

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7180175号  
(P7180175)

(45)発行日 令和4年11月30日(2022.11.30)

(24)登録日 令和4年11月21日(2022.11.21)

(51)国際特許分類	F I	
G 0 3 G 5/04 (2006.01)	G 0 3 G 5/04	
G 0 3 G 5/06 (2006.01)	G 0 3 G 5/06	3 1 2
G 0 3 G 5/05 (2006.01)	G 0 3 G 5/06	3 1 3
G 0 3 G 15/02 (2006.01)	G 0 3 G 5/06	3 1 4 A
	G 0 3 G 5/06	3 7 3
請求項の数 10 (全38頁) 最終頁に続く		

(21)出願番号	特願2018-143069(P2018-143069)	(73)特許権者	000006150 京セラドキュメントソリューションズ株式会社
(22)出願日	平成30年7月31日(2018.7.31)		
(65)公開番号	特開2020-20906(P2020-20906A)		
(43)公開日	令和2年2月6日(2020.2.6)	(74)代理人	100168583 弁理士 前井 宏之
審査請求日	令和3年6月29日(2021.6.29)	(72)発明者	田中 作白 大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号 京セラドキュメントソリューションズ株式会社内
		(72)発明者	石野 正人 大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号 京セラドキュメントソリューションズ株式会社内
最終頁に続く			

(54)【発明の名称】 画像形成装置及び画像形成方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

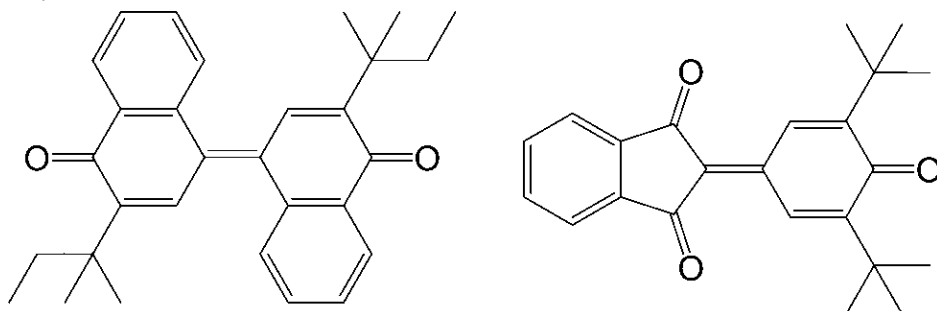
像担持体と、  
前記像担持体の表面を正極性に帯電する帯電部と、  
帯電された前記像担持体の前記表面を露光して、前記像担持体の前記表面に静電潜像を形成する露光部と、  
前記静電潜像にトナーを供給して、前記静電潜像をトナー像として現像する現像部と、  
前記トナー像を前記像担持体から被転写体へ転写する転写部と  
を備える画像形成装置であって、  
前記像担持体は、導電性基体と、単層の感光層とを備える正帯電単層型電子写真感光体であって、  
前記感光層は、電荷発生剤、正孔輸送剤、電子輸送剤及びバインダー樹脂を含有し、  
前記感光層における前記電荷発生剤の含有割合は、0.50質量%以上1.50質量%以下であり、  
温度23℃かつ電界強度 $1.5 \times 10^5$  V/cmの条件での測定において、  
前記感光層におけるゼログラフィックゲインは、32.0%以上であり、  
前記感光層における正孔の移動度 $\mu_h$ 及び電子の移動度 $\mu_e$ は、いずれも $1.0 \times 10^{-7}$  cm<sup>2</sup>/V/秒以上であり、  
前記正孔の移動度 $\mu_h$ に対する前記電子の移動度 $\mu_e$ の比( $\mu_e/\mu_h$ )は、1/50.0以上1/1.0以下であり、

10

20

前記帯電部は、前記像担持体と接触して前記像担持体に直流電圧を印加し、  
 前記電子輸送剤は、下記化学式（ETM-1）で表される化合物及び下記化学式（ETM-3）  
 で表される化合物を含み、  
 前記正孔輸送剤は、下記化学式（HTM-1）で表される化合物を含む、画像形成装置。

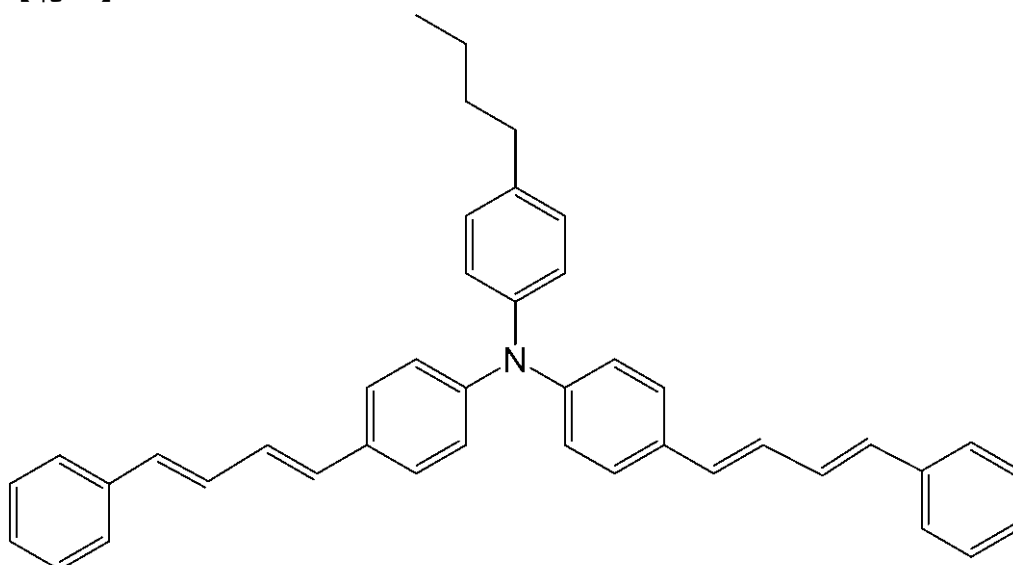
【化1】



(ETM-1)

(ETM-3)

【化2】

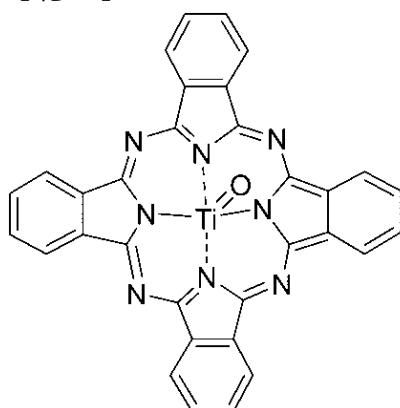


(HTM-1)

【請求項2】

前記電荷発生剤は、下記式（CGM-1）で表される化合物を含む、請求項1に記載の  
 画像形成装置。

【化3】



(CGM-1)

## 【請求項 3】

前記正孔の移動度  $\mu_h$  に対する前記電子の移動度  $\mu_e$  の比 ( $\mu_e / \mu_h$ ) は、 $1 / 10.0$  以上  $1 / 1.0$  以下である、請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置。

## 【請求項 4】

前記感光層におけるゼログラフィックゲインは、 $41.0\%$  以下である、請求項 1 ~ 3 の何れか 1 項に記載の画像形成装置。

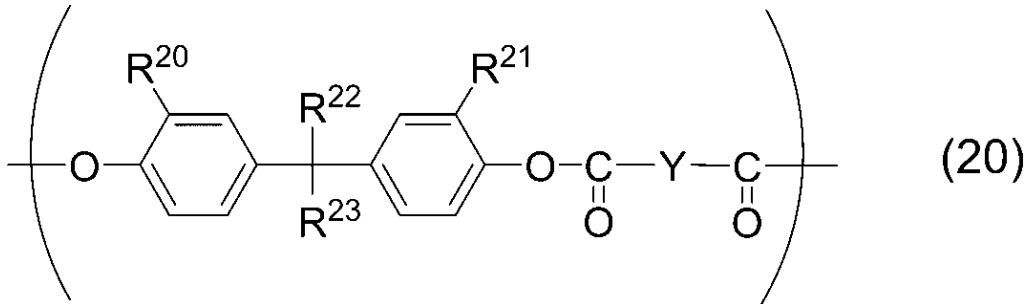
## 【請求項 5】

前記感光層における前記正孔の移動度  $\mu_h$  及び前記電子の移動度  $\mu_e$  は、いずれも  $1.0 \times 10^{-5} \text{ cm}^2 / \text{V} / \text{秒}$  以下である、請求項 1 ~ 4 の何れか一項に記載の画像形成装置。

## 【請求項 6】

前記バインダー樹脂は、下記一般式 (20) で表される繰り返し単位を有するポリアリレート樹脂を含む、請求項 1 ~ 5 の何れか一項に記載の画像形成装置。

## 【化 4】



(前記一般式 (20) 中、

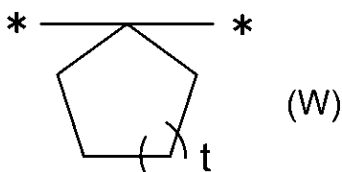
$\text{R}^{20}$  及び  $\text{R}^{21}$  は、各々独立に、水素原子又は炭素原子数 1 以上 4 以下のアルキル基を表し、

$\text{R}^{22}$  及び  $\text{R}^{23}$  は、各々独立に、水素原子、炭素原子数 1 以上 4 以下のアルキル基、又はフェニル基を表し、

$\text{R}^{22}$  及び  $\text{R}^{23}$  は、互いに結合して下記一般式 (W) で表される 2 価の基を表してもよく、

Y は、下記化学式 (Y1)、(Y2)、(Y3)、(Y4)、(Y5) 又は (Y6) で表される 2 価の基を表す。) 30

## 【化 5】



(前記一般式 (W) 中、

t は、1 以上 3 以下の整数を表し、

\* は、結合手を表す。) 40

10

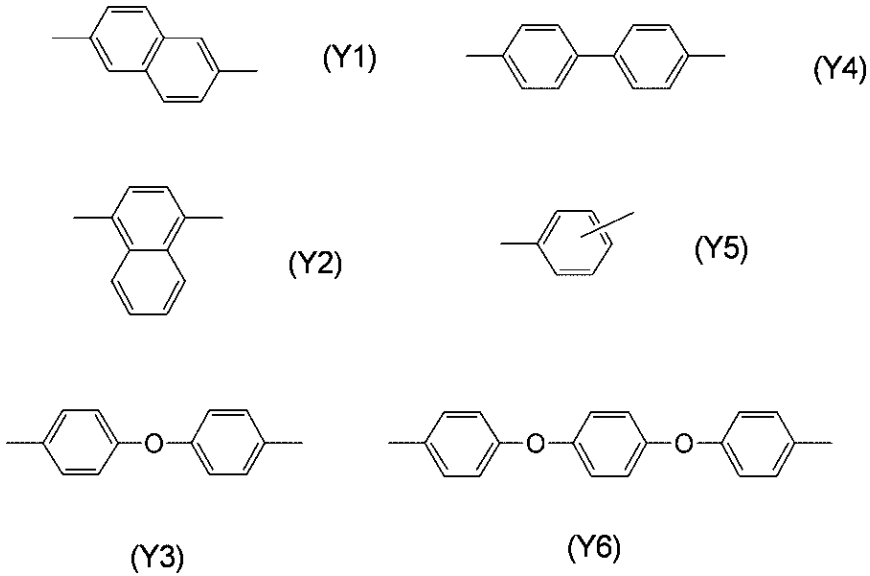
20

30

40

50

## 【化 6】



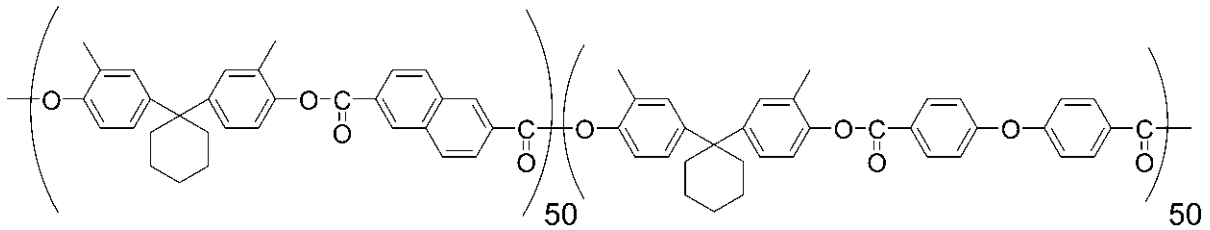
10

## 【請求項 7】

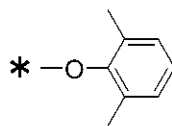
前記ポリアリレート樹脂は、下記化学式 (PA-1a) で表される主鎖と、下記化学式 (Z) で表される末端基とを有する、請求項 6 に記載の画像形成装置。

20

## 【化 7】



30



(前記化学式 (Z) 中、\* は、結合手を表す。)

## 【請求項 8】

40

前記感光層における前記正孔輸送剤、前記電子輸送剤及び前記バインダー樹脂の合計に対し、

前記正孔輸送剤の含有割合は、10.0質量%以上40.0質量%以下であり、

前記電子輸送剤の含有割合は、10.0質量%以上40.0質量%以下である、請求項 1 ~ 7 の何れか一項に記載の画像形成装置。

## 【請求項 9】

前記トナー像を前記被転写体へ転写した後の前記像担持体の前記表面を除電する除電部を更に備え、

前記像担持体の前記表面における所定の箇所が前記除電部によって除電されてから前記帯電部によって帯電されるまでの時間は、200ミリ秒以下である、請求項 1 ~ 8 の何れ

50

か一項に記載の画像形成装置。

【請求項 10】

請求項 1 ~ 8 の何れか一項に記載の画像形成装置を用いた画像形成方法であって、

前記画像形成装置は、前記トナー像を前記被転写体へ転写した後の前記像担持体の前記表面を除電する除電部を更に備え、

前記像担持体の前記表面を正極性に帯電する帯電工程と、

帯電された前記像担持体の前記表面を露光して、前記像担持体の前記表面に静電潜像を形成する露光工程と、

前記静電潜像にトナーを供給して、前記静電潜像をトナー像として現像する現像工程と、

前記像担持体から被転写体へ前記トナー像を転写する転写工程と、

前記トナー像を前記被転写体へ転写した後の前記像担持体の前記表面を除電する除電工程と

を有し、

前記像担持体の前記表面における所定の箇所が前記除電工程で除電されてから前記帯電工程によって帯電されるまでの時間は、200ミリ秒以下である、画像形成方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像形成装置及び画像形成方法に関する。

【背景技術】

【0002】

電子写真方式の画像形成装置（例えば、プリンター、及び複合機）は、像担持体として電子写真感光体を備える。電子写真感光体は、感光層を備える。電子写真感光体としては、例えば、単層型電子写真感光体、及び積層型電子写真感光体が挙げられる。単層型電子写真感光体は、電荷発生の機能と、電荷輸送の機能とを有する単層の感光層を備える。積層型電子写真感光体は、電荷発生の機能を有する電荷発生層と、電荷輸送の機能を有する電荷輸送層とを含む感光層を備える。

【0003】

特許文献 1 に記載の画像形成装置が備える電子写真感光体は、電子の移動度が一定以上である電子輸送剤を含有する感光層を有する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2012 - 155202 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、本発明者らの検討により、特許文献 1 に記載の画像形成装置は、電子写真感光体の帯電特性及び感度特性、並びに転写メモリーに起因する画像ゴーストの抑制において改善の余地があることが判明した。

【0006】

本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、帯電特性及び感度特性に優れた電子写真感光体を備え、かつ転写メモリーに起因する画像ゴーストを抑制できる画像形成装置及び画像形成方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の画像形成装置は、像担持体と、前記像担持体の表面を正極性に帯電する帯電部と、帯電された前記像担持体の前記表面を露光して、前記像担持体の前記表面に静電潜像を形成する露光部と、前記静電潜像にトナーを供給して、前記静電潜像をトナー像として現像する現像部と、前記トナー像を前記像担持体から被転写体へ転写する転写部とを備え

10

20

30

40

50

る。前記像担持体は、導電性基体と、単層の感光層とを備える正帯電単層型電子写真感光体であって、前記感光層は、電荷発生剤、正孔輸送剤、電子輸送剤及びバインダー樹脂を含有する。前記感光層における前記電荷発生剤の含有割合は、0.50質量%以上1.50質量%以下である。温度23℃かつ電界強度 $1.5 \times 10^5 \text{ V/cm}$ の条件での測定において、前記感光層におけるゼログラフィックゲインは、32.0%以上であり、前記感光層における正孔の移動度 $\mu_h$ 及び電子の移動度 $\mu_e$ は、いずれも $1.0 \times 10^{-7} \text{ cm}^2/\text{V}$ /秒以上であり、かつ前記正孔の移動度 $\mu_h$ に対する前記電子の移動度 $\mu_e$ の比( $\mu_e/\mu_h$ )は、1/50.0以上1/1.0以下である。

#### 【0008】

本発明の画像形成方法は、上述の画像形成装置を用いた画像形成方法である。前記画像形成装置は、前記トナー像を前記被転写体へ転写した後の前記像担持体の前記表面を除電する除電部を更に備える。本発明の画像形成方法は、前記像担持体の前記表面を正極性に帯電する帯電工程と、帯電された前記像担持体の前記表面を露光して、前記像担持体の前記表面に静電潜像を形成する露光工程と、前記静電潜像にトナーを供給して、前記静電潜像をトナー像として現像する現像工程と、前記像担持体から被転写体へ前記トナー像を転写する転写工程と、前記トナー像を前記被転写体へ転写した後の前記像担持体の前記表面を除電する除電工程とを有する。前記像担持体の前記表面における所定の箇所が前記除電工程で除電されてから前記帯電工程によって帯電されるまでの時間は、200ミリ秒以下である。

#### 【発明の効果】

#### 【0009】

本発明の画像形成装置は、帯電特性及び感度特性に優れる電子写真感光体を備え、かつ転写メモリーに起因する画像ゴーストを抑制できる。本発明の画像形成方法は、使用する電子写真感光体の帯電特性及び感度特性が優れ、かつ転写メモリーに起因する画像ゴーストを抑制できる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0010】

【図1】本発明の第1実施形態に係る画像形成装置が備える正帯電単層型電子写真感光体の構造の一例を示す部分断面図である。

【図2】本発明の第1実施形態に係る画像形成装置が備える正帯電単層型電子写真感光体の構造の一例を示す部分断面図である。

【図3】本発明の第1実施形態に係る画像形成装置が備える正帯電単層型電子写真感光体の構造の一例を示す部分断面図である。

【図4】本発明の第1実施形態に係る画像形成装置の一例を示す図である。

【図5】画像ゴーストが発生した画像を示す図である。

【図6】実施例で測定した電荷発生剤の含有割合と、ゼログラフィックゲインとの関係を示すグラフである。

【図7】実施例で測定したゼログラフィックゲインと、露光後電位との関係を示すグラフである。

【図8】実施例で測定した電荷発生剤の含有割合と、帯電電位との関係を示すグラフである。

【図9】実施例で測定したプロセス時間と、帯電電位との関係を示すグラフである。

【図10】実施例で測定したプロセス時間と、帯電電位との関係を示すグラフである。

【図11】実施例で測定した露光後電位を示すグラフである。

【図12】実施例で測定した露光後電位を示すグラフである。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0011】

以下、本発明の実施形態について詳細に説明する。しかし、本発明は、以下の実施形態に何ら限定されない。本発明は、本発明の目的の範囲内で、適宜変更を加えて実施できる。なお、説明が重複する箇所については、適宜説明を省略する場合があるが、発明の要旨

は限定されない。

【0012】

以下、化合物名の後に「系」を付けて、化合物及びその誘導体を包括的に総称する場合がある。また、化合物名の後に「系」を付けて重合体名を表す場合には、重合体の繰り返し単位が化合物又はその誘導体に由来することを意味する。

【0013】

以下、ハロゲン原子、炭素原子数1以上8以下のアルキル基、炭素原子数1以上5以下のアルキル基、炭素原子数1以上4以下のアルキル基、及び炭素原子数1以上4以下のアルコキシ基は、何ら規定していなければ、各々次の意味である。

【0014】

ハロゲン原子（ハロゲン基）としては、例えば、フッ素原子（フルオロ基）、塩素原子（クロロ基）、臭素原子（プロモ基）及びヨウ素原子（ヨード基）が挙げられる。

【0015】

炭素原子数1以上8以下のアルキル基、炭素原子数1以上5以下のアルキル基又は炭素原子数1以上4以下のアルキル基は、各々、直鎖状又は分枝鎖状で非置換である。炭素原子数1以上8以下のアルキル基としては、例えば、メチル基、エチル基、*n*-プロピル基、イソプロピル基、*n*-ブチル基、*sec*-ブチル基、*tert*-ブチル基、*n*-ペンチル基、イソペンチル基、ネオペンチル基、1,1-ジメチルプロピル基、1,2-ジメチルプロピル基、直鎖状又は分枝鎖状のヘキシル基、直鎖状又は分枝鎖状のヘプチル基、及び直鎖状又は分枝鎖状のオクチル基が挙げられる。炭素原子数1以上5以下のアルキル基又は炭素原子数1以上4以下のアルキル基の例は、炭素原子数1以上8以下のアルキル基の例として述べた基のうち、炭素原子数1以上5以下の基、又は炭素原子数1以上4以下の基である。

【0016】

炭素原子数1以上4以下のアルコキシ基は、直鎖状又は分枝鎖状で非置換である。炭素原子数1以上4以下のアルコキシ基としては、例えば、メトキシ基、エトキシ基、*n*-プロポキシ基、イソプロポキシ基、*n*-ブトキシ基、*sec*-ブトキシ基、及び*tert*-ブトキシ基が挙げられる。

【0017】

<第1実施形態：画像形成装置>

本実施形態に係る画像形成装置は、像担持体と、像担持体の表面を正極性に帯電する帯電部と、帯電された像担持体の表面を露光して、像担持体の表面に静電潜像を形成する露光部と、静電潜像にトナーを供給して、静電潜像をトナー像として現像する現像部と、トナー像を像担持体から被転写体へ転写する転写部とを備える。像担持体は、導電性基体と、感光層とを備える正帯電単層型電子写真感光体（以下、感光体と記載することがある。）である。感光層は、電荷発生剤、正孔輸送剤、電子輸送剤及びバインダー樹脂を含有する。感光層における電荷発生剤の含有割合は、0.50質量%以上1.50質量%以下である。温度23℃かつ電界強度 $1.5 \times 10^5 \text{ V/cm}$ の条件での測定において、感光層におけるゼログラフィックゲインは、32.0%以上であり、感光層における正孔の移動度 $\mu_h$ 及び電子の移動度 $\mu_e$ は、いずれも $1.0 \times 10^{-7} \text{ cm}^2/\text{V}/\text{秒}$ 以上であり、かつ正孔の移動度 $\mu_h$ に対する電子の移動度 $\mu_e$ の比（ $\mu_e/\mu_h$ ）は、1/50.0以上1/1.0以下である。

【0018】

[正帯電単層型電子写真感光体]

まず、本実施形態に係る画像形成装置が像担持体として備える感光体について説明する。図1、図2及び図3は、感光体1の構造を示す部分断面図である。

【0019】

図1に示すように、感光体1は、例えば、導電性基体2と感光層3とを備える。感光層3は単層（一層）である。感光体1は、単層の感光層3を備える正帯電単層型電子写真感光体である。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 0 】

図 2 に示すように、感光体 1 は、導電性基体 2 と、感光層 3 と、中間層 4（下引き層）とを備えてもよい。中間層 4 は、導電性基体 2 と感光層 3 との間に設けられる。図 1 に示すように、感光層 3 は導電性基体 2 上に直接設けられてもよい。或いは、図 2 に示すように、感光層 3 は導電性基体 2 上に中間層 4 を介して設けられてもよい。中間層 4 は、一層であってもよく、複数の層であってもよい。

## 【 0 0 2 1 】

図 3 に示すように、感光体 1 は、導電性基体 2 と、感光層 3 と、保護層 5 とを備えてもよい。保護層 5 は、感光層 3 上に設けられる。保護層 5 は、一層であってもよく、複数の層であってもよい。

10

## 【 0 0 2 2 】

感光層 3 の厚さは、感光層 3 としての機能を十分に発現できる限り、特に限定されない。感光層 3 の厚さとしては、 $5 \mu\text{m}$  以上  $100 \mu\text{m}$  以下が好ましく、 $10 \mu\text{m}$  以上  $50 \mu\text{m}$  以下がより好ましい。

## 【 0 0 2 3 】

以上、図 1 ~ 図 3 を参照して、感光体 1 の構造について説明した。以下、感光体について更に詳細に説明する。

## 【 0 0 2 4 】

## 〔導電性基体〕

導電性基体は、感光体の導電性基体として用いることができる限り、特に限定されない。導電性基体は、少なくとも表面部が導電性を有する材料で形成されていればよい。導電性基体の一例としては、導電性を有する材料で形成される導電性基体が挙げられる。導電性基体の別の例としては、導電性を有する材料で被覆される導電性基体が挙げられる。導電性を有する材料としては、例えば、アルミニウム、鉄、銅、錫、白金、銀、バナジウム、モリブデン、クロム、カドミウム、チタン、ニッケル、パラジウム、インジウム、ステンレス鋼及び真鍮が挙げられる。これらの導電性を有する材料を単独で用いてもよいし、2 種以上を組み合わせ（例えば、合金として）用いてもよい。これらの導電性を有する材料のなかでも、感光層から導電性基体への電荷の移動が良好であることから、アルミニウム又はアルミニウム合金が好ましい。

20

## 【 0 0 2 5 】

導電性基体の形状は、画像形成装置の構造に合わせて適宜選択される。導電性基体の形状としては、例えば、シート状及びドラム状が挙げられる。また、導電性基体の厚さは、導電性基体の形状に応じて適宜選択される。

30

## 【 0 0 2 6 】

## 〔感光層〕

感光層は、電荷発生剤と、正孔輸送剤と、電子輸送剤と、バインダー樹脂とを含有する。感光層は、任意成分として、添加剤等の他の成分を更に含有してもよい。

## 【 0 0 2 7 】

本発明者らは、感光体の感光層における電荷発生剤の含有割合を一定範囲とし、正孔の移動度  $\mu_h$  及び電子の移動度  $\mu_e$  をそれぞれ一定以上とし、電子の移動度  $\mu_e$  及び正孔の移動度  $\mu_h$  のバランスを取り、かつゼログラフィックゲインを一定以上とすることで、感光層で発生した電荷（正孔及び電子）が効率的に輸送されて残留電荷が低減されることを見出した。そして、本発明者らは、このような感光体は、帯電特性及び感度特性に優れ、かつ画像形成装置の像担持体として用いることで転写メモリーに起因する画像ゴーストを抑制できることを見出した。

40

## 【 0 0 2 8 】

より詳細に説明すると、上述の特許文献 1 に記載されているように、従来から感光層の機能向上においては電荷輸送剤単独の電荷の移動度（正孔輸送剤の正孔の移動度及び電子輸送剤の電子の移動度）が着目されている。ここで、感光体では、露光による電荷の発生は感光層の比較的表面付近で発生する。そして、発生した電荷のうち、正孔は導電性基体

50

までの比較的長距離を移動する必要があるのに対し、電子は感光層の表面までの比較的短距離を移動すればよい。また、正孔輸送剤の正孔の移動度（例えば、 $1.0 \times 10^{-5}$  ( $\text{cm}^2/\text{V}/\text{秒}$ )以上)は、電子輸送剤の電子の移動度よりも大きい傾向にある。そのため、従来の知見では、電子輸送剤の電子の移動度は正孔輸送剤の正孔の移動度よりも大幅に少なく規定することが好ましいとされる（例えば、 $1/20,000$ 倍以上 $1/10$ 倍以下程度）。

#### 【0029】

しかしながら、本発明者らは、鋭意検討の結果、感光体の帯電特性、転写メモリーの抑制性能及び感度特性の向上において重要なことは、電荷輸送剤単体の電荷の移動度ではなく、正孔輸送剤及び電子輸送剤が混合されて両者が相互作用する系となっている感光層における正孔及び電子の移動度であることを見出した。また、本発明者らは、特に重要なことは、感光層全体での正孔及び電子の移動度のバランスであることを見出した。そして、本発明者らは、従来のように正孔輸送剤の正孔の移動度が電子輸送剤材料の電子の移動度よりも大幅に大きい必要はないことを見出した。特に、画像形成装置においては、高速化及び省スペース化への要求に応えるため、画像形成プロセスにおける除電から帯電までのプロセス時間が短縮される傾向にある。そのため、画像形成装置においては、除電工程で光励起により生成した正孔及び電子が次工程の帯電工程までに両方とも感光層から十分に除去される（即ち、感光層表面又は導電性基板まで輸送される）ことが重要となっている。これは、正孔及び電子の一方でも感光層中に残存すると、この残存キャリアが次工程の帯電を阻害するためである。そのため、感光体には、感光層における正孔及び電子の移動度の設定が求められる。

#### 【0030】

加えて、本発明者らは、残留電荷を低減させるためには、電荷発生剤の含有量を調節することが重要であることを見出した。その理由を以下に示す。単層型感光体の感光層では、電荷発生剤は、露光により電荷を発生する一方で、発生した電荷の移動を一時的にトラップし、その後デトラップすることにより感光層表面の帯電を阻害する場合がある。このような電荷発生剤による感光層表面の帯電阻害を抑制するためには、感光層における電荷発生剤の含有量を極力少なくすることが重要となる。しかし、感光層における電荷発生剤の含有量を減量すると、感光体の感度特性が低下する。そのため、電荷発生剤は、一定の量子効率（ゼログラフィックゲイン）を維持できる範囲でその含有量を低減することが重要となる。本発明者らは、以上を考慮し、本発明を完成するに至った。

#### 【0031】

感光体の帯電特性及び感度特性をより向上させ、かつ転写メモリーに起因する画像ゴーストをより効果的に抑制する観点から、温度 $23$  かつ電界強度 $1.5 \times 10^5 \text{V}/\text{cm}$ の条件で測定される感光層における正孔の移動度 $\mu_h$ としては、 $4.0 \times 10^{-7} \text{cm}^2/\text{V}/\text{秒}$ 以上が好ましい。同様の観点から、感光層における正孔の移動度 $\mu_h$ としては、 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm}^2/\text{V}/\text{秒}$ 以下が好ましく、 $1.0 \times 10^{-6} \text{cm}^2/\text{V}/\text{秒}$ 以下がより好ましい。

#### 【0032】

感光層における正孔の移動度 $\mu_h$ は、主に正孔輸送剤の種類及び含有量によって調節できる。具体的には、正孔輸送剤の含有量を増やせば正孔の移動度 $\mu_h$ が増大する傾向にある。また、正孔の輸送効率に優れる正孔輸送剤を用いれば正孔の移動度 $\mu_h$ が増大する傾向にある。

#### 【0033】

感光体の帯電特性及び感度特性をより向上させ、かつ転写メモリーに起因する画像ゴーストをより効果的に抑制する観点から、温度 $23$  かつ電界強度 $1.5 \times 10^5 \text{V}/\text{cm}$ の条件で測定される感光層における電子の移動度 $\mu_e$ としては、 $1.5 \times 10^{-7} \text{cm}^2/\text{V}/\text{秒}$ 以上が好ましい。同様の観点から、感光層における電子の移動度 $\mu_e$ としては、 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm}^2/\text{V}/\text{秒}$ 以下が好ましく、 $1.0 \times 10^{-6} \text{cm}^2/\text{V}/\text{秒}$ 以下がより好ましく、 $3.0 \times 10^{-7} \text{cm}^2/\text{V}/\text{秒}$ 以下が更に好ましい。

## 【 0 0 3 4 】

感光層における電子の移動度  $\mu_e$  は、主に電子輸送剤の種類及び含有量によって調節できる。具体的には、電子輸送剤の含有量を増やせば電子の移動度  $\mu_e$  が増大する傾向にある。また、電子の輸送効率に優れる電子輸送剤を用いれば電子の移動度  $\mu_e$  が増大する傾向にある。

## 【 0 0 3 5 】

感光体の帯電特性及び感度特性をより向上させ、かつ転写メモリーに起因する画像ゴーストをより効果的に抑制する観点から、温度 23℃、かつ電界強度  $1.5 \times 10^5 \text{ V/cm}$  の条件での測定において、感光層における正孔の移動度  $\mu_h$  に対する電子の移動度  $\mu_e$  の比 ( $\mu_e / \mu_h$ ) としては、 $1.0 / 10.0$  以上  $1.0 / 1.0$  以下が好ましく、 $1.0 / 7.0$  以上  $1.0 / 1.0$  以下がより好ましい。

10

## 【 0 0 3 6 】

感光層における電子及び正孔の移動度は、以下の方法により測定できる。まず、アルミニウム基板上に、バインダー樹脂、正孔輸送剤、電子輸送剤及び溶剤を含有するサンプル塗布液を塗布し、サンプル層（例えば、膜厚  $5 \mu\text{m}$ ）を形成する。サンプル塗布液におけるバインダー樹脂、正孔輸送剤及び電子輸送剤の種類は、測定対象の感光層と同一とする。また、サンプル塗布液には、電荷発生剤及び添加剤等の他の成分は含有させない。更に、サンプル塗布液における正孔輸送剤及び電子輸送剤の含有量は、形成されるサンプル層における正孔輸送剤及び電子輸送剤の含有割合（質量%）が測定対象の感光層と同一となるように調整する。即ち、サンプル塗布液により形成されるサンプル層は、測定対象となる感光層と比較し、バインダー樹脂の種類と、電子輸送剤及び正孔輸送剤の種類及び含有割合とは同一であり、電荷発生剤及び添加剤等を同量のバインダー樹脂で置き換えという点で相違することとなる。そして、得られたサンプル層上に真空蒸着法にて半透明金電極を形成することでサンドイッチセルを作製する。次に、得られたサンドイッチセルについて、温度 23℃、電界強度  $1.5 \times 10^5 \text{ V/cm}$  の条件での TOF 法 (Time of Flight) を行うことで正孔の移動度  $\mu_h$  及び電子の移動度  $\mu_e$  を測定することができる。

20

## 【 0 0 3 7 】

以下、電荷発生剤、正孔輸送剤、電子輸送剤、バインダー樹脂及び任意成分である添加剤について説明する。

30

## 【 0 0 3 8 】

（電荷発生剤）

電荷発生剤は、感光体用の電荷発生剤である限り、特に限定されない。電荷発生剤としては、例えば、フタロシアニン系顔料、ペリレン系顔料、ビスアゾ顔料、トリスアゾ顔料、ジチオケトピロロピロール顔料、無金属ナフタロシアニン顔料、金属ナフタロシアニン顔料、スクアライン顔料、インジゴ顔料、アズレニウム顔料、シアニン顔料、無機光導電材料（例えば、セレン、セレン-テルル、セレン-ヒ素、硫化カドミウム又はアモルファスシリコン）の粉末、ピリリウム顔料、アンサンスロン系顔料、トリフェニルメタン系顔料、スレン系顔料、トルイジン系顔料、ピラゾリン系顔料及びキナクリドン系顔料が挙げられる。電荷発生剤は、1種を単独で用いてもよいし、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

40

## 【 0 0 3 9 】

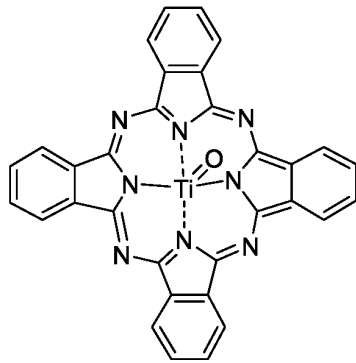
フタロシアニン系顔料としては、例えば、無金属フタロシアニン及び金属フタロシアニンが挙げられる。金属フタロシアニンとしては、例えば、チタニルフタロシアニン、ヒドロキシガリウムフタロシアニン及びクロロガリウムフタロシアニンが挙げられる。チタニルフタロシアニンは、下記化学式 (CGM-1) で表される。無金属フタロシアニンとしては、例えば、下記化学式 (CGM-2) で表される化合物が挙げられる。フタロシアニン系顔料は、結晶であってもよく、非結晶であってもよい。フタロシアニン系顔料の結晶形状（例えば、型、型、Y型、V型又はII型）については特に限定されず、種々の結晶形状を有するフタロシアニン系顔料が使用される。電荷発生剤は、下記化学式 (CG

50

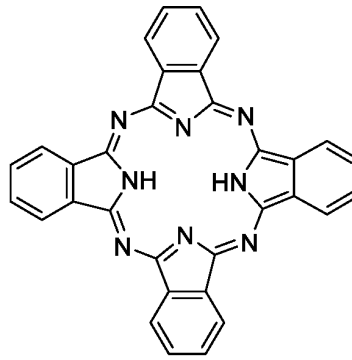
M - 1 ) で表される化合物を含むことが好ましい。

【 0 0 4 0 】

【 化 1 】



(CGM-1)



(CGM-2)

10

【 0 0 4 1 】

無金属フタロシアニンの結晶としては、例えば、無金属フタロシアニンの X 型結晶（以下、X 型無金属フタロシアニンと記載することがある）が挙げられる。チタニルフタロシアニンの結晶としては、例えば、チタニルフタロシアニンの 型、 型及び Y 型結晶（以下、 型、 型及び Y 型チタニルフタロシアニンと記載することがある）が挙げられる。

20

【 0 0 4 2 】

例えば、デジタル光学式の画像形成装置（例えば、半導体レーザーのような光源を使用した、レーザービームプリンター又はファクシミリ）には、700 nm 以上の波長領域に感度を有する感光体を用いることが好ましい。700 nm 以上の波長領域で高い量子収率を有することから、電荷発生剤としては、フタロシアニン系顔料が好ましく、無金属フタロシアニン又はチタニルフタロシアニンがより好ましく、X 型無金属フタロシアニン又は Y 型チタニルフタロシアニンが更に好ましく、Y 型チタニルフタロシアニンが特に好ましい。

30

【 0 0 4 3 】

Y 型チタニルフタロシアニンは、CuK 特性 X 線回折スペクトルにおいて、例えば、ブラッグ角 ( $2 \pm 0.2^\circ$ ) の  $27.2^\circ$  に主ピークを有する。CuK 特性 X 線回折スペクトルにおける主ピークとは、ブラッグ角 ( $2 \pm 0.2^\circ$ ) が  $3^\circ$  以上  $40^\circ$  以下である範囲において、1 番目又は 2 番目に大きな強度を有するピークである。

【 0 0 4 4 】

CuK 特性 X 線回折スペクトルの測定方法の一例について説明する。試料（チタニルフタロシアニン）を X 線回折装置（例えば、株式会社リガク製「RINT（登録商標）1100」）のサンプルホルダーに充填して、X 線管球 Cu、管電圧 40 kV、管電流 30 mA、かつ CuK 特性 X 線の波長 1.542 の条件で、X 線回折スペクトルを測定する。測定範囲 ( $2 \theta$ ) は、例えば  $3^\circ$  以上  $40^\circ$  以下（スタート角  $3^\circ$ 、ストップ角  $40^\circ$ ）であり、走査速度は、例えば  $10^\circ / \text{分}$  である。

40

【 0 0 4 5 】

Y 型チタニルフタロシアニンは、示差走査熱量分析 (DSC) スペクトルにおける熱特性によって、例えば、下記 (A) ~ (C) に示す 3 種類に分類される。

(A) 示差走査熱量分析スペクトルにおいて、吸着水の気化に伴うピーク以外に  $50$  以上  $270$  以下の範囲にピークを有する Y 型チタニルフタロシアニン。

(B) 示差走査熱量分析スペクトルにおいて、吸着水の気化に伴うピーク以外に  $50$  以上  $400$  以下の範囲にピークを有しない Y 型チタニルフタロシアニン。

(C) 示差走査熱量分析スペクトルにおいて、吸着水の気化に伴うピーク以外に  $50$  以

50

上 270 以下の範囲にピークを有さず、270 以上 400 以下の範囲にピークを有する Y 型チタニルフタロシアニン。

【0046】

Y 型チタニルフタロシアニンとしては、示差走査熱量分析スペクトルにおいて、吸着水の酸化に伴うピーク以外に 50 以上 270 以下の範囲にピークを有さず、270 以上 400 以下の範囲にピークを有するものがより好ましい。このようなピークを有する Y 型チタニルフタロシアニンとしては、270 以上 400 以下の範囲に一つのピークを有するものが好ましく、296 に一つのピークを有するものがより好ましい。

【0047】

示差走査熱量分析スペクトルの測定方法の一例について説明する。サンプルパンに試料 (チタニルフタロシアニン) を載せて、示差走査熱量計 (例えば、株式会社リガク製「TAS-200 型 DSC8230D」) を用いて、示差走査熱量分析スペクトルを測定する。測定範囲は、例えば 40 以上 400 以下である。昇温速度は、例えば 20 / 分である。

10

【0048】

短波長レーザー光源 (例えば、350 nm 以上 550 nm 以下の波長を有するレーザー光源) を用いた画像形成装置に適用される感光体には、電荷発生剤として、アンサンクロン系顔料が好適に用いられる。

【0049】

感光層における電荷発生剤の含有割合としては、0.70 質量% 以上 1.20 質量% 以下が好ましい。

20

【0050】

感光層における電荷発生剤の含有量としては、バインダー樹脂 100 質量部に対して、0.5 質量部以上 2.0 質量部以下が好ましく、1.0 質量部以上 1.0 質量部以下がより好ましく、1.5 質量部以上 4.0 質量部以下が特に好ましい。

【0051】

感光体の電気特性をより向上する観点から、温度 23、電界強度  $1.5 \times 10^5 \text{ V/cm}$  の条件で測定される感光層におけるゼログラフィックゲインとしては、35.0% 以上が好ましい。また、上述のゼログラフィックゲインとしては、41.0% 以下が好ましく、38.0% 以下がより好ましい。上述のゼログラフィックゲインを 35.0% 以上とすることで、感光体の感度特性をより向上させることができる。上述のゼログラフィックゲインを 41.0% 以下とすることで、感光体の帯電特性をより向上させ、かつ転写メモリーに起因する画像ゴーストをより効果的に抑制することができる。

30

【0052】

ここで、ゼログラフィックゲインとは、帯電した感光層において照射された光子の個数を  $N_p$  とし、照射により発生した電荷が表面に移動することで中和された表面電荷の個数を  $N_q$  としたときに、感光層に照射した光子の個数  $N_p$  に対する中和された表面電荷の個数  $N_q$  の割合を意味する。

【0053】

感光層におけるゼログラフィックゲインは、以下の方法により測定できる。まず、感光体に対して、23 の温度条件で、所定の帯電電位 (100 V ~ 1000 V の間で、所定の電界強度を含む範囲) となるように流れ込み電流を制御しながら帯電させる。次に、帯電した感光体を 1 秒間露光し、露光中の帯電電位を一定間隔 (例えば、1 msec 毎) で計測する。露光の照射条件は、波長 ( ) を 780 nm、光強度 ( $I_0$ ) を  $1.0 \mu\text{W/cm}^2$  とする。帯電電位の測定結果を時間微分し、得られた減衰速度の最大値を  $V_{max}$  とし、 $V_{max}$  が測定された際の表面電位を  $S_{Pmax}$  とし、感光体の膜厚を  $D$  とし、下記数式 ( ) 及び ( ) からゼログラフィックゲイン及び電界強度  $E$  の関係を求める。得られたゼログラフィックゲイン及び電界強度  $E$  の関係から、電界強度  $1.5 \times 10^5 \text{ V/cm}$  におけるゼログラフィックゲインを算出する。下記数式 ( ) において、 $r$  は比誘電率を示し、 $\epsilon_0$  は真空の誘電率を示し、 $e$  は電荷素量を示し、 $h$  はプランク定数を示し

40

50

、 $c$  は光速度を示す。なお、感光層上に保護層が設けられている感光体についても、同様の方法により感光層のゼログラフィックゲインを測定することができる。

$$\text{ゼログラフィックゲイン} = (V_{\text{max}} \times r \times 0 \times ) / (D \times e \times I_0 \times h \times c) \dots ( )$$

$$E = S P_{\text{max}} / D \dots ( )$$

【0054】

(正孔輸送剤)

正孔輸送剤としては、例えば、含窒素環式化合物及び縮合多環式化合物が挙げられる。

含窒素環式化合物及び縮合多環式化合物としては、例えば、トリフェニルアミン誘導体；

ジアミン誘導体（より具体的には、 $N, N, N', N'$ -テトラフェニルベンジジン誘導体 10

、 $N, N, N', N'$ -テトラフェニルフェレンジアミン誘導体、 $N, N, N', N'$ -テト

ラフェニルナフチレンジアミン誘導体、ジ（アミノフェニルエチル）ベンゼン誘導体、

$N, N, N', N'$ -テトラフェニルフェナントリレンジアミン誘導体等）；オキサジアゾ

ール系化合物（より具体的には、2, 5-ジ（4-メチルアミノフェニル）-1, 3, 4

-オキサジアゾール等）；スチリル系化合物（より具体的には、9-（4-ジエチルアミ

ノスチリル）アントラセン等）；カルバゾール系化合物（より具体的には、ポリビニルカル

バゾール等）；有機ポリシラン化合物；ピラゾリン系化合物（より具体的には、1-フェ

ニル-3-（ $p$ -ジメチルアミノフェニル）ピラゾリン等）；ヒドラゾン系化合物；イ

ンドール系化合物；オキサゾール系化合物；イソオキサゾール系化合物；チアゾール系化

合物；チアジアゾール系化合物；イミダゾール系化合物；ピラゾール系化合物；トリアゾ

ール系化合物が挙げられる。これらの正孔輸送剤は、1種を単独で使用してもよく、2種

以上を組み合わせ使用してもよい。

【0055】

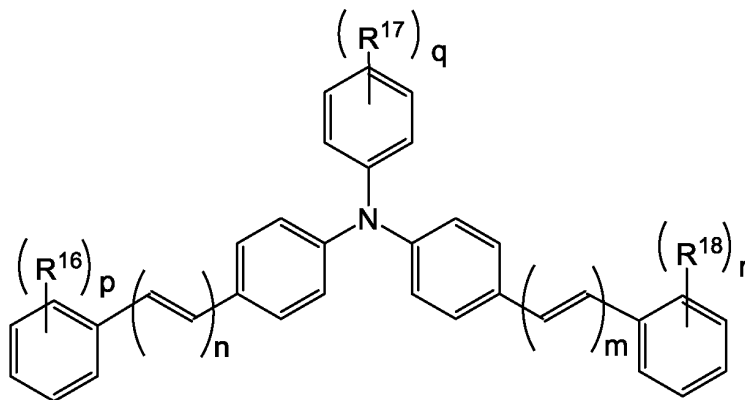
正孔輸送剤は、感光体の帯電特性及び感度特性をより向上させ、かつ転写メモリーに起

因する画像ゴーストをより効果的に抑制する観点から、下記一般式（10）で表される化

合物（以下、正孔輸送剤（10）と記載することがある）を含むことが好ましい。

【0056】

【化2】



(10)

【0057】

一般式（10）中、 $R^{16} \sim R^{18}$ は、各々独立に、炭素原子数1以上4以下のアルキル基

、又は炭素原子数1以上4以下のアルコキシ基を表す。 $m$ 及び $n$ は、各々独立に、1以上

3以下の整数を表す。 $p$ 及び $r$ は、各々独立に、0又は1を表す。 $q$ は、0以上2以下の

整数を表す。

【0058】

30

40

50

一般式(10)中、 $R^{17}$ としては、炭素原子数1以上4以下のアルキル基が好ましく、 $n$ -ブチル基がより好ましい。

【0059】

一般式(10)中、 $p$ 及び $r$ は、各々、0を表すことが好ましい。一般式(10)中、 $q$ は、1を表すことが好ましい。

【0060】

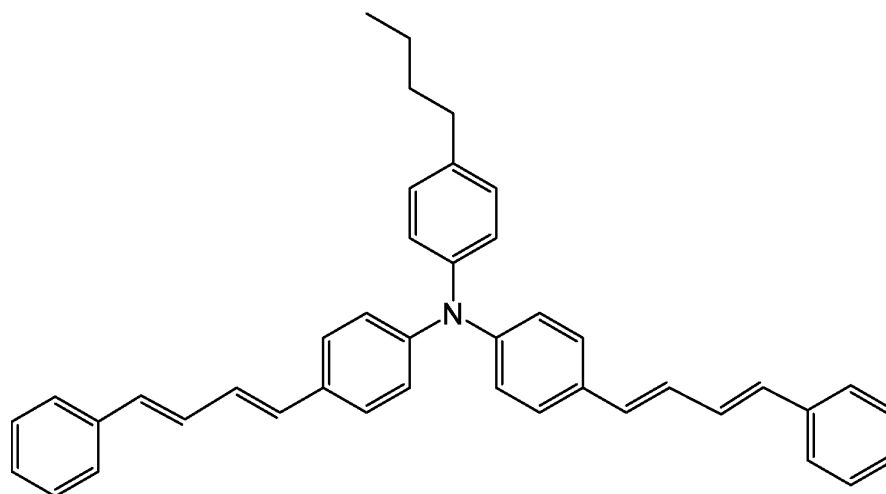
一般式(10)中、 $n$ 及び $m$ は、各々独立に、1又は2を表すことが好ましく、2を表すことがより好ましい。

【0061】

正孔輸送剤(10)としては、下記化学式(HTM-1)で表される化合物(以下、正孔輸送剤(HTM-1)と記載することがある)が好ましい。

【0062】

【化3】



(HTM-1)

【0063】

感光層における正孔輸送剤の含有割合としては、10.0質量%以上40.0質量%以下が好ましく、15.0質量%以上30.0質量%以下がより好ましい。

【0064】

感光層における正孔輸送剤の含有量としては、バインダー樹脂100質量部に対して、20質量部以上150質量部以下が好ましく、35質量部以上120質量部以下がより好ましく、45質量部以上70質量部以下が更に好ましい。

【0065】

(電子輸送剤)

電子輸送剤としては、例えば、キノン系化合物、ジイミド系化合物、ヒドラゾン系化合物、マロニトリル系化合物、チオピラン系化合物、トリニトロチオキサントン系化合物、3,4,5,7-テトラニトロ-9-フルオレン系化合物、ジニトロアントラセン系化合物、ジニトロアクリジン系化合物、テトラシアノエチレン、2,4,8-トリニトロチオキサントン、ジニトロベンゼン、ジニトロアクリジン、無水コハク酸、無水マレイン酸及びジブromo無水マレイン酸が挙げられる。キノン系化合物としては、例えば、ジフェノキノン系化合物、アゾキノン系化合物、アントラキノン系化合物、ナフトキノン系化合物、ニトロアントラキノン系化合物及びジニトロアントラキノン系化合物が挙げられる。これらの電子輸送剤は、1種を単独で使用してもよく、2種以上(例えば、2種)を組み合わせ使用してもよい。

10

20

30

40

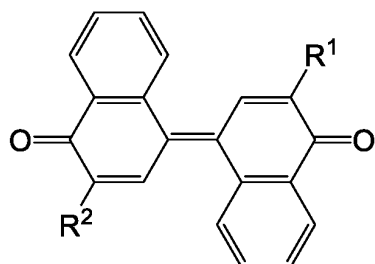
50

## 【0066】

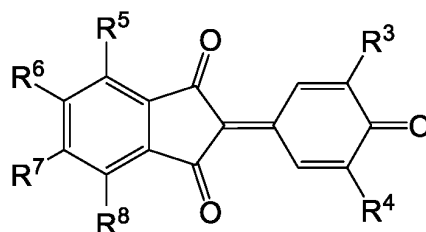
電子輸送剤は、感光体の帯電特性及び感度特性をより向上させ、かつ転写メモリーに起因する画像ゴーストをより効果的に抑制する観点から、下記一般式(1)、(2)又は(3)で表される化合物(以下、それぞれ電子輸送剤(1)~(3)と記載することがある)を含むことが好ましい。

## 【0067】

## 【化4】

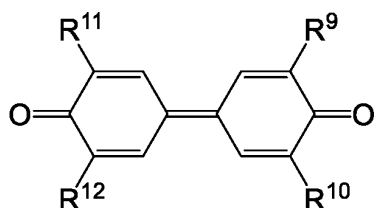


(1)



(2)

10



(3)

20

## 【0068】

一般式(1)~(3)中、 $R^1 \sim R^4$ 及び $R^9 \sim R^{12}$ は、各々独立に、炭素原子数1以上8以下のアルキル基を表す。 $R^5 \sim R^8$ は、各々独立に、水素原子、炭素原子数1以上4以下のアルキル基、又はハロゲン原子を表す。

## 【0069】

一般式(1)~(3)中、 $R^1 \sim R^4$ 及び $R^9 \sim R^{12}$ で表されるアルキル基としては、炭素原子数1以上5以下のアルキル基が好ましく、メチル基、tert-ブチル基、又は1,1-ジメチルプロピル基が更に好ましい。

## 【0070】

一般式(1)~(3)中、 $R^5 \sim R^8$ としては、水素原子が好ましい。

## 【0071】

電子輸送剤(1)~(3)としては、感光体の帯電特性及び感度特性をより向上させ、かつ転写メモリーに起因する画像ゴーストをより効果的に抑制する観点から、下記化学式(ETM-1)~(ETM-3)で表される化合物(以下、それぞれ電子輸送剤(ETM-1)~(ETM-3)と記載することがある)が好ましい。なお、電子輸送剤(1)の好適な例が、電子輸送剤(ETM-1)である。電子輸送剤(2)の好適な例が、電子輸送剤(ETM-3)である。電子輸送剤(3)の好適な例が、電子輸送剤(ETM-2)である。

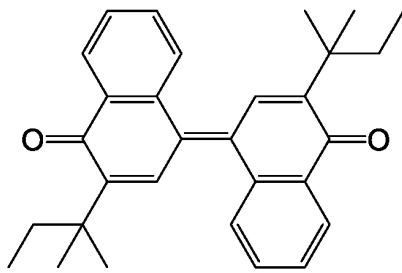
## 【0072】

30

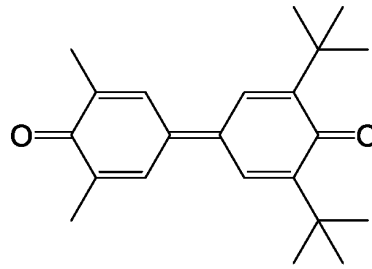
40

50

## 【化5】

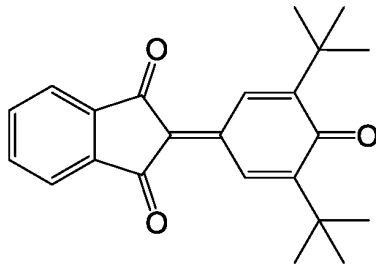


(ETM-1)



(ETM-2)

10



(ETM-3)

20

## 【0073】

感光層が2種以上の電子輸送剤を含有する場合、感光層は、電子輸送剤(ETM-1)及び(ETM-2)を含むか、又は電子輸送剤(ETM-1)及び(ETM-3)を含むことが好ましい。感光層が2種の電子輸送剤を含有する場合、2種の電子輸送剤を略同量ずつ含有することが好ましい。具体的には、感光層における一方の電子輸送剤の含有量と、他方の電子輸送剤の含有量との比としては、40:60以上60:40以下が好ましい。

30

## 【0074】

感光層における電子輸送剤の含有割合としては、10.0質量%以上40.0質量%以下が好ましく、20.0質量%以上30.0質量%以下がより好ましい。

## 【0075】

感光層における電子輸送剤の含有量としては、バインダー樹脂100質量部に対して、15質量部以上160質量部以下が好ましく、30質量部以上100質量部以下がより好ましく、40質量部以上60質量部以下が更に好ましい。

## 【0076】

(バインダー樹脂)

バインダー樹脂としては、例えば、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂及び光硬化性樹脂が挙げられる。熱可塑性樹脂としては、例えば、ポリカーボネート樹脂、ポリアリレート樹脂、スチレン-ブタジエン共重合体、スチレン-アクリロニトリル共重合体、スチレン-マレイン酸共重合体、アクリル酸重合体、スチレン-アクリル酸共重合体、ポリエチレン樹脂、エチレン-酢酸ビニル共重合体、塩素化ポリエチレン樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリプロピレン樹脂、アイオノマー樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、アルキド樹脂、ポリアミド樹脂、ウレタン樹脂、ポリスルホン樹脂、ジアルキルフタレート樹脂、ケトン樹脂、ポリビニルブチラル樹脂、ポリエステル樹脂及びポリエーテル樹脂が挙げられる。熱硬化性樹脂としては、例えば、シリコーン樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、尿素樹脂及びメラミン樹脂が挙げられる。光硬化性樹脂としては、例えば、エポキシ化合物のアクリル酸付加物及びウレタン化合物のアクリル酸付加物が挙げられる。感光層は、こ

40

50

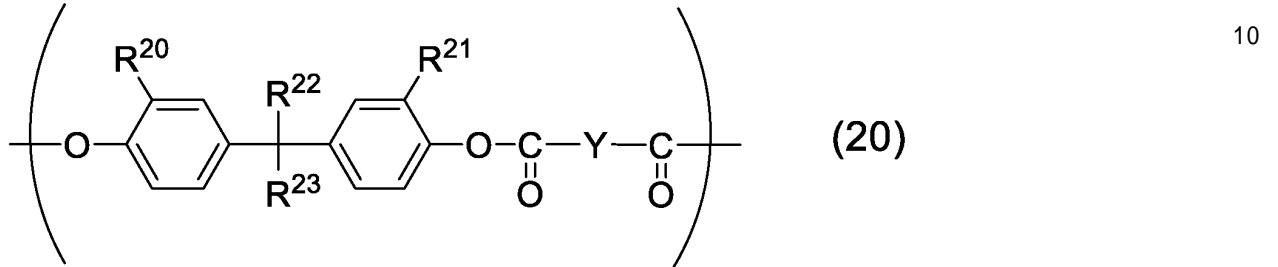
これらのバインダー樹脂の1種のみを含有してもよく、2種以上を含有してもよい。

【0077】

バインダー樹脂は、下記一般式(20)で表される繰り返し単位(以下、繰り返し単位(20)と記載することがある)を有するポリアリレート樹脂(以下、ポリアリレート樹脂(PA)と記載することがある)を含むことが好ましい。

【0078】

【化6】



【0079】

一般式(20)中、 $\text{R}^{20}$ 及び $\text{R}^{21}$ は、各々独立に、水素原子又は炭素原子数1以上4以下のアルキル基を表す。 $\text{R}^{22}$ 及び $\text{R}^{23}$ は、各々独立に、水素原子、炭素原子数1以上4以下のアルキル基、又はフェニル基を表す。 $\text{R}^{22}$ 及び $\text{R}^{23}$ は、互いに結合して下記一般式(W)で表される2個の基を表してもよい。Yは、下記化学式(Y1)、(Y2)、(Y3)、(Y4)、(Y5)又は(Y6)で表される2個の基を表す。

20

【0080】

【化7】



【0081】

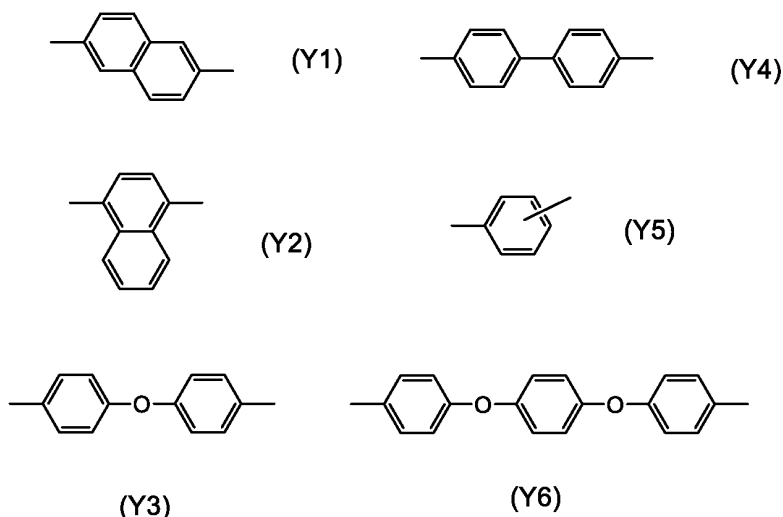
一般式(W)中、tは、1以上3以下の整数を表す。\*は、結合手を表す。

【0082】

40

50

## 【化 8】



10

## 【0083】

一般式(20)中、 $R^{20}$ 及び $R^{21}$ としては、炭素原子数1以上4以下のアルキル基が好ましく、メチル基がより好ましい。

20

## 【0084】

一般式(20)中、 $R^{22}$ 及び $R^{23}$ は、互いに結合して一般式(W)で表される2価の基を表すことが好ましい。

## 【0085】

一般式(20)中、Yとしては、化学式(Y1)又は(Y3)で表される2価の基が好ましい。

## 【0086】

一般式(W)中、tとしては、2が好ましい。

## 【0087】

ポリアリレート樹脂(PA)は、繰返し単位(20)のみを有していることが好ましいが、他の繰返し単位を更に有していてもよい。ポリアリレート樹脂(PA)中の繰返し単位の合計物質質量に対する他の繰返し単位の物質質量の比率(モル分率)は、0.20以下が好ましく、0.10以下がより好ましく、0.00が更に好ましい。ポリアリレート樹脂(PA)は、繰返し単位(20)の1種を有してもよく、2種以上(例えば、2種)を有してもよい。

30

## 【0088】

なお、本願明細書において、ポリアリレート樹脂(PA)における各繰返し単位の物質質量は、1本の樹脂鎖から得られる値ではなく、感光層に含有されるポリアリレート樹脂(PA)全体(複数の樹脂鎖)から得られる数平均値である。また、各繰返し単位の物質質量は、例えばプロトン核磁気共鳴分光計を用いてポリアリレート樹脂(PA)の $^1\text{H-NMR}$ スペクトルを測定し、得られた $^1\text{H-NMR}$ スペクトルから算出することができる。

40

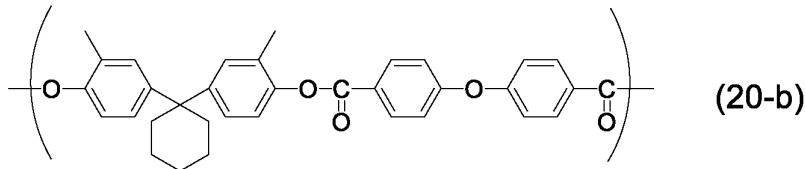
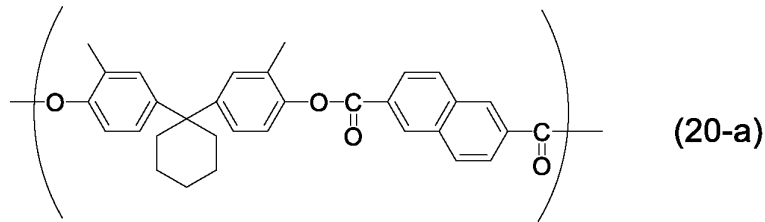
## 【0089】

ポリアリレート樹脂(PA)は、下記化学式(20-a)及び(20-b)で表される繰返し単位(以下、それぞれ繰返し単位(20-a)又は(20-b)と記載することがある)のうち少なくとも一方を有することが好ましく、繰返し単位(20-a)及び(20-b)の両方を有することがより好ましい。

## 【0090】

50

## 【化 9】



10

## 【0091】

ポリアリレート樹脂（PA）としては、例えば、繰返し単位（20-a）及び繰返し単位（20-b）を有する樹脂を用いることができる。この場合、繰返し単位（20-a）及び（20-b）の配列は特に限定されない。つまり、繰返し単位（20-a）及び（20-b）を有するポリアリレート樹脂（PA）は、ランダム共重合体、ブロック共重合体、周期的共重合体及び交互共重合体のいずれであってもよい。この場合、ポリアリレート樹脂（PA）が有する繰返し単位（20-a）及び繰返し単位（20-b）のそれぞれの物質量は、略同一であることが好ましい。具体的には、ポリアリレート樹脂（PA）が有する繰返し単位（20-a）の物質量と、繰返し単位（20-b）の物質量との比率（モル分率）は、49：51以上51：49以下が好ましい。

20

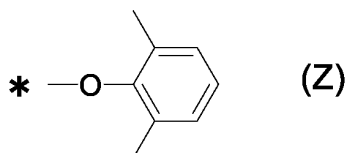
## 【0092】

ポリアリレート樹脂（PA）は、下記化学式（Z）で表される末端基を有していてもよい。下記化学式（Z）中、\*は、結合手を表す。ポリアリレート樹脂（PA）が繰返し単位（20-a）及び繰返し単位（20-b）と、下記化学式（Z）で表される末端基とを有する場合、この末端基は繰返し単位（20-a）及び繰返し単位（20-b）のうちいずれに結合していてもよい。

30

## 【0093】

## 【化10】



40

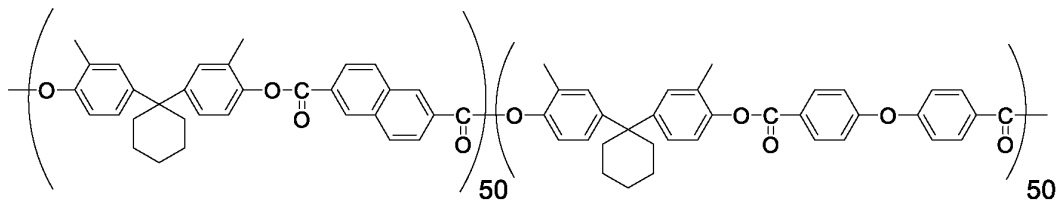
## 【0094】

ポリアリレート樹脂（PA）としては、下記化学式（PA-1a）で表される主鎖と、化学式（Z）で表される末端基とを有するポリアリレート樹脂（以下、ポリアリレート樹脂（PA-1）と記載することがある）が好ましい。なお、下記化学式（PA-1a）中、繰返し単位の右下に付した数字は、ポリアリレート樹脂（PA-1）が有する全繰返し単位の物質量に対する、数字が付された繰返し単位の物質量の比率（モル分率）を示す。ポリアリレート樹脂（PA-1）は、ランダム共重合体、ブロック共重合体、周期的共重合体及び交互共重合体の何れでもよい。

## 【0095】

50

## 【化 1 1】



(PA-1a)

10

## 【0096】

バインダー樹脂の粘度平均分子量としては、10,000以上が好ましく、20,000以上がより好ましく、30,000以上が更に好ましい。バインダー樹脂の粘度平均分子量が10,000以上であると、感光体の耐摩耗性が向上する傾向がある。一方、バインダー樹脂の粘度平均分子量としては、80,000以下が好ましく、70,000以下がより好ましい。バインダー樹脂の粘度平均分子量が80,000以下であると、バインダー樹脂が感光層形成用の溶剤に溶解し易くなり、感光層の形成が容易になる傾向がある。

## 【0097】

(添加剤)

任意成分である添加剤としては、例えば、劣化防止剤（より具体的には、酸化防止剤、ラジカル捕捉剤、消光剤、紫外線吸収剤等）、軟化剤、表面改質剤、増量剤、増粘剤、分散安定剤、ワックス、ドナー、界面活性剤、及びレベリング剤が挙げられる。レベリング剤としては、例えば、シリコンオイルが挙げられる。添加剤を感光層に添加する場合、これらの添加剤の1種を単独で用いてもよいし、2種以上を併用してもよい。

20

## 【0098】

(組み合わせ)

感光層における正孔輸送剤及び電子輸送剤の組み合わせとしては、正孔輸送剤（HTM-1）と、電子輸送剤（ETM-1）及び（ETM-2）との組み合わせ、又は正孔輸送剤（HTM-1）と、電子輸送剤（ETM-1）及び（ETM-3）との組み合わせが好ましい。

30

## 【0099】

感光層における電荷発生剤、正孔輸送剤及び電子輸送剤の組み合わせとしては、チタニルフタロシアニンと、正孔輸送剤（HTM-1）と、電子輸送剤（ETM-1）及び（ETM-2）との組み合わせ、又はチタニルフタロシアニンと、正孔輸送剤（HTM-1）と、電子輸送剤（ETM-1）及び（ETM-3）との組み合わせが好ましい。

## 【0100】

〔中間層〕

上述したように感光体は、中間層（例えば、下引き層）を有してもよい。中間層は、例えば、無機粒子、及び中間層に用いられる樹脂（中間層用樹脂）を含有する。中間層を介在させると、リークを抑制し得る程度の絶縁状態を維持しつつ、感光体を露光した時に発生する電流の流れを円滑にして、電気抵抗の上昇を抑えることができる。

40

## 【0101】

無機粒子としては、例えば、金属（より具体的には、アルミニウム、鉄、銅等）の粒子、金属酸化物（より具体的には、酸化チタン、アルミナ、酸化ジルコニウム、酸化スズ、酸化亜鉛等）の粒子、及び非金属酸化物（より具体的には、シリカ等）の粒子が挙げられる。これらの無機粒子は、1種を単独で用いてもよいし、2種以上を併用してもよい。なお、無機粒子は、表面処理が施されていてもよい。

50

## 【 0 1 0 2 】

中間層用樹脂としては、中間層を形成する樹脂として用いることができれば、特に限定されない。

## 【 0 1 0 3 】

## 〔感光体の製造方法〕

感光体は、例えば、感光層形成用塗布液を導電性基体上に塗布し、乾燥させることによって製造される。感光層形成用塗布液は、電荷発生剤、正孔輸送剤、電子輸送剤及びバインダー樹脂と、必要に応じて添加される任意成分とを、溶剤に溶解又は分散させることにより製造される。

## 【 0 1 0 4 】

感光層形成用塗布液に含有される溶剤は、塗布液に含まれる各成分を溶解又は分散できる限り、特に限定されない。溶剤の例としては、アルコール類（例えば、メタノール、エタノール、イソプロパノール又はブタノール）、脂肪族炭化水素（例えば、*n*-ヘキサン、オクタン又はシクロヘキサン）、芳香族炭化水素（例えば、ベンゼン、トルエン又はキシレン）、ハロゲン化炭化水素（例えば、ジクロロメタン、ジクロロエタン、四塩化炭素又はクロロベンゼン）、エーテル類（例えば、ジメチルエーテル、ジエチルエーテル、テトラヒドロフラン、エチレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル又はプロピレングリコールモノメチルエーテル）、ケトン類（例えば、アセトン、メチルエチルケトン又はシクロヘキサノン）、エステル類（例えば、酢酸エチル又は酢酸メチル）、ジメチルホルムアルデヒド、ジメチルホルムアミド及びジメチルスルホキシドが挙げられる。これらの溶剤の1種を単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。感光体の製造時の作業性を向上させるためには、溶剤として非ハロゲン溶剤（ハロゲン化炭化水素以外の溶剤）を用いることが好ましい。

## 【 0 1 0 5 】

感光層形成用塗布液は、各成分を混合し、溶剤に分散することにより調製される。混合又は分散には、例えば、ビーズミル、ロールミル、ボールミル、アトライター、ペイントシェーカー又は超音波分散機を用いることができる。

## 【 0 1 0 6 】

感光層形成用塗布液は、各成分の分散性を向上させるために、例えば、界面活性剤を含有してもよい。

## 【 0 1 0 7 】

感光層形成用塗布液を塗布する方法としては、塗布液を導電性基体上に均一に塗布できる方法である限り、特に限定されない。塗布方法としては、例えば、ブレードコート法、ディップコート法、スプレーコート法、スピコート法及びパーコート法が挙げられる。

## 【 0 1 0 8 】

感光層形成用塗布液を乾燥させる方法としては、塗布液中の溶剤を蒸発させ得る限り、特に限定されないが、例えば、高温乾燥機又は減圧乾燥機を用いて熱処理（熱風乾燥）する方法が挙げられる。熱処理温度としては、例えば、40 以上150 以下である。熱処理時間としては、例えば、3分間以上120分間以下である。

## 【 0 1 0 9 】

なお、感光体の製造方法は、必要に応じて、中間層を形成する工程及び保護層を形成する工程の一方又は両方を更に含んでもよい。中間層を形成する工程及び保護層を形成する工程では、公知の方法が適宜選択される。

## 【 0 1 1 0 】

## 〔タンデム方式のカラー画像形成装置〕

以下、本実施形態に係る画像形成装置の一態様について、タンデム方式のカラー画像形成装置を例に挙げて説明する。図4は、本実施形態に係る画像形成装置の一例を示す図である。本実施形態に係る画像形成装置100は、像担持体30と、帯電部42と、露光部44と、現像部46と、転写部48とを備える。像担持体30は、上述の感光体1である。帯電部42は、像担持体30の表面を帯電する。帯電部42の帯電極性は、正極性であ

10

20

30

40

50

る。露光部 44 は、帯電された像担持体 30 の表面を露光して、像担持体 30 の表面に静電潜像を形成する。現像部 46 は、静電潜像にトナーを供給して、静電潜像をトナー像として現像する。転写部 48 は、像担持体 30 の表面と記録媒体 P (被転写体) とを接触させながらトナー像を像担持体 30 から記録媒体 P へ転写する。以上、本実施形態に係る画像形成装置 100 の概要を説明した。

#### 【0111】

本実施形態に係る画像形成装置 100 は、帯電性能及び感度特性に優れる感光体 1 を備え、かつ転写メモリーに起因する画像ゴーストを抑制できる。画像形成装置 100 が転写メモリーに起因する画像ゴーストを抑制できる理由は、以下の通り推察される。即ち、感光体 1 は、上述の通り転写メモリーを抑制することができる。よって、本実施形態に係る

10

#### 【0112】

画像形成プロセスで転写メモリーが発生すると、像担持体 30 の表面における基準周 (連続的に画像が形成される場合の任意の 1 周) の周回の実露光領域は、基準周の周回の実露光領域に比べ、基準周の次周回の帯電時に電位が低下する傾向がある。このため、基準周の実露光領域は、次周回の現像工程において正常時よりも正帯電トナーを引き付け易くなる。その結果、基準周の次周回において、基準周の実露光領域を反映した画像が形成され易い。このような基準周の実露光領域を反映した画像が次周回で形成される画像不良が、転写メモリーに起因して発生する画像ゴーストである。

20

#### 【0113】

図 5 を参照して、画像ゴーストについて説明する。図 5 は、画像ゴーストが発生した画像 60 を示す図である。画像 60 は、領域 62 及び領域 64 を含む。領域 62 は像担持体 1 周分 (基準周の 1 周分) に相当する領域であり、領域 64 も像担持体 1 周分 (基準周の次周回 1 周分) に相当する領域である。領域 62 は画像 66 を含む。画像 66 は、正方形形状のソリッド画像から構成される。領域 64 は画像 68 及び画像 69 を含む。画像 68 は、正方形形状のハーフトーン画像である。画像 69 は、領域 64 における画像 68 を除いた領域のハーフトーン画像である。なお、領域 64 の設計画像は、全面一様なハーフトーン画像である。図 5 に示すように、画像 69 は、画像 68 に比べ画像濃度が濃い。画像 69 は、領域 62 の実露光領域を反映し、設計画像濃度より濃くなった画像不良 (画像ゴースト) である。

30

#### 【0114】

以下、図 4 を再び参照して画像形成装置 100 の各部について詳細に説明する。

#### 【0115】

画像形成装置 100 は、直接転写方式を採用する。つまり、画像形成装置 100 では、転写部 48 が、像担持体 30 の表面と記録媒体 P とを接触させながらトナー像を記録媒体 P に転写する。通常、直接転写方式を採用する画像形成装置では、像担持体が転写バイアスの影響を受けやすいため、転写メモリーが発生し易い。しかし、本実施形態に係る画像形成装置 100 は、像担持体 30 として上述の感光体 1 を備えるため、転写メモリーを効果的に抑制することができる。このように、像担持体 30 として感光体 1 を備えるため、

40

#### 【0116】

画像形成装置 100 は、画像形成ユニット 40 a、40 b、40 c 及び 40 d と、転写ベルト 50 と、定着部 54 とを備える。以下、区別する必要がない場合には、画像形成ユニット 40 a、40 b、40 c 及び 40 d の各々を、画像形成ユニット 40 と記載する。

#### 【0117】

画像形成ユニット 40 は、像担持体 30 と、帯電部 42 と、露光部 44 と、現像部 46 と、転写部 48 と、像担持体 30 の表面を清掃するクリーニング部 52 とを備える。クリーニング部 52 は、クリーニングブレードである。通常、クリーニングブレードを備えた

50

画像形成装置では、像担持体とクリーニングブレードとが接触することにより、像担持体が摩擦帯電し易い。そのため、クリーニングブレードを備えた画像形成装置は、摩擦帯電により発生した電荷が像担持体中に残留することによって、転写メモリーが発生し易い。しかし、本実施形態に係る画像形成装置 100 は、像担持体 30 として上述の感光体 1 を備える。感光体 1 は、転写メモリーを抑制することができる。よって、像担持体 30 として上述の感光体 1 を備えることで、クリーニングブレードを備えた画像形成装置 100 であっても、転写メモリーに起因する画像ゴーストを効果的に抑制できる。

#### 【0118】

像担持体 30 は、画像形成ユニット 40 の中央位置において、矢符方向（反時計回り）に回転可能に設けられる。像担持体 30 の周囲には、帯電部 42 を基準として像担持体 30 の回転方向の上流側から順に、帯電部 42、露光部 44、現像部 46、転写部 48、及びクリーニング部 52 が設けられる。なお、画像形成ユニット 40 には、トナー像を被転写体へ転写した後の像担持体 30 の表面を除電する除電部（不図示）が更に備えられていることが好ましい。この場合、像担持体 30 の表面における所定の箇所が除電部によって除電されてから帯電部 42 によって再度帯電されるまでの時間（除電から帯電までのプロセス時間）としては、200 ミリ秒以下が好ましい。このように、除電から帯電までのプロセス時間を 200 ミリ秒以下とすることで、画像形成装置 100 の高速化及び小型化が可能となる。なお、所定の箇所は、例えば、像担持体 30 の表面上の 1 箇所（例えば、1 点）である。一方、従来の画像形成装置では、除電から帯電までのプロセス時間を短くすると、像担持体の表面を所望の電位に帯電させることが難しくなる傾向にある。しかし、本実施形態に係る画像形成装置 100 は、像担持体 30 として上述の感光体 1 を備える。感光体 1 は、帯電特性に優れる。よって、本実施形態に係る画像形成装置 100 は、像担持体 30 として上述の感光体 1 を備えることで、除電から帯電までのプロセス時間を 200 ミリ秒以下としても、像担持体 30 を所望の電位に帯電させることができる。除電から帯電までのプロセス時間としては、160 ミリ秒以下が好ましく、120 ミリ秒以下がより好ましい。また、除電から帯電までのプロセス時間としては、30 ミリ秒以上が好ましく、80 ミリ秒以上がより好ましい。

#### 【0119】

画像形成ユニット 40 a ~ 40 d の各々によって、転写ベルト 50 上の記録媒体 P に、複数色（例えば、ブラック、シアン、マゼンタ及びイエローの 4 色）のトナー像が順に重ねられる。

#### 【0120】

帯電部 42 は、帯電ローラーである。帯電ローラーは、像担持体 30 の表面と接触しながら像担持体 30 の表面を帯電する。なお、他の接触帯電方式の帯電部としては、例えば、帯電ブラシが挙げられる。また、帯電部は、非接触方式であってもよい。非接触方式の帯電部としては、例えば、コロトロン帯電部、及びスコロトロン帯電部が挙げられる。

#### 【0121】

帯電部 42 が印加する電圧は、特に限定されない。帯電部 42 が印加する電圧としては、直流電圧、交流電圧、及び重畳電圧（直流電圧に交流電圧が重畳した電圧）が挙げられ、より好ましくは直流電圧が挙げられる。直流電圧は交流電圧及び重畳電圧に比べ、以下に示す優位性がある。帯電部 42 が直流電圧のみを印加すると、像担持体 30 に印加される電圧値が一定であるため、像担持体 30 の表面を一樣に一定電位まで帯電させ易い。また、帯電部 42 が直流電圧のみを印加すると、感光層の磨耗量が減少する傾向がある。その結果、良好な画像を形成することができる。帯電部 42 は、像担持体 30 と接触して像担持体 30 に直流電圧を印加することができる。

#### 【0122】

露光部 44 は、帯電された像担持体 30 の表面を露光する。これにより、像担持体 30 の表面に静電潜像が形成される。静電潜像は、画像形成装置 100 に入力された画像データに基づいて形成される。

#### 【0123】

10

20

30

40

50

現像部 46 は、像担持体 30 の表面にトナーを供給し、静電潜像をトナー像として現像する。現像部 46 としては、例えば、像担持体 30 の表面と接触しながら静電潜像をトナー像として現像する現像部を採用することができる。

【0124】

転写ベルト 50 は、像担持体 30 と転写部 48 との間に記録媒体 P を搬送する。転写ベルト 50 は、無端状のベルトである。転写ベルト 50 は、矢符方向（時計回り）に回転可能に設けられる。

【0125】

転写部 48 は、現像部 46 によって現像されたトナー像を、像担持体 30 の表面から記録媒体 P へ転写する。像担持体 30 から記録媒体 P にトナー像が転写されるときに、像担持体 30 は記録媒体 P と接触している。転写部 48 としては、例えば、転写ローラーが挙げられる。

10

【0126】

定着部 54 は、転写部 48 によって記録媒体 P に転写された未定着のトナー像を、加熱及び/又は加圧する。定着部 54 は、例えば、加熱ローラー及び/又は加圧ローラーである。トナー像を加熱及び/又は加圧することにより、記録媒体 P にトナー像が定着する。その結果、記録媒体 P に画像が形成される。

【0127】

以上、本実施形態に係る画像形成装置の一例について説明したが、本実施形態に係る画像形成装置は、上述した画像形成装置 100 に限定されない。例えば、上述した画像形成装置 100 はタンデム方式の画像形成装置であったが、本実施形態に係る画像形成装置はこれに限定されず、例えばロータリー方式の画像形成装置であってもよい。また、本実施形態に係る画像形成装置は、モノクロ画像形成装置であってもよい。この場合、画像形成装置は、例えば画像形成ユニットを 1 つだけ備えていればよい。また、本実施形態に係る画像形成装置は、中間転写方式を採用してもよい。本実施形態に係る画像形成装置が中間転写方式を採用する場合、被転写体は中間転写ベルトに相当する。

20

【0128】

< 第二実施形態：画像形成方法 >

本実施形態に係る画像形成方法は、第 1 実施形態に係る画像形成装置を用いた画像形成方法である。この画像形成装置は、トナー像を被転写体へ転写した後の像担持体の表面を除電する除電部を更に備える。本実施形態に係る画像形成方法は、像担持体の表面を正極性に帯電する帯電工程と、帯電された像担持体の表面を露光して、像担持体の表面に静電潜像を形成する露光工程と、静電潜像にトナーを供給して、静電潜像をトナー像として現像する現像工程と、像担持体から被転写体へトナー像を転写する転写工程と、トナー像を被転写体へ転写した後の像担持体の表面を除電する除電工程とを有する。像担持体の表面における所定の箇所が除電工程で除電されてから帯電工程によって帯電されるまでの時間（除電から帯電までのプロセス時間）は、200 ミリ秒以下である。除電から帯電までのプロセス時間としては、160 ミリ秒以下が好ましく、120 ミリ秒以下がより好ましい。また、除電から帯電までのプロセス時間としては、30 ミリ秒以上が好ましく、80 ミリ秒以上がより好ましい。帯電工程、露光工程、現像工程、転写工程及び除電工程の詳細については、例えば、上述の第 1 実施形態に係る画像形成装置の帯電部、露光部、現像部、転写部及び除電部の機能を参照することができる。本実施形態に係る画像形成方法は、使用する電子写真感光体の帯電特性及び感度特性が優れ、かつ転写メモリーに起因する画像ゴーストを抑制できる。

30

40

【実施例】

【0129】

以下、実施例を用いて本発明を更に具体的に説明する。しかし、本発明は実施例の範囲に何ら限定されない。

【0130】

< 感光層の形成材料 >

50

感光体の感光層を形成するための材料として、以下の電荷発生剤、正孔輸送剤、電子輸送剤及びバインダー樹脂を準備した。

【0131】

(電荷発生剤)

電荷発生剤として、Y型チタニルフタロシアニン及び無金属フタロシアニンを準備した(以下、それぞれ電荷発生剤(CGM-1)及び(CGM-2)と記載することがある)。電荷発生剤(CGM-1)は、実施形態で述べた化学式(CGM-1)で表され、Y型の結晶構造を有するチタニルフタロシアニンであった。このY型チタニルフタロシアニンは、示差走査熱量分析スペクトルにおいて、吸着水の気化に伴うピーク以外に50以上270以下の範囲にピークを有さず、270以上400以下の範囲にピークを有していた(具体的には、296に1つのピークを有していた)。電荷発生剤(CGM-2)は、実施形態で述べた化学式(CGM-2)で表され、X型の結晶構造を有する化合物であった。

10

【0132】

(正孔輸送剤)

正孔輸送剤として、実施形態で述べた正孔輸送剤(HTM-1)を準備した。

【0133】

(電子輸送剤)

電子輸送剤として、実施形態で述べた電子輸送剤(ETM-1)~(ETM-3)を準備した。

20

【0134】

(バインダー樹脂)

バインダー樹脂として、実施形態で述べたポリアリレート樹脂(PA-1)を準備した。ポリアリレート樹脂(PA-1)の粘度平均分子量は、60,000であった。

【0135】

<電荷発生剤の種類及び含有量とゼログラフィックゲインとの関係>

感光体の感光層における電荷発生剤の種類及び含有割合とゼログラフィックゲインとの関係を調べるため、感光体(a-1)~(a-8)及び(b-1)~(b-6)を製造した。

【0136】

[感光体の製造]

容器内に、電荷発生剤、正孔輸送剤(10-1)65質量部、電子輸送剤(ETM-1)33.5質量部、電子輸送剤(ETM-3)33.5質量部、バインダー樹脂としてのポリアリレート樹脂(PA-1)138質量部、及び溶剤(テトラヒドロフラン)を投入した。これにより、感光層形成用塗布液を得た。感光層形成用塗布液が含有する電荷発生剤の種類及び含有割合は、下記表1に示す通りとした。なお、下記表1において、「wt%」とは、感光層形成用塗布液の固形分(電荷発生剤、正孔輸送剤、電子輸送剤及びバインダー樹脂)における含有割合(質量%)を示す。後述する下記表2~4の「wt%」についても同様である。導電性基体としてのアルミニウム製のドラム状支持体(直径30mm、全長247.5mm)上に、ディップコート法を用いて感光層形成用塗布液を塗布し、塗布膜を形成した。塗布膜を100で40分間熱風乾燥させた。これにより、導電性基体上に、単層の感光層(膜厚30μm)を形成した。その結果、感光体(a-1)~(a-8)及び(b-1)~(b-6)が得られた。

40

【0137】

形成される感光層における電荷発生剤の種類及び含有割合は、下記表1に表す通りとした。

【0138】

[ゼログラフィックゲインの測定]

感光体(a-1)~(a-8)及び(b-1)~(b-6)の各々に対して、ドラム感度試験機(ジェンテック株式会社製)を用いて感光層におけるゼログラフィックゲインを

50

測定した。まず、各感光体に対して、23の温度条件で、所定の帯電電位(100~1000V)となるように流れ込み電流を制御しながら帯電させた。帯電した各感光体を1秒間露光し、露光中の帯電電位を一定間隔(1ミリ秒毎)で計測した。露光光の照射条件は、波長( )を780nm、光強度(I<sub>0</sub>)を1.0μW/cm<sup>2</sup>とした。帯電電位の測定結果を時間微分し、得られた減衰速度の最大値をV<sub>max</sub>とし、V<sub>max</sub>が測定された際の表面電位をSP<sub>max</sub>とし、感光体の膜厚をDとし、下記数式( )及び( )からゼログラフィックゲイン及び電界強度Eの関係を求めた。この計測では、電界強度1.5×10<sup>5</sup>V/cmを含むように帯電電位を変化させて上記手順を繰り返した。得られたゼログラフィックゲイン及び電界強度Eの関係から、電界強度1.5×10<sup>5</sup>V/cmにおけるゼログラフィックゲインを算出した。測定結果を下記表1及び図6に示す。下記式( )において、rは比誘電率を示し、ε<sub>0</sub>は真空の誘電率を示し、eは電荷素量を示し、hはプランク定数を示し、cは光速度を示す。

10

$$\text{ゼログラフィックゲイン} = (V_{max} \times r \times \epsilon_0 \times \dots) / (D \times e \times I_0 \times h \times c) \dots ( )$$

$$E = SP_{max} / D \dots ( )$$

【0139】

なお、図6において、CGM(wt%)は、電荷発生剤の含有割合(質量%)を示す。

【0140】

【表1】

20

感光体	電荷発生剤		ゼログラフィックゲイン [%]
	種類	含有割合[wt%]	
a-1	CGM-1	0.3	28
a-2	CGM-1	0.4	30
a-3	CGM-1	0.5	32
a-4	CGM-1	0.7	35
a-5	CGM-1	1.0	37
a-6	CGM-1	1.2	39
a-7	CGM-1	1.6	41
a-8	CGM-1	1.8	42
b-1	CGM-2	0.5	23
b-2	CGM-2	0.7	26
b-3	CGM-2	1.0	29
b-4	CGM-2	1.2	31
b-5	CGM-2	1.6	33
b-6	CGM-2	1.8	34

30

40

【0141】

表1及び図6に示すように、各感光体の感光層では、電荷発生剤の含有割合の増加に伴ってゼログラフィックゲインが増大することが確認された。また、電荷発生剤(CG M - 1)を用いた感光体(a - 1)~(a - 8)は、電荷発生剤(CG M - 2)を用いた感光体(b - 1)~(b - 6)と比較し、電荷発生剤の含有割合あたりのゼログラフィックゲインが高いことが確認された。このことから、電荷発生剤(CG M - 1)は、電荷発生剤(CG M - 2)と比較し、電荷発生効率が高く、含有割合が同一であってもより多くの電荷を発生させることができると判断される。

【0142】

50

<ゼログラフィックゲイン及び感度特性の関係>

次に、感光体の感光層におけるゼログラフィックゲインと感度特性との関係を調べるため、感光体(c-1)～(c-6)を製造し、その感度特性を測定した。

【0143】

[感光体の製造及びゼログラフィックゲインの測定]

次の点を変更した以外は、感光体(a-1)～(a-8)及び(b-1)～(b-6)の製造及びゼログラフィックゲインの測定と同じ方法で、感光体(c-1)～(c-6)の製造及びゼログラフィックゲインの測定を行った。感光体(a-1)～(a-8)及び(b-1)～(b-6)の製造においては電荷発生剤の種類及び含有割合を表1の通りとしたが、感光体(c-1)～(c-6)の製造においては下記表2の通りとした。感光体(c-1)～(c-6)の感光層におけるゼログラフィックゲインの測定結果を下記表2及び図7に示す。

10

【0144】

[感度特性の測定]

感光体の感度特性(露光後電位 $V_L$ )の測定は、温度23及び相対湿度50%RHの環境下で行った。評価機として、カラー画像形成装置(京セラドキュメントソリューションズ株式会社製「Taskalfa 356ci」)を用いた。この画像形成装置は、直流電圧を印加する接触方式の帯電ローラーを備えていた。

【0145】

露光後電位 $V_L$ の測定では、まず感光体を評価機に装着し、帯電ローラーへの印加電圧を調整することで表面電位(非露光部)が+500V±10Vとなるように感光体を帯電させた。次いで、評価機に搭載のレーザーダイオードを照射光源として使い、感光体を露光した。露光条件は、波長670nmかつ露光エネルギー1.16μJ/cm<sup>2</sup>とした。露光後、感光体の現像部位置での表面電位を測定し、これを露光後電位 $V_L$ (単位:+V)とした。露光後電位は、その絶対値が小さいほど感光体の感度特性が優れていることを示す。評価結果を下記表2及び図7に示す。

20

【0146】

【表2】

感光体	電荷発生剤		ゼログラフィックゲイン [%]	露光後電位 $V_L$ [+V]
	種類	含有割合[wt%]		
c-1	CGM-1	0.3	28	240
c-2	CGM-1	0.4	30	185
c-3	CGM-1	0.5	32	150
c-4	CGM-1	0.7	35	120
c-5	CGM-1	1.0	37	105
c-6	CGM-1	1.2	39	103

30

40

【0147】

表2及び図7に示すように、感光体は、感光層におけるゼログラフィックゲインが高いほど露光後電位の絶対値が低く、感度特性に優れていた。ここで、良好な画像を形成するためには、感光体の露光後電位を絶対値で150V以下とすることが好ましい。これは、感光体の露光後電位が150V以上であると、十分な現像電界を得ることができず、良好な濃度の画像を形成できないためである。なお、上述の条件で測定した露光後電位が絶対値で150V超の感光体についても、露光光の強度を高めることで良好な濃度の画像を形成することができるが、これは露光部のコストアップにつながるため好ましくない。以上から、感光体の感光層におけるゼログラフィックゲインは、32.0%以上にすることが

50

あると判断される。

【0148】

ここで、図6の各感光体から、ゼログラフィックゲインを32.0%以上とするために必要な電荷発生剤の含有割合について確認する。感光体(a-1)~(a-8)から明らかかなように、電荷発生剤(CGM-1)を用いる場合、その含有割合を0.50質量%以上とすることでゼログラフィックゲインを32.0%以上とすることができる。また、感光体(b-1)~(b-6)から明らかかなように、電荷発生剤(CGM-2)を用いる場合、その含有割合を1.50質量%以上とすることでゼログラフィックゲインを32.0%以上とすることができる。

【0149】

但し、上述の通り、電荷発生剤、電子輸送剤及び正孔輸送剤が混合した単層型電子写真感光体の感光層において、電荷発生剤は、トラップサイトとして働いて帯電性能を低下させるため、その含有割合をなるべく少なくすることが好ましいと判断される。このことを確かめるため、さらなる試験を行った。

【0150】

<電荷発生剤の含有割合及び帯電性能>

感光体の感光層における電荷発生剤の含有割合と帯電性能との関係を調べるため、感光体(d-1)~(d-10)を製造し、その帯電性能を測定した。

【0151】

[感光体の製造]

次の点を変更した以外は、感光体(a-1)~(a-8)及び(b-1)~(b-6)の製造と同じ方法で、感光体(d-1)~(d-10)の製造を行った。感光体(a-1)~(a-8)及び(b-1)~(b-6)の製造においては電荷発生剤の種類及び含有割合を表1の通りとしたが、感光体(d-1)~(d-10)の製造においては下記表3の通りとした。

【0152】

[帯電性能の測定]

帯電性能(帯電電位 $V_0$ )の測定では、まず各感光体を評価装置(ジェンテック社製「CYNTHIA30M」)に装着した。評価装置は、帯電部としての帯電ローラーと、除電部としてのLEDランプとを備え、感光体を回転させながら、感光体の表面を帯電部で帯電させると共に、帯電した感光体の表面を除電部で除電する装置であった。評価装置の露光位置に、感光体の表面電位を測定するための透明プローブを取り付けた。評価においては、帯電ローラーに印加する電圧を適宜調節することにより感光体の表面電荷密度を一定( $6 \times 10^{-4} \text{ C/m}^2$ )に保ちながら感光体の帯電電位 $V_0$ (単位: +V)を測定した。各種条件は、以下の通りとした。温度及び相対湿度は、25、40%RHとした。プロセススピード(感光体の周速)は、215mm/秒とした。感光体の表面の所定の部位が除電部によって除電されてから帯電ローラー(長さ232mm)によって帯電されるまでのプロセス時間は180ミリ秒とした。帯電電位 $V_0$ は、その絶対値が小さいほど感光体の帯電特性が優れていることを示す。測定結果を下記表3及び図8に示す。

【0153】

10

20

30

40

50

【表 3】

感光体	電荷発生剤		帯電電位 $V_0$ [+V]
	種類	含有割合 [wt%]	
d-1	CGM-1	0.3	515
d-2	CGM-1	0.4	510
d-3	CGM-1	0.5	503
d-4	CGM-1	0.7	507
d-5	CGM-1	1.0	500
d-6	CGM-1	1.2	498
d-7	CGM-1	1.4	502
d-8	CGM-1	1.5	497
d-9	CGM-1	1.6	490
d-10	CGM-1	1.8	460

10

20

## 【0154】

表3及び図8から明らかなように、感光体の帯電性能は、感光層における電荷発生剤の含有割合が0.50質量%以上1.50質量%以下の範囲内であれば概ね一定であったが、電荷発生剤の含有割合が1.50質量%を超えると低下する傾向にあった。このように、電荷発生剤は、感光層に過剰に存在すると電荷輸送を妨げて感光体の帯電性能を低下させる。そのため、感光体の帯電性能の観点から、感光層における電荷発生剤の含有割合は、1.50質量%以下が望ましいと判断される。

30

## 【0155】

以上をまとめると、感光体において感度特性及び帯電性能を両立させるためには、感光層における電荷発生剤の含有割合を0.50質量%以上1.50質量%以下とし、かつ上述の条件で測定されるゼログラフィックゲインを32.0%以上とすることが必要であると判断される。以下、画像形成装置を用いて更なる評価を行った。

40

## 【0156】

<画像形成装置の評価>

[感光体の製造]

次の点を変更した以外は、感光体(a-1)~(a-8)及び(b-1)~(b-6)の製造と同じ方法で、感光体(A-1)~(A-9)及び(B-1)~(B-8)の製造を行った。感光体(a-1)~(a-8)及び(b-1)~(b-6)の製造においては電荷発生剤、電子輸送剤及び正孔輸送剤の種類及び含有割合を上述の通りとしたが、感光体(A-1)~(A-9)及び(B-1)~(B-8)の製造においては下記表4に示す種類及び含有割合とした。

## 【0157】

50

## [ 移動度の測定 ]

各感光体の感光層における正孔の移動度  $\mu_h$  及び電子の移動度  $\mu_e$  を測定した。まず、測定用のサンプルとして、各感光体の感光層と比較し、電荷発生剤を同量のバインダー樹脂で置き換え、それ以外は同一の組成とした層に相当するサンプル層を形成した。このサンプル層の形成には、正孔輸送剤、電子輸送剤、バインダー樹脂及び溶剤のみを含有するサンプル塗布液を用いた。各サンプル塗布液と、対応する感光体の形成に用いた感光層形成用塗布液とは、バインダー樹脂、正孔輸送剤及び電子輸送剤の種類については同一とした。一方、各サンプル塗布液は、対応する感光体の形成に用いた感光層形成用塗布液と比較し、電荷発生剤は含有せず、その代わりに、電荷発生剤の含有量に相当する質量部だけバインダー樹脂の含有量を増加させた点で相違させた。

10

## 【 0 1 5 8 】

サンプル塗布液を、ワイヤーバーを用いてアルミニウム基材上に膜厚  $5 \mu\text{m}$  となるように塗布した後、乾燥させることで薄膜（サンプル層）を形成した。その後、この薄膜上に半透明金電極を真空蒸着し、サンドイッチセルを作製した。得られたサンドイッチセルについて、温度  $23^\circ\text{C}$ 、電界強度  $1.5 \times 10^5 \text{V/cm}$  の条件にて通常の TOF 法 (Time of Flight) にて正孔の移動度  $\mu_h$  及び電子の移動度  $\mu_e$  を測定した。このサンドイッチセルで測定した正孔の移動度  $\mu_h$  及び電子の移動度  $\mu_e$  を各感光体の感光層における正孔の移動度  $\mu_h$  及び電子の移動度  $\mu_e$  とした。

## 【 0 1 5 9 】

TOF 法による正孔の移動度  $\mu_h$  及び電子の移動度  $\mu_e$  の測定では、サンドイッチセルの電極（半透明金電極及びアルミニウム基材）間に電圧（絶対値において  $75 \text{V}$ ）を印加した状態で半透明金電極を介して薄膜にパルス光（波長： $337 \text{nm}$ ）を照射した。パルス光の光源としては、窒素レーザー発生装置（宇翔社製「ULC-50」）を用いた。パルス光の照射によって生じた電流の経時変化をストレージスコープ（岩崎通信機社製「TS-8123」）で計測した。電流の経時変化は両対数グラフで表し、その傾きの変化に基づいてトランジットタイム（ $t_r$ 、単位：秒）を求めた。薄膜の膜厚（ $L$ ）、トランジットタイム（ $t_r$ ）、電圧（ $V$ ）を以下の関係式（ $\mu$ ）に代入し、電荷の移動度を算出した。測定結果を下記表 4 に示す。

20

$$\text{電荷の移動度} = (L / t_r) / (V / L) \cdots (\mu)$$

## 【 0 1 6 0 】

30

40

50

【表 4】

	感光体	電子輸送剤			正孔輸送剤		移動度 [cm <sup>2</sup> /V/秒]		移動度比 ( $\mu_e/\mu_h$ )	ハインダ- 樹脂	電荷発生剤	
		ETM-1 [wt%]	ETM-2 [wt%]	ETM-3 [wt%]	HTM-1 [wt%]	$\mu_e$	$\mu_h$	種類			含有割合 [wt%]	
比較例 1	B-1	12.0	12.0	-	20.0	$1.6 \times 10^{-7}$	$5.8 \times 10^{-7}$	1/3.7	PA1	CGM-1	0.30	
比較例 2	B-2	12.0	12.0	-	20.0	$1.6 \times 10^{-7}$	$5.8 \times 10^{-7}$	1/3.7	PA1	CGM-1	0.45	
実施例 1	A-1	12.0	12.0	-	20.0	$1.6 \times 10^{-7}$	$5.8 \times 10^{-7}$	1/3.7	PA1	CGM-1	0.60	
実施例 2	A-2	12.0	12.0	-	20.0	$1.6 \times 10^{-7}$	$5.8 \times 10^{-7}$	1/3.7	PA1	CGM-1	0.90	
実施例 3	A-3	12.0	12.0	-	20.0	$1.6 \times 10^{-7}$	$5.8 \times 10^{-7}$	1/3.7	PA1	CGM-1	1.00	
実施例 4	A-4	12.0	12.0	-	20.0	$1.6 \times 10^{-7}$	$5.8 \times 10^{-7}$	1/3.7	PA1	CGM-1	1.50	
比較例 3	B-3	12.0	12.0	-	20.0	$1.6 \times 10^{-7}$	$5.8 \times 10^{-7}$	1/3.7	PA1	CGM-1	1.70	
比較例 4	B-4	12.0	12.0	-	20.0	$1.6 \times 10^{-7}$	$5.8 \times 10^{-7}$	1/3.7	PA1	CGM-1	2.00	
比較例 5	B-5	12.0	-	12.0	20.0	$1.2 \times 10^{-7}$	$5.8 \times 10^{-7}$	1/5.0	PA1	CGM-1	0.30	
比較例 6	B-6	12.0	-	12.0	20.0	$1.2 \times 10^{-7}$	$5.8 \times 10^{-7}$	1/5.0	PA1	CGM-1	0.45	
実施例 5	A-5	12.0	-	12.0	20.0	$1.2 \times 10^{-7}$	$5.8 \times 10^{-7}$	1/5.0	PA1	CGM-1	0.60	
実施例 6	A-6	12.0	-	12.0	20.0	$1.2 \times 10^{-7}$	$5.8 \times 10^{-7}$	1/5.0	PA1	CGM-1	0.80	
実施例 7	A-7	12.0	-	12.0	20.0	$1.2 \times 10^{-7}$	$5.8 \times 10^{-7}$	1/5.0	PA1	CGM-1	1.00	
実施例 8	A-8	12.0	-	12.0	20.0	$1.2 \times 10^{-7}$	$5.8 \times 10^{-7}$	1/5.0	PA1	CGM-1	1.30	
実施例 9	A-9	12.0	-	12.0	20.0	$1.2 \times 10^{-7}$	$5.8 \times 10^{-7}$	1/5.0	PA1	CGM-1	1.50	
比較例 7	B-7	12.0	-	12.0	20.0	$1.2 \times 10^{-7}$	$5.8 \times 10^{-7}$	1/5.0	PA1	CGM-1	1.70	
比較例 8	B-8	12.0	-	12.0	20.0	$1.2 \times 10^{-7}$	$5.8 \times 10^{-7}$	1/5.0	PA1	CGM-1	2.00	

【0161】

[プロセス時間毎の帯電電位の測定]

次の点を変更した以外は、感光体 (d - 1) ~ (d - 10) の帯電電位の測定と同じ方法で、感光体 (A - 1) ~ (A - 9)、(B - 3)、(B - 4)、(B - 7) 及び (B - 8) の帯電電位  $V_0$  を測定した。感光体 (d - 1) ~ (d - 10) の帯電電位の測定では、除電から帯電までのプロセス時間を一定とした。一方、感光体 (A - 1) ~ (A - 9)、(B - 3)、(B - 4)、(B - 7) 及び (B - 8) の帯電電位  $V_0$  の測定では、除電から帯電までのプロセス時間を 100 ミリ秒、150 ミリ秒、180 ミリ秒、200 ミリ秒、250 ミリ秒又は 300 ミリ秒とした。また、感光体 (A - 1) ~ (A - 9)、(B - 3

10

20

30

40

50

)、(B-4)、(B-7)及び(B-8)の帯電電位 $V_0$ の測定では、感光体の表面電荷密度を $6.00 \times 10^{-4} (C/m^2)$ で一定とした。感光体の帯電特性は、プロセス時間を200ミリ秒としたときに帯電電位 $V_0$ が490V以上の場合を良好(A)、490V未満の場合を良好でない(B)と評価した。測定結果を表5、図9及び図10に示す。

#### 【0162】

なお、感光体(B-1)、(B-2)、(B-5)及び(B-6)については、後述するように感度特性が良好ではなかったため、帯電電位の測定を省略した。

#### 【0163】

##### [露光後電位の測定]

感光体(c-1)~(c-6)の露光後電位 $V_0$ の測定と同じ方法で、感光体(A-1)~(A-9)及び(B-1)~(B-8)の露光後電位 $V_0$ を測定した。感光体の露光後電位 $V_0$ は、その絶対値が150V以下の場合を良好(A)、150V超の場合を良好でない(B)と評価した。測定結果を下記表5、図11及び図12に示す。

#### 【0164】

##### [転写メモリーに起因する画像ゴーストの評価]

各感光体が転写メモリーに起因する画像ゴーストを抑制できるか否かを評価した。まず、感光体(A-1)~(A-9)、(B-3)、(B-4)、(B-7)及び(B-8)を評価機(京セラドキュメントソリューションズ株式会社製「TASKalfa 356ci」、除電から帯電までのプロセス時間が約180ミリ)に像担持体として装着することにより、画像形成装置を得た。この評価機は、帯電部としてのスコロトロン帯電装置と、除電部としての除電ランプとを備えていた。像担持体の帯電電位は+500Vに設定した。像担持体の転写バイアスを、 $-10 \mu A$ に設定した。この画像形成装置を用い、転写メモリーに起因する画像ゴーストの発生の有無を評価した。評価は、温度10及び相対湿度20%RHの環境下で行った。

#### 【0165】

まず、記録媒体(A4サイズ用紙)に2秒間隔で印字パターン(印字率5%)を100枚印刷した。その後、評価用画像を作成した。

#### 【0166】

評価用画像は、感光体の基準周1周分に相当する領域(領域A)と、基準周の次周一周分に相当する領域(領域B)とにより構成した。領域Aは、ソリッド画像(画像濃度100%)と、このソリッド画像領域中の白抜き画像(画像濃度0%)とにより構成した。つまり、領域Aには、白抜き画像がソリッド画像で囲繞されている画像を形成した。領域Bには、全面ハーフトーン画像(画像濃度40%)を形成した。

#### 【0167】

評価用画像の領域Bにおいて、領域Aの白抜き画像に対応する箇所を肉眼及びルーペ(倍率10倍、TRUSCO社製、TL-SL10K)で観察した。転写メモリーが発生すると、領域Bにおいて、基準周の非画像部(長方形の白抜き画像)に対応する箇所の画像濃度が、基準周の画像部(ソリッド画像)に対応する箇所の画像濃度よりも濃くなる。下記基準に基づいて、評価用画像の観察結果から転写メモリーに起因する画像ゴーストの有無を評価した。評価結果を下記表5に示す。なお、評価Aを合格とした。

#### 【0168】

##### (転写メモリーに起因する画像ゴーストの評価基準)

評価A：画像Aに対応する画像ゴーストが観察されないか、又は観察されても実用上問題のない水準であった。

評価B：画像Aに対応する画像ゴーストが明確に観察され、実用上問題のある水準であった。

#### 【0169】

なお、感光体(B-1)、(B-2)、(B-5)及び(B-6)については、感度特性が良好ではなかったため、画像ゴーストの評価を省略した。

#### 【0170】

10

20

30

40

50

## 【表 5】

	感光体	XGain [%]	帯電特性								感度特性		画像 ゴースト
			帯電電位 $V_0$ [V]								露光後電位 $V_0$ [V]	評価	
			100 ミリ秒	150 ミリ秒	180 ミリ秒	200 ミリ秒	250 ミリ秒	300 ミリ秒	評価				
比較例 1	B-1	28.3	-	-	-	-	-	-	-	-	230	B	-
比較例 2	B-2	31.0	-	-	-	-	-	-	-	-	172	B	-
実施例 1	A-1	33.1	506	504	510	510	513	515	515	A	136	A	A
実施例 2	A-2	36.3	499	503	503	507	510	512	512	A	106	A	A
実施例 3	A-3	37.2	480	502	495	510	515	512	512	A	103	A	A
実施例 4	A-4	40.7	503	503	505	514	520	518	518	A	101	A	A
比較例 3	B-3	41.9	412	433	460	480	500	505	505	B	98	A	B
比較例 4	B-4	43.5	376	404	423	450	475	470	470	B	99	A	B
比較例 5	B-5	28.3	-	-	-	-	-	-	-	-	232	B	-
比較例 6	B-6	31.0	-	-	-	-	-	-	-	-	174	B	-
実施例 5	A-5	33.1	496	497	497	500	503	510	510	A	138	A	A
実施例 6	A-6	35.3	486	495	499	498	499	494	494	A	112	A	A
実施例 7	A-7	37.2	480	488	486	490	492	495	495	A	105	A	A
実施例 8	A-8	39.4	480	488	486	490	492	495	495	A	100	A	A
実施例 9	A-9	40.7	491	495	492	501	505	510	510	A	97	A	A
比較例 7	B-7	41.9	408	430	455	460	466	470	470	B	98	A	B
比較例 8	B-8	43.5	372	396	410	425	444	450	450	B	95	A	B

## 【0171】

感光体 (A-1) ~ (A-9) は、感光層における電荷発生剤の含有割合が 0.50 質量%以上 1.50 質量%以下であり、温度 23 °C かつ電界強度  $1.5 \times 10^5 \text{ V/cm}$  の条件での測定において、感光層におけるゼログラフィックゲインが 32.0%以上であり、正孔の移動度  $\mu_h$  及び電子の移動度  $\mu_e$  がいずれも  $1.00 \times 10^{-7} \text{ cm}^2/\text{V}$  以上であり、かつ正孔の移動度  $\mu_h$  に対する電子の移動度  $\mu_e$  の比 ( $\mu_e/\mu_h$ ) が  $1/50.0$  以上  $1/1.0$  以下であった。その結果、表 5、図 9 及び図 10 から明らかなように、感光体 (A-1) ~ (A-9) は、帯電特性に優れていた。特に、感光体 (A-1) ~ (A-9) は、除電から帯電までのプロセス時間が短い場合 (例えば、200 ミリ秒以下) にも優れ

10

20

30

40

50

た帯電特性を示した。また、表 5、図 1 1 及び図 1 2 から明らかなように、感光体 ( A - 1 ) ~ ( A - 9 ) は、感度特性にも優れていた。更に、表 5 から明らかなように、感光体 ( A - 1 ) ~ ( A - 9 ) を用いた画像形成装置は、転写メモリーに起因する画像ゴーストを抑制することができた。

【 0 1 7 2 】

一方、感光体 ( B - 1 )、( B - 2 )、( B - 5 ) 及び ( B - 6 ) は、感光層における電荷発生剤の含有割合が 0 . 5 0 質量 % 未満であり、かつ温度 2 3 かつ電界強度  $1 . 5 \times 10^5 \text{ V / cm}$  の条件での測定において、感光層におけるゼログラフィックゲインが 3 2 . 0 % 未満であった。その結果、表 5、図 1 1 及び図 1 2 から明らかなように、感光体 ( B - 1 )、( B - 2 )、( B - 5 ) 及び ( B - 6 ) は、感度特性が良好でなかった。

10

【 0 1 7 3 】

また、感光体 ( B - 3 )、( B - 4 )、( B - 7 ) 及び ( B - 8 ) は、感光層における電荷発生剤の含有割合が 1 . 5 0 質量 % 超であった。その結果、表 5、図 9 及び図 1 0 から明らかなように、感光体 ( B - 3 )、( B - 4 )、( B - 7 ) 及び ( B - 8 ) は、帯電性能が良好でなく、特に除電から帯電までのプロセス時間を短くした場合 (例えば、2 0 0 ミリ秒以下) には著しく帯電電位  $V_0$  が低下した。また、表 5 から明らかなように、感光体 ( B - 3 )、( B - 4 )、( B - 7 ) 及び ( B - 8 ) は、転写メモリーに起因する画像ゴーストを十分に抑制できなかった。

【 0 1 7 4 】

以上のことから、本発明の画像形成装置及び画像形成方法は、感光層における電荷発生剤の含有割合が 0 . 5 0 質量 % 以上 1 . 5 0 質量 % 以下であり、温度 2 3 かつ電界強度  $1 . 5 \times 10^5 \text{ V / cm}$  の条件での測定において、感光層におけるゼログラフィックゲインが 3 2 . 0 % 以上であり、正孔の移動度  $\mu_h$  及び電子の移動度  $\mu_e$  がいずれも  $1 . 0 0 \times 10^{-7} \text{ cm}^2 / \text{V}$  以上であり、かつ正孔の移動度  $\mu_h$  に対する電子の移動度  $\mu_e$  の比 (  $\mu_e / \mu_h$  ) が 1 / 5 0 . 0 以上 1 / 1 . 0 以下である感光体を用いることで、感光体の帯電特性及び感度特性を向上させ、かつ転写メモリーに起因する画像ゴーストを抑制できることが確認された。また、上述の感光体は、除電から帯電までのプロセス時間を短くしても優れた帯電特性を示すことが確認された。

20

【 産業上の利用可能性 】

【 0 1 7 5 】

本発明に係る画像形成装置及び画像形成方法は、画像の形成に利用することができる。

30

【 符号の説明 】

【 0 1 7 6 】

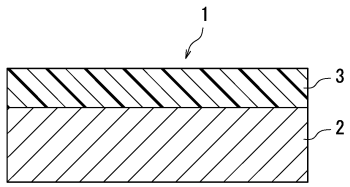
- 1 感光体
- 2 導電性基体
- 3 感光層
- 4 中間層
- 5 保護層
- 3 0 像担持体
- 4 0 a、4 0 b、4 0 c : 画像形成ユニット
- 4 2 帯電部
- 4 4 露光部
- 4 6 現像部
- 4 8 転写部
- 5 0 転写ベルト
- 5 2 クリーニング部
- 5 4 定着部
- 1 0 0 画像形成装置
- P 記録媒体

40

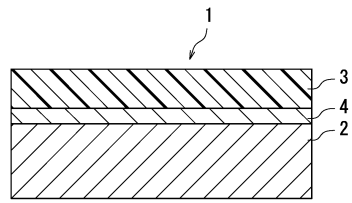
50

【図面】

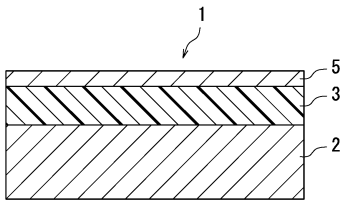
【図 1】



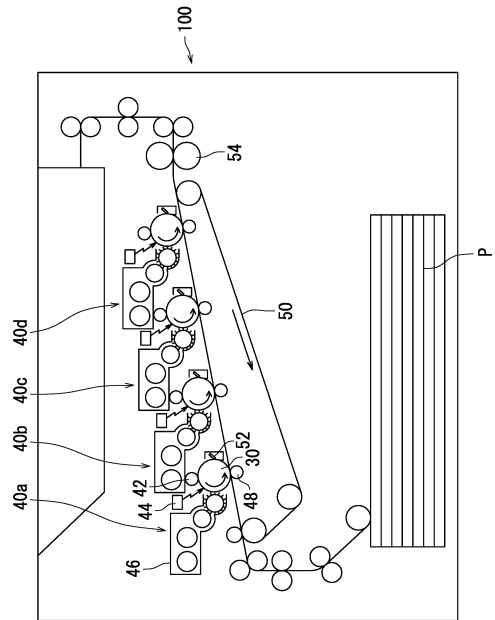
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

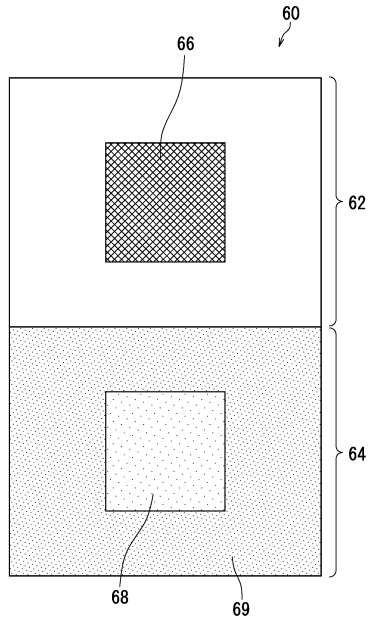
20

30

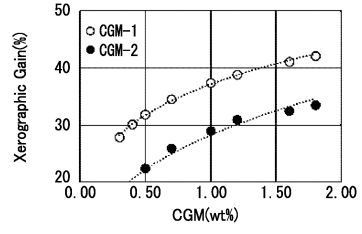
40

50

【 図 5 】



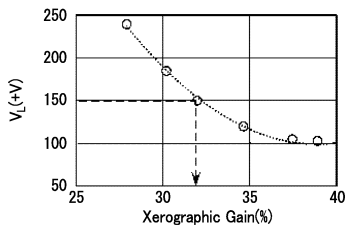
【 図 6 】



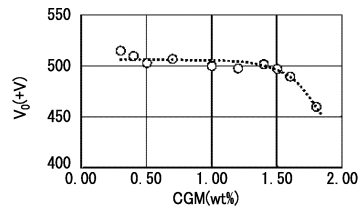
10

20

【 図 7 】



【 図 8 】

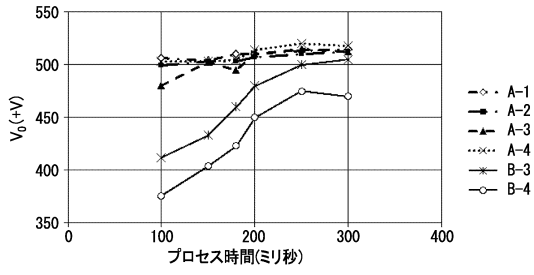


30

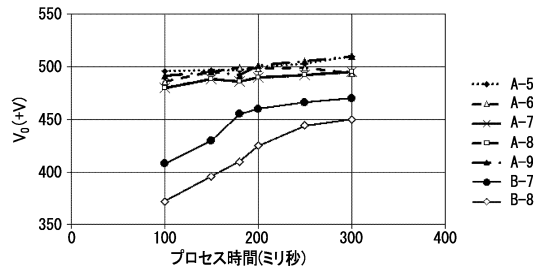
40

50

【 図 9 】

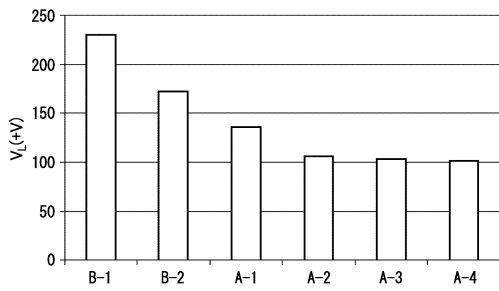


【 図 10 】

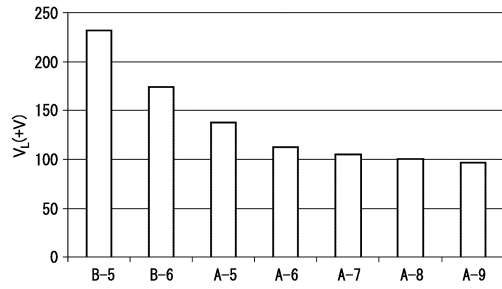


10

【 図 11 】



【 図 12 】



20

30

40

50

## フロントページの続き

## (51)国際特許分類

F I  
G 0 3 G 5/05 1 0 1  
G 0 3 G 15/02

(72)発明者 藤田 俊貴

大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号 京セラドキュメントソリューションズ株式会社内

(72)発明者 牧江 郁雄

大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号 京セラドキュメントソリューションズ株式会社内

審査官 福田 由紀

## (56)参考文献

特開2000-171988(JP,A)  
特開2014-092582(JP,A)  
特開2016-142930(JP,A)  
特開2018-004698(JP,A)  
特開2018-004695(JP,A)  
特開2016-180845(JP,A)  
国際公開第2018/079038(WO,A1)  
特開2002-207301(JP,A)  
国際公開第2017/204339(WO,A1)  
特開2014-109683(JP,A)  
特開2018-004702(JP,A)  
特開2004-286831(JP,A)  
特開昭47-018546(JP,A)

## (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

G 0 3 G 5 / 0 4 - 5 / 0 6 , 1 5 / 0 0