

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5003197号  
(P5003197)

(45) 発行日 平成24年8月15日(2012.8.15)

(24) 登録日 平成24年6月1日(2012.6.1)

(51) Int.Cl. F 1  
G 0 3 G 2 1 / 0 0 (2006.01) G 0 3 G 2 1 / 0 0

請求項の数 1 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2007-40299 (P2007-40299)	(73) 特許権者	303000372 コニカミノルタビジネステクノロジー株式会社 東京都千代田区丸の内一丁目6番1号
(22) 出願日	平成19年2月21日(2007.2.21)	(74) 代理人	110000291 特許業務法人コスモス特許事務所
(65) 公開番号	特開2008-203584 (P2008-203584A)	(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株式会社内
(43) 公開日	平成20年9月4日(2008.9.4)	(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株式会社内
審査請求日	平成21年11月6日(2009.11.6)		

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、固形潤滑剤を掻き取って前記像担持体に塗布する塗布ブラシと、固形潤滑剤を前記塗布ブラシに向かって押圧するバネ部材とを有する画像形成装置において、

前記バネ部材による前記塗布ブラシに対する押圧力は、固形潤滑剤の使い始めから使い終わりまで 3 ~ 9 N / m の範囲内であって、固形潤滑剤の消費とともに減少していくものであり、

前記塗布ブラシは、

シャフトと、

前記シャフトの表面に配置された基布と、

前記基布に植設されたループ形状のブラシ毛とを有し、

前記ブラシ毛がなす層の、次式により定義される剛毛度 G が、1 0 0 0 G 1 0 0 0 0 0 の範囲内にあることを特徴とする画像形成装置、

$$G = ( 3 \cdot E \cdot M \cdot D^4 ) / ( 6 4 \cdot L^3 )$$

ここで、

E は前記ブラシ毛の繊維のヤング率 ( N / m<sup>2</sup> )、

M は前記ブラシ毛の植毛密度 ( 本 / ( 2 5 \cdot 4 m m )<sup>2</sup> )、

D は前記ブラシ毛の繊維径 ( m )、

L は次式により定義される前記ブラシ毛の仮想繊維長 L ( m )、

$$L = ( D b - D s - 2 \cdot T ) / 2$$

10

20

ここで、

$D_s$  は前記シャフトの外径 (m)、

$T$  は前記基布の厚さ (m)、

$D_b$  は前記塗布ブラシの外径 (m)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、像担持体を用いて画像形成する電子写真方式の画像形成装置に関する。さらに詳細には、像担持体に潤滑剤を塗布するための塗布ブラシを有する画像形成装置に関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

従来より、トナー像を担持する像担持体には、適宜、潤滑剤が塗布されている。これは主に、転写時のトナーの離型性向上のため、および、クリーニングブレード等による摺擦箇所の双方の摩擦低減のためである。このような潤滑剤塗布装置としては、回転するブラシを、固形潤滑剤と像担持体との両方に接触させるように配置したものが知られている。このようなものでは、固形潤滑剤をバネ力や自重によってブラシに押圧させている。そして、ブラシによって、固形潤滑剤を掻き取り、掻き取った潤滑剤を像担持体に塗布するものである。

【0003】

20

このような潤滑剤を塗布する装置では、適量の潤滑剤を長期にわたって安定して供給することが求められる。塗布量が不足すると、十分なトナーの離型性が得られない。逆に塗布量が多すぎると、例えば、感光体から中間転写ベルトにトナー像を転写する画像形成装置では、感光体に塗布された潤滑剤が、感光体を介して中間転写ベルトに付着することがある。その場合には、中間転写ベルトの離型性が上昇してしまうため、感光体から中間転写ベルトへの転写性が逆に低下する原因となる。

【0004】

また、一般にこのような固形潤滑剤では、少なくとも像担持体の寿命までは安定した供給量が得られることが望ましい。すなわち、潤滑剤の残量が減少しても、その塗布量に大きな変化が無いことが望まれる。そこで、例えば、特許文献1に記載されている潤滑剤塗布装置では、固形潤滑剤を、潤滑剤とホルダとの自重によってブラシに押圧させている。これにより、潤滑剤をブラシに押圧する力を小さく保ち、潤滑剤の供給量を極力抑えたとともに、ブラシの毛倒れも防止するとされている。

30

【0005】

また、ループ形状のブラシと直毛形状のブラシとを周方向に混在させたブラシローラを用いて潤滑剤を塗布する画像形成装置も開示されている(例えば、特許文献2参照)。この文献によれば、直毛形状のブラシのみの場合に比べ、 $NO_x$ を取り除いて像流れを防止できるとされている。また、ループ形状のブラシのみの場合に比べ、像担持体やクリーニングブレードの摩擦を少なくできるとされている。

【特許文献1】特開2003-57996号公報

40

【特許文献1】特開2001-51549号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、前記した特許文献1に記載の装置では、長期にわたる供給が特に目的とされているため、固形潤滑剤の押圧力がかなり小さくされている。そのため、像担持体への潤滑剤の塗布量が少なく、像担持体の十分な離型性が得られないおそれがある。また、自重を利用しているため、固形潤滑剤をブラシの上方に配置する必要がある。そのため、配置に制限があるという問題点があった。また、特許文献2に記載の装置では、直毛形状とループ形状との混在したブラシを製造することは難しく、コスト高の要因となるという

50

問題点があった。

【 0 0 0 7 】

また、バネ等の弾性部材によって固形潤滑剤をブラシに押し付けるものでは、固形潤滑剤が使用によって小さくなっていくと、バネの圧縮量が減少する。そのため、固形潤滑剤をブラシに押圧する圧力が小さくなるので、潤滑剤の塗布量が減少するおそれがある。それを防止するために、バネ定数の小さいバネを使用して圧縮量を大きくとる方法もある。しかし、その場合はバネが大きくなり、バネのためのスペースが大きくなり必要となるという問題点があった。ここで、圧縮量とは、自然状態のバネの長さ $L_0$ と圧縮時のバネの長さ $L$ との差を表す。

【 0 0 0 8 】

本発明は、前記した従来の装置が有する問題点を解決するためになされたものである。すなわちその課題とするところは、適量の潤滑剤を長期にわたって安定して供給するとともに、潤滑剤塗布のための装置がコンパクトで配置が容易であるような塗布ブラシを用い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】

【 0 0 0 9 】

この課題の解決を目的としてなされた本発明の画像形成装置に用いる塗布ブラシは、シャフトと、シャフトの表面に配置された基布と、基布に植設されたループ形状のブラシ毛とを有する塗布ブラシであって、ブラシ毛がなす層の、次式により定義される剛毛度 $G$ が、 $1000 \leq G \leq 10000$ の範囲内にあるものである。

$$G = (3 \cdot E \cdot M \cdot D^4) / (64 \cdot L^3)$$

ここで、

$E$  はブラシ毛の繊維のヤング率 ( $N / m^2$ )、

$M$  はブラシ毛の植毛密度 (本 /  $(25.4 \text{ mm})^2$ )、

$D$  はブラシ毛の繊維径 ( $m$ )、

$L$  は次式により定義されるブラシ毛の仮想繊維長  $L$  ( $m$ )、

$$L = (D_b - D_s - 2 \cdot T) / 2$$

ここで、

$D_s$  はシャフトの外径 ( $m$ )、

$T$  は基布の厚さ ( $m$ )、

$D_b$  は塗布ブラシの外径 ( $m$ )。

【 0 0 1 0 】

このようなものであれば、ブラシ毛の剛毛度 $G$ が適切な範囲である塗布ブラシが選択される。従って、固形潤滑剤をバネによって押圧されるものとするができる。すなわち、配置の向きに制限はない。また、使用の初期において固形潤滑剤を押圧する圧力が大きい場合でも、使用の後期において固形潤滑剤を押圧する圧力が小さくなった場合でも、いずれも適切な量の潤滑剤を掻き取ることができる。これにより、像担持体に対して、常に適切な離型性を付与することが可能である。従って、適量の潤滑剤を長期にわたって安定して供給するとともに、潤滑剤塗布のための装置がコンパクトで配置が容易なものとなっている。

【 0 0 1 1 】

特に、本発明は、像担持体と、固形潤滑剤と、固形潤滑剤を掻き取って像担持体に塗布する塗布ブラシと、固形潤滑剤を塗布ブラシに向かって押圧するバネ部材とを有する画像形成装置であって、バネ部材による塗布ブラシに対する圧力は、固形潤滑剤の使い始めから使い終わりまで  $3 \sim 9 \text{ N/m}$  の範囲内であって、固形潤滑剤の消費とともに減少していくものである。

【 0 0 1 2 】

さらに、本発明では、固形潤滑剤を塗布ブラシに向かって押圧するバネ部材を使用する。それも、圧縮量の最大値があまり大きくないものを使用する。このようにしたのでコンパクト化にさらに寄与している。しかしその圧力は、固形潤滑剤の使用の初期と終期と

10

20

30

40

50

で大きく異なるものとなる。本発明では、バネ部材による押圧力が、固形潤滑剤が新品の場合で  $9\text{ N/m}$ 、固形潤滑剤が残りわずかの状態で  $3\text{ N/m}$  程度の範囲内である。さらに、本発明では、固形潤滑剤として、その鉛筆硬度が HB 相当のものを使用することが望ましい。

【発明の効果】

【0013】

本発明の画像形成装置によれば、適量の潤滑剤を長期にわたって安定して供給するとともに、潤滑剤塗布のための装置がコンパクトで配置が容易である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明を具体化した最良の形態について、添付図面を参照しつつ詳細に説明する。本形態は、いわゆるタンデム方式のカラー画像形成装置に本発明を適用したものである。

【0015】

本形態の画像形成装置 1 は、図 1 に示すように、中間転写ベルト 11 に沿って各色のイメージングユニット 12 Y、12 M、12 C、12 K が配置されたものである。中間転写ベルト 11 の周囲にはさらに、2 次転写ローラ 13 および中間転写クリーニング部 14 も設けられている。画像形成時には、中間転写ベルト 11 は、図中反時計回りに回転する。なお、各イメージングユニット 12 Y、12 M、12 C、12 K は、いずれもほぼ同様の構成である。以下では、各色を表す添え字を省略して、イメージングユニット 12 という。本形態の画像形成装置 1 では、イメージングユニット 12 がそれぞれユニット化され、交換可能にされている。

【0016】

イメージングユニット 12 の概略構成を図 2 に示す。イメージングユニット 12 は、感光体 21 を中心に、クリーニング部 22、帯電部 23、露光部 24、現像部 25 を有している。また、感光体 21 に対して、中間転写ベルト 11 をはさんで反対側には、1 次転写ローラ 26 が配置されている（図 1 参照）。ここで、感光体 21 および帯電部 23、露光部 24、現像部 25、1 次転写ローラ 26 はいずれも一般的な画像形成装置に使用されているものである。

【0017】

さらに、本形態では、図 2 に示すように、クリーニング部 22 のハウジング 30 内にクリーニングブレード 31、塗布ブラシ 32、固形潤滑剤 33、ホルダ 34、押圧バネ 35、フリッカー 36 を有している。クリーニングブレード 31 は、その図中上部の一边が感光体 21 に当接されている。

【0018】

塗布ブラシ 32 は、図 3 の断面図に示すように、基布 42 にループ形状のブラシ毛 43 が植えられたものがシャフト 41 の外周に巻き付けられて接着されたものである。ここで、ループ形状とは、ブラシ毛 43 の繊維の両端部が基布 42 に固定されているものである。基布 42 は、例えば、厚さ  $0.5\text{ mm}$  程度のナイロンやポリエステル、アクリルなどからなる繊維を網目構造に織り込んだ平面状のものであり、その一面に例えば導電性ナイロンの繊維がループ形状に一樣に植毛されている。また、樹脂シートやゴムシートを基布として用いることもできる。なお、この図では、基布 42 の厚さを他の部分に比してかなり大きく描いている。

【0019】

また、この塗布ブラシ 32 は、クリーニング部 22 のハウジング 30 の中で、クリーニングブレード 31 の図 2 中上方に配置されている。また、塗布ブラシ 32 は、そのブラシ毛 43 のループ部が、感光体 21 の表面に接触するように配置されている。そして、塗布ブラシ 32 は画像形成時には、図中矢印で示すように、感光体 21 の回転によって連れ回りされ、ウイズ回転方向に回転される。すなわち、塗布ブラシ 32 の配置は、感光体 21 の回転に関して、クリーニングブレード 31 の上流で 1 次転写部の下流の位置となってい

10

20

30

40

50

る。

【 0 0 2 0 】

ここで、

シャフト 4 1 の外径を  $D_s$  ( m ) ,

基布 4 2 の厚みを  $T$  ( m ) ,

塗布ブラシ 3 2 全体の外径を  $D_b$  ( m ) とすると、

ブラシ毛 4 3 の仮想繊維長  $L$  ( m ) は、これらを用いて次の式 1 で求められる。なお、これらのパラメータに関する寸法は、いずれも新品（使用開始初期）の塗布ブラシ 3 2 における数値とする。

$$L = ( D_b - D_s - 2 \cdot T ) / 2 \quad \dots ( \text{式 1} )$$

10

なお、仮想繊維長とは、図 3 に示すように、自然状態の塗布ブラシ 3 2 において、ブラシ毛 4 3 の根元（基布 4 2 の表面）から、ループ先端部までの長さを表す。これは一般に、ループ全体に用いられている繊維の長さの 2 分の 1 よりはやや短い。

【 0 0 2 1 】

さらに、本形態では、次の式 2 によって求められる剛毛度  $G$ （塗布ブラシ 3 2 の毛の硬さ）が、1 0 0 0  $G$  1 0 0 0 0 の範囲内となるような塗布ブラシ 3 2 を選択して使用する。

$$G = ( 3 \cdot E \cdot M \cdot D^4 ) / ( 6 4 \cdot L^3 ) \quad \dots ( \text{式 2} )$$

ここで、

$E$  は繊維のヤング率 (  $N / m^2$  ) ,

$M$  はブラシ毛 4 3 の植毛密度 ( 本 / (  $2 5 \cdot 4 \text{ mm}^2$  ) ) ,

$D$  は繊維径 ( m ) である。

また、 $L$  は式 1 で求めたブラシ毛 4 3 の仮想繊維長である。

なお、 $M$  の植毛密度は、基布 4 2 のいわゆる 1 インチ四方あたりに植毛されているブラシ毛 4 3 の植毛箇所の数に相当する。

【 0 0 2 2 】

固形潤滑剤 3 3 は、ステアリン酸亜鉛等の潤滑剤を固めて成形したものである。固形潤滑剤 3 3 は、図 2 中奥行き方向に感光体 2 1 の軸方向長さと同程度の長さに形成され、図中右端面がホルダ 3 4 に固定されている。さらに、そのホルダ 3 4 は押圧バネ 3 5 によって、図中左向きに押圧されている。これにより、固形潤滑剤 3 3 の図中左端面は、塗布ブラシ 3 2 のブラシ毛 4 3 のループ先端部に常時接触するようにされている。なお、押圧バネ 3 5 の図中右端面は、クリーニング部 2 2 のハウジング 3 0 に固定されている。また、押圧バネ 3 5 は、塗布ブラシ 3 2 の軸方向（図中奥行き方向）に、複数個がバランスよく配置されている。

30

【 0 0 2 3 】

ここでは、固形潤滑剤 3 3 として、塗布ブラシ 3 2 との接触部分における図 2 中左右方向の厚さが、新品状態で約 5 mm のものを使用している。この固形潤滑剤 3 3 の大きさは、適量の塗布によればイメージングユニット 1 2 の寿命まで十分塗布可能な最小の量として選択されている。また、押圧バネ 3 5 としては、最も圧縮した状態の圧縮量が 1 0 mm 程度のものである。この程度の大きさであれば、クリーニング部 2 2 内に収納することは容易であり、図示のような配置を採用することができる。新品状態では、この押圧バネ 3 5 はほぼ限界まで圧縮された状態となる。

40

【 0 0 2 4 】

本形態では、上記のように固形潤滑剤 3 3 の大きさと押圧バネ 3 5 の長さなどが設定されているので、固形潤滑剤 3 3 が新品の場合と、消耗によってほとんど無くなった状態とで、その押圧力はかなり異なるものとなる。例えば、新品の状態ではその押圧力が約 9 N であったものが、寿命の直前では、新品の場合の半分以下の約 3 N の押圧力となる。本形態の塗布ブラシ 3 2 は、この固形潤滑剤 3 3 の塗布ブラシ 3 2 に対する押圧力が 3 N ~ 9 N の範囲内での使用に適している。本形態では、塗布ブラシ 3 2 の剛毛度  $G$  を上記の範囲内のものとしているので、このように押圧力が変化しても適切な塗布量が維持される。また

50

、固形潤滑剤 33 の鉛筆硬度が HB 相当である場合に特に適している。

【0025】

直毛形状のブラシが、その繊維の先端部分が接触する構成であるのに対して、ループ形状では、その繊維の中央部分が接触する。本形態の塗布ブラシ 32 では、ブラシ毛 43 がループ形状であるので、対向する部材との距離や押圧力に応じて、例えば図 4 に示すように変形する。そのため、固形潤滑剤 33 による押圧力が小さい場合には接触している繊維長さが短く、押圧力が大きい場合には接触している繊維長さが長い。そのため、上記のように押圧力が変化しても、同時にブラシ毛 43 の接触面積が変化するので、塗布ブラシ 32 全体としての単位面積当たりの押圧力の変化は小さい。

【0026】

また、フリッカー 36 は、多少の弾力性を有する薄い板状の部材の一辺部を辺に沿って曲げた形状となっている。そして、その曲げられた図 2 中左端部は自由端とされ、図中右端部がクリーニング部 22 のハウジング 30 に固定されている。さらに、曲げられた一辺の先端部が塗布ブラシ 32 のブラシ毛 43 のループ先端部に接触する位置に固定されている。これにより、塗布ブラシ 32 が回転すると、ブラシ毛 43 のループ先端部がフリッカー 36 によってはじかれる。これにより、塗布ブラシ 32 に付着した付着物がはじき飛ばされるようになっている。

【0027】

なお、このフリッカー 36 は、塗布ブラシ 32 の回転方向に関して、固形潤滑剤 33 より上流で感光体 21 より下流の位置に配置される。そのため、塗布ブラシ 32 によって掻き取られた潤滑剤は、フリッカー 36 によってはじき飛ばされることはなく、感光体 21 に塗布される。一方、感光体 21 に触れることによって塗布ブラシ 32 に付着したトナー等の付着物は、フリッカー 36 によって除去することができる。

【0028】

次に、剛毛度 G の計算式(式 2)について説明する。まず、塗布ブラシ 32 のブラシ毛 43 の 1 本について、図 5 に示すように、片持ち梁で近似する。片持ち梁では、その先端に荷重 W を受けたときのたわみ量 U は、次の式 3 で表すことができる。

$$U = W \cdot L^3 / 3 \cdot E \cdot I \quad \dots (式 3)$$

ここで、L は式 1 で求めた仮想繊維長、E はブラシ毛 43 のヤング率、I は断面 2 次モーメントである。

【0029】

さらに、ブラシ毛 43 を円柱状と仮定すると、断面 2 次モーメント I は、次の式 4 で求められる。

$$I = \frac{\pi}{64} \cdot D^4 \quad \dots (式 4)$$

ここで、D は、繊維の断面の直径(以下、繊維径)である。

【0030】

また、繊維 1 本についての剛性率 G' は、荷重 W とたわみ量 U との比として、次の式 5 で表される。

$$G' = W / U \quad \dots (式 5)$$

式 3、式 4、式 5 より、繊維 1 本についての剛性率 G' は、次の式 6 で表すことができる。

$$G' = (3 \cdot E \cdot D^4) / (64 \cdot L^3) \quad \dots (式 6)$$

【0031】

ブラシの場合では、一般に複数の繊維の密集度合いによって剛性が上がる。そこで、本形態では、塗布ブラシ 32 全体としての剛毛度 G を、上記の 1 本のブラシ毛 43 の剛性率 G' を用いて以下の式 7 で定義した。

$$G = G' \cdot M \quad \dots (式 7)$$

ここで、M は塗布ブラシ 32 の植毛密度である。これより、式 2 によって剛毛度 G が表される。

【0032】

10

20

30

40

50

次に、繊維径Dの求め方について説明する。一般に、繊維の太さは、長さ重量との関係として単位がデシテックスの数値で表現される。たとえば、Xデシテックスの繊維とは、長さ10000mの繊維の重量がXgであることを意味する。ここで、繊維の比重を( $g/m^3$ )、長さ10000mの繊維の体積をV( $m^3$ )とすると、次の式8、式9が成り立つ。

$$V = 10000 \cdot \pi \cdot (D/2)^2 \quad \dots (式8)$$

$$X = \rho \cdot V \quad \dots (式9)$$

これより、比重が( $g/m^3$ )で、Xデシテックスの繊維の繊維径Dは、次の式10で求めることができる。

$$D = 0.02 \cdot \sqrt{(X / (\rho \cdot 10000))} \quad \dots (式10)$$

10

#### 【0033】

例えば、X = 6.9デシテックスの導電性ナイロン繊維の繊維径Dを求める。導電性ナイロンの比重が、 $1.24 \times 10^6 (g \cdot m^3)$ であることから、これらの数値を上記の式10に代入して、繊維径Dは以下のように求められる。

$$\begin{aligned} D &= 0.02 \cdot \sqrt{(6.9 / (1.24 \times 10^6 \cdot 10000))} \\ &= 2.66 \times 10^{-5} (m) \end{aligned}$$

#### 【0034】

これにより、塗布ブラシ32に用いられているブラシ毛43の繊維について、デシテックスで表示されている数値から繊維径Dを求めることができる。そして、式1から仮想繊維長Lが求められるので、市販されているブラシについても、式2から剛毛度Gを算出することができる。従って、1000 G 10000の範囲内となるブラシを選択することは容易である。

20

#### 【0035】

次に、本形態の画像形成装置1による画像形成方法について説明する。画像形成時には、感光体21は図2中時計回りに回転する。そして、帯電部23によって感光体21の表面がほぼ均一に帯電される。次に、露光部24によって、画像データに基づいて露光され、感光体21の表面に静電潜像が形成される。さらにその静電潜像が、現像部25において現像され、感光体21の表面にトナー像が形成される。形成されたトナー像は、1次転写ローラ26によって、中間転写ベルト11へ転写される(図1参照)。転写後も感光体21上に残留したトナーは、クリーニング部22のクリーニングブレード31によって掻き取られる。

30

#### 【0036】

このとき、塗布ブラシ32は、そのブラシ毛43が感光体21と接触するように配置されている。そのため、感光体21の回転によって連れ回り、図2中反時計回りに回転される。そして、固形潤滑剤33は、押圧バネ35によって塗布ブラシ32に押圧されている。従って、塗布ブラシ32のブラシ毛43の先端部は、回転により感光体21の表面と固形潤滑剤33の表面とに交互に接触される。そのため、塗布ブラシ32は、図2中右方で固形潤滑剤33を適量掻き取り、左方で感光体21に塗布することになる。感光体21と塗布ブラシ32とが回転されているので、感光体21の表面にはまんべんなく潤滑剤が塗布される。その後、感光体21のうち潤滑剤が塗布された部分は、さらに回転してクリーニングブレード31に接触する。これにより、塗布ブラシ32により塗布された潤滑剤が、よりまんべんなく塗布された状態である膜状となる。

40

#### 【0037】

なお、塗布ブラシ32の配置から、塗布ブラシ32が感光体21と接触するときには、感光体21には残留トナーが付着した状態となっている。そのため、感光体21の表面に付着していたトナー等が、塗布ブラシ32に多少付着することがある。その場合でも、さらに回転された塗布ブラシ32がフリッカー36に接触するので、ブラシ毛43がはじかれて付着物は除去される。

#### 【0038】

次に、各種の塗布ブラシについて、剛毛度Gを算出した結果を、図6に示す。このうち

50

、実施例 1 ~ 実施例 6 の 6 例が、1 0 0 0 G 1 0 0 0 0 の範囲内のものである。ここでは、いずれも導電性ナイロン繊維のブラシとした。そして、比較例 1 は各実施例に比較してブラシ毛の繊維が細く長めであるブラシであり、剛毛度 G は 1 0 0 0 より小さい。また、比較例 2 ~ 比較例 5 は実施例に比較してブラシ毛の植毛密度や繊維径が大きく、剛毛度 G は 1 0 0 0 0 より大きい。

【 0 0 3 9 】

次に、本発明者らは、塗布ブラシの種類による画質への影響を調べた。ここでは、試験機としてコニカミノルタビジネステクノロジーズ製の b i z h u b C 4 5 0 ( A 4 Y で 3 5 枚 / 分の速度の M F P ) を用いた。これのクリーニング部の塗布ブラシを、図 6 に示した各ブラシで置き換える改造を施して試験を実施した。この試験では、画像濃度が各色 5 % でトータル 2 0 % のチャートを 1 0 0 枚印刷した後に、ブルー線画像のチャートをプリントした。そのチャートの線画の中抜けレベルを目視によってランクで評価した。

【 0 0 4 0 】

なお、ここで用いた塗布ブラシ 3 2 はいずれも、シャフト径 6 mm、基布厚み 0 . 5 mm の導電性ナイロン繊維のブラシである。感光体 2 1 の塗布ブラシ 3 2 に対する食い込み量は約 0 . 5 mm とした。塗布ブラシ 3 2 は感光体 2 1 に連れ回り、線速度比 0 . 7 程度でウイズ回転した。また、固形潤滑剤 3 3 としては、その鉛筆硬度が H B 相当のもので、初期厚さ 5 mm のものを使用した。フリッカー 3 6 は、0 . 5 mm 厚の P E T シートとし、塗布ブラシ 3 2 への食い込み量は 0 . 5 mm とした。クリーニングブレード 3 1 の当接力は 2 3 N / m とした。

【 0 0 4 1 】

本試験機では、塗布ブラシ 3 2 に対する固形潤滑剤 3 3 の押圧力は、使い始めて約 9 N / m、ほとんど無くなった使い終わり時期では約 3 N / m であった。そこで、本試験では固形潤滑剤 3 3 の押圧力を 3 N / m、6 N / m、9 N / m の 3 段階に変化させ、それぞれの場合についての画質評価を行った。

【 0 0 4 2 】

評価基準は、以下の通りとした。

- R 5 : 拡大して見ても中抜けが見られない場合
- R 4 : 肉眼では中抜けが見られない場合
- R 3 : 肉眼でも中抜けがわずかに見られる場合
- R 2 : 中抜けが見られる場合
- R 1 : 中抜けがかなり見られる場合

なお、このうち R 5 ~ R 4 の範囲は、発明者の基準において許容範囲内の画質として認めたものである。そこで、

- R 5 ~ R 4 の範囲内の場合に
- それより下のものに x

とした。

さらに、総合評価として、

- 3 N / m、6 N / m、9 N / m のすべての場合に であった場合に
- 一つでも x があった場合に x

とした。

【 0 0 4 3 】

試験の結果は図 7 に示す通りとなった。実施例 1 ~ 6 のものはいずれも、固形潤滑剤 3 3 の押圧力がいずれの値の場合においても、肉眼では中抜けが見られない良好な画質の画像が得られた。一方、剛毛度 G が小さい比較例 1 では、固形潤滑剤 3 3 の押圧力が小さい場合に特に画質が悪かった。また、剛毛度 G が大きい比較例 2 ~ 5 では、固形潤滑剤 3 3 の押圧力が大きい場合に特に画質が悪かった。従って、総合評価としては、実施例 1 ~ 6 は良好であり、そのほかの比較例 1 ~ 5 は不良であった。

【 0 0 4 4 】

すなわち、G が 1 0 0 0 より小さいと、固形潤滑剤 3 3 の掻き取り量が少なく、特に固

10

20

30

40

50



形潤滑剤 33 が消耗した耐久末期において、感光体 21 に十分な潤滑剤を塗布できない。また、G が 10000 より大きいと、固形潤滑剤 33 の掻き取り量が多すぎる。そのため、過剰となった潤滑剤が中間転写ベルト 11 にまで付着し、感光体 21 から中間転写ベルト 11 への転写性が悪化する。その場合には、特に耐久の初期において、転写不良が発生した。また、掻き取り量が多すぎると、イメージングユニット 12 の寿命以前に、固形潤滑剤 33 がなくなってしまう場合もある。これらのことから、1000 G 10000 の範囲内の塗布ブラシ 32 を選択することが望ましい。

#### 【0045】

以上詳細に説明したように、本形態の画像形成装置 1 によれば、剛毛度 G が 1000 G 10000 の範囲内である塗布ブラシ 32 を選択することにより、固形潤滑剤 33 を適度に掻き取ることができる。また、固形潤滑剤 33 が消耗して押圧バネ 35 の圧縮量が小さくなり、固形潤滑剤 33 を塗布ブラシ 32 に押圧する力が小さくなった場合でも、安定した塗布量を維持できる。従って、ユニットの寿命まで安定して適量の潤滑剤の供給ができるとともに、固形潤滑剤 33 をほとんど使い切ることができる。このことから、固形潤滑剤 33 の大きさや押圧バネ 35 の長さを比較的小さく抑えることができるので、潤滑剤塗布のための構成がコンパクトな構成となっている。さらに、押圧バネ 35 による押圧であることから、塗布ブラシ 32 と固形潤滑剤 33 との配置に特別な制限はなく、配置が容易である。

#### 【0046】

なお、本形態は単なる例示にすぎず、本発明を何ら限定するものではない。したがって本発明は当然に、その要旨を逸脱しない範囲内で種々の改良、変形が可能である。

例えば、塗布ブラシ 32 としては、導電性ナイロン繊維のものに限らず、レーヨン、アクリル等の合成繊維のブラシでもよい。また、導電性繊維に限らず絶縁性繊維でもよい。また、固形潤滑剤 33 の鉛筆硬度や押圧構成等は、本形態に限らない。また、固形潤滑剤 33 としては、ステアリン酸亜鉛に限らず、ステアリン酸マグネシウム、ステアリン酸リチウム等の各種の脂肪酸金属塩が使用できる。また、タンデム方式のカラー画像形成装置に限らず、複写機、プリンタ、FAX等の画像形成装置またはモノクロの画像形成装置にも適用可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0047】

【図1】本形態に係る画像形成装置の主要部の概略構成図である。

【図2】本形態に係るイメージングユニットの概略構成図である。

【図3】塗布ブラシの概略断面図である。

【図4】塗布ブラシのブラシ毛の状態を示す説明図である。

【図5】塗布ブラシのたわみ状態を示す模式図である。

【図6】各種の塗布ブラシについて算出した剛毛度 G を示す図表である。

【図7】各種の塗布ブラシを使用した画質の中抜けランクを示す図表である。

#### 【符号の説明】

#### 【0048】

- 1 画像形成装置
- 21 感光体
- 32 塗布ブラシ
- 33 固形潤滑剤
- 35 押圧バネ
- 41 シャフト
- 42 基布
- 43 ブラシ毛

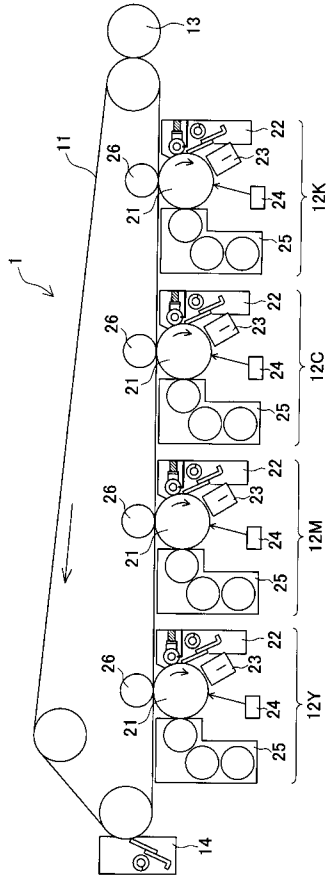
10

20

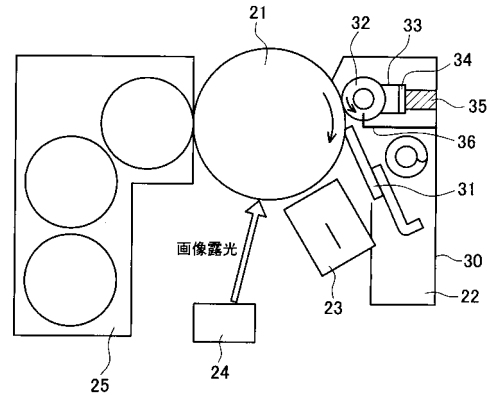
30

40

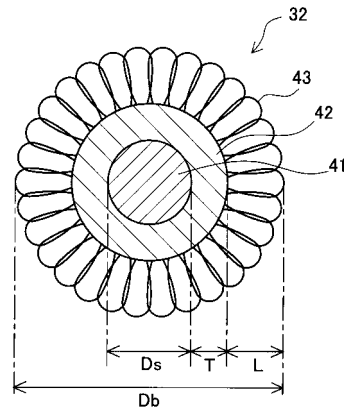
【図1】



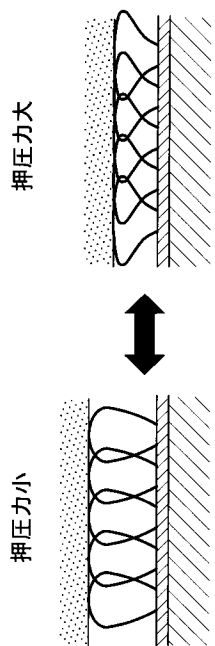
【図2】



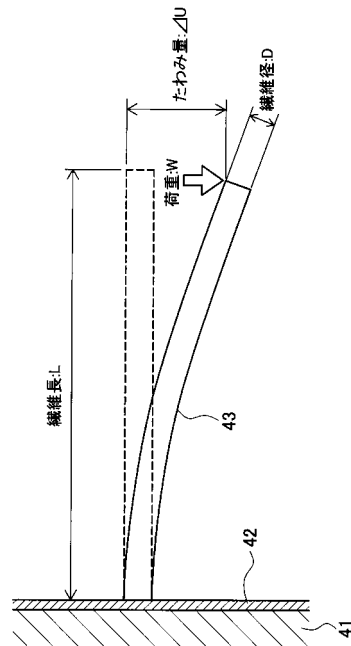
【図3】



【図4】



【図5】



【 図 6 】

	繊維径 D		ヤング率 E [N/m <sup>2</sup> ]	植毛密度 M 本/(25.4mm) <sup>2</sup>	繊維長 L [m]	プラン外径 Db [m]	シャフト径 Ds [m]	基布厚み T [m]	剛毛度 G
	[mm]	[m]							
比較例1	2.3	1.54E-05	1.70E+09	240000	2.00E-03	1.10E-02	6.00E-03	5.00E-04	419
実施例1	2.3	1.54E-05	1.70E+09	250000	1.50E-03	1.00E-02	6.00E-03	5.00E-04	1034
実施例2	6.9	2.66E-05	1.70E+09	180000	2.50E-03	1.20E-02	6.00E-03	5.00E-04	1448
実施例3	6.9	2.66E-05	1.70E+09	150000	2.00E-03	1.10E-02	6.00E-03	5.00E-04	2356
実施例4	6.9	2.66E-05	1.70E+09	250000	2.00E-03	1.10E-02	6.00E-03	5.00E-04	3927
実施例5	6.9	2.66E-05	1.70E+09	380000	2.00E-03	1.10E-02	6.00E-03	5.00E-04	5969
実施例6	6.9	2.66E-05	1.70E+09	260000	1.50E-03	1.00E-02	6.00E-03	5.00E-04	9681
比較例2	6.9	2.66E-05	1.70E+09	320000	1.50E-03	1.00E-02	6.00E-03	5.00E-04	11915
比較例3	6.9	2.66E-05	1.70E+09	420000	1.50E-03	1.00E-02	6.00E-03	5.00E-04	15638
比較例4	11	3.38E-05	1.70E+09	220000	1.50E-03	1.00E-02	6.00E-03	5.00E-04	20819
比較例5	11	3.38E-05	1.70E+09	320000	1.50E-03	1.00E-02	6.00E-03	5.00E-04	30282

【 図 7 】

	剛毛度 G	固形潤滑剤押圧力			総合評価
		3N/m	6N/m	9N/m	
比較例1	419	R2 ×	R2.5 ×	R3 ×	×
実施例1	1034	R4 ○	R4.5 ○	R5 ○	○
実施例2	1448	R4 ○	R4.5 ○	R5 ○	○
実施例3	2356	R4 ○	R4.5 ○	R5 ○	○
実施例4	3927	R4 ○	R4.5 ○	R5 ○	○
実施例5	5969	R4 ○	R4.5 ○	R5 ○	○
実施例6	9681	R4 ○	R4.5 ○	R4 ○	○
比較例2	11915	R4 ○	R4 ○	R3 ×	×
比較例3	15638	R4 ○	R4 ○	R2.5 ×	×
比較例4	20819	R3.5 ×	R3 ×	R2 ×	×
比較例5	30282	R3 ×	R2 ×	R2 ×	×

---

フロントページの続き

(72)発明者 金澤 郁子

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株式会社内

審査官 神田 泰貴

(56)参考文献 特開平09 - 152825 (JP, A)  
特開2003 - 280251 (JP, A)  
特開2004 - 020668 (JP, A)  
特開2004 - 053892 (JP, A)  
特開2004 - 170812 (JP, A)  
特開2005 - 003807 (JP, A)  
特開2006 - 030730 (JP, A)  
特開2007 - 310121 (JP, A)  
特開平08 - 137198 (JP, A)  
特開2005 - 338636 (JP, A)  
特開平10 - 312100 (JP, A)  
特開2004 - 279518 (JP, A)  
特開2001 - 265185 (JP, A)  
特開平09 - 106226 (JP, A)  
特開平11 - 015188 (JP, A)  
特開平11 - 015206 (JP, A)  
特開2002 - 372806 (JP, A)  
特開2006 - 258996 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G 13/00  
G03G 13/02  
G03G 13/14 - 13/16  
G03G 15/00  
G03G 15/02  
G03G 15/14 - 15/16  
G03G 21/00  
G03G 21/04  
G03G 21/10  
G03G 21/16 - 21/18