(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2004-199042
(P2004-199042A)
(43)公開日　平成16年7月15日(2004.7.15)

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
G03G 21/10	G03G	21/00　318	2H134

審査請求 未請求　請求項の数 17　ＯＬ　（全 17 頁）

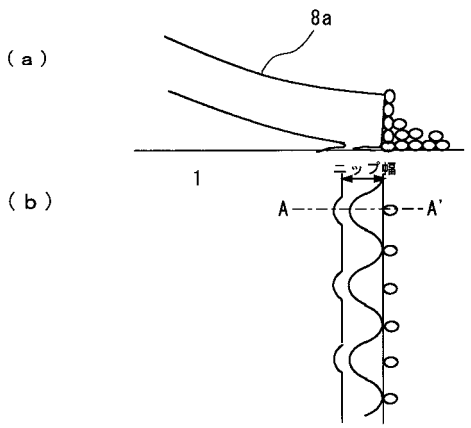
(21)出願番号　特願2003-401042(P2003-401042)
(22)出願日　平成15年12月1日(2003.12.1)
(31)優先権主張番号　特願2002-351533(P2002-351533)
(32)優先日　平成14年12月3日(2002.12.3)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(71)出願人　000006747
株式会社リコー
東京都大田区中馬込１丁目３番６号
(74)代理人　100108121
弁理士　奥山　雄毅
(72)発明者　新谷　剛史
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　熊谷　直洋
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　柳田　雅人
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】クリーニング装置、プロセスカートリッジ及び画像形成装置

(57)【要約】
【課題】　クリーニング時におけるクリーニングブレードの変動を抑え、クリーニング性を向上させるクリーニング装置、プロセスカートリッジ及びこれらを備える画像形成装置を提供する。
【解決手段】　潜像を形成する像担持体１と、像担持体１表面に均一に帯電を施す帯電装置２と、帯電した像担持体１表面に潜像を書き込む露光装置３と、像担持体１表面に形成された潜像にトナーを供給し、可視像化する現像装置４とを備える画像形成装置１００において、像担持体１表面のトナーをクリーニングするクリーニングブレード８ａを配設するクリーニング装置８であって、像担持体１に接しているクリーニングブレード８ａのエッジ部分における波打ちの振幅を、像担持体の移動方向の下流側に対して４０μm以下にする。
【選択図】　図４



【特許請求の範囲】
【請求項１】
像担持体表面のトナーをクリーニングするクリーニングブレードを配設するクリーニング装置であって、
　像担持体に接しているクリーニングブレードのエッジ部分の像担持体の移動方向の下流側に対する波打ちの振幅を４０μｍ以下にするクリーニング装置を備える
　ことを特徴とするクリーニング装置。
【請求項２】
請求項１に記載のクリーニング装置において、
　前記クリーニングブレードは、像担持体と接触するニップ幅が５μｍ以上３０μｍ以下の範囲にする
　ことを特徴とするクリーニング装置。
【請求項３】
請求項１又は２に記載のクリーニング装置において、
　前記クリーニングブレードは、像担持体との接触により生ずるスティックスリップ現象のスティック状態における幅を２００μｍ以下の範囲にする
　ことを特徴とするクリーニング装置。
【請求項４】
請求項１ないし３のいずれかに記載のクリーニング装置において、
　前記クリーニングブレードは、カウンター方式で、当接角が５～２５度の範囲にする
　ことを特徴とするクリーニング装置。
【請求項５】
請求項１ないし４のいずれかに記載のクリーニング装置において、
　前記クリーニングブレードは、硬度が６５～８５度（ＪＩＳ－Ａ）の範囲にする
　ことを特徴とするクリーニング装置。
【請求項６】
請求項１ないし５のいずれかに記載のクリーニング装置において、
　前記クリーニングブレードは、当接圧が１０～６０ｇｆ／ｃｍの範囲にする
　ことを特徴とするクリーニング装置。
【請求項７】
請求項１ないし６のいずれかに記載のクリーニング装置において、
　前記クリーニングブレードは、損失正接（ｔａｎδ）のピーク温度が－３０℃以上２℃未満の範囲にする
　ことを特徴とするクリーニング装置。
【請求項８】
請求項７に記載のクリーニング装置において、
　前記クリーニングブレードは、損失正接（ｔａｎδ）の温度に対する変化率が、１０～５０℃の範囲で、０．００１～０．０２０（／ｄｅｇ）にする
　ことを特徴とするクリーニング装置。
【請求項９】
請求項１ないし８のいずれかに記載のクリーニング装置において、
　前記像担持体は、静止摩擦係数を０．１以上０．４以下の範囲にする
　ことを特徴とするクリーニング装置。
【請求項１０】
少なくとも、潜像を形成する像担持体と、像担持体表面のトナーをクリーニングするクリーニングブレードを配設するクリーニング装置とを一体に支持され、画像形成装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジにおいて、
　前記クリーニング装置は、像担持体に接しているクリーニングブレードのエッジ部分の像担持体の移動方向の下流側に対する波打ちの振幅を４０μｍ以下にする
　ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項１１】
請求項１０に記載のプロセスカートリッジにおいて、
前記クリーニング装置は、請求項２ないし９のいずれかに記載のクリニング装置を用いる
ことを特徴とするプロセスカートリッジ。
【請求項１２】
潜像を形成する像担持体と、
像担持体表面に均一に帯電を施す帯電装置と、
帯電した像担持体表面に潜像を書き込む露光装置と、
像担持体表面に形成された潜像にトナーを供給し、可視像化する現像装置と　を備える画像形成装置において、
前記画像形成装置は、
像担持体表面のトナーをクリーニングするクリーニングブレードを配設するクリーニング装置であって、像担持体に接しているクリーニングブレードのエッジ部分の像担持体の移動方向の下流側に対する波打ちの振幅を４０μｍ以下にするクリーニング装置を備える
ことを特徴とする画像形成装置。
【請求項１３】
請求項１２に記載の画像形成装置において、
前記画像形成装置は、請求項２ないし９のいずれかに記載のクリニング装置を備える
ことを特徴とする画像形成装置。
【請求項１４】
請求項１２又は１３に記載の画像形成装置において、
前記画像形成装置は、像担持体の周速が、１８０ｍｍ／ｓｅｃ以上にする
ことを特徴とする画像形成装置。
【請求項１５】
請求項１２ないし１４のいずれかに記載の画像形成装置において、
前記画像形成装置は、用いるトナーの体積平均粒径が３μｍ以上８μｍ以下の範囲にあり、かつ　０．６μｍ以上２．０μｍ以下の範囲にあるトナーの個数含有率が１０％以上にする
ことを特徴とする画像形成装置。
【請求項１６】
請求項１５に記載の画像形成装置において、
前記トナーは、体積平均粒径と個数平均粒径との比（Ｄｖ／Ｄｎ）が、１．０５～１．８０の範囲にする
ことを特徴とする画像形成装置。
【請求項１７】
請求項１５又は１６に記載の画像形成装置において、
前記トナーは、形状係数ＳＦ－１が１００～１８０の範囲にあり、形状係数ＳＦ－２が１００～１９０の範囲にする
ことを特徴とする画像形成装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、複写機、ファクシミリ、プリンター等の静電複写プロセスの感光体をクリーニングするクリーニング装置、このクリーニング装置を備えるプロセスカートリッジ及び画像形成装置に係わるものである。さらに詳細には、クリーニング不良を軽減するクリーニング装置、このクリーニング装置を備えるプロセスカートリッジ及び画像形成装置に係わるものである。
【背景技術】
【０００２】

電子写真複写機の画像形成装置においては像担持体の表面に放電によって電荷を与え、その上に露光によって静電潜像を形成すると共に、潜像の極性とは逆の極性を有するトナーを現像装置により現像して、その後搬送された紙等の記録部材に転写している。転写後に像担持体上に残留したトナーはクリーニング装置により除去される。

このクリーンニング方式としては、回転ブラシ方式、ブレード方式、吸引方式等があるが、ブレード方式が簡単な構造で、効率よいため、広く実用されている。このようなブレード方式のクリーニング装置では、クリーニングブレードはウレタンエラストマー等のゴム材を含む弾性部材から構成されており、このウレタンエラストマーを像担持体に摺擦して像担持体表面上のトナーを掻き取って除去する。

しかし、ブレードと像担持体との間には摩擦力が生じ、特に、ブレードのエッジ部及び像担持体表面は完全な平滑面ではなく、多少の凹凸があり、さらに、融着したトナー、遊離した外添剤、紙粉等の異物があるために、ブレードが振動し、像担持体との間に隙間を生じ、クリーニング不良が生ずる不具合がある。

【０００３】

また、最近は、画像形成装置に対して高精度の記録画像が求められており、トナーの粒径が小さく、さらに、形状が球形化する傾向にある。トナーを小粒径にすると、像担持体上のトナーをクリーニングして除去するために大きな力が必要とされるようになり、クリーニング装置でのクリーニング不良が生ずる不具合がある。さらに、トナーを球形化すると、クリーニング時においてクリーニングブレードと像担持体の間に潜り込みやすくなり、クリーニング不良が生ずる不具合がある。

【０００４】

このために、例えば、特許文献１では、クリーニングブレードを形成するポリウレタンエラストマーに片末端に少なくとも１つの反応性部位を有する分子構造のポリシロキサンオイルを含有させることによって、低摩擦でまくれのない低コストのクリーニングブレード及び低摩擦でスティックスリップがなくクリーニング性の良好なクリーニングブレードが開示されている。

また、特許文献２では、像担持体に圧接するクリーニングブレードを、２５℃における反発弾性率が４０乃至６０％である材料によって構成することで、トナー像の転写後に像担持体上に残留するトナーを掻き取るクリーニングブレードが振動してブレード鳴り音を発生する不具合を除去したクリーニング装置が開示されている。

また、特許文献３では、クリーニングブレードに振動を印加する圧電素子（振動印加装置）を設けることで、トナー抜け、像担持体表面上へのトナー融着、異音、異常振動、ブレードめくれ等の問題を解消して高画像、高品質及び高耐久を保証することができる画像形成装置が開示されている。

【０００５】

【特許文献１】特開平９－２１８６２４号公報
【特許文献２】特開平５－１０７９９４号公報
【特許文献３】特開平１１－１７４９２２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、上記提案の画像形成装置等では、画像形成装置が使用されるすべての環境下で、クリーニングブレードをすり抜けるクリーニング不良の発生を抑えることができず、また、特に、小粒径の球形トナーを用いる画像形成装置のクリーニング不良を防止するには不十分であるという問題点がある。

そこで、本発明は上記事情を鑑みてなされたものであり、その課題は、クリーニング時におけるクリーニングブレードの変動を抑え、クリーニング性を向上させるクリーニング装置を備える画像形成装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

上記課題を解決するために、請求項１に記載の発明は、像担持体表面のトナーをクリーニングするクリーニングブレードを配設するクリーニング装置であって、
像担持体に接しているクリーニングブレードのエッジ部分の像担持体の移動方向の下流側に対する波打ちの振幅を４０μｍ以下にするクリーニング装置を備えることを特徴とする。
請求項２に記載の発明は、前記クリーニングブレードは、像担持体と接触するニップ幅が５μｍ以上３０μｍ以下の範囲にすることを特徴とする。
請求項３に記載の発明は、前記クリーニングブレードは、像担持体との接触により生ずるスティックスリップ現象のスティック状態における幅を２００μｍ以下の範囲にすることを特徴とする。
請求項４に記載の発明は、前記クリーニングブレードは、カウンター方式で、当接角が５～２５度の範囲にすることを特徴とする。
請求項５に記載の発明は、前記クリーニングブレードは、硬度が６５～８５度（ＪＩＳ－Ａ）の範囲にすることを特徴とする。
請求項６に記載の発明は、前記クリーニングブレードは、当接圧が１０～６０ｇｆ／ｃｍの範囲にすることを特徴とする。
請求項７に記載の発明は、前記クリーニングブレードは、損失正接（ｔａｎδ）のピーク温度が－３０℃以上２℃未満の範囲にすることを特徴とする。
請求項８に記載の発明は、前記クリーニングブレードは、損失正接（ｔａｎδ）の温度に対する変化率が、１０～５０℃の範囲で、０．００１～０．０２０（／ｄｅｇ）にすることを特徴とする。
請求項９に記載の発明は、前記像担持体は、静止摩擦係数を０．１以上０．４以下の範囲にすることを特徴とする。

【０００８】

請求項１０に記載の発明は、少なくとも、潜像を形成する像担持体と、像担持体表面のトナーをクリーニングするクリーニングブレードを配設するクリーニング装置とを一体に支持され、画像形成装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジにおいて、前記クリーニング装置は、像担持体に接しているクリーニングブレードのエッジ部分の像担持体の移動方向の下流側に対する波打ちの振幅を４０μｍ以下にすることを特徴とする。
請求項１１に記載の発明は、前記クリーニング装置は、請求項２ないし９のいずれかに記載のクリニング装置を用いることを特徴とする。

【０００９】

請求項１２に記載の発明は、潜像を形成する像担持体と、像担持体表面に均一に帯電を施す帯電装置と、帯電した像担持体表面に潜像を書き込む露光装置と、
像担持体表面に形成された潜像にトナーを供給し、可視像化する現像装置と　を備える画像形成装置において、前記画像形成装置は、像担持体表面のトナーをクリーニングするクリーニングブレードを配設するクリーニング装置であって、像担持体に接しているクリーニングブレードのエッジ部分の像担持体の移動方向の下流側に対する波打ちの振幅を４０μｍ以下にするクリーニング装置を備える　ことを特徴とする。
請求項１３に記載の発明は、前記画像形成装置は、請求項２ないし９のいずれかに記載のクリニング装置を備えることを特徴とする。
請求項１４に記載の発明は、前記画像形成装置は、像担持体の周速が、１８０ｍｍ／ｓｅｃ以上にすることを特徴とする。

【００１０】

請求項１５に記載の発明は、前記画像形成装置は、用いるトナーの体積平均粒径が３μｍ以上８μｍ以下の範囲にあり、かつ　０．６μｍ以上２．０μｍ以下の範囲にあるトナーの個数含有率が１０％以上にすることを特徴とする。
請求項１６に記載の発明は、前記トナーは、体積平均粒径と個数平均粒径との比（Ｄｖ／Ｄｎ）が、１．０５～１．８０の範囲にすることを特徴とする。
請求項１７に記載の発明は、前記トナーは、形状係数ＳＦ－１が１００～１８０の範囲

にあり、形状係数ＳＦ－２が１００～１９０の範囲にすることを特徴とする。

【発明の効果】

【００１１】

以上説明したように、本発明の画像形成装置では、クリーニングブレードと像担持体との接触状態を制御することで、クリーニング不良の発生を抑制するクリーニング装置を備える画像形成装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１２】

以下に、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図１は、本発明の一実施形態である画像形成装置の構成を示す概略図である。図２は、本発明の画像形成装置の像担持体周囲の構成を示す概略図であり、像担持体に当接されたクリーニングブレードの状態を示している。

像担持体１の周囲は、帯電装置２、露光装置３、現像装置４、転写装置６、定着装置７及びクリーニング装置８が配置されている。

像担持体１は、光導電性を有するアモルファスシリコン、アモルファスセレン等の非晶質金属、ビスアゾ顔料、フタロシアニン顔料等の有機化合物を用いることができる。環境及び使用後の後処理を考慮すると、有機化合物を用いることが好ましい。

帯電装置２は、コロナ方式、ローラ方式、ブラシ方式、ブレード方式のいずれであってもよく、ここでは、ローラ方式の帯電装置２を示す。帯電装置２は、帯電ローラ２ａ、帯電ローラ２ａを清掃するために当接されているクリーニングパッド２ｂ、帯電ローラ２ａに接続される図示しない電源を備える。帯電ローラ２ａに高電圧を印加して、曲率を有する帯電ローラ２ａと像担持体１との間に所定の電圧を印加し、像担持体１との間でコロナ放電を発生させて像担持体１の表面を一様に帯電するものである。

【００１３】

露光装置３は、読取装置２０内のスキャナーで読み取ったデータ及び、図示しないＰＣ等外部より送られた画像信号を変換し、ポリゴンモータでレーザー光３ａをスキャンさせミラーを通して読み取られた画像信号を基に像担持体１上に静電潜像を形成する。

現像装置４は、現像剤を担持して像担持体１に供給する現像剤担持体と、トナー供給室等を備える。像担持体１と微小間隔をおいて配置された円筒状の現像剤担持体と、現像剤担持体上の現像剤量を規制する現像剤規制部材とを有している。現像剤担持体は、回転可能に支持された中空円筒状の現像剤担持体と、現像剤担持体の内部にこれと同軸に固設されたマグネットロールとを備えており、現像剤担持体の外周面に現像剤を磁気的に吸着して搬送するようになっている。現像剤担持体は導電性で、非磁性部材で構成されており、現像バイアスを印加するための電源が接続されている。現像剤担持体と像担持体１との間には、電源から電圧が印加され、現像領域に電界が形成される。

【００１４】

転写装置６は、転写ベルト６ａと転写バイアスローラ６ｂとテンションローラ６ｃから構成されている。転写バイアスローラ６ｂは、鉄、アルミ、ステンレス等の芯金表面に弾性層を設けて構成する。転写バイアスローラ６ｂには、記録紙を像担持体１に密着させるために、像担持体１側に必要な圧力がかけられる。転写ベルト６ａは、基材として耐熱性の材料を種々選択する事で効果が得られ、例えばシームレスのポリイミドフィルムで構成することができる。その外側には、フッ素樹脂層を設ける構成とすることができる。又、必要に応じてポリイミドフィルムの上にシリコーンゴム層を設け、その上にフッ素樹脂層を設けても良い。転写ベルト６ａの内側には、転写ベルト６ａを駆動及び張架するためにテンションローラが設けられている。

定着装置７は、ハロゲンランプ等の加熱手段であるヒーターを有する定着ローラと、圧接される加圧ローラとを備えている。定着ローラは、芯金表面にシリコーンゴム等の弾性層を１００～５００μｍ、好ましくは４００μｍの厚みに設け、更にトナーの粘性による付着を防止する目的で、フッ素樹脂等の離型性の良い樹脂表層が形成されている。樹脂表層は、ＰＦＡチューブ等で構成され、その厚みは機械的劣化を考慮して１０～５０μｍ程

度の厚みが好ましい。定着ローラの外周面には、温度検知手段が設けられ、定着ローラの表面温度を約１６０～２００℃の範囲の中で、ほぼ一定に保つようにヒータが制御されている。加圧ローラは、芯金表面にテトラフルオロエチレン－パーフルオロアルキルビニルエーテル（ＰＦＡ）、ポリテトラフルオロエチレン（ＰＴＦＥ）のようなオフセット防止層が被覆されている。定着ローラと同様に、芯金表面にシリコーンゴム等の弾性層を設けても良い。

【００１５】

ここで、クリーニング装置８について詳細に説明する。クリーニング装置８は、クリーニングブレード８ａ、トナー回収羽根８ｄ、トナー回収コイル８ｃ、支持部材８ｅ、図示されないトナー回収ボックスを備える。

クリーニングブレード８ａは、転写後に残留する像担持体１上のトナーをクリーニングする。クリーニングブレード８ａの材質は、フッ素ゴム、シリコーンゴム、ウレタンゴム等を含むエラストマーを用いる。特に、ウレタンエラストマーが、耐摩耗性、耐オゾン性、耐汚染性の観点から好ましい。さらに、支持部材８ｅに貼着してクリーニング装置に配設されるが、支持部材８ｅは特に限定されないが、金属、プラスチック、セラミック等を用いることができる。支持部材８ｅにある程度の強度がかかるため金属板が好ましく、特に、ＳＵＳ等の鋼板、アルミニウム板、リン青銅等の銅板を用いることが好ましい。クリーニングブレード８ａを支持部材８ｅに貼着する方法としては、支持部材８ｅに接着剤を塗布し貼り合わせ加熱又は加圧して接着する方法等を用いることができる。

【００１６】

図３は、当接部位のクリーニングブレードを示す拡大図であり、ニップ幅を形成している状態を概略的に示す模式図である。図４は、クリーニングブレード先端のエッジ部が小さく波打って変形している状態を概略的に示す模式図であり、図４（ａ）は、側面からの図であり、図４（ｂ）は下側からの図である。クリーニングブレードは、所定の当接圧で像担持体１に当接している。このときの圧力分布は、クリーニングブレード８ａの先端のエッジ部が最も大きく、また、クリーニングブレード８ａは弾性体であり変形しやすい性質を有している。このために、像担持体１の移動に伴って、移動の下流側にエッジ部が変形する。このときに、クリーニングブレード８ａ内部の組成、分子量分布等の不均一による機械的特性の不均一、さらに、像担持体１表面は完全な平滑面ではなく凹凸による接触状態の不均一がクリーニングブレードのエッジ部に波打ったような状態を生じさせる。図４に示すように、波打の振幅が小さい場合はクリーニングブレード８ａと像担持体１との間に形成される隙間が小さく、トナーがこの隙間に潜り込むことは困難であり、クリーニング不良は生じない。

【００１７】

図５は、クリーニングブレード先端のエッジ部が大きく波打って変形している状態を概略的に示す模式図であり、図５（ａ）は、側面からの図であり、図５（ｂ）は下側からの図である。図５に示すように、波打の振幅が大きい場合はクリーニングブレード８ａと像担持体１との間に形成される隙間が大きく、トナーがこの隙間に容易に潜り込むことができ、さらに、一旦この隙間に潜り込むと、これを押し戻す力が作用しない、さらに、先頭のトナーがこの隙間に潜り込むと、それに続いて後続のトナーも潜り込むためにクリーニングブレード８ａを押し広げるために、クリーニング不良が発生する。このために、エッジ部の波打の振幅を４０μｍ以下にする。４０μｍを越えるとクリーニングブレード８ａと像担持体１との間隙が大きくなりクリーニング不良を防止することができない。

【００１８】

また、静止状態におけるクリーニングブレード８ａが像担持体１と接触するニップ幅が５μｍ以上３０μｍ以下の範囲にする。図３に示すように、クリーニングブレード８ａは所定の当接圧で像担持体１に押しつけられることによって、弾性変形して一定の幅（これを「ニップ幅」という。）で接触する。このニップ幅が５μｍ未満では、エッジ部が波打って変形した場合小さな振幅でも像担持体１上のトナーの圧力に押されてクリーニングブレード８ａと像担持体１との間に潜り込まれてクリーニング不良が発生する。ニップ幅が

３０μｍを越えると、クリーニングブレード８ａと像担持体１との間の摩擦力が大きくなり、クリーニングブレード８ａが振動して鳴き又はビビリ等の異常音や、クリーニングブレード８ａ先端部が像担持体１に巻き込まれてめくれたりする現象が発生する。

【００１９】

また、クリーニングブレード８ａでは先端のエッジ部だけではなく、ニップ幅全体が像担持体１との摩擦力によって変形するスティックスリップ現象が発生する。図６は、スティックスリップ現象を模式的に説明するための概略図であり、図６（ａ）はスティック状態であり、図６（ｂ）はスリップ状態を示している。クリーニングブレード８ａには、像担持体１上のトナーをクリーニングする力で像担持体１に当接させたときに、摩擦力により変形し内部に応力を生じる。その応力がブレードと像担持体１との間に生ずる静摩擦力より小さい場合は、クリーニングブレード８ａは像担持体１に張り付いていて滑りを生じないで、像担持体１に密着したニップ部が像担持体１の進行方向に変形する。この状態が、図６（ａ）に示すスティック状態である。次に、このスティック状態の変形が、クリーニングブレード８ａのエッジ部にエネルギーとして蓄積され、このエネルギーがクリーニングブレード８ａのニップ部に作用する摩擦力より大きくなると、復元力（反発弾性力）として作用し元の状態に戻ろうとし、その勢いが逆方向にクリーニングブレード８ａを変形させる。この状態が、図６（ｂ）に示すスリップ状態である。このスティック状態とスリップ状態は、クリーニングブレード８ａのニップ幅で像担持体１と接触している場合に交互に繰り返し生じ、スティックスリップ現象と称している。

【００２０】

図７は、クリーニングブレード８ａがスティック状態でクリーニング不良の状態を概略的に示す模式図であり、図７（ａ）はクリーニング不良が発生しない状態を示し、図７（ｂ）はスティック状態でクリーニング不良が生ずる状態を示し、図７（ｃ）はスティック状態でエッジ部が波打った状態でクリーニング不良が生ずる状態を示している。クリーニングブレード８ａのクリーニング性は、スティック状態で蓄積されるエネルギーによって、スリップ状態での運動で決定される。図７（ａ）に示すように、スティック状態が小さいときには、クリーニングブレード８ａと像担持体１との間の間隙は小さくクリーニング不良は生じない。しかし、このスティック状態が大きいと、図７（ｂ）に示すように、クリーニングブレード８ａの変形量が大きいために像担持体１との間に隙間が生じ、スティック状態でトナーが潜り込んでクリーニング不良となる。また、クリーニングブレード８ａ先端が変形で割れることがある。したがって、スティック状態における幅を、スティック状態が生ずるために０μｍを越えて、かつ、２００μｍ以下の範囲にする。

【００２１】

このときに、スティック状態であってもクリーニングブレード８ａ先端部は、像担持体１の凹凸による接触状態の変動が原因で微小な振幅で振動する。また、クリーニングブレード８ａは引張強度、弾性率等の性質の不均一が、像担持体１との摺擦による摩擦力によってクリーニングブレード８ａが微小な振幅で振動する。この振動は、スティックスリップ現象に加えて生ずるために、微小な振幅であってもクリーニングブレード８ａと像担持体１との間に間隙が生じてしまいクリーニング不良の原因となる。したがって、この振動の振幅の大きさが４０μｍを越えると、像担持体１との間に間隙が生じてクリーニング不良になる。スティックスリップ状態におけるクリーニングブレード８ａのエッジ部においても、振動の振幅を４０μｍ以下にする。像担持体１に当接しているエッジ部が波打つように振動し４０μｍを越えた部分にトナーが潜り込んでニップ幅の内部に侵入すると、大きな変形によってエネルギーをためているスティック状態と異なり、トナーを押し戻すことができなくクリーニング不良になる。

【００２２】

図８は、クリーニングブレードの当接条件を示す概略図である。クリーニングブレード８ａの当接方式は、カウンター方式、トレーリング方式のいずれであってもよい。特に、カウンター方式が好ましい。像担持体１に対する当接圧が小さくてもクリーニング性が高く、像担持体１の摩耗が少ない。

また、クリーニングブレード８ａは、硬度（ＪＩＳ－Ａ）が、６５～８５度の範囲が好ましい。硬度が６５未満ではクリーニングブレード８ａの変形が大きくトナー等のクリーニングが困難になり、硬度が８５を越えると像担持体１の摩耗が大きくなり、画像形成装置の寿命を短くする。また、本発明のクリーニング装置におけるクリーニングブレード８ａは、均一な当接角度と当接圧を維持するために、支持部材８ｅに固定又は一体成形されていることが好ましい。

【００２３】

さらに、クリーニング装置に備えるときのクリーニングブレード８ａの当接条件のうち当接圧は、１０～６０ｇｆ／ｃｍの範囲にあることが好ましい。当接圧が１０ｇｆ／ｃｍ未満では２μｍ未満のトナーのクリーニングが困難であり、６０ｇｆ／ｃｍを越えるとクリーニングブレード８ａ先端がめくれたりやバウンディングが生じやすくなり、ビビリ等のクリーニング不良が生じやすくなって、クリーニング性が低下する。

【００２４】

クリーニングブレード８ａの当接条件のうち、クリーニングブレード８ａの自由長、厚さ、弾性率等の材質に関する条件によりニップ幅を調整してもよい。

例えば、弾性率は４．５ＭＰａ以上１０ＭＰａ以下、クリーニングブレード８ａの自由長は５ｍｍ以上１２ｍｍ以下、クリーニングブレード８ａの厚さは１ｍｍ以上２ｍｍ以下、当接角度は５度以上２５度以下、食い込み量は０．１ｍｍ以上２．０ｍｍ以下が好ましい。クリーニングブレード８ａの当接角度は、当接位置の接線から５度以上２５度以下の範囲になることが好ましい。当接角度が５度未満ではトナーのすり抜けによるクリーニング不良が発生しやすく、２５度を越えるとクリーニング時にブレードまくれが生じることがある。クリーニングブレード８ａの像担持体１への食い込み量は、０．１ｍｍ以上２．０ｍｍ以下の範囲にあることが好ましい。０．１ｍｍ未満では、クリーニングブレード８ａと像担持体１の接触する面積が小さく、トナーがすり抜けるクリーニング不良が生じ、２．０ｍｍを越えると像担持体１との摩擦力が大きくなりブレードめくれやバウンディングが生じやすくなる。また、ブレードの振動による鳴き、ビビリ等のクリーニング不良が生ずる。これらの当接条件によっても、クリーニングブレード８ａのエッジ部の振幅等を調整することができる。

【００２５】

また、クリーニングブレード８ａの損失正接（ｔａｎδ）のピーク温度を－３０℃以上で＋２℃未満の範囲内に存在させる。

このクリーニングブレード８ａは、１０Ｈｚの正弦波振動を与えたときの損失正接（ｔａｎδ）の温度に対するピークが、－３０℃以上で２℃未満の範囲内にある。図９は、クリーニングブレードのｔａｎδと温度の関係を示すグラフである。損失正接（ｔａｎδ）は、クリーニングブレード８ａに外力を加えたときに、その外力によるエネルギー減衰の良さを示すパラメーターで、損失弾性率と動的弾性率との比で表している。この中で、特に、損失弾性率は粘性的性質を、動的弾性率は弾性的性質を表している。ｔａｎδのピーク温度は、樹脂の材質、分子量、架橋度等で調整することができる。ｔａｎδが小さければ、粘性的性質に対して弾性的性質が支配的となるため、外力を加えられてもクリーニングブレード８ａの変形が素早く行われることでブレードのめくれは抑えられるが、容易に振動するためにクリーニングブレード８ａの鳴き、ビビリが発生しやすくなる。また、ｔａｎδが大きければ、弾性的性質に対して粘性的性質が支配的となるため、像担持体１との摺擦性が向上して、クリーニングブレード８ａの振動の抑制に対して有効に作用し、クリーニングブレード８ａにおける高温での鳴き、低温でのビビリが抑えられるとともに、良好なクリーニング性を得ることができる。

しかし、双方の性質を同時に満足することは難しいが、クリーニングブレード８ａとしては像担持体１への密着性を向上させ、クリーニング性をよくするためにｔａｎδが、少なくとも０．０１以上がよく、０．０５以上がさらに好ましい。　従来、ｔａｎδの温度ピークを室温付近にすることが多かったが、ここでは、ｔａｎδの温度ピークを２℃以下にすることで実用上使用される環境条件下でｔａｎδを０．０１以上にすることができる

。これにより、適度な弾性及び粘性的性質を有するクリーニングブレード８ａを画像形成装置１００の実用環境条件下で用いることができる。

【００２６】

さらに、クリーニングブレード８ａは、画像形成装置１００が最も使用される温度環境１０～４０℃の範囲におけるｔａｎδの温度に対する変化率が、０．００１以上０．０２０以下（／ｄｅｇ）の範囲にあるクリーニングブレード８ａを用いる。クリーニング装置は、通常最も使用される環境条件でブレードの自由長、ブレードの厚さ、像担持体１との当接角、当接圧、突き出し量等の条件が設定される。しかし、弾性体であるクリーニングブレード８ａは、温度の上昇にともなって分子鎖の運動が活発になり、ブレードの高分子の機械的特性が変化する。したがって、最適な設定条件は温度により異なってくる。しかしながら、環境条件は刻々変化するために、その都度条件を調整することは困難である。そこで、ｔａｎδの温度ピークを低温側にし、かつ、ｔａｎδの温度に対する変化率が、０．００１以上～０．０２０以下の範囲にすることで温度変化によって、機械的特性の変化を小さくした。ｔａｎδの温度に対する変化率が０．０２０を越えると、機械的特性の変化が大きく、高温と低温とでは、条件を調整しなければならない。例えば、低温用にすれば高温でのブレードの鳴きが発生し、また、高温用にすれば低温でのビビリが発生しその振動でクリーニング不良となり汚れた画像が発生する。なお、これらの特性は、動的粘弾性測定装置（岩本精器製スペクトロメーター）で測定したもので、周波数は１０Ｈｚで測定したときの値である。

【００２７】

また、像担持体１の周速は、１８０ｍｍ／ｓｅｃ以上である。像担持体１の周速が１８０ｍｍ／ｓｅｃ未満では、クリーニングブレード８ａの材質を含む当接条件に係わらずクリーニング不良は生じにくいが、像担持体１の周速が速くなると、当接しているクリーニングブレード８ａの変形量が大きくなり、さらに、エッジ部の波打ちの振幅及び／又はスティック状態が大きくなるために、クリーニングブレード８ａと像担持体１の間に間隙が生じやすくなり、トナーの潜り込みによるクリーニング不良が発生しやすくなる。したがって、像担持体１の周速は、１８０ｍｍ／ｓｅｃ以上であっても、上述の当接条件にすることでクリーニング不良の発生を少なく抑えることができる。

【００２８】

また、像担持体１の表面の静止摩擦係数は、０．４以下が好ましく、さらに、０．３～０．１の範囲にすることが好ましい。像担持体１の静止摩擦係数は、像担持体１に潤滑剤を塗布する塗布装置を設けても良いし、像担持体１の表面層に潤滑剤を含有させても良い。静止摩擦係数が０．４を越えると、クリーニングブレード８ａとの摩擦が大きくなり、ブレードめくれ、ブレードの振動による鳴きが発生する。静止摩擦係数が０．１未満になると、クリーニングブレード８ａとの間で滑りすぎて像担持体１上のトナーはクリーニングブレード８ａをすり抜ける。

像担持体１の静止摩擦係数は以下のように、オイラーベルト方式にて測定した。図１０は、像担持体の静止摩擦係数の測定方法を説明するための図である。この場合、ベルトとして中厚の上質紙を紙すきが長手方向になるようにして像担持体１のドラム円周１／４に張架し、ベルトの一方に例えば０．９８Ｎ（１００ｇｒ）の荷重を掛け、他方にフォースゲージを設置してフォースゲージを引っ張り、ベルトが移動した時点での荷重を読み取って、下記式（１）に代入して算出する。

静止摩擦係数μ＝２／π×１ｎ（Ｆ／０．９８）……式（１）

（但し、μ：静止摩擦係数、Ｆ：測定値）

【００２９】

像担持体１の静止摩擦係数を調整する潤滑剤としては、たとえばフッ素樹脂、フッ素化合物、フッ化炭素、二硫化モリブデン、ステアリン酸亜鉛等の脂肪酸金属塩等の粉体、粒子を１種類あるいは２種類以上または粒径を異ならしたものを分散させ使用することができる。特に、フッ素樹脂粒子が好ましい。フッ素樹脂の中で、特に、ＰＴＦＥが好ましい。ＰＴＦＥの分子構造はCF_2単位が、単純に繰り返す化学構造を持つ完全に対称性の線

状高分子である。また分子の対称性が非常に高い無極性高分子であり、分子間凝集力は非常に弱い。また分子鎖表面は非常に滑らかである。それらＰＴＦＥの分子間凝集力が小さいこと、分子鎖表面の凹凸が小さいことによって、その摩擦係数が低くなる。ＰＴＦＥは非常に柔らかい物質であること、また分子間の凝集力が小さくＰＴＦＥ分子間で滑りが起こりやすく、摩擦係数を低くくすることができる。これによって、像担持体１の周速が速くなってもスティックスリップ状態を小さくすることができ、クリーニング不良の発生を少なく抑えることができる。

【００３０】

このトナーの体積平均粒径は、３μｍ以上１０μｍ以下の範囲が好ましく、さらに、３μｍ以上８μｍ以下の範囲が一層好ましい。粒径が小さいほど、細線の再現性が高くなり、高品位な画質を得ることができる。３μｍ未満では液滴の形成が困難であり、１０μｍを越えると乾式粉砕法によるトナーの方が低コストになる。

また、トナーの個数分布における０．６μｍ以上２．０μｍ以下の個数含有率が１０％以上にする。トナーの粒径が小さくなると、クリーニングブレード８ａと像担持体１の間に発生する微小間隙であっても容易に潜り込むためにクリーニング不良が発生しやすくなる。このために、トナーの粒径が０．６μｍ未満ではクリーニングブレード８ａの当接条件によらずほとんどクリーニングすることができない。しかし、粒径の大きいトナーが存在すると、粒径の大きいトナーがクリーニングブレード８ａのエッジ部分から潜り込みにくいために粒径の大きいトナーが障害となって粒径の小さいトナーの潜り込みを抑えることができる。そのために、０．６μｍ未満のトナーが存在していてもクリーニング不良を少なく抑えることができる。このため、０．６μｍ以上２．０μｍ以下の個数含有率が少なくとも１０％以上にする。

【００３１】

また、粒径分布は、体積平均粒径（Ｄｖ）と個数平均粒径（Ｄｎ）との比（Ｄｖ／Ｄｎ）が１．０５以上１．４０以下であることが好ましい。粒径分布をシャープにすることで、帯電量分布が均一になり、地肌かぶりの少ない高品位な画像を得ることができ、また、転写率を高くすることができる。Ｄｖ／Ｄｎが、１．０５未満では製造上困難であり、また、１．４０を越えると帯電量分布も広がるために高品位な画像を得るのが困難になる。

【００３２】

また、トナーは、円形度のうち形状係数ＳＦ－１が１００以上１８０以下の範囲にあり、形状係数ＳＦ－２が１００以上１９０以下の範囲にあることが好ましい。

図１１は、形状係数ＳＦ－１、形状係数ＳＦ－２を説明するためにトナーの形状を模式的に表した図である。形状係数ＳＦ－１は、トナー形状の丸さの割合を示すものであり、下記式（２）で表される。トナーを２次元平面に投影してできる形状の最大長ＭＸＬＮＧの二乗を図形面積ＡＲＥＡで除して、１００π／４を乗じた値である。

$$ＳＦ－１＝\{（ＭＸＬＮＧ）^{2}／ＡＲＥＡ\}×（１００π／４）\quad\cdots\cdots式（２）$$

ＳＦ－１の値が１００の場合トナーの形状は真球となり、ＳＦ－１の値が大きくなるほど不定形になる。

また、形状係数ＳＦ－２は、トナーの形状の凹凸の割合を示すものであり、下記式（３）で表される。トナーを２次元平面に投影してできる図形の周長ＰＥＲＩの二乗を図形面積ＡＲＥＡで除して、１００π／４を乗じた値である。

$$ＳＦ－２＝\{（ＰＥＲＩ）^{2}／ＡＲＥＡ\}×（１００π／４）\quad\cdots\cdots式（３）$$

ＳＦ－２の値が１００の場合トナー表面に凹凸が存在しなくなり、ＳＦ－２の値が大きくなるほどトナー表面の凹凸が顕著になる。

形状係数の測定は、具体的には、走査型電子顕微鏡（Ｓ－８００：日立製作所製）でトナーの写真を撮り、これを画像解析装置（ＬＵＳＥＸ３：ニレコ社製）に導入して解析して計算した。

【００３３】

トナーの形状が球形に近くなると、トナーとトナー又は像担持体１との接触合

点接触になるために、トナー同士の吸着力が弱くなり、その結果流動性が高くなり、また、トナーと像担持体１との吸着力が弱くなって、転写率が高くなる。しかし、クリーニングブレード８ａと像担持体１の間隙に入り込んで、クリーニングブレード８ａがトナーの上を容易に通過するようになる。したがって、トナーの形状係数ＳＦ－１とＳＦ－２は１００以上がよい。また、ＳＦ－１とＳＦ－２が大きくなると、画像上にトナーが散ってしまい画像品位が低下する。このために、ＳＦ－１は１８０を越えない方が好ましく、ＳＦ－２は１９０を越えない方が好ましい。

【００３４】

なお、この画像形成装置１００では、磁性キャリアとトナーから成る二成分現像剤、磁性又は非磁性一成分現像剤いずれでもよい。

また、キャリアは、体積平均粒径２０μｍ以上１００μｍ以下が好ましい。平均粒径が２０μｍ未満では、現像時に像担持体１にキャリア付着が生じやすく、１００μｍを越えると、トナーとの混合性が低く、トナーの帯電量が不十分で連続使用時の帯電不良等を生じやすい。磁性材料としては、Ｚｎを含むＣｕフェライトが飽和磁化が高く好ましいが、画像形成装置１００のプロセスにあわせて適宜選択することができる。磁性キャリアを被覆する樹脂としては、特に限定されないが、例えばシリコーン樹脂、スチレン－アクリル樹脂、フッ素樹脂、オレフィン樹脂等がある。その製造方法は、コーティング樹脂を溶媒中に溶解し、流動層中にスプレーしコア上にコーティングしても良く、また、樹脂粒子を静電的に核粒子に付着させた後に熱溶融させて被覆するものであってもよい。被覆される樹脂の厚さは、０．０５～１０μｍ、好ましくは０．３～４μｍがよい。

【００３５】

図１２は、本発明の一実施形態であるプロセスカートリッジの構成を示す概略図である。図１３は、プロセスカートリッジが装着される画像形成装置本体の構成を示す概略図である。

プロセスカートリッジ２００は、クリーニング装置８及び像担持体１を備え、その他に帯電装置２と現像装置４を一体的に備え、画像形成装置１００本体に対して着脱可能にしている。なお、クリーニングブレードの配置は、上述された実施形態と同様であり省略する。このように、プロセスカートリッジ化することにより、メンテナンスの面で有利であり、上記した部品または装置に起因した故障を起こした場合、プロセスカートリッジ２００を交換するだけで、早期に原状回復させることができるため、サービス時間の短縮が行える。また、像担持体１のクリーニング性を良好にすることにより、プロセスカートリッジ２００の高寿命化に大きく寄与する。

なお、本実施形態では、帯電装置２、現像装置４、クリーニング装置８を一体的に備え、画像形成装置１００に対して着脱可能としたが本発明はそれに限定されない。すなわち、少なくとも１つと像担持体１クリーニング装置８とを一体に構成し、帯電装置２、現像装置４を一体に支持して、画像形成装置１００本体に対して着脱可能としたものであれば、本発明を適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【００３６】

【図１】本発明の一実施形態である画像形成装置の構成を示す概略図である。

【図２】本発明の画像形成装置の像担持体周囲の構成を示す概略図である。

【図３】当接部位のクリーニングブレードを示す拡大図であり、ニップ幅を形成している状態を概略的に示す模式図である。

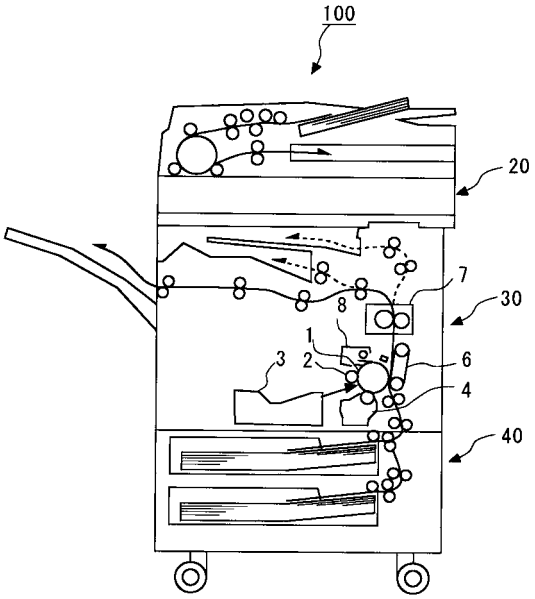
【図４】クリーニングブレード先端のエッジ部が小さく波打って変形している状態を概略的に示す模式図であり、図４（ａ）は、側面からの図であり、図４（ｂ）は下側からの図である。

【図５】クリーニングブレード先端のエッジ部が大きく波打って変形している状態を概略的に示す模式図であり、図５（ａ）は、側面からの図であり、図５（ｂ）は下側からの図である。

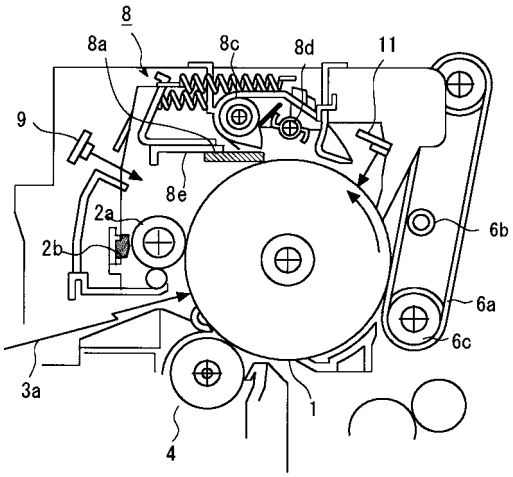
【図６】スティックスリップ現象を模式的に説明するための概略図であり、図６（ａ）は

スティック状態であり、図６（ｂ）はスリップ状態を示す図である。
【図７】クリーニングブレードがスティック状態でクリーニング不良の状態を概略的に示す模式図であり、図７（ａ）はクリーニング不良が発生しない状態を示し、図７（ｂ）はスティック状態でクリーニング不良が生ずる状態を示し、図７（ｃ）はスティック状態でエッジ部が波打った状態でクリーニング不良が生ずる状態を示す図である。
【図８】クリーニングブレードの当接条件を示す概略図である。
【図９】クリーニングブレードのｔａｎδと温度の関係を示すグラフである。
【図１０】像担持体の静止摩擦係数の測定方法を説明するための図である。
【図１１】形状係数ＳＦ－１、形状係数ＳＦ－２を説明するためにトナーの形状を模式的に表した図である。
【図１２】本発明の一実施形態であるプロセスカートリッジの構成を示す概略図である。
【図１３】プロセスカートリッジが装着される画像形成装置本体の構成を示す概略図である。
【符号の説明】
【００３７】
１　像担持体（感光体）
２　帯電装置
３　露光装置
　３ａ　レーザ光
４　現像装置
６　転写装置
　６ａ　転写ベルト
　６ｂ　転写バイアスローラ
　６ｃ　テンションローラ
７　定着装置
８　クリーニング装置
　８ａ　クリーニングブレード
　８ｃ　トナー回収コイル
　８ｄ　トナー回収羽根
９　除電ランプ
１０　転入入口ガイド
１１　ドラム分離爪
２０　読取部
３０　画像形成部
４０　給紙部
５０　原稿搬送部
１００　画像形成装置
２００ プロセスカートリッジ

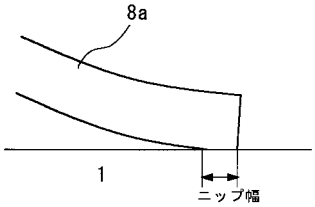
【図１】


100
20
30
40
7
8
1
2
3
6
4

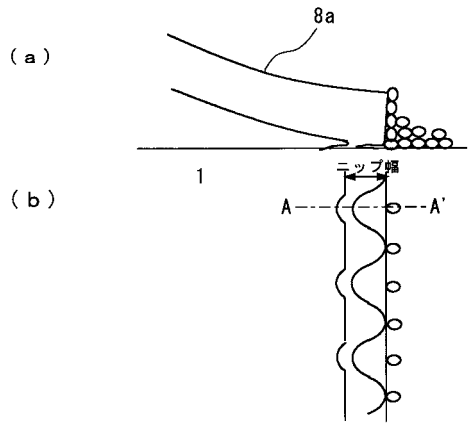
【図２】


8
8a
8c
8d
11
9
8e
2a
2b
6b
6a
6c
3a
1
4

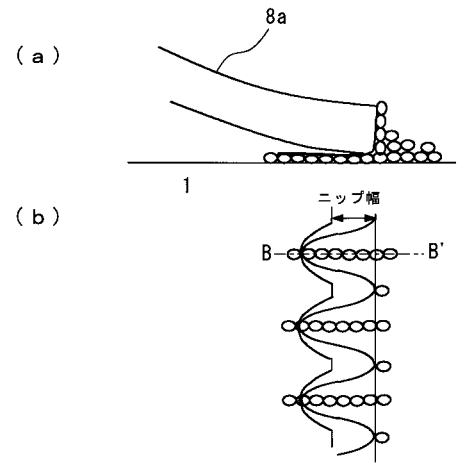
【図３】


8a
1
ニップ幅

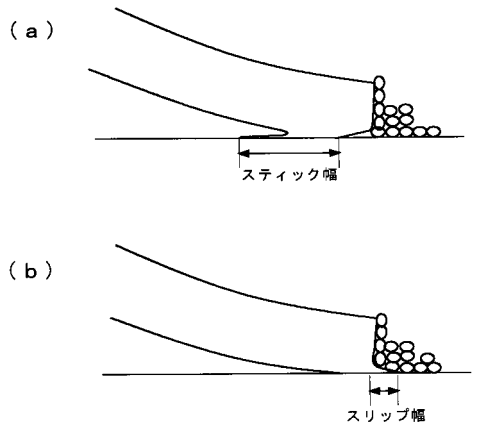
【図４】


(a)
8a
1
ニップ幅
(b)
A
A'

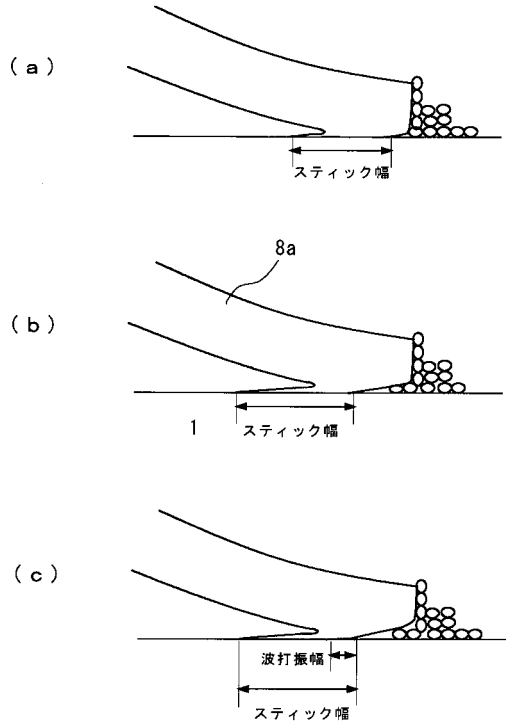
【図５】


（ａ）
8a
1
（ｂ）
ニップ幅
B
B'

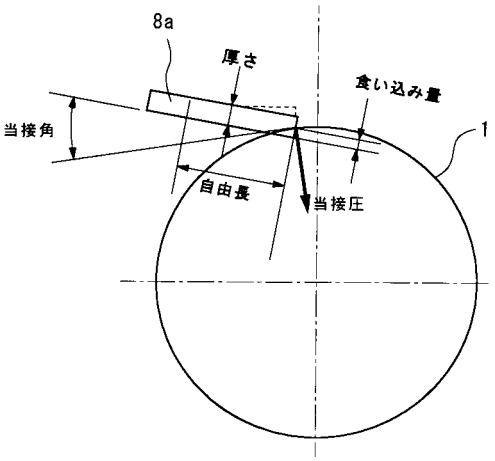
【図６】


（ａ）
スティック幅
（ｂ）
スリップ幅

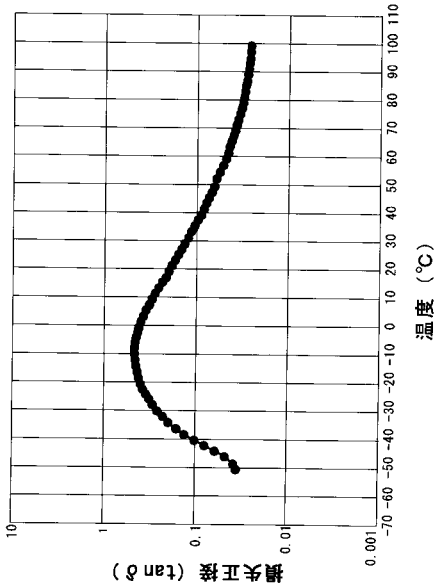
【図７】


（ａ）
スティック幅
（ｂ）
8a
1
スティック幅
（ｃ）
波打振幅
スティック幅

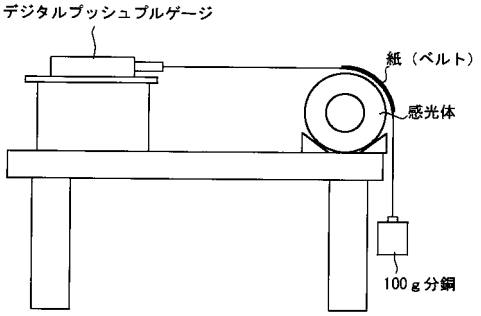
【図８】


8a
厚さ
食い込み量
当接角
1
自由長
当接圧

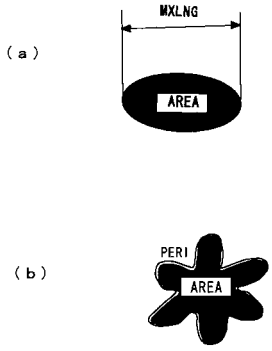
【図９】



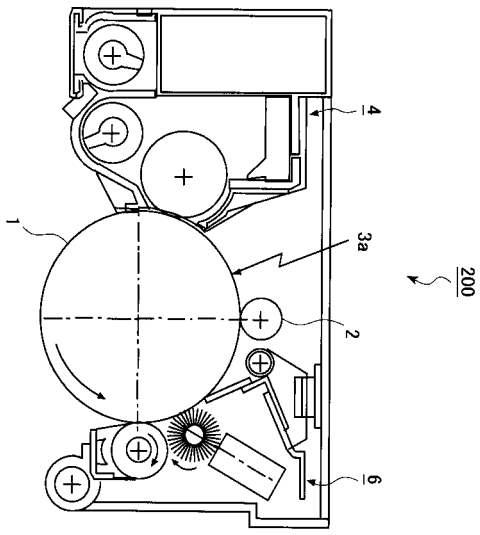
【図１０】



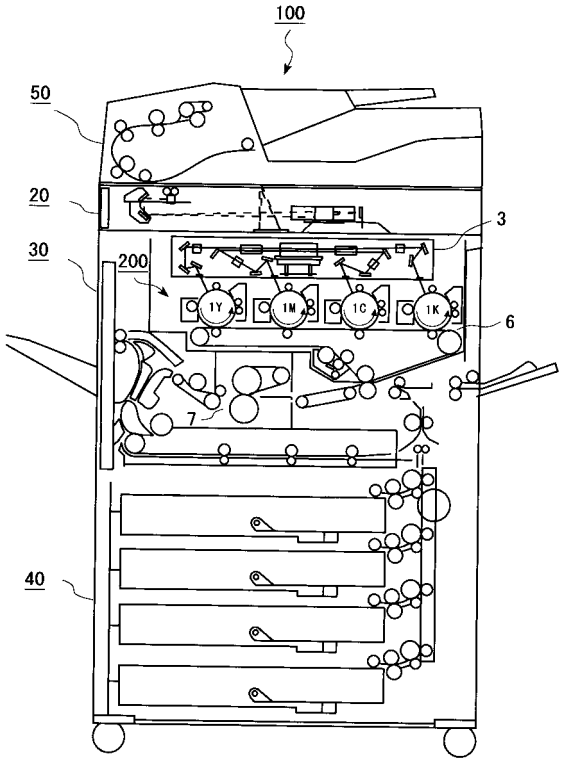
【図１１】



【図１２】



【図１３】



フロントページの続き

(72)発明者　小池　寿男
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　村上　栄作
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　川隅　正則
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　三瓶　敦史
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　冨田　正実
東京都大田区中馬込１丁目３番６号　株式会社リコー内

Ｆターム(参考) 2H134 GA01 GB02 HD00 HD01 HD04 HD05 HD06 HD11 HD17 HD19
HD20 KD02 KD04 KD06 KD07 KD08 KE07 KG07 KG08 KH01
KH06