

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4026633号
(P4026633)

(45) 発行日 平成19年12月26日(2007.12.26)

(24) 登録日 平成19年10月19日(2007.10.19)

(51) Int. Cl.		F I	
G03G 21/00	(2006.01)	G03G 21/00	
G03G 21/10	(2006.01)	G03G 21/00	318
G03G 9/08	(2006.01)	G03G 9/08	372

請求項の数 4 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2004-247695 (P2004-247695)	(73) 特許権者	303000372
(22) 出願日	平成16年8月27日 (2004.8.27)		コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社
(65) 公開番号	特開2006-65009 (P2006-65009A)		東京都千代田区丸の内一丁目6番1号
(43) 公開日	平成18年3月9日 (2006.3.9)	(74) 代理人	100092299
審査請求日	平成16年8月27日 (2004.8.27)		弁理士 貞重 和生
前置審査		(74) 代理人	100108730
			弁理士 天野 正景
		(72) 発明者	白代 康夫
			東京都千代田区丸の内一丁目6番1号 コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

像担持体と、該像担持体上に形成された画像潜像を現像剤により顕像化する現像装置と、前記像担持体に当接して設けられ、前記像担持体上の顕像化された画像を記録媒体に転写した後の残留現像剤を除去するクリーニングブレードを備えた画像形成装置において、

前記像担持体の表面に第1の潤滑剤を塗布する潤滑剤塗布装置と、

第2の潤滑剤が添加された現像剤を装填した現像装置とを備え、

前記第1の潤滑剤及び第2の潤滑剤は、第1の潤滑剤の純水の接触角 θ_1 が前記第2の潤滑剤の純水の接触角 θ_2 に対して、以下の式(1)

$$\theta_1 < \theta_2 \dots \dots \dots (1)$$

の関係にあることを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】

前記第1の潤滑剤及び第2の潤滑剤は、それぞれ脂肪酸金属塩であることを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項3】

前記潤滑剤塗布装置は、前記像担持体の表面に当接して回転可能な回転部材と、回転部材に当接する方向に付勢された固体状の第1の潤滑剤とを備え、前記回転部材の回転により固体状の第1の潤滑剤を削り取り、削り取られた第1の潤滑剤を像担持体の表面に塗布して低摩擦層を形成すること

を特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記回転部材は、前記像担持体に平行に配置され、像担持体の回転に従動して回転する回転ブラシであること
を特徴とする請求項 3 に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は画像形成装置に関し、特に、像担持体に潤滑剤を供給することにより像担持体の長寿命化を図るとともに、画像品質を向上させた画像形成装置に関する。

【背景技術】

10

【0002】

従来の電子写真方式の複写機やプリンタ等の画像形成装置は、帯電装置を使用して像担持体（例えば感光体ドラム）の表面を均一に帯電させ、その上に画像を露光して画像潜像を形成する。そして形成された画像潜像をトナーで現像してトナー像を形成し、これを記録媒体に転写し、或いは中間転写体の上に転写した上でさらに記録媒体に転写し、転写されたトナー像を定着装置により加熱定着処理して画像形成が行われる。

【0003】

このような画像形成装置では、像担持体（例えば感光体ドラム）や中間転写体（以下、像担持体という）の上に形成されたトナー像を記録媒体に転写した後、感光体上に残留するトナーを除去し清掃するクリーニング装置が設けられている。

20

【0004】

クリーニング装置は、クリーニングブレードを像担持体の表面に接触させて残留トナーを掻き取るものが広く使用されているが、この構成では、クリーニングブレードと像担持体との間の摩擦力が大きいとクリーニングブレードの摩耗や像担持体表面の感光膜の膜削れの原因になり、それぞれの部材の寿命を短縮させる原因となっていた。

【0005】

この対策として、像担持体表面に潤滑剤を塗布して像担持体表面の摩擦係数を低下させ、クリーニングブレードの摩耗や像担持体表面の感光膜の膜削れを防止し、寿命を延ばす技術が知られている。しかしながら、残留トナーをクリーニングブレードで除去すると、除去したトナーがブレードエッジ部に滞留し、滞留したトナーにより像担持体表面に塗布された潤滑剤が掻き取られてしまうという不都合がある。

30

【0006】

そこで、固形潤滑剤を塗布ブラシに一旦移し、この塗布ブラシを像担持体表面に接触させて固形潤滑剤を塗布する方法では、例えば、累積プリント枚数から求めた像担持体の累積駆動時間に関する情報と、画像の白黒比を示す画像のドット数の計数値に基づいて、塗布ブラシを固形潤滑剤に押し込む押し込み量や、塗布ブラシの回転速度を制御するようにしたものが提案されている（特許文献 1 参照）。

【0007】

また、像担持体表面の潤滑剤の塗布量を検出し、検出結果に基づいて塗布ブラシの回転を ON / OFF 制御したり、塗布ブラシの回転速度を制御するようにしたものが提案されている（特許文献 2 参照）。

40

【特許文献 1】特開 2002 - 244486 号公報。

【特許文献 2】特開平 7 - 311531 号公報。

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0008】**

上記した従来の画像形成装置では、像担持体の累積駆動時間に関する情報、画像の白黒比を示す画像の有効ドット数の計数値などの情報の収集及び処理する必要があり、或いは像担持体表面の潤滑剤の塗布量を検出する手段や、塗布ブラシの回転制御手段を必要とするなど、構成を複雑にし、製作コストを上昇させていた。

50

【0009】

この発明は、従来の画像形成装置の潤滑剤塗布制御手段のように特別な手段を必要とせず、像担持体上の潤滑剤の量を適正に保つことができる画像形成装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

この発明は、上記課題を解決するもので、請求項1の発明は、像担持体と、該像担持体上に形成された画像潜像を現像剤により顕像化する現像装置と、前記像担持体に当接して設けられ、前記像担持体上の顕像化された画像を記録媒体に転写した後の残留現像剤を除去するクリーニングブレードを備えた画像形成装置において、前記像担持体の表面に第1の潤滑剤を塗布する潤滑剤塗布装置と、第2の潤滑剤が添加された現像剤を装填した現像装置とを備え、前記第1の潤滑剤及び第2の潤滑剤は、第1の潤滑剤の純水の接触角 θ_1 が前記第2の潤滑剤の純水の接触角 θ_2 に対して、以下の式(1)

$$\theta_1 < \theta_2 \cdots \cdots (1)$$

の関係にあることを特徴とする画像形成装置である。

【0013】

前記第1の潤滑剤及び第2の潤滑剤は、それぞれ脂肪酸金属塩である。

【0014】

また、前記潤滑剤塗布装置は、前記像担持体の表面に当接して回転可能な回転部材と、回転部材に当接する方向に付勢された固体状の第1の潤滑剤とを備え、前記回転部材の回転により固体状の第1の潤滑剤を削り取り、削り取られた第1の潤滑剤を像担持体の表面に塗布して低摩擦層を形成するものである。

【0015】

そして、前記回転部材は、前記像担持体に平行に配置され、像担持体の回転に従動して回転する回転ブラシとするとよい。

【発明の効果】

【0016】

以上説明したとおり、請求項1の発明では、像担持体の表面に塗布される第1の潤滑剤に対して、現像装置に装填された現像剤に、第1の潤滑剤よりも表面エネルギーの小さい第2の潤滑剤、即ち、純水の接触角 θ_1 の第1の潤滑剤に対して、 $\theta_1 < \theta_2$ の関係にあり、表面エネルギーの小さい純水の接触角 θ_2 の第2の潤滑剤を添加して現像剤の表面を被覆することにより、表面エネルギーを低下させたものである。

【0017】

これにより、クリーニングブレードエッジ部に滞留したトナーによる像担持体の表面に塗布された第1の潤滑剤の掻き取りを抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、この発明の実施の形態について説明する。図1は、この発明の実施の形態の画像形成装置の構成の概略を説明する図である。画像形成装置そのものは、公知の電子写真方式の画像形成装置であるから、詳細な説明は省略する。

【0020】

図1において、画像形成装置10は、図示しない駆動装置により矢印a方向に一定速度で回転する像担持体である感光体ドラム11と、その周囲に配置されたメインチャージャ12、露光装置13、第2の潤滑剤である固体潤滑剤M2が配合された現像剤の装填された現像装置14、転写装置15、定着装置16、感光体ドラム11に圧接配置されたクリーニングブレードを含むクリーニング装置18が配置されており、転写装置15からみて下流側で、クリーニング装置18からみて上流側には、感光体ドラム11に接触して第1の潤滑剤である固体潤滑剤M1を塗布する塗布ブラシを備えた潤滑剤塗布装置20が配置されている。

【0021】

10

20

30

40

50

上記した第1の潤滑剤である固体潤滑剤M1の特性、第2の潤滑剤である固体潤滑剤M2の特性、及び固体潤滑剤M1を塗布する塗布ブラシを備えた潤滑剤塗布装置20については、後で詳細に説明する。

【0022】

画像形成装置による画像形成動作を簡単に説明する。まず、メインチャージャ12により感光体ドラム11の表面が均一に帯電される。図示しない原稿台上の原稿画像が走査光学系により読み取られて出力された画像信号、或いは図示しないパソコン等から出力された画像信号により、露光装置13のレーザ装置から放射されるレーザ光が変調され、変調されたレーザ光が感光体ドラム11の表面に投射されて、画像潜像が形成される。

【0023】

感光体ドラム11の表面に形成された画像潜像は、現像装置14に装填されている現像剤で現像され、トナー像が形成される。感光体ドラム11の矢印a方向の回転により、その表面に形成されたトナー像が転写装置15の位置、即ち転写位置に到達するタイミングに合わせて、図示しない給紙装置から記録媒体Pが搬送され、転写位置において転写装置15の作動により、感光体ドラム11の表面に形成されたトナー像は記録媒体Pに転写される。この後、記録媒体Pは定着装置16に搬送され、記録媒体P上のトナー像の定着処理がなされ、図示しない排紙トレイに排出される。

【0024】

転写されずに感光体ドラム11の表面に残留した廃トナーは、クリーニング装置18により清掃されて除去され、次の画像形成動作に移る。

【0025】

潤滑剤塗布装置20を説明する。潤滑剤塗布装置20には、以下説明する潤滑剤塗布装置20Aと潤滑剤塗布装置20Bとの2つの実施例があり、いずれも塗布ブラシを感光体ドラム11に接触させて固体潤滑剤を塗布するものであるが、塗布ブラシに固体潤滑剤を付与する構成が異なる。

【0026】

図2は、潤滑剤塗布装置20の第1実施例である潤滑剤塗布装置20Aの構成を説明する図で、図2の(a)は潤滑剤塗布装置20Aの正面図、図2の(b)はその側面図である。塗布ブラシ21は回転軸21aを備えており、感光体ドラム11の表面に平行に塗布ブラシ21を所定の食い込み量を持たせて接触配置し、感光体ドラム11の回転に従動して回転するように構成されている。

【0027】

固体潤滑剤M1は保持板22に保持されており、保持板22と画像形成装置のハウジング10Aとの間には圧縮スプリング23が配置されており、保持板22に保持された固体潤滑剤M1は、圧縮スプリング23の付勢力により塗布ブラシ21に向けて押圧されている。

【0028】

この構成により、感光体ドラム11の回転に従動して塗布ブラシ21が回転すると、塗布ブラシ21のブラシ毛が固体潤滑剤M1を少しづつ削り、ブラシ毛に付着した固体潤滑剤M1が感光体ドラム11の表面に塗布される。

【0029】

図3は、潤滑剤塗布装置20の第2実施例である潤滑剤塗布装置20Bの構成を説明する図で、図3の(a)は潤滑剤塗布装置20Bの正面図、図3の(b)はその側面図である。塗布ブラシ21は回転軸21aを備えており、感光体ドラム11の表面に平行に塗布ブラシ21を所定の食い込み量を持たせて接触配置し、感光体ドラム11の回転に従動して回転するように構成されている点は、第1実施例と同じである。

【0030】

固体潤滑剤M1は保持板22に保持されており、保持板22と塗布ブラシ21の回転軸21aの軸受21bとの間には引張りスプリング24が架設されており、保持板22に保持された固体潤滑剤M1は、塗布ブラシ21に向けて牽引されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 1 】

この構成により、感光体ドラム 1 1 の回転に従動して塗布ブラシ 2 1 が回転すると、塗布ブラシ 2 1 のブラシ毛が固体潤滑剤 M 1 を少しづつ削り、ブラシ毛に付着した固体潤滑剤 M 1 が感光体ドラム 1 1 の表面に塗布される。

【 0 0 3 2 】

また、この潤滑剤塗布装置の第 2 実施例 2 0 B では、前記した第 1 実施例 2 0 A のようにハウジング 1 0 A を圧縮スプリング 2 3 の一方の支持部材としないから、ハウジング 1 0 A と保持板 2 2 (固体潤滑剤 M 1) との間隔のバラツキ、塗布ブラシ 2 1 の回転軸との傾きなどの影響がなく、固体潤滑剤 M 1 と塗布ブラシ 2 1 とは常に平行が維持され、塗布ブラシ 2 1 の左右端部での固体潤滑剤 M 1 の掻き取りが均一となり、安定した掻き取りが行われる。

10

【 0 0 3 3 】

ここで、トナーによる固体潤滑剤の掻き取りについて説明する。図 4 は、トナーによる固体潤滑剤の掻き取りの状況を説明する図で、感光体 P H にクリーニングブレードのブレードエッジ B E が接触した状態を拡大して示している。

【 0 0 3 4 】

感光体 P H が矢印 b 方向に移動すると、感光体 P H 上の残留トナー T N はブレードエッジ B E で堰止められ掻き取られるのであるが、感光体 P H 上のトナー T N は突入力 T 1 でクリーニングブレードのエッジ B E に衝突し、エッジ B E にはトナー T N を阻止する阻止力 T 2 が発生する。感光体 P H とトナー T N との間の摩擦が小さい程、トナー T N の突入力 T 1 は小さくなり、クリーニングを容易に行うことができる。

20

【 0 0 3 5 】

また、ブレードエッジ B E の先端には、先に掻き取られたトナー T N が滞留して充填され、トナー溜り T m が形成される。トナー溜り T m は、トナー粒径が小さい程ブレードエッジ B E での充填が密になり、顕著になる傾向がある。トナー溜り T m では先に滞留したトナーと後から進入したトナーとが衝突し、感光体 P H 上に塗布された固体潤滑剤が剥ぎ取られていく。

【 0 0 3 6 】

トナー溜り T m の形成はクリーニングのために重要であるが、トナーの流動性が良い場合やトナー粒径が小さい程充填率が高くなり、ブレードエッジ B E をすり抜けるトナーが増加し、クリーニング不良となる。残留トナーをブレードエッジ B E で効果的に掻き取るには、残留トナーが感光体から離れ易く、トナー溜り T m では先に滞留したトナーと後から進入したトナーとの間の摩擦抵抗が大きいことが望ましい。

30

【 0 0 3 7 】

トナーの突入力 T 1 を減らすには感光体 P H とトナー T N との間の摩擦を小さくすればよい。また、トナーの阻止力 T 2 を高めてトナー溜り T m を形成するには先に滞留したトナー T N と後から侵入したトナー T N との間のトナー相互間の摩擦を大きくすればよい。

【 0 0 3 8 】

そこで、この発明では、純水の接触角 θ_1 が、以下の式 (1) の関係にある 2 種類の固体潤滑剤を選択し、感光体に塗布する固体潤滑剤には純水の接触角 θ_1 の固体潤滑剤 M 1 を使用し、現像剤に添加配合する固体潤滑剤には純水の接触角 θ_2 の固体潤滑剤 M 2 を使用するようにした。

40

【 0 0 3 9 】

$$\frac{1}{\theta_1} < \frac{2}{\theta_2} \cdots \cdots (1)$$

但し、 1 : 固体潤滑剤 M 1 の純水の接触角
2 : 固体潤滑剤 M 2 の純水の接触角

【 0 0 4 0 】

なお、上記した固体潤滑剤 M 1 の摩擦係数と固体潤滑剤 M 2 の摩擦係数との間には、以下の式 (2) の関係がある。

50

【 0 0 4 1 】

$$\mu_1 < \mu_2 \dots \dots \dots (2)$$

但し、 μ_1 : 固体潤滑剤 M 1 の摩擦係数 (純水の接触角 1)

μ_2 : 固体潤滑剤 M 2 の摩擦係数 (純水の接触角 2)。

【 0 0 4 2 】

これにより、感光体の表面は摩擦係数 μ_1 (純水の接触角 1) の固体潤滑剤 M 1 で覆われて感光体とトナーとの間の摩擦を下げることで、残留トナーは感光体から離れやすくなる。また、現像剤のトナー粒子の表面は摩擦係数 μ_2 (純水の接触角 2) の固体潤滑剤 M 2 で覆われるので、先に滞留したトナーと後から侵入したトナーとの間のトナー相互間の摩擦抵抗が大きくなるのでトナー溜まり T m が適切に形成され、トナーによるブレードエッジ B E での固体潤滑剤 M 1 の掻き取り作用を抑制することができる。

10

【 0 0 4 3 】

[純水の接触角と摩擦係数]

固体潤滑剤について、純水の接触角と摩擦係数の関係について説明するが、まず、接触角の意義について説明する。接触角とは、固体の壁面や水平面に液体の自由表面が接して平衡状態にあるとき、この接点における液体表面が固体面となす角を指すもので、液体を含む側の角度で表される。接触角が鋭角のときは濡れると言い、濡れやすい表面を意味する。また、接触角が鈍角のときは濡れないと言い、濡れにくい表面を意味する。

【 0 0 4 4 】

したがって、固体潤滑剤の純水の接触角とは、固体潤滑剤で覆われている感光体の表面の純水に対する濡れ性 (濡れやすさ) を示す値となる。即ち、複数種類の固体潤滑剤の間の表面の状態を示す指標として使用することができる。

20

【 0 0 4 5 】

固体潤滑剤の純水の接触角の測定方法を説明する。像担持体の原料樹脂であるポリカーボネイト樹脂、及びトナーの原料樹脂であるスチレン・アクリル樹脂混合物について、それ等の原料樹脂をシートに形成し、その上に固体潤滑剤を均一に塗布したサンプルを作成し、協和界面科学 (株) 製の接触角測定装置を使用して純水の接触角を測定した。固体潤滑剤を原料樹脂シートの上に均一に塗布すると、原料樹脂シートの影響は見られず、複数のサンプルの接触角測定値は全て同一であった。

【 0 0 4 6 】

次に、固体潤滑剤の摩擦係数の測定方法を説明する。摩擦係数の測定はオイラーベルト法で測定した。図 5 は、オイラーベルト法による摩擦係数の測定装置の構成を説明する図で、テーブル 5 1 の一端に水平に固定配置された測定台 5 2 の上に、デジタルフォースゲージ 5 3 を配置し、テーブル 5 1 の他端に設けられた感光体載置台 5 5 の上に、測定対象の感光体に見立てた円筒体 5 6 を配置する。円筒体 5 6 の円筒表面に接触させてベルト 5 7 を配置し、ベルト 5 7 の一端にはフックを介してデジタルフォースゲージ 5 3 に連結し、ベルト 5 7 の他端にはフックを介して所定の荷重 W が加わるように重錘 5 8 を連結する。

30

【 0 0 4 7 】

この状態でデジタルフォースゲージを図 5 で右方向 (矢印 S 方向) に引張り、ベルト 5 7 が移動を開始した時点のデジタルフォースゲージの指示値 F を読み取り、以下の式 (3) により感光体に見立てた円筒体 5 6 の円筒表面の摩擦係数 μ を算出する。

40

【 0 0 4 8 】

$$\mu = \ln (F / W) / (\pi / 2) \dots \dots \dots (3)$$

但し、 \ln は自然対数記号

F : デジタルフォースゲージの指示値

W : 重錘の荷重

感光体 P H とトナー T N との間における固体潤滑剤の摩擦係数 μ の測定に際しては、円筒体 5 6 には感光体材料であるポリカーボネイト樹脂の円筒を使用し、ベルト 5 7 にはポリカーボネイト樹脂とポリブチレート樹脂との混合物からなるベルトの表面にスチレン・

50

アクリル樹脂混合物からなるトナー樹脂層を設けたものを使用し、円筒体 5 6 の表面とベルト 5 7 の表面に固体潤滑剤を塗布し、重錘 5 8 の荷重 $W = 100 \text{ g}$ で測定した。

【 0 0 4 9 】

トナー-TN相互間における固体潤滑剤の摩擦係数 μ の測定に際しては、円筒体 5 6 の表面にトナー樹脂層を設け、ベルト 5 7 の表面にもトナー樹脂層を設けたものを使用し、両トナー樹脂層の表面に固体潤滑剤を塗布し、重錘 5 8 の荷重 $W = 100 \text{ g}$ で測定した。

【 0 0 5 0 】

今回の測定では同一種類の潤滑剤を使用したため、感光体PHとトナー-TNとの間における固体潤滑剤の摩擦係数 μ の測定値とトナー-TN相互間における固体潤滑剤の摩擦係数 μ の測定値とは同一値であった。摩擦係数 μ は潤滑剤の種類に依存するから、摩擦係数 μ を適切に制御するには潤滑剤の種類を選択が重要となる。

10

【 0 0 5 1 】

[固体潤滑剤の種類と組み合わせについて]

ここで、感光体の表面に塗布する第1の潤滑剤である固体潤滑剤M1、及びトナーに添加する第2の潤滑剤である固体潤滑剤M2の種類と組み合わせについて説明する。感光体の表面に塗布する固体潤滑剤M1、及びトナーに添加する固体潤滑剤M2は、いずれも潤滑剤として表面エネルギーが低く、化学的に不活性であること、熱的に安定していること

20

【 0 0 5 2 】

具体的には、ステアリン酸亜鉛 (ST-Zn)、ステアリン酸マグネシウム (ST-Mg)、ステアリン酸カルシウム (ST-Ca) 等の高級脂肪酸金属塩 (金属石鹸) や、PTFE、ETFE、ポリフッ化ビニリデン等のフッ素系ポリマーが適当である。

【 0 0 5 3 】

図6は、固体潤滑剤であるステアリン酸 (ST-H) およびステアリン酸金属塩であるステアリン酸ナトリウム (ST-Na)、ステアリン酸リチウム (ST-Li)、ステアリン酸アルミニウム (ST-Al)、ステアリン酸マグネシウム (ST-Mg)、ステアリン酸亜鉛 (ST-Zn)、ステアリン酸バリウム (ST-Ba)、ステアリン酸カルシウム (ST-Ca) についての純水の接触角と摩擦係数の関係を説明する図である。

30

【 0 0 5 4 】

図6から明らかなように、固体潤滑剤の摩擦係数 μ は潤滑剤の種類により変動するから、感光体に塗布する固体潤滑剤M1とトナーに添加する固体潤滑剤M2との間で、所望の摩擦係数 μ の大小関係を保持するには、図6に示された特性値から適切な固体潤滑剤の組み合わせを選択することが必要となる。

【 0 0 5 5 】

感光体に塗布する固体潤滑剤M1とトナーに添加する固体潤滑剤M2とについては、純水の接触角については $\theta_1 < \theta_2$ 、摩擦係数 μ については $\mu_1 < \mu_2$ の関係にあることが望ましいことは先に説明したとおりである。

40

【 0 0 5 6 】

従って、図6において、感光体の表面に塗布する固体潤滑剤M1としてステアリン酸亜鉛 (ST-Zn) を選択したときは、トナーに添加する固体潤滑剤M2には、ステアリン酸亜鉛 (ST-Zn) よりも純水の接触角、及び摩擦係数 μ が大きいステアリン酸マグ

50

ネシウム (S T - M g)、或いはステアリン酸アルミニウム (S T - A l) を選択するのが望ましい。

【 0 0 5 7 】

また、現像剤に添加する固体潤滑剤 M 2 の添加量は潤滑剤の種類にもよるが、0.01 重量%から5.0重量%程度が望ましく、感光体の表面に塗布する固体潤滑剤 M 1 は固形化し、塗布ブラシで削り取りながら塗布するのが望ましい。

【 0 0 5 8 】

図7は、トナーに固体潤滑剤を添加した場合と添加しない場合との純水の接触角 (°) と感光体の回転数 (単位 : 回) の関係を測定した結果を示す図で、トナーに固体潤滑剤を添加したときの効果が示されている。

10

【 0 0 5 9 】

この測定作業では、まず、感光体の表面に塗布する固体潤滑剤 M 1 にはステアリン酸亜鉛 (S T - Z n) を選択した。また、現像剤に添加する固体潤滑剤 M 2 には、粒径4.5 μ m のトナーにステアリン酸アルミニウム (S T - A l) を0.3重量%添加したサンプル1、粒径4.5 μ m のトナーにステアリン酸マグネシウム (S T - M g) を0.5重量%添加したサンプル2、粒径4.5 μ m のトナーに固体潤滑剤を添加しないサンプル3、の3種類を準備した。

【 0 0 6 0 】

測定作業は、感光体の表面に形成したテスト用の潜像を前記サンプル1乃至サンプル3のトナーで現像した後、感光体表面の純水の接触角を測定し、この作業を感光体の回転数を変えながら実施した。

20

【 0 0 6 1 】

図7から明らかなように、サンプル1 (粒径4.5 μ m のトナーにステアリン酸アルミニウム (S T - A l) を0.3重量%添加)、サンプル2 (粒径4.5 μ m のトナーにステアリン酸マグネシウム (S T - M g) を0.5重量%添加) では、感光体の回転数が増加しても表面に塗布した固体潤滑剤ステアリン酸亜鉛 (S T - Z n) の減少が殆どみられず、クリーニング不良は装置の平均寿命期間の2倍まで発生しなかったが、サンプル3 (粒径4.5 μ m のトナーに固体潤滑剤の添加無し) では感光体の回転数の増加と共に表面に塗布した固体潤滑剤ステアリン酸亜鉛 (S T - Z n) の減少が著しく、トナーに添加する固体潤滑剤 M 2 の有効性が立証された。

30

【 0 0 6 2 】

次に、感光体にステアリン酸亜鉛 (S T - Z n) およびステアリン酸カルシウム (S T - C a) を固体潤滑剤 M 1 として感光体表面に塗布し、トナーに添加する固体潤滑剤 M 2 として種々の金属石鹼 (ステアリン酸塩) またはステアリン酸を用いた場合の感光体表面の純水の接触角低下率を測定した。この結果を図8に示す。

【 0 0 6 3 】

ここで、接触角低下率は、固体潤滑剤 M 1 を塗布した感光体を用いて現像を行なったときの感光体回転数10回転後における感光体表面の接触角の、初期接触角に対する低下率で示している。

【 0 0 6 4 】

固体潤滑剤 M 1 としてステアリン酸亜鉛 (S T - Z n) を用いた場合、及びステアリン酸カルシウム (S T - C a) を用いた場合のいずれにおいても、1 2 の場合に感光体表面の接触角の低下が殆ど無く、感光体の表面に塗布された固体潤滑剤 M 1 が殆ど掻き落されていないことが示された。

40

【 0 0 6 5 】

次に、感光体にステアリン酸亜鉛 (S T - Z n) を固体潤滑剤 M 1 として感光体表面に塗布し、トナーに添加する固体潤滑剤 M 2 として種々の金属石鹼 (ステアリン酸塩) またはステアリン酸を用いた場合の下限圧接力を測定した。この結果を図9に示す。

【 0 0 6 6 】

ここで、下限圧接力とは、トナーをクリーニングするために必要な最低のクリーニング

50

ブレードの圧接力である。具体的には、図1に示す画像形成装置において、クリーニングブレードの感光体に対する圧接力を変化できるように改造し、転写機構を解除したものをを用いた。この画像形成装置において、感光体上にトナー付着量 3 g/m^3 のトナー像を感光体の一周分より長いベタ画像として作像し、クリーニング後のトナーの拭き残しを目視により評価した。この評価を圧接力を変化させて行い、トナーの拭き残しが無いか極く軽微となる最小の圧接力を下限圧接力とした。この下限圧接力が低いほどクリーニング性がよい。

【0067】

固体潤滑剤M2が、ステアリン酸亜鉛(ST-Zn)よりも摩擦係数が大きいステアリン酸ナトリウム(ST-Na)、ステアリン酸(ST-H)、及びステアリン酸アルミニウム(ST-Al)の場合、つまり摩擦係数が $\mu_1 < \mu_2$ の関係にある場合は、固体潤滑剤M2を添加しない場合よりも低い下限圧接力が得られ、クリーニング性が良好であることが示された。

10

【0068】

以上、この発明を通常の画像形成装置に適用した例で説明したが、画像形成装置はモノクロ画像形成装置、カラー画像形成装置、プリンタ、ファックス、これらの複合させた複合機等に適用できることは言うまでもない。

【産業上の利用可能性】

【0069】

像担持体表面に固体潤滑剤を塗布すると共に現像剤中にも固体潤滑剤を添加し、クリーニングブレードによる像担持体上に残留した廃トナーの除去を容易に行なうようにした画像形成装置である。

20

【図面の簡単な説明】

【0070】

【図1】この発明の実施の形態の画像形成装置の構成の概略を説明する図。

【図2】潤滑剤塗布装置の第1実施例である潤滑剤塗布装置の構成を説明する図。

【図3】潤滑剤塗布装置の第2実施例である潤滑剤塗布装置の構成を説明する図。

【図4】トナーによる固体潤滑剤の掻き取りの状況を説明する図。

【図5】オイルーベルト法による摩擦係数の測定装置を説明する図。

【図6】各種の固体潤滑剤の純水の接触角と摩擦係数の関係を説明する図。

30

【図7】トナーに固体潤滑剤を添加した場合と添加しない場合との純水の接触角と感光体の回転数の関係を説明する図。

【図8】ステアリン酸亜鉛(ST-Zn)およびステアリン酸カルシウム(ST-Ca)を固体潤滑剤M1として感光体表面に塗布し、トナーに添加する固体潤滑剤M2として種々の金属石鹸(ステアリン酸塩)またはステアリン酸を用いた場合の感光体表面の純水の接触角低下率の測定結果を示す図。

【図9】にステアリン酸亜鉛(ST-Zn)を固体潤滑剤M1として感光体表面に塗布し、トナーに添加する固体潤滑剤M2として種々の金属石鹸(ステアリン酸塩)またはステアリン酸を用いた場合の下限圧接力の測定結果を示す図。

【符号の説明】

40

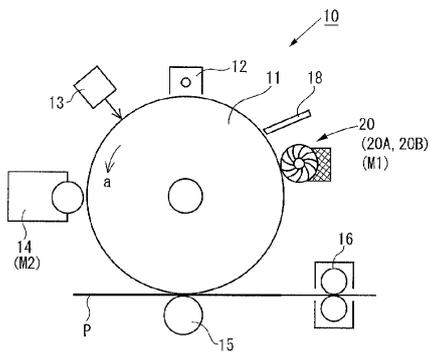
【0071】

- 10 画像形成装置
- 11 像担持体(感光体)
- 12 メインチャージャ
- 13 露光装置
- 14 現像装置
- 15 転写装置
- 16 定着装置
- 18 クリーニング装置
- 20 潤滑剤塗布装置

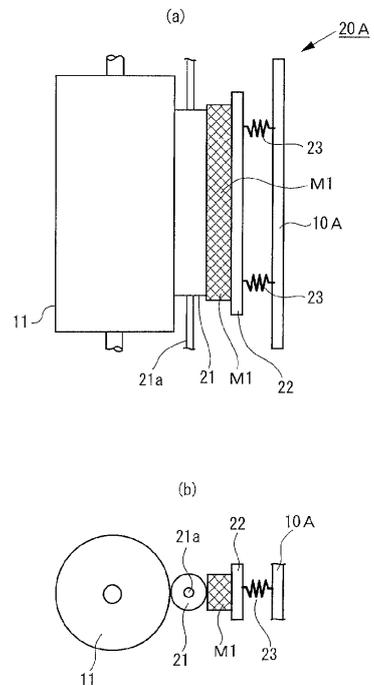
50

- 20A 潤滑剤塗布装置（第1実施例）
- 20B 潤滑剤塗布装置（第2実施例）
- 21 塗布ブラシ
- 21a 回転軸
- 21b 軸受
- 22 保持板
- 23 圧縮スプリング
- 24 引張りスプリング
- M1 像担持体（感光体）に塗布される固体潤滑剤
- M2 現像剤（トナー）に添加される固体潤滑剤

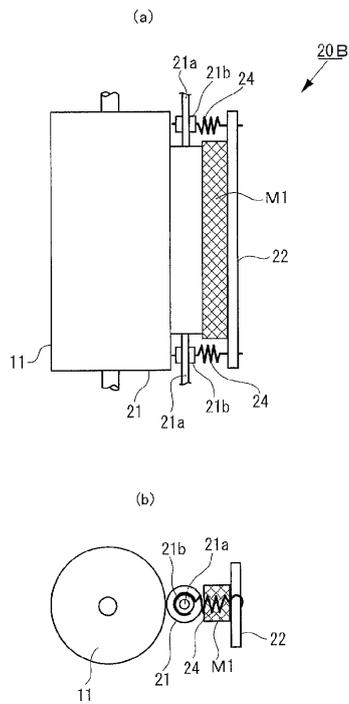
【図1】



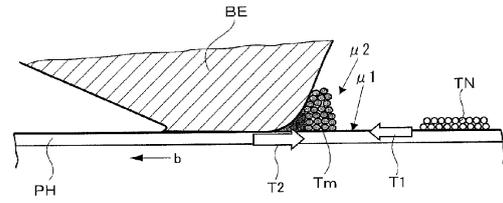
【図2】



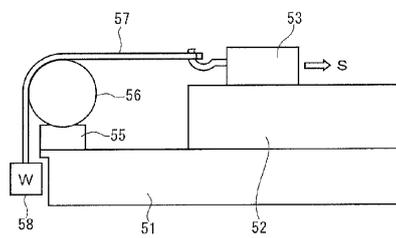
【 図 3 】



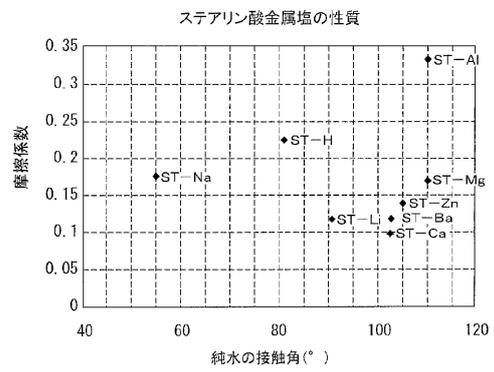
【 図 4 】



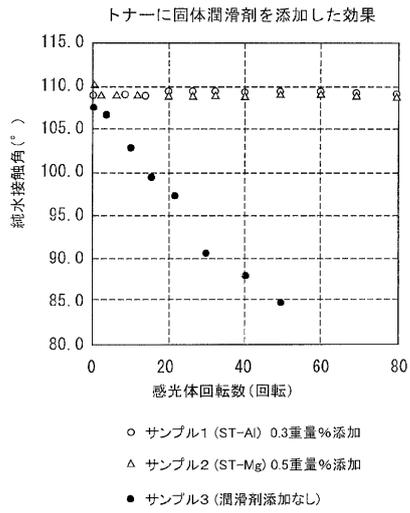
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

固体潤滑剤 M1		固体潤滑剤 M2		感光体表面の接触角低下率
種類	接触角 $\theta 1(^{\circ})$	種類	接触角 $\theta 2(^{\circ})$	($^{\circ} / 10$ 回転)
ST-Zn	105	ST-Na	55	-7.1
ST-Zn	105	ST-H	81	-4.8
ST-Zn	105	ST-Li	92	-4.2
ST-Zn	105	ST-Ca	103	-3.8
ST-Zn	105	ST-Ba	103	-3.8
ST-Zn	105	ST-Zn	105	0
ST-Zn	105	ST-Mg	110	0
ST-Zn	105	ST-AL	110	0
ST-Zn	105	添加なし	-	-5.0
ST-Ca	103	ST-Na	55	-6.9
ST-Ca	103	ST-H	81	-4.6
ST-Ca	103	ST-Li	92	-4.0
ST-Ca	103	ST-Ca	103	0
ST-Ca	103	ST-Ba	103	0
ST-Ca	103	ST-Zn	105	0
ST-Ca	103	ST-Mg	110	0
ST-Ca	103	ST-AL	110	0
ST-Ca	103	添加なし	-	-5.0

【 図 9 】

固体潤滑剤 M1		固体潤滑剤 M2		下限圧接圧(N/m)
種類	摩擦係数($\mu 1$)	種類	摩擦係数($\mu 2$)	
ST-Zn	0.14	ST-Ca	0.1	18
ST-Zn	0.14	ST-Li	0.12	16
ST-Zn	0.14	ST-Ba	0.12	16
ST-Zn	0.14	ST-Zn	0.14	15
ST-Zn	0.14	ST-Mg	0.17	14
ST-Zn	0.14	ST-Na	0.18	14
ST-Zn	0.14	ST-H	0.23	12
ST-Zn	0.14	ST-AL	0.34	10
ST-Zn	0.14	添加なし	-	15

フロントページの続き

(72)発明者 柏倉 邦章

東京都千代田区丸の内一丁目6番1号 コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社内

審査官 下村 輝秋

(56)参考文献 特開2003-149995(JP,A)

特開2003-316201(JP,A)

特開2001-318475(JP,A)

特開2003-263069(JP,A)

特開昭63-096663(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G21/00

G03G21/10 - 21/12

G03G9/08