した。

## 【0142】

(ブラック(BK)着色剤分散液の調製)

着色剤をモーガルL(カーボンブラック:キャボット社製)に変更した以外はイエロー(Y)着色剤分散液と同様にしてブラック(BK)着色剤分散液を調製した。 40

## 【0143】

(マゼンタ(M)トナー母粒子の製造)

下記の組成物を混合し、マゼンタ(M)トナー母粒子を製造した。

- ・樹脂粒子分散液:130.8部

- ・離型剤分散液:50部

- ・マゼンタ着色剤分散液:35部

- ・ノニオン性界面活性剤(IGEPAL CA897:ローヌプーラン社製):1.0

5部

50

- ・イオン交換水：459部
- ・硫酸アルミニウム：5.2部

以上を丸型ステンレス製フラスコ中においてウルトラタラックスT50（IKA社製）で十分に混合・分散した。

加熱用オイルバスでフラスコを攪拌しながら1／分で49まで加熱した。49で40分保持した後、体積平均粒径D50が5.1μmの凝集粒子が生成していることを確認した。

さらに加熱用オイルバスの温度を上げて50で2時間保持したところ、凝集粒子の体積平均粒径D50は5.4μmとなった。その後、この凝集粒子を含む分散液に65部の樹脂粒子分散液を追加した後、加熱用オイルバスの温度を50にして30分間保持した。この凝集粒子を含む分散液に、1N水酸化ナトリウム液を加えることにより系のpHを6.5に調整した後、ステンレス製フラスコを密閉し、磁気シールを用いて攪拌を継続しながら93まで加熱し、6時間保持した。  
10

冷却後、反応生成物を濾別し、イオン交換水で4回洗浄した後、凍結乾燥してマゼンタ（M）トナー母粒子を作製した。トナー母粒子（1）の体積平均粒径D50は5.5μm、形状係数SF1の平均値は131であった。

#### 【0144】

次いで、前記マゼンタ（M）着色剤分散液を、イエロー（Y）着色剤分散液、シアン（C）着色剤分散液、及びブラック（K）着色剤分散液にそれぞれ変更した以外は同様にして、イエロー（Y）、シアン（C）及びブラック（BK）のトナー母粒子を製造した。  
20

各トナー母粒子の体積平均粒子径と形状係数SFを下に示す。（体積平均粒子径、形状係数SF）

マゼンタ（M）トナー母粒子	（5.5μm、131）
イエロー（Y）トナー母粒子	（5.5μm、133）
シアン（C）トナー母粒子	（5.7μm、130）
ブラック（BK）トナー母粒子	（5.8μm、131）

#### 【0145】

##### -トナーの製造-

前記各トナー母粒子に外添剤として1次粒子径20nmのチタニア粒子をトナー100部に対して1.2部添加し、ヘンシェルミキサーで混合しトナーとした。  
30

#### 【0146】

##### -キャリアの製造-

フェライトコア（パウダーテック社製：F-300）100部にSR2410、SR2411（いずれも東レダウコーニングシリコーン社製）を1:1で混合したものを固形分で1.5部になるように調整し、更にトルエンを50部加え、以上を加熱、真空型ニーダーに入れ、密閉後、常圧で70になるまで加熱混合の後、90に加熱し、30分混合したまま放置後、内部の圧力を100Paに低下させて溶媒を留去した。1時間後内部の温度を150に上げて更に1時間放置し、冷却してキャリアを得た。

#### 【0147】

##### -現像剤の製造-

前記各トナー5部と前記キャリア100部とを混合して負帯電性の2成分現像剤として使用した。  
40

#### 【0148】

感光体11～14としては、直径47mm有機感光体を用い、中間転写ベルト2は、主成分としてクロロブレンゴムを含んだ弹性ベルトを用い、前記式（3）で表される張架率が3.8%になるようにセットした。

尚、以下の実施例及び比較例においては、図1における感光体11と中間転写ベルト2との間（即ち、Y画像形成ユニット）に形成されるニップ部のニップ幅をNyとし、以降M画像形成ユニットに形成されるニップ部のニップ幅をNm、C画像形成ユニットに形成されるニップ部のニップ幅をNc、BK画像形成ユニットに形成されるニップ部のニップ  
50

幅をN kと記載する。また、Y画像形成ユニットにおける転写電流値をA yとし、以降同様に、A m、A c、A kとする。

【0149】

(実施例1)

図1に記載の画像形成装置の感光体11、12、13および14と中間転写ベルト2との間の各ニップ幅N y、N m、N c、N k、及び各ニップ部における転写電流値A y、A m、A c、A kをそれぞれ表1に記載のように設定した。

次に、上記画像形成装置により、記録材としてA3サイズのP紙(富士ゼロックス製)を用いて、電子写真学会テストチャートNo.5-1画像のフルカラー画像で10000走行テストを行い、下記の基準により色再現性を評価した。

ニップ幅と転写電流値のそれぞれの好ましい条件を示す前記式(1)および(2)の計算値と共に、上記評価結果を表1に示す。

【0150】

[色再現性]

前記テストチャートの2次色である赤、緑、青色部分の画像の色再現性、人物背景のプロセスブラック部分のいずれかの色調が変化した時の枚数を200枚ごとに確認した。ただし10000枚出力後問題のないものの評価は10000以上とし、それ以上は行わなかった。また6000枚以上であれば合格とした。

【0151】

(実施例2～15及び比較例1～3)

各ニップ幅N y、N m、N c、N k、及び各ニップ部における転写電流値A y、A m、A c、A kをそれぞれ表1に記載のように変更した以外は、実施例1と同様にして走行テストを行い評価した。評価結果を表1に示す。

【0152】

10

20

【表1】

	二ツブ幅(mm)						転写電流値(μA)			式(1)の計算値			式(2)の計算値			評価 (枚)
	Ny	Nm	Nc	Nk	Ay	Am	Ac	Ik	Nc/Nm	Nm/Ny	Am/Ay	Ac/Am				
実施例1	3	4	5	6	20	17	14	11	1.25	1.33	0.85	0.82				9600枚
実施例2	3.7	4	4.3	4.6	20	17	14	11	1.08	1.08	0.85	0.82				9000枚
実施例3	2.7	4	5.3	6.6	20	17	14	11	1.33	1.48	0.85	0.82				8800枚
実施例4	3	4	5	6	20	18	16	14	1.25	1.33	0.90	0.89				9000枚
実施例5	3.7	4	4.3	4.6	20	18	16	14	1.08	1.08	0.90	0.89				7600枚
実施例6	2.7	4	5.3	6.6	20	18	16	14	1.33	1.48	0.90	0.89				7400枚
実施例7	3	4	5	6	20	16	12	10	1.25	1.33	0.80	0.75				9200枚
実施例8	3.7	4	4.3	4.6	20	16	12	10	1.08	1.08	0.80	0.75				8000枚
実施例9	2.7	4	5.3	6.6	20	16	12	10	1.33	1.48	0.80	0.75				7400枚
実施例10	3	4	5	6	20	17	14	20	1.25	1.33	0.85	0.82				10000枚以上
実施例11	3	4	5	6	20	18	16	20	1.25	1.33	0.90	0.89				10000枚以上
実施例12	3	4	5	6	20	16	12	20	1.25	1.33	0.80	0.75				10000枚以上
実施例13	3	4	5	6	20	15	9	20	1.25	1.33	0.75	0.60				6000枚
実施例14	3	4	5	6	20	13	10	20	1.25	1.33	0.65	0.77				6600枚
実施例15	3	4	7	7	20	17	14	20	1.75	1.33	0.85	0.82				6600枚
比較例1	4	4	4	4	20	17	14	11	1.00	1.00	0.85	0.82				5600枚
比較例2	3	4	5	6	20	20	20	20	1.25	1.33	1.00	1.00				5800枚
比較例3	3	4	4	5	20	17	14	20	1.00	1.33	0.85	0.82				5400枚

## 【図面の簡単な説明】

【0153】

【図1】中間転写ベルトを備えた本発明の画像形成装置の一例を示す概略模式図である。

【図2】用紙搬送ベルトを備えた本発明の画像形成装置の一例を示す概略模式図である。

## 【符号の説明】

【0154】

10

20

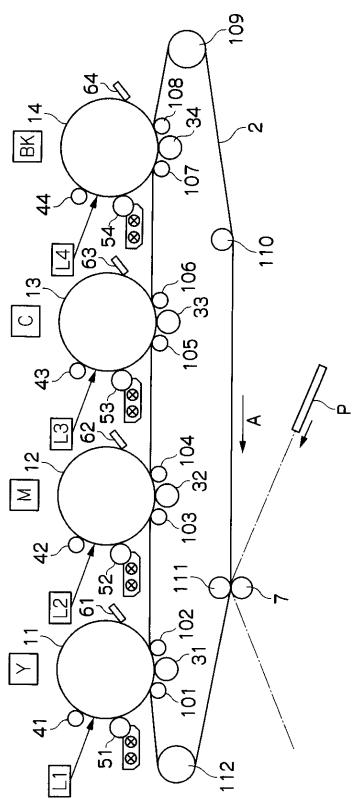
30

40

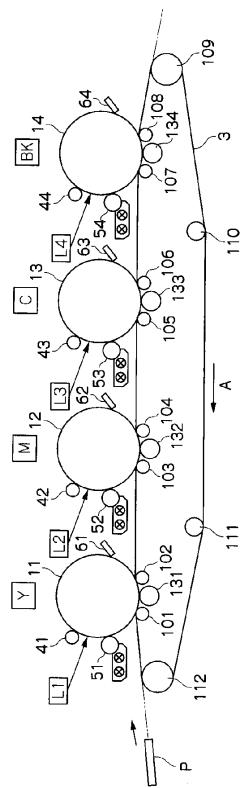
50

- 2 中間転写ベルト  
3 用紙搬送ベルト  
7 2次転写ロール  
11、12、13、14 感光体ロール  
31、32、33、34 一次転写ロール  
41、42、43、44 帯電ロール  
51、52、53、54 現像機  
61、62、63、64 クリーニングブレード  
131、132、133、134 転写ロール  
101、102、103、104、105、106、107、108、109、110 10  
、111、112 張架ロール

【 四 1 】



【図2】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

G 03 G 9/08 311

(72)発明者 古木 学

神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 内田 正博

神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 古屋 俊江

神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 大西 直樹

神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 加園 仁

神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内

審査官 名取 乾治

(56)参考文献 特開平11-174778 (JP, A)

特開平07-072745 (JP, A)

特開2003-162128 (JP, A)

特開2005-215268 (JP, A)

特開2004-020616 (JP, A)

特開平08-166701 (JP, A)

特開2001-194932 (JP, A)

特開2003-280409 (JP, A)

特開2005-037815 (JP, A)

特開2002-014515 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 03 G 15 / 01

G 03 G 15 / 16