

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 6 部門第 2 区分
 【発行日】平成27年11月26日 (2015.11.26)

【公開番号】特開2013-15823(P2013-15823A)
 【公開日】平成25年1月24日 (2013.1.24)
 【年通号数】公開・登録公報2013-004
 【出願番号】特願2012-126206(P2012-126206)
 【国際特許分類】

G 0 3 G 5/10 (2006.01)

G 0 3 G 5/14 (2006.01)

【 F I 】

G 0 3 G 5/10

G 0 3 G 5/10 A

G 0 3 G 5/10 B

G 0 3 G 5/14 1 0 1

G 0 3 G 5/14 1 0 2

【手続補正書】
 【提出日】平成27年10月8日 (2015.10.8)

【手続補正 1】
 【補正対象書類名】特許請求の範囲
 【補正対象項目名】全文
 【補正方法】変更
 【補正の内容】
 【特許請求の範囲】
 【請求項 1】

波長 のレーザ光を発振するためのレーザ光源を有する露光手段、帯電手段、現像手段、転写手段および電子写真感光体を有する電子写真装置であり、

該電子写真感光体は、導電性支持体上に少なくとも電荷発生層と電荷輸送層とをこの順で有しており、

該導電性支持体は、表面形状が、平均局所高低差 (R m k) の算出長さ依存性を示すグラフにおいて、

前記平均局所高低差 (R m k) の最大値 (R m k , m a x) が、下記式 (1) (式 (1) 中、 T ₁ は、前記レーザ光が前記導電性支持体に到達するまでの透過率を示す) を満たし、

【数 1】

$$Rmk, \max \geq 0.15\lambda T_1 \quad (1)$$

該導電性支持体上に接触して設けられた層を第 1 層とし、その上に接触して設けられた層を第 2 層として前記電荷発生層に至るまで名前付けした場合、

前記平均局所高低差 (R m k) の算出長さ依存性を示すグラフにおいて、

前記平均局所高低差 (R m k) の最大値 (R m k , m a x) が発現した算出長さに対して 0 . 1 倍以下或いは 1 0 倍以上である算出長さにおいて、前記最大値 (R m k , m a x) 以下かつ前記最大値 (R m k , m a x) の 3 分の 2 以上の R m k が発現し、

第 i 層と第 i + 1 層 (i は 1 以上の整数) との界面の形状が、下記式 (2)

【数 2】

$$Rmk, \max \geq 0.62\lambda T_{i+1} \sqrt{\frac{n_i - n_{i+1}}{n_i + n_{i+1}}} \quad (2)$$

(式(2)中、 T_{i+1} は、前記レーザ光が前記導電性支持体上の第*i*層に到達するまでの透過率を示し、 n_i 、 n_{i+1} は、それぞれ前記導電性支持体上に接触して設けられた第*i*層と第*i+1*層の屈折率を示す)

を満たすことを特徴とする電子写真装置。

【請求項 2】

波長 のレーザ光を発振するためのレーザ光源を有する露光手段、帯電手段、現像手段、転写手段および電子写真感光体を有する電子写真装置であり、

該電子写真感光体は、樹脂導電性支持体上に少なくとも電荷発生層と電荷輸送層とをこの順で有しており、

該樹脂導電性支持体を第0層とし、該樹脂導電性支持体上に接触して設けられた層を第1層とし、その上に接触して設けられた層を第2層として前記電荷発生層に至るまで名前付けした場合、

前記樹脂導電性支持体は、表面形状が、平均局所高低差(Rmk)の算出長さ依存性を示すグラフにおいて、

前記平均局所高低差(Rmk)の最大値(Rmk, \max)が発現した算出長さに対して0.1倍以下或いは10倍以上である算出長さにおいて、前記最大値(Rmk, \max)以下かつ前記最大値(Rmk, \max)の3分の2以上の Rmk が発現し、

第*i*層と第*i+1*層(*i*は1以上の整数)との界面の形状が、下記式(2)

【数 3】

$$Rmk, \max \geq 0.62\lambda T_{i+1} \sqrt{\frac{n_i - n_{i+1}}{n_i + n_{i+1}}} \quad (2)$$

(式(2)中、 T_{i+1} は、前記レーザ光が前記樹脂導電性支持体上の第*i*層に到達するまでの透過率を示し、 n_i 、 n_{i+1} は、それぞれ前記樹脂導電性支持体上に接触して設けられた第*i*層と第*i+1*層の屈折率を示す)

を満たすことを特徴とする電子写真装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

本発明の一態様によれば、波長 のレーザ光を発振するためのレーザ光源を有する露光手段、帯電手段、現像手段、転写手段および電子写真感光体を有する電子写真装置であり、該電子写真感光体は、導電性支持体上に少なくとも電荷発生層と電荷輸送層とをこの順で有しており、該導電性支持体は、表面形状が、平均局所高低差(Rmk)の算出長さ依存性を示すグラフにおいて、前記平均局所高低差(Rmk)の最大値(Rmk, \max)が、下記式(1)(式(1)中、 T_1 は、前記レーザ光が前記導電性支持体に到達するまでの透過率を示す)を満たし、

【数 1】

$$Rmk, \max \geq 0.15\lambda T_1 \quad (1)$$

該導電性支持体上に接触して設けられた層を第1層とし、その上に接触して設けられた層を第2層として前記電荷発生層に至るまで名前付けした場合、前記平均局所高低差(Rm

k) の算出長さ依存性を示すグラフにおいて、前記平均局所高低差 (Rmk) の最大値 (Rmk, max) が発現した算出長さに対して 0.1 倍以下或いは 10 倍以上である算出長さにおいて、前記最大値 (Rmk, max) 以下かつ前記最大値 (Rmk, max) の 3 分の 2 以上の Rmk が発現し、第 i 層と第 i + 1 層 (i は 1 以上の整数) との界面の形状が、下記式 (2)

【数 2】

$$Rmk, \max \geq 0.62\lambda T_{i+1} \sqrt{\frac{n_i - n_{i+1}}{n_i + n_{i+1}}} \quad (2)$$

(式 (2) 中、 T_{i+1} は、前記レーザ光が前記導電性支持体上の第 i 層に到達するまでの透過率を示し、 n_i 、 n_{i+1} は、それぞれ前記導電性支持体上に接触して設けられた第 i 層と第 i + 1 層の屈折率を示す) を満たすことを特徴とする電子写真装置が提供される。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

また、本発明の他の態様によれば、波長のレーザ光を発振するためのレーザ光源を有する露光手段、帯電手段、現像手段、転写手段および電子写真感光体を有する電子写真装置であり、該電子写真感光体は、樹脂導電性支持体上に少なくとも電荷発生層と電荷輸送層とをこの順で有しており、該樹脂導電性支持体を第 0 層とし、該樹脂導電性支持体上に接触して設けられた層を第 1 層とし、その上に接触して設けられた層を第 2 層として前記電荷発生層に至るまで名前付けした場合、前記樹脂導電性支持体は、表面形状が、平均局所高低差 (Rmk) の算出長さ依存性を示すグラフにおいて、前記平均局所高低差 (Rmk) の最大値 (Rmk, max) が発現した算出長さに対して 0.1 倍以下或いは 10 倍以上である算出長さにおいて、前記最大値 (Rmk, max) 以下かつ前記最大値 (Rmk, max) の 3 分の 2 以上の Rmk が発現し、第 i 層と第 i + 1 層 (i は 1 以上の整数) との界面の形状が、下記式 (2)

【数 3】

$$Rmk, \max \geq 0.62\lambda T_{i+1} \sqrt{\frac{n_i - n_{i+1}}{n_i + n_{i+1}}} \quad (2)$$

(式 (2) 中、 T_{i+1} は、前記レーザ光が前記樹脂導電性支持体上の第 i 層に到達するまでの透過率を示し、 n_i 、 n_{i+1} は、それぞれ前記樹脂導電性支持体上に接触して設けられた第 i 層と第 i + 1 層の屈折率を示す) を満たすことを特徴とする電子写真装置が提供される。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 1 5 】

すなわち、本発明の電子写真装置は、例えば、波長 λ のレーザ光を発振するためのレーザ光源を有する露光手段、帯電手段、現像手段、転写手段および電子写真感光体を有する電子写真装置であり、電子写真感光体が、導電性支持体上に少なくとも電荷発生層と電荷輸送層とをこの順で有する場合、導電性支持体は、表面形状が、平均局所高低差 (Rmk (μm)) の算出長さ (L (μm)) 依存性を示すグラフにおいて、

(1) : 平均局所高低差 (Rmk (μm)) の最大値 (Rmk, max (μm)) が発現した算出長さ (L (μm)) に対して 0.1 倍以下或いは 10 倍以上 である 算出長さにおいて、最大値 (Rmk, max) 以下かつ最大値 (Rmk, max) の 3 分の 2 以上の Rmk が発現し、且つ、

(2) : 平均局所高低差 (Rmk) の最大値 (Rmk, max) が、下記式 (1)

【数 5】

$$Rmk, max \geq 0.15\lambda T_1 \quad (1)$$

(式 (1) 中、 T_1 はレーザ光が導電性支持体に到達するまでの透過率を示す) を満たすことを特徴とする。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 2 0 】

「平均局所高低差 (Rmk (μm)) の最大値 (Rmk, max (μm)) が発現した算出長さ (L (μm)) に対して 0.1 倍以下或いは 10 倍以上 である 算出長さにおいて、最大値 (Rmk, max) 以下かつ最大値 (Rmk, max) の 3 分の 2 以上の Rmk が発現する」ような表面粗さ形状では、干渉縞を効率的に防止できる。ここで言う「効率的に防止」は、同じ十点平均粗さ Rz を持つ表面形状同士を比較したときに、上記の特徴を満たすかどうかで、発現する干渉縞レベルが異なる、という意味である。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 2 9 】

したがって、基体表面粗さ形状のランダムネスの大小を知るには、 Rmk (L) のグラフにおけるピークの鋭さを見ればよい。これを客観的に数値化すると、「平均局所高低差 (Rmk (μm)) の最大値 (Rmk, max (μm)) が発現した算出長さ (L (μm)) に対して 0.1 倍以下或いは 10 倍以上 である 算出長さにおいて、最大値 (Rmk, max) 以下かつ最大値 (Rmk, max) の 3 分の 2 以上の Rmk が発現する」という表現になる。つまり、この特徴を持つ粗さ形状はランダムネスが大きく、この特徴を持たない粗さ形状はランダムネスが小さい、と定義される。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 3 8 】

波長 (μm) のレーザ光を発振するためのレーザ光源を有する露光手段、帯電手段、現像手段、転写手段および電子写真感光体を有する電子写真装置であり、該電子写真感光体は、導電性支持体上に少なくとも電荷発生層と電荷輸送層とをこの順で有しており、該

導電性支持体は、表面形状が、平均局所高低差（ $Rmk(\mu m)$ ）の算出長さ（ $L(\mu m)$ ）依存性を示すグラフにおいて、前記平均局所高低差（ $Rmk(\mu m)$ ）の最大値（ $Rmk, max(\mu m)$ ）が、下記式（１）（式（１）中、 T_1 は、前記レーザ光が前記導電性支持体に到達するまでの透過率を示す）を満たし、

【数 7】

$$Rmk, max \geq 0.15\lambda T_1 \quad (1)$$

該導電性支持体上に接触して設けられた層を第 1 層とし、その上に接触して設けられた層を第 2 層として前記電荷発生層に至るまで名前付けした場合、前記平均局所高低差（ Rmk ）の算出長さ依存性を示すグラフにおいて、前記平均局所高低差（ Rmk ）の最大値（ Rmk, max ）が発現した算出長さに対して 0.1 倍以下或いは 10 倍以上である算出長さにおいて、前記最大値（ Rmk, max ）以下かつ前記最大値（ Rmk, max ）の 3 分の 2 以上の Rmk が発現し、第 i 層と第 $i+1$ 層（ i は 1 以上の整数）との界面の形状が、下記式（２）

【数 8】

$$Rmk, max \geq 0.62\lambda T_{i+1} \sqrt{\frac{n_i - n_{i+1}}{n_i + n_{i+1}}} \quad (2)$$

（式（２）中、 T_{i+1} は、前記レーザ光が前記導電性支持体上の第 i 層に到達するまでの透過率を示し、 n_i 、 n_{i+1} は、それぞれ前記導電性支持体上に接触して設けられた第 i 層と第 $i+1$ 層の屈折率を示す）を満たすことを特徴とする電子写真装置。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0039

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0039】

波長（ μm ）のレーザ光を発振するためのレーザ光源を有する露光手段、帯電手段、現像手段、転写手段および電子写真感光体を有する電子写真装置であり、該電子写真感光体は、樹脂導電性支持体上に少なくとも電荷発生層と電荷輸送層とをこの順で有しており、該樹脂導電性支持体を第 0 層とし、該樹脂導電性支持体上に接触して設けられた層を第 1 層とし、その上に接触して設けられた層を第 2 層として前記電荷発生層に至るまで名前付けした場合、前記樹脂導電性支持体は、表面形状が、平均局所高低差（ Rmk ）の算出長さ依存性を示すグラフにおいて、前記平均局所高低差（ Rmk ）の最大値（ Rmk, max ）が発現した算出長さに対して 0.1 倍以下或いは 10 倍以上である算出長さにおいて、前記最大値（ Rmk, max ）以下かつ前記最大値（ Rmk, max ）の 3 分の 2 以上の Rmk が発現し、第 i 層と第 $i+1$ 層（ i は 1 以上の整数）との界面の形状が、下記式（２）

【数 9】

$$Rmk, max \geq 0.62\lambda T_{i+1} \sqrt{\frac{n_i - n_{i+1}}{n_i + n_{i+1}}} \quad (2)$$

（式（２）中、 T_{i+1} は、前記レーザ光が前記樹脂導電性支持体上の第 i 層に到達するまでの透過率を示し、 n_i 、 n_{i+1} は、それぞれ前記樹脂導電性支持体上に接触して設けられた第 i 層と第 $i+1$ 層の屈折率を示す）を満たすことを特徴とする電子写真装置。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0040

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 1 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 4 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 4 2】

得られた支持体の粗面形状を、操作型プローブ顕微鏡ネオス（ブルーカー・ナノ社製）で拡大観察したところ、図 2（i）（d）に示した形状と同様のものが形成されていることを確認できた。Rmk（L）を計算したところ、図 2（ii）（d）に示したグラフと同様のものが得られた。結果を図 9（i）に示す。Rmk は、算出長さ $L_m = 6.0 \mu\text{m}$ において、最大値 $0.057 \mu\text{m}$ となった。次に、 $L_m = 0.6 \mu\text{m}$ において、 $0.038 \mu\text{m}$ の Rmk が得られていることから、Rmk, max が発現した算出長さに対して 0.1 倍以下或いは 10 倍以上である算出長さにおいて、Rmk, max 以下かつ Rmk, max の $\frac{2}{3}$ 以上の Rmk が発現していることが判る。すなわち、ランダムネスの有る粗さ形状であった。また、Rmk, ave, l、Rmk, ave, s、Rmk, ave、Rmk, ave, mdr、はそれぞれ $0.034 (\mu\text{m})$ 、 $0.058 (\mu\text{m})$ 、 $0.047 (\mu\text{m})$ 、 $0.027 (\mu\text{m})$ であった。

【手続補正 1 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 4 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 4 6】

得られた中間層の表面形状を、走査型プローブ顕微鏡ネオス（ブルーカー・ナノ社製）で拡大観察したところ、図 2（i）（d）に示した形状と同様のものが形成されていることを確認できた。Rmk（L）を計算したところ、図 2（ii）（d）に示したグラフと同様のものが得られ、Rmk の最大値 Rmk, max が発現した算出長さに対して 0.1 倍以下或いは 10 倍以上である算出長さにおいて、Rmk, max 以下かつ Rmk, max の $\frac{1}{2}$ 以上の Rmk が発現した。すなわち、ランダムネスの有る粗さ形状であった。また、Rmk, max と Rmk, max が発現する算出長さ L_m 、Rmk, ave, l、Rmk, ave, s、Rmk, ave, mdr はそれぞれ $0.51 (\mu\text{m})$ 、 $6.0 (\mu\text{m})$ 、 $0.031 (\mu\text{m})$ 、 $0.052 (\mu\text{m})$ 、 $0.042 (\mu\text{m})$ 、 $0.024 (\mu\text{m})$ であった。中間層の表面形状データを表 2 にまとめて示す。

【手続補正 1 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 5 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 5 9】

得られた支持体の表面形状を、操作型プローブ顕微鏡ネオス（ブルーカー・ナノ社製）で拡大観察し、Rmk（L）を計算した結果を図 9（ii）に示す。Rmk, max は 0.094 、Rmk, max が発現する算出長さ L_m は $3.9 \mu\text{m}$ であった。図 9（ii）より、Rmk, max が発現した算出長さに対して 0.1 倍以下である算出長さにおいて、Rmk, max の $\frac{2}{3}$ 以上の Rmk が発現していることが判る。すなわち、ランダムネスの有る粗さ形状であった。

【手続補正 1 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 9 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0192】

得られた支持体の表面形状を、操作型プローブ顕微鏡ネオス（ブルーカー・ナノ社製）で拡大観察し、 $Rmk(L)$ を計算した結果を図9（iii）に示す。 Rmk, max は0.110、 Rmk, max が発現する算出長さ Lm は6.7 μm であった。図9（iii）に示したグラフより、 Rmk の最大値 Rmk, max が発現した算出長さに対して0.1倍以下或いは10倍以上である算出長さにおいて、 Rmk, max の3分の2以上の Rmk が発現していないことが判る。すなわち、ランダムネスの無い粗さ形状であった。

【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0198

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0198】

得られた支持体の表面形状を、操作型プローブ顕微鏡ネオス（ブルーカー・ナノ社製）で拡大観察し、 $Rmk(L)$ を計算した結果を図9（iV）に示す。 Rmk, max は0.171、 Rmk, max が発現する算出長さ Lm は5.9 μm であった。図9（iV）に示したグラフより、 Rmk の最大値 Rmk, max が発現した算出長さに対して0.1倍以下或いは10倍以上である算出長さにおいて、 Rmk, max の3分の2以上の Rmk が発現していないことが判る。すなわち、ランダムネスの無い粗さ形状であった。

【手続補正16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0208

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0208】

得られた導電層の粗面形状を、操作型プローブ顕微鏡ネオス（ブルーカー・ナノ社製）で拡大観察し、 $Rmk(L)$ を計算した結果を図9（V）に示す。グラフより、 Rmk, max が発現した算出長さに対して0.1倍以下或いは10倍以上である算出長さにおいて、 Rmk, max 以下かつ Rmk, max の3分の2以上の Rmk が発現していることが判る。すなわち、ランダムネスの有る粗さ形状であった。

【手続補正17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0226

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0226】

得られた支持体の表面形状を、操作型プローブ顕微鏡ネオス（ブルーカー・ナノ社製）で拡大観察し、 $Rmk(L)$ を計算した結果を図9（Vi）に示す。 Rmk, max は0.041、 Rmk, max が発現する算出長さ Lm は0.9 μm であった。図9（iV）に示したグラフより、 Rmk の最大値 Rmk, max が発現した算出長さに対して10倍以上である算出長さにおいて、 Rmk, max の3分の2以上の Rmk が発現していないことが判る。すなわち、ランダムネスの無い粗さ形状であった。

【手続補正18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0241

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0241】

(実施例 1 ~ 3 6 および比較例 1 ~ 1 8)

作製した電子写真感光体を、以下の評価装置に装着して画像出力を行った。

【手続補正 1 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 2 5 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 2 5 6】

【表 4】

表4

	露光波長 (μm)	Drum-No.	基体 全反射率	中間層 屈折率	電荷発生層 屈折率	透過率 (T1)	透過率 (T2)	評 価 結 果		
								干渉縞	細線再現	カブリ
実施例1	0.780	A-1	0.910	1.53	1.65	0.484	0.494	b	5	A
実施例2	0.780	A-2	0.910	1.53	1.65	0.484	0.494	a	5	A
実施例3	0.780	A-3	0.910	1.53	1.65	0.484	0.494	a	5	A
実施例4	0.780	A-4	0.910	1.53	1.65	0.484	0.494	b	5	A
実施例5	0.655	A-1	0.915	1.53	1.65	0.443	0.452	a	5	A
実施例6	0.655	A-5	0.915	1.53	1.65	0.443	0.452	a	5	A
実施例7	0.405	A-6	0.924	1.53	1.65	0.628	0.641	a	5	A
実施例8	0.405	A-7	0.924	1.53	1.65	0.628	0.641	a	5	A
実施例9	0.850	A-8	0.910	1.53	1.65	0.495	0.505	a	5	A
実施例24	0.780	A-9	0.910	1.53	1.65	0.484	0.494	b	4	A
実施例25	0.780	A-10	0.910	1.53	1.65	0.484	0.494	a	5	A
実施例26	0.780	A-11	0.910	1.53	1.65	0.484	0.494	a	5	A
実施例27	0.780	A-12	0.910	1.53	1.65	0.484	0.494	b	5	A
実施例28	0.655	A-9	0.910	1.53	1.65	0.443	0.452	a	4	A
実施例29	0.655	A-13	0.915	1.53	1.65	0.443	0.452	b	4	A
実施例30	0.405	A-14	0.924	1.53	1.65	0.628	0.641	a	4	A
実施例31	0.405	A-15	0.924	1.53	1.65	0.628	0.641	b	4	A
実施例32	0.850	A-16	0.909	1.53	1.65	0.495	0.505	b	4	A
実施例33	0.780	A-17	0.910	1.53	1.65	0.484	0.494	a	2	A
実施例34	0.780	A-18	0.910	1.53	1.65	0.484	0.494	a	3	A
比較例1	0.780	C-2	0.910	1.53	1.65	0.484	0.494	e	—	A
比較例2	0.780	C-1	0.910	1.53	1.65	0.484	0.494	e	—	A
比較例3	0.780	C-3	0.910	1.53	1.65	0.484	0.494	d	—	A
比較例4	0.780	C-5	0.910	1.53	1.65	0.484	0.494	a	1	E
比較例5	0.780	C-4	0.910	1.53	1.65	0.484	0.494	b	2	D
比較例6	0.780	C-6	0.910	1.53	1.65	0.484	0.494	d	—	A
比較例7	0.850	A-13	0.915	1.53	1.65	0.443	0.452	d	—	A
比較例8	0.655	A-15	0.924	1.53	1.65	0.628	0.641	d	—	A
比較例9	0.850	A-4	0.915	1.53	1.65	0.443	0.452	d	—	A