

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号  
特許第6176522号  
(P6176522)

(45) 発行日 平成29年8月9日 (2017.8.9)

(24) 登録日 平成29年7月21日 (2017.7.21)

(51) Int.Cl.

F I

G O 3 G 21/00 (2006.01)

G O 3 G 15/00 (2006.01)

G O 3 G 15/08 (2006.01)

G O 3 G 21/00 3 1 8

G O 3 G 15/00 5 5 1

G O 3 G 15/08 2 2 9

請求項の数 10 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2013-114415 (P2013-114415)	(73) 特許権者	000006747
(22) 出願日	平成25年5月30日 (2013.5.30)		株式会社リコー
(65) 公開番号	特開2014-235175 (P2014-235175A)		東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(43) 公開日	平成26年12月15日 (2014.12.15)	(74) 代理人	100098626
審査請求日	平成28年4月19日 (2016.4.19)		弁理士 黒田 壽
		(72) 発明者	権藤 政信
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内
		(72) 発明者	納所 伸二
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内
		(72) 発明者	合田 昇平
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置およびプロセスカートリッジ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

像担持体と、  
前記像担持体表面を帯電する帯電手段と、  
帯電した前記像担持体表面に静電潜像を形成する潜像形成手段と、  
前記像担持体表面に形成された前記静電潜像を現像してトナー像化する現像手段と、  
前記像担持体表面のトナー像を転写体に転写する転写手段と、  
前記像担持体表面に当接して、前記像担持体表面に付着した転写残トナーをクリーニング  
するクリーニングブレードを有するクリーニング手段とを備えた画像形成装置において、  
前記クリーニングブレードは、短冊形状の弾性体ブレードと、前記弾性体ブレードの前記  
像担持体表面と対向する対向面に先端稜線部から離れるにしたがって層厚が厚くなる前記  
弾性体ブレードよりも硬い表面層とを有し、  
上記表面層は、先端稜線部にまで形成されており、  
前記クリーニングブレードの先端稜線部を前記像担持体表面に当接させるとともに、前記  
クリーニングブレードと前記像担持体表面との初期接触幅が、12[μm]以上16[μ  
m]以下となるように、前記クリーニングブレードを前記像担持体表面に当接させたこと  
を特徴とする画像形成装置。

【請求項2】

像担持体と、  
前記像担持体表面を帯電する帯電手段と、

帯電した前記像担持体表面に静電潜像を形成する潜像形成手段と、  
前記像担持体表面に形成された前記静電潜像を現像してトナー像化する現像手段と、  
前記像担持体表面のトナー像を転写体に転写する転写手段と、  
前記像担持体表面に当接して、前記像担持体表面に付着した転写残トナーをクリーニング  
するクリーニングブレードを有するクリーニング手段とを備えた画像形成装置において、  
前記クリーニングブレードは、短冊形状の弾性体ブレードと、前記弾性体ブレードの前記  
像担持体表面と対向する対向面、および、前記対向面と先端稜線部を挟んで垂直な先端面  
に、先端稜線部から離れるにしたがって層厚が厚くなる前記弾性体ブレードよりも硬い表  
面層とを有し、

上記表面層は、先端稜線部にまで形成されており、  
前記クリーニングブレードと前記像担持体表面との初期接触幅が、 $1\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $10\text{ }\mu\text{m}$   
以下となるように、前記クリーニングブレードを前記像担持体表面に当接させたこ  
とを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置において、  
前記クリーニングブレードの先端稜線部から  $20\text{ }\mu\text{m}$  離れた位置における前記表面層  
の膜厚を、 $0.2\text{ }\mu\text{m}$  以上  $3\text{ }\mu\text{m}$  以下としたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 いずれかの画像形成装置において、  
前記表面層は、沸点  $75^\circ\text{C}$  以下の溶剤が含有された塗料を前記弾性体ブレードに塗布する  
ことで形成されることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 いずれかの画像形成装置において、  
前記像担持体表面に潤滑剤が塗布されない構成としたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 いずれかに記載の画像形成装置において、  
前記表面層のマルテンズ硬度が、 $50\text{ N/mm}^2$  以上  $500\text{ N/mm}^2$  以下であ  
ることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 いずれかに記載の画像形成装置において、  
前記表面層は、光硬化性樹脂もしくは熱硬化性樹脂であることを特徴とする画像形成装置  
。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の画像形成装置において、  
前記表面層は、少なくとも官能基当量分子量  $350$  以下、官能基数  $3\sim 6$  のペンタエリス  
リトール・トリアクリレート若しくはジペンタエリスリトール・ヘキサアクリレートを主  
要骨格として有したアクリレート材料で形成されたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 9】

像担持体と、少なくとも前記像担持体表面に付着した転写残トナーをクリーニングする  
クリーニングブレードを有するクリーニング手段とを一体に支持し、画像形成装置本体に  
対して着脱自在なプロセスカートリッジにおいて、  
前記クリーニングブレードは、短冊形状の弾性体ブレードと、前記弾性体ブレードの前記  
像担持体表面と対向する対向面に、先端稜線部から離れるにしたがって層厚が厚くなる前  
記弾性体ブレードよりも硬い表面層とを有し、上記表面層は、先端稜線部にまで形成され  
ており、前記クリーニングブレードの先端稜線部を前記像担持体表面に当接させるととも  
に、前記クリーニングブレードと前記像担持体表面との初期接触幅が、 $12\text{ }\mu\text{m}$  以上  
 $16\text{ }\mu\text{m}$  以下となるように、前記クリーニングブレードを前記像担持体表面に当接さ  
せたことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 10】

像担持体と、少なくとも前記像担持体表面に付着した転写残トナーをクリーニングする

10

20

30

40

50

クリーニングブレードを有するクリーニング手段とを一体に支持し、画像形成装置本体に対して着脱自在なプロセスカートリッジにおいて、

前記クリーニングブレードは、短冊形状の弾性体ブレードと、前記弾性体ブレードの前記像担持体表面と対向する対向面、および、前記対向面と先端稜線部を挟んで垂直な先端面に、先端稜線部から離れるにしたがって層厚が厚くなる前記弾性体ブレードよりも硬い表面層とを有し、上記表面層は、先端稜線部にまで形成されており、前記クリーニングブレードと前記像担持体表面との初期接触幅が、 $1[\mu\text{m}]$ 以上 $10[\mu\text{m}]$ 以下となるように、前記クリーニングブレードを前記像担持体表面に当接させたことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、プリンタ、ファクシミリ、複写機などの画像形成装置、及びその画像形成装置に対して着脱可能に装着されるプロセスカートリッジに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、電子写真式の画像形成装置では、被清掃部材たる感光体などの像担持体について、転写紙や中間転写体へトナー像を転写した後の表面に付着した不必要な転写残トナーはクリーニング手段たるクリーニング装置によって除去している。このクリーニング装置のクリーニング部材として、一般的に構成を簡単にでき、クリーニング性能も優れていることから、短冊形状のクリーニングブレードを用いたものがよく知られている。このクリーニングブレードは、ポリウレタンゴムなどの短冊形状の弾性体で構成されている。そして、クリーニングブレードの基端を支持部材で支持して像担持体移動方向に対してカウンター方向から先端稜線部を像担持体の周囲に押し当て、像担持体上に残留するトナーをせき止めて掻き落とし除去する。

20

【0003】

また、近年の高画質化の要求に応えるべく、重合法等により形成された小粒径で球形に近いトナー（以下、重合トナー）を用いた画像形成装置が知られている。この重合トナーは、従来の粉碎トナーに比べて転写効率が高いなどの特徴があり、上記要求に応えることが可能である。しかし、重合トナーは、クリーニングブレードを用いて像担持体表面から除去しようとしても十分に除去することが困難であり、クリーニング不良が発生してしまうという問題を有している。これは、小粒径で且つ球形度に優れた重合トナーが、ブレードと像担持体との間に形成される僅かな隙間をすり抜けるからである。

30

【0004】

かかるすり抜けを抑えるには、像担持体とクリーニングブレードとの当接圧力を高めてクリーニング能力を高める必要がある。しかし、クリーニングブレードの当接圧を高めると、図7(a)に示すように、像担持体23とクリーニングブレード262との摩擦力が高まり、クリーニングブレード262が像担持体23の移動方向に引っ張られて、クリーニングブレード262の先端稜線部262cがめくれてしまう。このめくれたクリーニングブレード262が、そのめくれに抗して原形状態に復元する際に異音が発生することがある。また、このめくれと復元とを繰り返すことでビビリ振動が生じてしまう。さらに、クリーニングブレード262の先端稜線部262cがめくれた状態でクリーニングを続けると、図7(b)に示すように、クリーニングブレード262の先端稜線部62cから厚み方向に延びる先端面262bの先端稜線部62cから数 $[\mu\text{m}]$ 離れた場所に局所的な磨耗が生じてしまう。このような状態で、さらにクリーニングを続けると、この局所的な磨耗が大きくなり、最終的には、図7(c)に示すように、先端稜線部262cが欠落してしまう。先端稜線部262cが欠落してしまうと、トナーを正常にクリーニングできなくなり、クリーニング不良を生じてしまう。

40

【0005】

特許文献1には、先端稜線部62cよりも像担持体移動方向下流側で像担持体表面と対

50

向する弾性体ブレードの対向面 262b に、先端稜線部 262c から離れるにしたがって層厚が厚くなる表面層を設けたクリーニングブレードを備えた画像形成装置が記載されている。また、この特許文献 1 に記載の画像形成装置は、クリーニングブレードと像担持体表面との初期接触幅が、30 [μm] 以上 80 [μm] 以下となるように、弾性体ブレードを像担持体表面に当接させている。また、特許文献 1 に記載の画像形成装置は、像担持体表面に潤滑剤を塗布する潤滑剤塗布装置を備えており、像担持体表面に潤滑剤を塗布することで、像担持体表面とクリーニングブレードとの摩擦係数を低下させている。

#### 【0006】

弾性ブレードの対向面に弾性ブレードよりも硬い表面層を設けることで、像担持体表面移動方向の剛性を高めることができ、先端稜線部のめくれを抑制することができる。また、表面層を先端稜線部から離れるにしたがって層厚が厚くなるように設けることで、先端稜線部近傍が、表面層により剛直になりすぎるのを抑制することができる。これにより、偏心などの感光体表面の法線方向の変動に先端稜線部を追従させることができ、良好なクリーニング性を得ることができる。また、初期接触幅を 30 [μm] 以上とすることで、クリーニングブレードの先端稜線部と像担持体との当接圧が高くなるのを抑制し、像担持体と先端稜線部との摩擦力が高まるのを抑制することができる。その結果、クリーニングブレードの先端稜線部が像担持体の移動方向に引っ張られる力が強くなるのを抑制することができ、先端稜線部のめくれを抑制することができる。また、初期接触幅を 80 [μm] 以下にすることで、クリーニング不良が生じる磨耗幅に早期に到達するのを抑制することができる。

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0007】

しかしながら、近年、さらなるクリーニングブレードの高寿命化が望まれており、初期接触幅を狭めることが求められている。これは、初期接触幅を狭めるほど、クリーニング不良が生じる磨耗幅に到達するまでの時間が長くなり、クリーニングブレードの高寿命化を図ることができるからである。

#### 【0008】

本発明は以上の背景に鑑みなされたものであり、その目的は、良好なクリーニング性を十分長期に亘り維持することができる画像形成装置およびプロセスカートリッジを提供することである。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0009】

上記目的を達成するために、請求項 1 の発明は、像担持体と、前記像担持体表面を帯電する帯電手段と、帯電した前記像担持体表面に静電潜像を形成する潜像形成手段と、前記像担持体表面に形成された前記静電潜像を現像してトナー像化する現像手段と、前記像担持体表面のトナー像を転写体に転写する転写手段と、前記像担持体表面に当接して、前記像担持体表面に付着した転写残トナーをクリーニングするクリーニングブレードを有するクリーニング手段とを備えた画像形成装置において、前記クリーニングブレードは、短冊形状の弾性体ブレードと、前記弾性体ブレードの前記像担持体表面と対向する対向面に先端稜線部から離れるにしたがって層厚が厚くなる前記弾性体ブレードよりも硬い表面層とを有し、上記表面層は、先端稜線部にまで形成されており、前記クリーニングブレードの先端稜線部を前記像担持体表面に当接させるとともに、前記クリーニングブレードと前記像担持体表面との初期接触幅が、12 [μm] 以上 16 [μm] 以下となるように、前記クリーニングブレードを前記像担持体表面に当接させたことを特徴とするものである。

#### 【発明の効果】

#### 【0010】

本発明によれば、後述する検証実験の結果のとおり、経時にわたり良好なクリーニング性を得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 1 1 】

【図 1】画像形成装置の概略を示す全体構成図。

【図 2】プロセスユニットを画像形成装置本体から取り外した、あるいは装着前の状態を示す概略構成図。

【図 3】クリーニングブレードの斜視図。

【図 4】クリーニングブレードの拡大断面図。

【図 5】変形例のクリーニングブレードの斜視図。

【図 6】変形例クリーニングブレード 6 2 の拡大断面図。

【図 7】( a ) は、クリーニングブレード先端稜線部がめくれた状態を示す図。( b ) は、クリーニングブレードの先端面の局所的な磨耗について説明する図。( c ) は、クリーニングブレードの先端稜線部が欠落した状態を示す図。

10

【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 1 2 】

以下、本発明を画像形成装置である電子写真プリンタ（以下、単にプリンタという）に適用した実施形態について説明する。

図 1 は、本発明の画像形成装置の概略を示す全体構成図である。以下、同図に基づいてこの画像形成装置の主要部を説明する。

## 【 0 0 1 3 】

画像形成装置は、カラー画像の色分解成分に対応するブラック、シアン、マゼンタ、イエローの異なる色の現像剤によって画像を形成するための作像部を有する 4 つのプロセスユニット 1 K , 1 C , 1 M , 1 Y を備えている。各プロセスユニット 1 K , 1 C , 1 M , 1 Y は、互いに異なる色のトナーを収容している以外は同様の構成になっている。1 つのプロセスユニット 1 K を例にその構成を説明すると、プロセスユニット 1 K は、像担持体 2（感光体）と、クリーニング手段 3 と、帯電手段 4、現像手段 5、トナー貯蔵部 6 等を有している。プロセスユニット 1 K は画像形成装置の本体に対して着脱可能に装着されている。図 1 に示すように、各プロセスユニット 1 K , 1 C , 1 M , 1 Y の上方には、露光器 7 が配設されている。この露光器 7 は、画像データに基づいてレーザダイオードからレーザ光（L 1 ~ L 4）を発するように構成されている。

20

## 【 0 0 1 4 】

また、各プロセスユニット 1 K , 1 C , 1 M , 1 Y の下方には、転写ベルト装置 8 が配設されている。この転写ベルト装置 8 は、上記像担持体 2 で形成したトナー画像を転写するための中間転写ベルト 1 2 を備えている。中間転写ベルト 1 2 は、各像担持体 2 に対向する 4 つの一次転写ローラ 9 a , 9 b , 9 c , 9 d、駆動ローラ 1 0、テンションローラ 1 1、クリーニングバックアップローラ 1 5 に架け渡され回転駆動するように構成されている。駆動ローラ 1 0 に二次転写ローラ 1 3 が対向して配置され、ベルトクリーニング装置 1 4 が、クリーニングバックアップローラ 1 5 に対向して配設されている。

30

## 【 0 0 1 5 】

画像形成装置の下部には、用紙を多数枚収容可能な給紙カセット 1 6 と、給紙カセット 1 6 から用紙を送り出す給紙ローラ 1 7 が設けてある。給紙ローラ 1 7 から二次転写ローラ 1 3 と駆動ローラ 1 0 のニップに至る途中には、用紙を一旦停止させるレジストローラ対 1 8 が配設されている。

40

## 【 0 0 1 6 】

二次転写ローラ 1 3 と駆動ローラ 1 0 のニップの上方には、定着ローラ 2 5 及び加圧ローラ 2 6 等を内装した定着装置 1 9 が設けてある。定着装置 1 9 の上方には、用紙を外部へ排出するための排紙ローラ対 2 0 が配設してある。排紙ローラ対 2 0 によって排出される用紙は、画像形成装置本体の上面を内方へ凹ませて形成した排紙トレイ 2 1 上に積載されるように構成されている。

## 【 0 0 1 7 】

転写ベルト装置 8 と給紙カセット 1 6 の間には、廃トナーを収容する廃トナー収容器 2 2 が配設されている。廃トナー収容器 2 2 の入り口部にはベルトクリーニング装置 1 4 が

50

ら伸びた図示しない廃トナー移送ホースが接続されている。

【0018】

図2は上記プロセスユニット1Kを画像形成装置本体から取り外した、あるいは装着前の状態を示す概略構成図である。図2に示すように、プロセスユニット1Kは、筐体23を有している。筐体23は樹脂の射出成形により形成されている。この樹脂としては、例えば、ポリカーボネート樹脂、アクリルにトリルブタジエンスチレン樹脂、アクリルにトリルスチレン樹脂、スチレン樹脂、ポリフェニレンエーテル樹脂、ポリフェニレンオキサイド樹脂、ポリエーテルテレフタレート樹脂、又は、これらのアロイ樹脂等を適用することができる。この筐体23内に、上記像担持体2、クリーニング手段3、帯電手段4、現像手段5等が配設されている。

10

【0019】

次に、プリンタにおける画像形成動作を説明する。

図示しない操作部などからプリント実行の信号を受信したら、帯電手段4、現像ローラ51にそれぞれ所定の電圧または電流が順次所定のタイミングで印加される。同様に、露光装置及び除電ランプなどにもそれぞれ所定の電圧又は電流が順次所定のタイミングで印加される。また、これと同期して、駆動手段としての感光体駆動モータ（不図示）により感光体2が図中矢印方向に回転駆動される。

【0020】

感光体2が図中矢印方向に回転すると、まず感光体表面が、帯電手段4によって所定の電位に帯電される。そして、図示しない露光装置から画像信号に対応した光Lが感光体2上に照射され、光Lが照射された部分の感光体2上が除電され静電潜像が形成される。

20

【0021】

静電潜像の形成された感光体2は、現像手段5との対向部で現像ローラ上に形成された現像剤の磁気ブラシで感光体2表面を摺擦される。このとき、現像ローラ上の負帯電トナーは、現像ローラに印加された所定の現像バイアスによって、静電潜像側に移動し、トナー像化（現像）される。このように、本実施形態では、感光体2上に形成された静電潜像は、現像手段5によって、負極性に帯電されたトナーにより反転現像される。本実施形態では、N/P（ネガポジ：電位が低い所にトナーが付着する）の非接触帯電ローラ方式を用いた例について説明したが、これに限るものではない。

【0022】

感光体2上に形成されたトナー像は、図示しない給紙部から上レジストローラと下レジストローラとの対向部を経て、感光体2と一次転写ローラ9との間に形成される転写領域に給紙される転写紙に転写される。このとき、転写紙は上レジストローラと下レジストローラとの対向部で画像先端と同期を取り供給される。また、転写紙への転写時には、所定の転写バイアスが印加される。トナー像が転写された転写紙は感光体2から分離され、図示しない定着手段としての定着装置へ搬送される。そして、定着装置を通過する事により、熱と圧力の作用でトナー像が転写紙上に定着されて、転写紙は機外に排出される。

30

【0023】

一方、転写後の感光体2の表面は、クリーニング手段3で転写後の残留トナーが除去され、除電ランプで除電される。

40

【0024】

また、本プリンタにおいては、感光体2と、プロセス手段としてクリーニング手段3、帯電手段4、現像手段5などが筐体23に収められており、プロセスカートリッジとして装置本体から一体的に着脱可能となっている。なお、本実施形態では、プロセスカートリッジとしての感光体2とプロセス手段とを一体的に交換するようになっているが、感光体2、クリーニング手段3、帯電手段4、現像手段5のような単位で新しいものと交換するような構成でもよい。

【0025】

次に、本実施形態で用いられるクリーニングブレードについて説明する。

図3は、クリーニングブレード62の斜視図であり、図4は、クリーニングブレード6

50

2の拡大断面図である。

クリーニングブレード62は、金属や硬質プラスチックなどの剛性材料からなる短冊形状のホルダー621と、短冊形状の弾性体ブレード622とで構成されている。

【0026】

弾性ブレード622は、ホルダー621の一端側に接着剤などにより固定されており、ホルダー621の他端側は、クリーニング手段3のケースに片持ち支持されている。

弾性ブレード622としては、感光体2の偏心や感光体表面の微小なうねりなどに追従できるように、高い反発弾性率を有するものが好ましく、ウレタン基を含むゴムであるウレタンゴムなどが好適である。

弾性体ブレードは、2種の異なる材質を積層した、2層構成のタイプも利用することができる。

【0027】

本実施形態では表面層623の硬度の指標としてISO14577-1に記載されているマルテンス硬度を用いており、表面層単体でのマルテンス硬度が50[N/mm<sup>2</sup>]以上500[N/mm<sup>2</sup>]以下とした。これは硬度が50[N/mm<sup>2</sup>]より小さいと、ブレード先端がめくれ、500[N/mm<sup>2</sup>]よりも大きいと、表面層623と感光体間の摩擦力により、表面層623にヒビ割れが生じてしまうためである。

【0028】

表面層623は、クリーニングブレード62の感光体表面と対向する対向面62bの方向から先端稜線部62cに向けてスプレー塗工を施すことにより形成する。また、表面層623の材質としては、樹脂が好ましく、紫外線硬化樹脂などの光硬化樹脂や熱硬化樹脂がより好ましい。光硬化樹脂や熱硬化樹脂を用いることで、クリーニングブレード62の先端稜線部62cに付着した樹脂に紫外線などの光を照射したり、加熱したりするだけで、所望の硬度を有する表面層623を得ることができる。これにより、クリーニングブレード62を安価に製造することができる。

【0029】

上記光硬化樹脂として、紫外線硬化樹脂を用いた場合は、少なくとも官能基当量分子量350以下、官能基数3～6のペンタエリスリトール・トリアクリレート若しくはジペンタエリスリトール・ヘキサアクリレートを主要骨格とするアクリレート材料を用いることが好ましい。官能基当量分子量が350を超えるか、またはペンタエリスリトール・トリアクリレート若しくはジペンタエリスリトール・ヘキサアクリレート骨格以外の材料を用いると、表面層623は脆弱になり過ぎるおそれがあり、長期にわたるクリーニング性を保持できなくなる。

【0030】

さらに上記樹脂の溶剤としては、沸点は75℃以下が好ましく、より好ましくは66℃以下の低沸点溶剤を用いるのが好ましい。低沸点溶剤を用いた場合、樹脂と溶剤からなる塗工液がスプレー噴射によりブレードの先端稜線部62cに付着した後に溶剤が素早く揮発するため、樹脂が先端稜線部62cに留まる。これと比較して高沸点溶剤を使用した場合、先端稜線部62cに付着した後も溶剤は揮発しないため、先端稜線部62cから像担持体表面と対向する対向面62bへ濡れ広がってしまい、先端稜線部62c近傍の膜厚を維持できない。

【0031】

表面層623は、先端稜線部62cまで厚い層を設けると剛性が高くなりすぎてしまう。その結果、感光体2が偏心していたり、感光体表面に微小なうねりがあったりした場合、感光体表面に当接するクリーニングブレードの長手方向で当接圧が変動し、クリーニングブレードの先端稜線部の像担持体への追従性が低下してしまう。そのため、表面層623は先端稜線部62cにまで表面層を形成し、先端稜線部62cから離れるにしたがって層厚を厚くすることで、感光体2への追従性と先端めくれの抑制が可能となる。表面層623の層厚は、クリーニングブレードの先端稜線部62cから20[μm]離れた位置において、0.2[μm]以上3[μm]以下が好ましい。0.2[μm]以下だと、表面

10

20

30

40

50

層 6 2 3 の剛性が低くなり、先端めくれが生じる。3 [  $\mu\text{m}$  ] 以上だと、表面層 6 2 3 の剛性が強くなりすぎ、感光体 2 への追従性が低下する。

#### 【 0 0 3 2 】

また、弾性ブレード 6 2 2 の先端稜線部 6 2 c に含浸処理を施してもよい。弾性ブレード 6 2 2 の先端稜線部 6 2 c への含浸処理は、スプレー塗工や浸漬塗工によって、フッ素系アクリルモノマーを含む紫外線硬化樹脂などを含浸させることで可能である。これにより、当接する弾性ブレード 6 2 2 の先端稜線部 6 2 c が感光体表面移動方向に変形するのを抑制することができる。さらに、経時表面層摩耗によって内部が露出したときも内部への含浸作用により、同様に変形（めくれやスティック・スリップ運動）を抑制することができる。

10

#### 【 0 0 3 3 】

次に、クリーニングブレード 6 2 の感光体 2 への当接条件について説明する。本実施形態においては、表面層を、弾性ブレードのクリーニングブレード 6 2 の感光体 2 との初期接触幅を、12 [  $\mu\text{m}$  ] 以上 30 [  $\mu\text{m}$  ] 以下にするのが望ましい。接触幅が 12 [  $\mu\text{m}$  ] 以下だと、弾性ブレードの潰れが不十分であり、クリーニングブレード 6 2 の長手方向の真直度や感光体 2 の振れのバラつきにより接触が不均一となり、部分的にクリーニング不良が生じてしまう場合がある。また接触幅が 30 [  $\mu\text{m}$  ] 以上だと、接触圧力が分散してしまい、ピーク圧が小さくなるため、トナーがすり抜け、クリーニング不良が生じる。また、線圧は 7 [  $\text{N}/\text{m}$  ] 以上 25 [  $\text{N}/\text{m}$  ] 以下が望ましい。線圧が 7 [  $\text{N}/\text{m}$  ] 未満だと、ピーク圧が小さくなり、クリーニング不良が生じる。線圧が 25 [  $\text{N}/\text{m}$  ] を超えると、ピーク圧が高くなりすぎて、先端稜線部が欠けてしまう。

20

#### 【 0 0 3 4 】

次に、クリーニングブレードの変形例について説明する。

図 5 は、変形例のクリーニングブレード 6 2 の斜視図であり、図 6 は、変形例のクリーニングブレード 6 2 の拡大断面図である。

図 5、図 6 に示すように変形例のクリーニングブレードは、対向面 6 2 b と先端面 6 2 c とに表面層 6 2 3 を形成したものである。この変形例のクリーニングブレードは、感光体 2 と当接する条件以外は、先の図 3、図 4 のクリーニングブレードと同様の構成である。

#### 【 0 0 3 5 】

この変形例のクリーニングブレード 6 2 と感光体 2 との当接条件は、初期接触幅 1 [  $\mu\text{m}$  ] 以上 30 [  $\mu\text{m}$  ] 以下が望ましい。接触幅が 30 [  $\mu\text{m}$  ] 以上だと、接触圧力が分散してしまい、ピーク圧が小さくなるため、トナーがすり抜け、クリーニング不良が生じる。

30

#### 【 0 0 3 6 】

本出願人は、上記特許文献 1 に記載の画像形成装置において、低温低湿環境下（10 [  $^{\circ}\text{C}$  ]、15 [ %  $\text{RH}$  ] ）で以下に示す検証実験を行なった。

#### 【 0 0 3 7 】

上記検証実験に用いたクリーニングブレードは、以下のとおり。

#### [ 弾性体ブレード ]

硬度 71 度、反発弾性 18 %（東洋ゴム工業製）

40

#### [ 表面層材料 ]

ウレタンアクリレートオリゴマー：根上工業 UN - 901T 20 部

重合開始剤：チバスペシャリティケミカルズ社イルガキュア 184 1 部

低摩擦係数添加剤：DIC フッ素化合物（ディフェンサ Exp. TF - 3026）

0.5 部

溶媒：2 - ブタノン 78.5 部

#### 【 0 0 3 8 】

上記弾性ブレードにスプレー塗工法により上記表面層材料を塗布して表面層を形成した。表面層を形成したクリーニングブレードの物性は、以下のとおり。

50



先端稜線部より 100 [  $\mu\text{m}$  ] での初期層厚 : 5 [  $\mu\text{m}$  ]  
先端稜線部より 20 [  $\mu\text{m}$  ] での初期層厚 : 0.1 [  $\mu\text{m}$  ]  
初期接触幅 : 30 [  $\mu\text{m}$  ]  
表面層硬度 : 500 [  $\text{N}/\text{mm}^2$  ]

【0039】

上記クリーニングブレードを、潤滑剤塗布装置を有する画像形成装置に取り付けて、低温・低湿環境で通紙試験を実施した。その結果、常温常湿環境下での検証実験と比較して、早期にクリーニング不良が生じた。本出願人は、検証実験後のクリーニングブレードを観察したところ、ブレードの先端摩耗量が、常温常湿環境下での検証実験と比較して大幅に増加し、弾性体ブレードと感光体表面の接触幅が大きくなっていることが確認された。このように、弾性体ブレードと感光体表面の接触幅が大きくなると、弾性ブレードと感光体との間の当接圧力が、弾性体ブレードと感光体表面の接触範囲内で分散してしまう。その結果、当接圧力のピーク値が小さくなり、クリーニング不良が発生したと考えられる。

10

【0040】

低温低湿環境下においてブレードの先端摩耗が促進される理由は定かではないが、本出願人は、以下の理由によると考えている。すなわち、検証実験を行なった特許文献1の画像形成装置は、感光体表面保護のために潤滑剤を感光体表面に連続的に塗布する潤滑剤塗布装置を備えている。感光体表面に供給される潤滑剤が常温常圧環境下に於いては潤滑性向上に働くのに対し、低温低湿環境下に於いては潤滑剤が変質し、本来の機能が発揮されなかったと考えられる。特許文献1に記載の画像形成装置のように、感光体表面に潤滑剤を塗布する構成においては、経時に亘り良好なクリーニング性が得られるという効果が環境に依存してしまうという問題が生じる。

20

【0041】

上記のような問題に対して、潤滑剤塗布装置を除去し、感光体表面に潤滑剤を塗布しない構成の画像形成装置にすることが考えられる。本出願人は、感光体表面に潤滑剤を塗布しない構成で、検証実験を行なったところ、低温低湿・常温常湿・高温高湿の全ての環境下において弾性体ブレードの先端摩耗は抑制される結果が得られた。しかしながら、潤滑剤がなくなったことにより弾性体ブレードと感光体との間の摩擦力が増大し、上記特許文献1に記載の構成のクリーニングブレードにおいては、弾性体ブレードの先端がめくれ、クリーニング不良を引き起こすことがわかった。さらに、潤滑剤非存在下において、弾性体ブレードと感光体表面との初期接触幅を30 [  $\mu\text{m}$  ] 以上80 [  $\mu\text{m}$  ] 以下とした場合、十分な当接圧力ピーク値が出ず、クリーニング能力が低下することもわかった。

30

【0042】

そこで、本出願人は、以下に示す検証実験を行なって、潤滑剤非存在下において、経時にわたり良好なクリーニング性が得られる条件を見い出した。

【0043】

[ 検証実験1 ]

まず、本出願人が行った検証実験1について説明する。

【0044】

[ 弾性ブレード ]

弾性ブレード622としては、25 [ ] におけるマルテンス硬度が0.8 [  $\text{N}/\text{mm}^2$  ] となっているウレタンゴム（東洋ゴム工業製）を用意した。

40

マルテンス硬度は、FISCHER製微小硬さ試験機FISCHERSCOPE HM 2000を用い、ビッカース圧子を用い、押し込み荷重 [ 1 mN ]、押し込み時間 10 [ s ] で測定を行った。

【0045】

[ 含浸、表面層材料 ]

含浸処理や表面層623の形成処理に用いる硬化材料としては、以下の表面層材料1~7のものをを用いた。

【0046】

50

## &lt; 表面層材料 1 &gt;

紫外線硬化樹脂：ダイセルサイテック DPHA 20部  
 重合開始剤：チバスペシャリティークミカルズ社 イルガキュア184 2部  
 溶媒：テトラヒドロフラン 78部 沸点66  
 塗膜硬度：463 [N/mm<sup>2</sup>] (マルテンス硬度)

【0047】

## &lt; 表面層材料 2 &gt;

紫外線硬化樹脂(主材)：ダイセルサイテック PETIA 11.4部  
 紫外線硬化樹脂(副材)：ダイセルサイテック ODA-N 8.6部  
 重合開始剤：チバスペシャリティークミカルズ社 イルガキュア184 2部  
 溶媒：テトラヒドロフラン 78部 沸点66  
 塗膜硬度：92 [N/mm<sup>2</sup>] (マルテンス硬度)

【0048】

## &lt; 表面層材料 3 &gt;

紫外線硬化樹脂：ダイセルサイテック DPHA 20部  
 重合開始剤：チバスペシャリティークミカルズ社 イルガキュア184 2部  
 溶媒：シクロヘキサノン 78部 沸点156  
 塗膜硬度：463 [N/mm<sup>2</sup>] (マルテンス硬度)

【0049】

## &lt; 表面層材料 4 &gt;

紫外線硬化樹脂(主材)：ダイセルサイテック PETIA 11.4部  
 紫外線硬化樹脂(副材)：ダイセルサイテック ODA-N 8.6部  
 重合開始剤：チバスペシャリティークミカルズ社 イルガキュア184 2部  
 溶媒：シクロヘキサノン 78部 沸点156  
 塗膜硬度：92 [N/mm<sup>2</sup>] (マルテンス硬度)

【0050】

## &lt; 表面層材料 5 &gt;

紫外線硬化樹脂：ダイセルサイテック PETIA 20部  
 重合開始剤：チバスペシャリティークミカルズ社 イルガキュア184 2部  
 溶媒：シクロヘキサノン 78部 沸点156  
 塗膜硬度：388 [N/mm<sup>2</sup>] (マルテンス硬度)

【0051】

## &lt; 表面層材料 6 &gt;

紫外線硬化樹脂：日本化薬 KAYARAD DPCA-120 20部  
 重合開始剤：チバスペシャリティークミカルズ社 イルガキュア184 2部  
 溶媒：テトラヒドロフラン 78部 沸点66  
 塗膜硬度：26 [N/mm<sup>2</sup>] (マルテンス硬度)

【0052】

## &lt; 表面層材料 7 &gt;

紫外線硬化樹脂：日本化薬 KAYARAD DPCA-120 20部  
 重合開始剤：チバスペシャリティークミカルズ社 イルガキュア184 2部  
 溶媒：シクロヘキサノン 78部 沸点156  
 塗膜硬度：26 [N/mm<sup>2</sup>] (マルテンス硬度)

【0053】

表面層材料1の紫外線硬化樹脂として用いるジペンタエリスリトール・トリアクリレート(DPHA)の構造式を化1に示す。

10

20

30

40

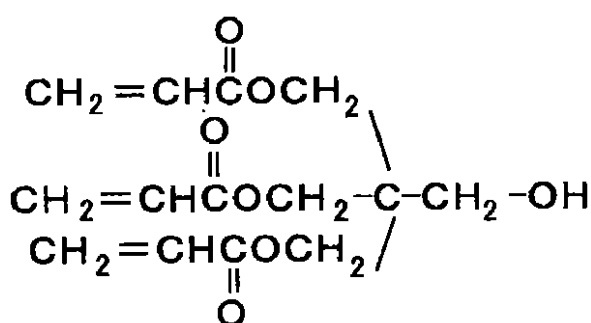
$$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_2 = \text{CHCOCH}_2 \\ \parallel \\ \text{O} \\ \text{CH}_2 = \text{CHCOCH}_2 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{OCCH} = \text{CH}_2 \\ \parallel \qquad \qquad \qquad \parallel \\ \text{O} \qquad \qquad \qquad \text{O} \\ \text{CH}_2 = \text{CHCOCH}_2 \qquad \qquad \qquad \text{CH}_2 = \text{CHCOCH}_2 \end{array}$$

10

【 0 0 5 4 】

表面層材料 2、5 の紫外線硬化樹脂として用いるペンタエリスリトール・トリアクリレート (PETIA) の構造式を化 2 に示す。

【化 2】

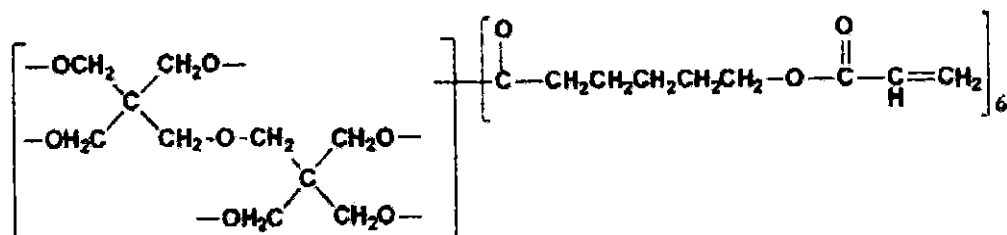


20

【 0 0 5 5 】

表面層材料 6、7 の紫外線硬化樹脂として用いるジペンタエリスリトール・ヘキサアクリレート (KAYARAD DPCA-120) の構造式を化 3 に示す。

【化 3】



30

【 0 0 5 6 】

このように、検証実験 1 では、表面層を形成する紫外線硬化材料として、官能基当量分子量 350 以下、官能基数 3 ~ 6 のペンタエリスリトール・トリアクリレート若しくはジペンタエリスリトール・ヘキサアクリレートを主要骨格として有したアクリレート材料である PETIA、DPHA、DPCA-120 を用いた。

【 0 0 5 7 】

40

次に、検証実験 1 を行った画像形成装置の構成について説明する。

上記ウレタンゴムを用いて厚さ1.8 [mm]の短冊形状の弾性体ブレードを作製し、スプレー塗工法により各硬化樹脂材料の表面層を形成した。表面層の形成は具体的には、スプレー塗工により像担持体表面と対向する対向面に10 [mm/s]のスプレーガン移動速度にて所定の層厚になるように対向面に塗工を行った。その後3分間指触乾燥を行い、紫外線露光(140 [W/cm] × 5 [min] × 3パス)を行った。その後100のオーブンで15分間、熱乾燥を行った。表面層は、先端稜線部から離れるに従って、層厚が厚くなるよう形成した。

【 0 0 5 8 】

表面層の層厚は、キーエンス製マイクロスコープVHX - 100を用い、別途同様に塗

50

工した弾性ブレードの断面により測定した。試料は日進 E M 製 S E M 試料作製用トリミングカミソリを用い断面を切断したものとした。

#### 【 0 0 5 9 】

この表面層が形成された弾性体ブレードをリコー製カラー複合機 *i m a g i o* M P C 5 0 0 1 ( 図 1 と同様の構成 ) に搭載できる板金ホルダーに接着剤により固定し、試作のクリーニングブレードを作成する。この作成した試作クリーニングブレードをリコー製カラー複合機 *i m a g i o* M P C 5 0 0 1 に感光体とクリーニングブレードとの初期接触幅 ( ブレード先端稜線部からの接触幅 ) をそれぞれ異ならせて取り付け、実施例 1 ~ 4、比較例 1 ~ 6 の画像形成装置を作成した。なお、クリーニングブレードは、線圧 ( 7 N / m m ) となるように取り付けた。また、初期接触幅の調整は、別途当接状態を確認できる治具により、クリーニングブレードと感光体との当接状態を側面から観察しながら、所望の初期接触幅となるクリーニング角を算出する。そして、リコー製カラー複合機 *i m a g i o* M P C 5 0 0 1 に試作クリーニングブレードが、算出した角度で取り付けられるよう、ブレード取り付けブラケットを加工した。また、潤滑剤塗布装置は取り除いた。

#### 【 0 0 6 0 】

検証実験 1 には、重合法により作製したトナーを用いた。なお、トナーの物性は、以下のとおりである。

トナー母体：円形度 0 . 9 8、平均粒径 4 . 9 [  $\mu$  m ]

外添剤：小粒径シリカ 1 . 5 部 ( クラリアント製 H 2 0 0 0 )

小粒径酸化チタン 0 . 5 部 ( テイカ製 M T - 1 5 0 A I )

大粒径シリカ 1 . 0 部 ( 電気化学工業製 U F P - 3 0 H )

#### 【 0 0 6 1 】

検証実験 1 は、実験室環境：21 [ ]・65 [ % R H ]、通紙条件：画像面積率 5 % チャートを 3 プリント / ジョブで、2 , 5 0 0 枚 ( A 4 横 ) で行い、以下の項目に関して評価した。

#### 〔 評価項目 〕

クリーニング不良発生：有無

( 画像面積比率 5 % チャート出力目視観察 )

先端稜線部めくれ：有無

( 透明なガラス円筒上にシート状にした感光体を貼り、下から観察 )

局所摩耗：有無

( キーエンス製マイクロスコープ V H X - 1 0 0 を用いて先端稜線部を観察 )

#### 【 0 0 6 2 】

検証実験 1 の結果を表 1 に示す。

#### 【 0 0 6 3 】

#### 【 表 1 】

	表面層材料	初期面接触幅 [ $\mu$ m ]	20 $\mu$ m での表面層膜厚 [ $\mu$ m ]	硬度 [ N / m m <sup>2</sup> ]	クリーニング	先端めくれ	局所摩耗
実施例 1	1	12	0.7	463	○	なし	なし
実施例 2	1	15	0.2	463	○	なし	なし
実施例 3	2	16	2.5	92	○	なし	なし
実施例 4	2	30	1.6	92	○	なし	なし
比較例 1	なし	20	—	—	×	あり大	あり大
比較例 2	3	19	0	463	×	あり	あり
比較例 3	4	19	0	92	×	あり	あり
比較例 4	5	20	0	388	×	あり	あり
比較例 5	6	33	0.2	26	×	あり小	あり小
比較例 6	7	10	0.1	26	×	あり	あり

#### 【 0 0 6 4 】

沸点が 1 5 6 の溶剤を用いて表面層を形成した比較例 2 ~ 4 においては、先端稜線部から 2 0 [  $\mu$  m ] 離れた箇所の表面層膜厚は、0 [  $\mu$  m ] であり、先端稜線部まで表面層を形成することができなかった。また、沸点が 1 5 6 の溶剤を用いて表面層を形成した

比較例 7 においても、先端稜線部から 20 [  $\mu\text{m}$  ] 離れた箇所の表面層膜厚は、0.1 [  $\mu\text{m}$  ] であった。このように、沸点が 156 の溶剤を用いて表面層を形成した比較例 2 ~ 4、7 においては、先端稜線部近傍に十分な厚みの表面層を形成することができず、先端稜線部近傍の剛性を表面層により十分に高めることができなかった。その結果、感光体とクリーニングブレードとの摩擦力が大きい潤滑剤非存在下において、先端めくれ、局所磨耗が発生してしまい、クリーニング不良が生じてしまった。

#### 【0065】

一方、沸点が 66 の溶剤を用いて表面層を形成した実施例 1 ~ 4 は、先端稜線部まで表面層が形成されており、先端稜線部近傍の剛性を表面層により十分に高めることができた。これにより、潤滑剤非存在下においても、先端めくれ、局所磨耗が発生することなく、経時にわたり良好なクリーニング性を得ることができた。また、先端稜線部近傍の表面層の厚みが十分であり、初期接触幅を 30  $\mu\text{m}$  以下で、感光体と先端稜線部の摩擦力が高い構成でも、先端稜線部にめくれが生じない構成とすることができた。また、初期接触幅を狭くできるので、接触圧力が分散せず、ピーク圧を高くすることができ、良好なクリーニング性を得ることができた。

10

#### 【0066】

また、初期接触幅が、30 [  $\mu\text{m}$  ] 以上の比較例 5 においては、クリーニング不良が発生してしまった。これは、接触圧力が分散してしまい、ピーク圧が小さくなり、トナーがすり抜け、クリーニング不良が生じてしまったと考えられる。また、比較例 5 においては、先端めくれや局所磨耗が少し生じていた。これは、比較例 5 においては、表面層の硬度

20

#### 【0067】

初期接触幅 12 ~ 30、先端稜線部から 20 [  $\mu\text{m}$  ] の位置での表面層膜厚が、0.2 ~ 3 [  $\mu\text{m}$  ]、表面層のマルテンズ硬度が、50 ~ 500 [  $\text{N/mm}$  ] の実施例 1 ~ 4 は、先端めくれ、局所磨耗が発生することなく、経時にわたり良好なクリーニング性が得られた。

#### 【0068】

##### [ 検証実験 2 ]

次に、本出願人が行った検証実験 2 について説明する。

下記に示す検証実験 2 は、弾性ブレードの先端面 62a と、対向面 62b とに表面層を形成したクリーニングブレードについて調べたものである。

30

#### 【0069】

検証実験 1 と同じウレタンゴムを用いて厚さ 1.8 [  $\text{mm}$  ] の短冊形状の弾性体ブレードを作製し、スプレー塗工法により各硬化樹脂材料の表面層を形成した。各硬化樹脂材料としては、検証実験 1 の表面層材料 1 ~ 4、6 を用いた。表面層の形成は具体的には、スプレー塗工により像担持体表面と対向する対向面と、前記対向面と先端稜線部を挟んで垂直な面の両面に 10 [  $\text{mm/s}$  ] のスプレーガン移動速度にて所定の層厚になるように先端面に塗工を行った。その後 3 分間指触乾燥を行い、紫外線露光 ( 140 [  $\text{W/cm}$  ]  $\times$  5 [  $\text{min}$  ]  $\times$  3 パス ) を行った。その後 100 のオーブンで 15 分間、熱乾燥を行った。

40

#### 【0070】

検証実験 2 を行った画像形成装置の構成、トナー、評価項目は、検証実験 1 と同様である。

#### 【0071】

検証実験 2 の結果を表 2 に示す。

#### 【0072】

【表 2】

	表面層材料	先端稜線部を原点としての傾きの有無	初期接触幅 [ $\mu\text{m}$ ]	対向面・垂直面	硬度 [ $\text{N}/\text{mm}^2$ ]	クリーニング	先端めくれ	局所磨耗	備考
実施例1	1	あり	1	0.7	463	○	なし	なし	
実施例2	2	あり	1	0.7	92	○	なし	なし	
実施例3	1	あり	10	0.7	463	○	なし	なし	
実施例4	1	あり	30	0.7	463	○	なし	なし	
実施例5	2	あり	1	3	92	○	なし	なし	
実施例6	1	あり	1	0.2	463	○	なし	なし	
実施例7	2	あり	1	0.1	92	○	ややあり	なし	
実施例8	2	あり	1	4	92	○	なし	なし	一部表面層の割れが発生していた。
実施例9	6	あり	1	3	26	○	ややあり	なし	
比較例1	なし	-	20	-	-	×	あり大	あり大	
比較例2	3	なし	19	0	463	×	あり	あり	
比較例3	4	なし	19	0	92	×	あり	あり	
比較例4	2	あり	50	0.7	92	△	なし	あり	

## 【0073】

表2に示すように、弾性ブレードの対向面62bと先端面62aに表面層623を形成した構成においては、初期接触幅が1～30[ $\mu\text{m}$ ]の範囲で、先端めくれ、局所磨耗を抑制することができた。また、先端稜線部から20[ $\mu\text{m}$ ]離れた位置での表面層の膜厚が4[ $\mu\text{m}$ ]の実施例8では、表面層の一部に割れが発生していた。また、表面層の膜厚が0.1[ $\mu\text{m}$ ]の実施例7では、先端めくれがやや生じていた。一方、表面層の膜厚が、0.2～3[ $\mu\text{m}$ ]の実施例1～6は、先端めくれ、表面層の割れなどが生じていなかった。また、この検証実験2においても、沸点が156の溶剤を用いて表面層を形成した比較例1、2においても、先端稜線部から離れた位置から、表面層が形成されており、実施例1～9のように、先端稜線部から表面層が形成されていなかった。

## 【0074】

この検証実験2においても、先端稜線部にまで表面層を形成することができ、先端稜線部近傍の剛性を表面層により十分に高めることができ、潤滑剤非存在下においても、先端めくれ、局所磨耗が発生することなく、経時にわたり良好なクリーニング性を得ることができた。また、先端稜線部近傍の表面層の厚みが十分であり、初期接触幅を30 $\mu\text{m}$ 以下で、感光体と先端稜線部の摩擦力が高い構成でも、先端稜線部にめくれが生じない構成とすることができた。また、初期接触幅を狭くできるので、接触圧力が分散せず、ピーク圧を高くすることができ、良好なクリーニング性を得ることができた。また、先端面62aに表面層を形成したため、対向面にのみ表面層を形成した場合に比べて、先端稜線部付近の剛性を高めることができる。これにより、初期接触幅が、1[ $\mu\text{m}$ ]でも、先端めくれ・局所磨耗が生じることなく、良好なクリーニング性を得ることができた。

## 【0075】

以上に説明したものは一例であり、本発明は、以下の態様毎に特有の効果を奏する。

## (態様1)

感光体2などの像担持体と、像担持体表面を帯電する帯電手段4と、帯電した像担持体表面に静電潜像を形成する露光器7などの潜像形成手段と、像担持体表面に形成された前記静電潜像を現像してトナー像化する現像手段5と、像担持体表面のトナー像を中間転写ベルト12などの転写体に転写する転写ベルト装置8などの転写手段と、像担持体表面に当接して、像担持体表面に付着した転写残トナーをクリーニングするクリーニングブレード62を有するクリーニング手段3とを備えた画像形成装置において、クリーニングブレード62は、短冊形状の弾性体ブレード622と、弾性体ブレード622の像担持体表面と対向する対向面62bに、先端稜線部62cから離れるにしたがって層厚が厚くなる弾性体ブレード622よりも硬い表面層623とを有し、上記表面層は、先端稜線部にまで形成されており、クリーニングブレード62の先端稜線部62cを像担持体表面に当接させるとともに、クリーニングブレード62と像担持体表面との初期接触幅が、12[ $\mu\text{m}$ ]以上30[ $\mu\text{m}$ ]以下となるように、クリーニングブレード62を像担持体表面に当接させた。

## 【0076】

上記特許文献 1 においては、紫外線硬化樹脂と溶剤とからなる塗工液を弾性ブレードの感光体と対向する対向面に塗布し、溶剤を揮発させた後、紫外線を照射することで、表面層を形成している。この溶剤が揮発するまでの間に先端稜線部に付着した塗工液が、自身の濡れ性により、先端稜線部から移動してしまう。その結果、対向面の先端稜線部から数  $\mu\text{m}$  離れた位置から表面層が形成されている構成であった。そのため、先端稜線部近傍に十分な厚みの表面層を形成することができず、先端稜線部近傍の像担持体表面移動方向の剛性を十分に高めることができなかった。そのため、特許文献 1 においては、初期接触幅を  $30\mu\text{m}$  以上にし、先端稜線部と感光体との当接圧を抑え、先端稜線部と感光体との摩擦力を抑えることで、先端稜線部がめくれてしまうのを防止していた。

【0077】

10

これに対し、態様 1 においては、先端稜線部から表面層を形成している。具体的には、塗工液の溶剤として、 $75^\circ\text{C}$  以下の低沸点溶剤を用いることで、弾性ブレードの対向面に塗布された塗工液の溶剤がすばやく揮発し、乾燥する。従って、ブレードの対向面に塗布された塗工液が液体の状態で存在する時間がほんのわずかであり、先端稜線部に付着した塗工液が、自身の濡れ性により、先端稜線部から移動してしまうのが抑制される。その結果、先端稜線部にまで表面層を形成することができるのである。このように、先端稜線部にまで表面層を形成しているので、先端稜線部近傍の表面層の厚みが十分であり、像担持体表面移動方向の剛性を十分に確保できる。従って、初期接触幅を  $30\mu\text{m}$  以下で、先端稜線部と感光体との当接圧が高く、摩擦力が高い構成でも、先端稜線部にめくれが生じない構成とすることができる。このように、先端稜線部にまで表面層を形成することで、初期接触幅を  $30\mu\text{m}$  以下にすることができ、経時にわたり、良好なクリーニング性を十分長期に亘り維持することができる。なお、初期接触幅が  $12[\mu\text{m}]$  未満であると、検証実験に示したように、めくれが発生してしまった。

20

【0078】

(態様 2)

感光体 2 などの像担持体と、像担持体表面を帯電する帯電手段 4 と、帯電した像担持体表面に静電潜像を形成する露光器 7 などの潜像形成手段と、像担持体表面に形成された前記静電潜像を現像してトナー像化する現像手段 5 と、像担持体表面のトナー像を中間転写ベルト 12 などの転写体に転写する転写ベルト装置 8 などの転写手段と、像担持体表面に当接して、像担持体表面に付着した転写残トナーをクリーニングするクリーニングブレード 62 を有するクリーニング手段 3 とを備えた画像形成装置において、クリーニングブレード 62 は、短冊形状の弾性体ブレード 622 と、弾性体ブレード 622 の像担持体表面と対向する対向面 62b、および、対向面 62b と先端稜線部 62c を挟んで垂直な先端面 62a に、先端稜線部 62c から離れるにしたがって層厚が厚くなる弾性体ブレード 622 よりも硬い表面層 623 とを有し、上記表面層は、先端稜線部にまで形成されており、クリーニングブレード 62 と像担持体表面との初期接触幅が、 $1[\mu\text{m}]$  以上  $30[\mu\text{m}]$  以下となるように、クリーニングブレード 62 を像担持体表面に当接させた。

30

態様 2 においても、先端稜線部 62c にまで表面層を形成しているので、初期接触幅を  $30\mu\text{m}$  以下にすることができ、経時にわたり、良好なクリーニング性を十分長期に亘り維持することができる。

40

【0079】

(態様 3)

また、(態様 1) または (態様 2) において、クリーニングブレード 62 の先端稜線部 62c から  $20[\mu\text{m}]$  離れた位置における表面層 623 の膜厚を、 $0.2[\mu\text{m}]$  以上  $3[\mu\text{m}]$  以下とした。

かかる構成を備えることで、実施形態で説明したように、先端めくれを抑制することができ、かつ、感光体 2 への追従性の低下を抑制することができる。

【0080】

(態様 4)

(態様 1) 乃至 (態様 3) いずれかの画像形成装置において、表面層 623 は、沸点 7

50

5 以下の溶剤が含有された塗料を弾性ブレード 6 2 2 に塗布することで形成される。

かかる構成を備えることで、実施形態で説明したように、先端稜線部 6 2 c にまで表面層 6 2 3 を形成することができる。これにより、先端稜線部 6 2 c 近傍の塗膜厚を十分に確保でき、先端稜線部 6 2 c 高硬度化が可能となる。その結果、クリーニングブレード 6 2 と像担持体表面との初期接触幅を 30 [  $\mu\text{m}$  ] 以下として、当接圧が高く、感光体の摩擦力が高い構成としても、先端めくれを抑制することができる。

【 0 0 8 1 】

( 態様 5 )

また、( 態様 1 ) 乃至 ( 態様 4 ) いずれかにおいて、像担持体表面に滑剤が塗布されない構成とした。

10

かかる構成とすることで、実施形態で説明したように、低温低湿・常温常湿・高温高湿の全ての環境下において弾性体ブレードの先端摩耗が抑制することができる。

【 0 0 8 2 】

( 態様 6 )

また、( 態様 1 ) 乃至 ( 態様 5 ) いずれかにおいて、表面層 6 2 3 のマルテンズ硬度が、50 [  $\text{N} / \text{mm}^2$  ] 以上 500 [  $\text{N} / \text{mm}^2$  ] 以下である。

かかる構成を備えることで、実施形態で説明したように、ブレード先端のめくれを抑制し、かつ、表面層 6 2 3 にヒビ割れが生じるのを抑制することができる。

【 0 0 8 3 】

( 態様 7 )

20

また、( 態様 1 ) 乃至 ( 態様 6 ) いずれかにおいて、表面層 6 2 3 は、光硬化性樹脂もしくは熱硬化性樹脂である。

かかる構成を備えることで、実施形態で説明したように、表面層 6 2 3 を容易に形成することができ、クリーニングブレード 6 2 を安価に製造することができる。

【 0 0 8 4 】

( 態様 8 )

また、( 態様 7 ) において、表面層 6 2 3 は、少なくとも官能基当量分子量 350 以下、官能基数 3 ~ 6 のペンタエリスリトール・トリアクリレート若しくはジペンタエリスリトール・ヘキサアクリレートを主要骨格として有したアクリレート材料で形成された。

かかる構成を備えることで、実施形態で説明したように、表面層に所望の硬度を付与することができる。

30

【 0 0 8 5 】

( 態様 9 )

感光体 2 などの像担持体と、少なくとも像担持体表面に付着した転写残トナーをクリーニングするクリーニングブレード 6 2 を有するクリーニング手段 3 とを一体に支持し、画像形成装置本体に対して着脱自在なプロセスカートリッジにおいて、クリーニングブレード 6 2 は、短冊形状の弾性体ブレード 6 2 2 と、弾性体ブレード 6 2 2 の像担持体表面と対向する対向面 6 2 b に、先端稜線部 6 2 c から離れるにしたがって層厚が厚くなる弾性体ブレード 6 2 2 よりも硬い表面層 6 2 3 とを有し、上記表面層は、先端稜線部にまで形成されており、クリーニングブレード 6 2 の先端稜線部 6 2 c を像担持体表面に当接させるとともに、クリーニングブレード 6 2 2 と像担持体表面との初期接触幅が、12 [  $\mu\text{m}$  ] 以上 30 [  $\mu\text{m}$  ] 以下となるように、クリーニングブレード 6 2 2 を像担持体表面に当接させた。

40

かかる構成を有することで、クリーニング性が良好なプロセスカートリッジを提供することができる。

【 0 0 8 6 】

( 態様 10 )

また、感光体 2 などの像担持体と、少なくとも像担持体表面に付着した転写残トナーをクリーニングするクリーニングブレード 6 2 を有するクリーニング手段 3 とを一体に支持し、画像形成装置本体に対して着脱自在なプロセスカートリッジにおいて、クリーニング

50



ブレード 6 2 は、短冊形状の弾性体ブレード 6 2 2 と、弾性体ブレード 6 2 2 の像担持体表面と対向する対向面 6 2 b、および、対向面 6 2 b と先端稜線部 6 2 c を挟んで垂直な先端面 6 2 a に、先端稜線部から離れるにしたがって層厚が厚くなる弾性体ブレード 6 2 2 よりも硬い表面層 6 2 3 とを有し、上記表面層は、先端稜線部にまで形成されており、クリーニングブレード 6 2 と像担持体表面との初期接触幅が、1 [  $\mu\text{m}$  ] 以上 30 [  $\mu\text{m}$  ] 以下となるように、クリーニングブレード 6 2 を像担持体表面に当接させた。

かかる構成とすることでも、クリーニング性が良好なプロセスカートリッジを提供することができる。

【符号の説明】

【 0 0 8 7 】

1 K	プロセスユニット (ブラック)
1 C	プロセスユニット (シアン)
1 M	プロセスユニット (マゼンタ)
1 Y	プロセスユニット (イエロー)
2	感光体
3	クリーニングブレード
4	帯電装置
5	現像装置
6	トナー貯蔵部
7	露光器
8	転写ベルト装置
9	一次転写ローラ
1 0	駆動ローラ
1 1	テンションローラ
1 2	中間転写ベルト
1 3	二次転写ローラ
1 4	ベルトクリーニング装置
1 5	クリーニングバックアップローラ
1 6	給紙カセット
1 7	給紙ローラ
1 8	レジストローラ対
1 9	定着装置
2 0	排紙ローラ対
2 1	排紙トレイ
2 2	廃トナー収容器
2 3	筐体
6 2	クリーニングブレード
6 2 1	ホルダー
6 2 2	弾性ブレード
6 2 3	表面層

10

20

30

40

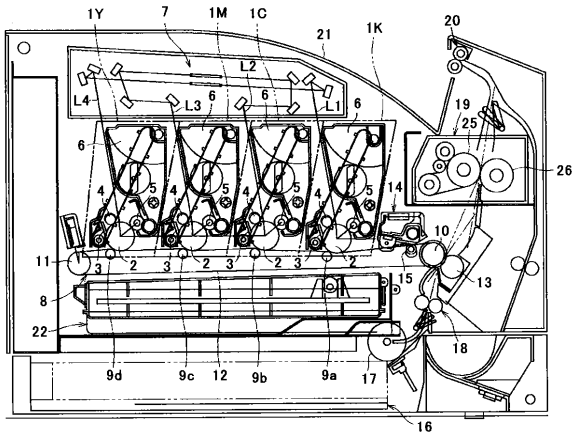
【先行技術文献】

【特許文献】

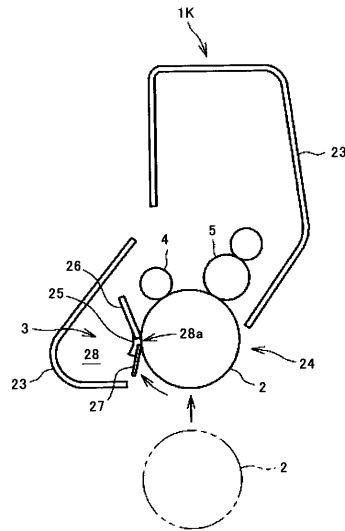
【 0 0 8 8 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 9 - 3 0 0 7 5 4

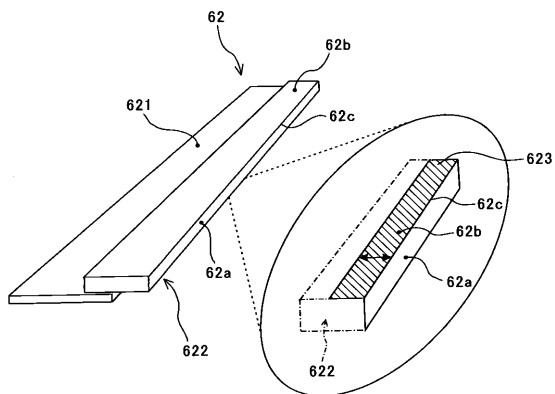
【図 1】



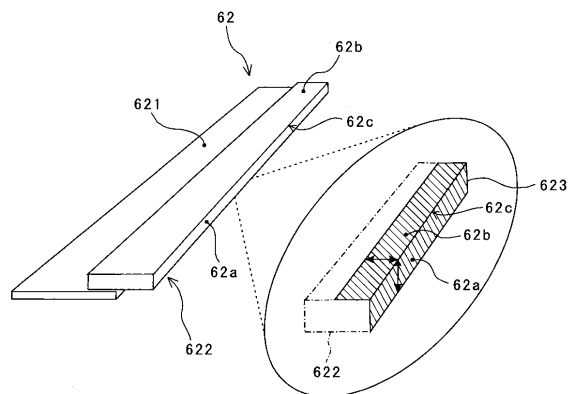
【図 2】



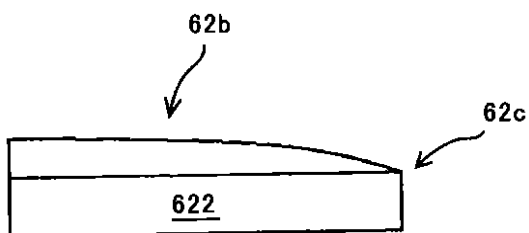
【図 3】



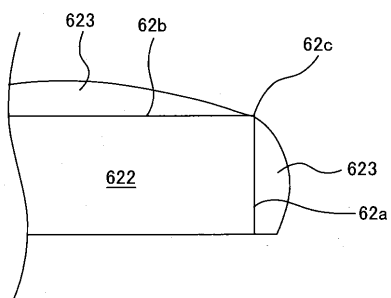
【図 5】



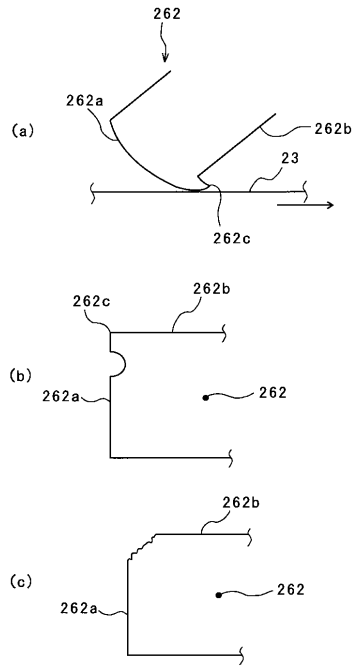
【図 4】



【図 6】



【 図 7 】



## フロントページの続き

- (72)発明者 遠山 郁  
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内
- (72)発明者 大森 匡洋  
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内
- (72)発明者 左近 洋太  
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内
- (72)発明者 前田 一郎  
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内
- (72)発明者 多田 武  
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内
- (72)発明者 後藤 隆之  
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

審査官 岡 崎 輝雄

- (56)参考文献 特開 2 0 0 9 - 3 0 0 7 5 4 ( J P , A )  
特開 2 0 1 2 - 1 5 0 2 0 3 ( J P , A )  
特開 2 0 1 1 - 1 8 5 9 8 4 ( J P , A )  
特開 2 0 0 7 - 1 0 2 1 2 9 ( J P , A )  
特開 2 0 1 3 - 0 7 6 9 7 0 ( J P , A )  
特開 2 0 1 0 - 1 4 5 7 9 3 ( J P , A )  
特開 2 0 1 0 - 1 1 3 1 3 3 ( J P , A )  
特開 2 0 0 5 - 1 6 4 6 1 7 ( J P , A )  
米国特許出願公開第 2 0 0 6 / 0 0 9 9 0 1 6 ( U S , A 1 )

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
- |         |           |
|---------|-----------|
| G 0 3 G | 2 1 / 0 0 |
| G 0 3 G | 1 5 / 0 0 |
| G 0 3 G | 1 5 / 0 8 |