(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4827461号
(P4827461)
(45)発行日　平成23年11月30日(2011.11.30)　(24)登録日　平成23年9月22日(2011.9.22)

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

請求項の数 7　(全 17 頁)

(21)出願番号　特願2005-243805(P2005-243805)
(22)出願日　平成17年8月25日(2005.8.25)
(65)公開番号　特開2006-91863(P2006-91863A)
(43)公開日　平成18年4月6日(2006.4.6)
審査請求日　平成20年7月31日(2008.7.31)
(31)優先権主張番号　特願2004-247951(P2004-247951)
(32)優先日　平成16年8月27日(2004.8.27)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(73)特許権者　000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
(74)代理人　100126240
弁理士　阿部　琢磨
(74)代理人　100124442
弁理士　黒岩　創吾
(72)発明者　小倉　基博
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号キヤノン株式会社内

審査官　蔵田　真彦

最終頁に続く

(54)【発明の名称】クリーニング装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
像担持体上に先端で当接し、前記像担持体上のトナーを除去する厚みが一定な板状のゴムから成るブレードと、前記ブレードの一部を接着して支持する支持部材と、を有し、前記ブレードは、厚みが１．５ｍｍ以上４ｍｍ以下で、かつ自由長が３ｍｍ以上１５ｍｍ以下であり、前記支持部材は前記ブレードの前記像担持体に当接する面とは逆側の面を接着するクリーニング装置において、
前記支持部材の先端部から前記支持部材の前記ブレードに当接する面とは逆側の面にまで設けられ、前記ブレードを前記像担持体に当接する面とは逆側から支持する弾性部材を有し、
前記弾性部材は、ヤング率をＹ（ＭＰａ）としたとき、３≦Ｙ≦１２、ブレード厚み方向の厚みをＢ（ｍｍ）としたとき、１．６≦Ｂ≦２．５、前記ブレードとの接触面の自由長方向の長さをＴ（ｍｍ）としたとき、０．１≦Ｔ≦１．５、であることを特徴とするクリーニング装置。
【請求項２】
前記弾性部材は、前記ブレードと同材質であることを特徴とする請求項１に記載のクリーニング装置。
【請求項３】
前記ブレードと前記支持部材と前記弾性部材は一体成型されることを特徴とする請求項１又は２に記載のクリーニング装置。

【請求項４】
前記ブレードを先端が上向きになるように配置し、前記ブレードと前記弾性部材とが接触する角度θは１００°以下であることを特徴とする請求項１乃至３のいずれか１項に記載のクリーニング装置。
【請求項５】
像担持体上に先端で当接し、前記像担持体上のトナーを除去する厚みが一定な板状のブレードと、前記ブレードの一部を接着して支持する支持部材と、を有し、前記ブレードは、厚みが１．５ｍｍ以上４ｍｍ以下で、かつ自由長が３ｍｍ以上１５ｍｍ以下であり、前記支持部材は前記ブレードの前記像担持体に当接する面とは逆側の面を接着するクリーニング装置において、
前記支持部材の先端部から前記支持部材の前記ブレードに当接する面とは逆側の面にまで設けられ、前記ブレードと一体となって形成された前記ブレードと同材質の弾性層を有し、
前記弾性層は、ヤング率をＹ（ＭＰａ）としたとき、３≦Ｙ≦１２、ブレード厚み方向の厚みをＢ（ｍｍ）としたとき、１．６≦Ｂ≦２．５、自由長方向の長さをＴ（ｍｍ）としたとき、０．１≦Ｔ≦１．５、であることを特徴とするクリーニング装置。
【請求項６】
前記ブレードと前記支持部材とは一体成型されることを特徴とする請求項５に記載のクリーニング装置。
【請求項７】
前記ブレードを先端が上向きになるように配置し、前記ブレードと前記弾性層とが形成する角度θは１００°以下であることを特徴とする請求項５又は６に記載のクリーニング装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、プリンタ、複写機、ファクシミリ等の画像形成装置の像担持体表面を清掃するためのクリーニング装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
プリンタ、複写機、ファクシミリ等の画像形成装置に備えられるクリーニング装置としては、像担持体を清掃するクリーニング部材としてクリーニングブレードを有するものが知られている。
【０００３】
例えば、電子写真方式を採用する画像形成装置においては、帯電プロセス、露光プロセス、現像プロセスの各画像形成プロセスを経て感光ドラム（像担持体）上にトナー像を形成し、このトナー像を転写プロセスによって感光ドラム上から記録材（例えば紙）上及び中間転写体（ベルト等）に転写する。この転写プロセスにおいて、感光ドラム上のトナー像を構成するトナーは、その全てが記録材に転写される訳ではなく、少量のトナーが感光ドラム表面に残る（中間転写体から紙においても同様）。このようにして感光ドラム表面に残ったトナー（以下、「残留トナー」と称する）は、前記クリーニングブレードによって除去される。
【０００４】
近年、電子写真装置もカラー化が進むと同時に小スペース化及び低コスト化が益々盛んになってきている。その一方、クリーニングブレードへの要求性能は高くなっているにも拘らず、従来からのクリーニング補助部材（バネ、イコライズ、レシプロ、ファーブラシ等）を用いず、クリーニングブレードだけで使用される固定方式によって要求性能を満たすような工夫がなされているのが一般的である。
【０００５】
従来のクリーニングブレードを固定する方式としては、様々な材料に対応でき、しかも

、低コスト化可能なものとして、ゴムを短冊状にしてこれを板金に接着する遠心成形法なるものが一般的に知られている（例えば、特許文献１参照）。

【０００６】

このように板金に短冊状のゴムを接着してクリーニングブレードを固定した場合、ブレードをドラムに長期的に当接するとブレードをドラムから離間させてもブレードの形状は元の形状に戻らず、ブレード当接していた時の曲がった形状のままに永久変形するという問題が発生する。このようにブレードが永久変形してしまう（以下、ブレードが永久変形してしまうこと、若しくはブレードが永久変形することによりクリーニング性能が低下することを「へたり」と呼ぶことにする）。その主な原因は接着剤層の影響であると一般的に言われていた（例えば、特許文献２参照）。

【０００７】

又、特許文献３には、ブレードと、該ブレードを支持する保持部材とを接着させたクリーニング装置において、ブレードが保持部材から剥がれるのを防止するために、保持部材の先端面とブレードの保持部材側の面とを接着剤にて接着することが開示されている。又、接着剤の材料としてはゴム状の接着剤やウレタン等の硬化タイプのものでも良いと記載されている。

【特許文献１】特許第３０８７２３０号公報

【特許文献２】特開２００１－０７５４５２号公報

【特許文献３】特開昭６０－０１２５６９号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００８】

しかしながら、板金に短冊状のゴムを接着してクリーニングブレードを固定方式にした場合のクリーニングブレードのへたりという問題については、接着剤層の影響だけでなく、クリーニングブレードの構成の影響の方が大きいことが分かった。つまり、クリーニングブレードの先端に圧力を掛けた場合、板金とゴム部の接点で応力が支点化し、その力によってクリーニングブレードにへたりが生じることが分かった。

【０００９】

又、特許文献３に記載された構成では、ブレードを保持部材に接着することで保持されているが、ブレードと保持部材との接着面が板状ブレードのドラム側の面（クリーニング装置の外側）から保持する構成となっている。そのため、ブレードがドラムに当接するときにブレード先端が変形する方向に弾性部材が設けられていないため、保持部材の先端部に設けられた接着剤ではへたりを防止することはできない。

【００１０】

又、ブレード保持部材の先端部に設けられた接着剤の具体的形状、物性値といった詳しい記載がなく、本発明のようにブレードのへたりを防止するための具体的な記載を開示しているものではない。又、保持部材の先端に設けられた接着剤は液状（ゴム状）の接着剤を硬化させたものである。そのため、接着剤の形状の精度を出すのが難しく、接着剤の形状によってはクリーニング性を低下させてしまうといった問題がある。

【００１１】

又、様々の要求を考えてクリーニングブレードに多種多様なゴム材を使用した場合、接着剤の影響を考えなければならない構成ではゴム材の使用範囲も限られてしまう。

【００１２】

本発明は上記問題に鑑みてなされたもので、その目的とする処は、クリーニングブレードと支持部材の接点部分を面にすることによってその部分の応力集中を緩和し、クリーニングブレードのへたりの発生を防いで高いクリーニング性能を長期に亘って維持することができるクリーニング装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【００１３】

上記課題は本発明に掛かるクリーニング装置にて解決される。即ち、像担持体上に先端

で当接し、前記像担持体上のトナーを除去する厚みが一定な板状のゴムから成るブレードと、前記ブレードの一部を接着して支持する支持部材と、を有し、前記ブレードは、厚みが１．５ｍｍ以上４ｍｍ以下で、かつ自由長が３ｍｍ以上１５ｍｍ以下であり、前記支持部材は前記ブレードの前記像担持体に当接する面とは逆側の面を接着するクリーニング装置において、前記支持部材の先端部から前記支持部材の前記ブレードに当接する面とは逆側の面にまで設けられ、前記ブレードを前記像担持体に当接する面とは逆側から支持する弾性部材を有し、前記弾性部材は、ヤング率をＹ（ＭＰａ）としたとき、３≦Ｙ≦１２、ブレード厚み方向の厚みをＢ（ｍｍ）としたとき、１．６≦Ｂ≦２．５、前記ブレードとの接触面の自由長方向の長さをＴ（ｍｍ）としたとき、０．１≦Ｔ≦１．５、であることを特徴とする。又は、前記支持部材の先端部から前記支持部材の前記ブレードに当接する面とは逆側の面にまで設けられ、前記ブレードと一体となって形成された前記ブレードと同材質の弾性層を有し、前記弾性層は、ヤング率をＹ（ＭＰａ）としたとき、３≦Ｙ≦１２、ブレード厚み方向の厚みをＢ（ｍｍ）としたとき、１．６≦Ｂ≦２．５、自由長方向の長さをＴ（ｍｍ）としたとき、０．１≦Ｔ≦１．５、であることを特徴とする。

【発明の効果】

【００２８】

本発明によれば、ブレードを支持部材に支持せしめて成るクリーニング装置において、前記ブレードは、像担持体に当接する面とは逆側の面を前記支持部材によって支持されており、前記支持部材とのつけ根部分を像担持体に当接する面とは逆側から支持する弾性部材を有し、前記弾性部材は、前記支持部材の先端部に接着剤を介して接着されているため、該ブレード先端に対する圧力を受ける支点が面となり、応力の緩和が生じて応力集中が発生せず、ブレードの変形がなくなり、該ブレードはいつまでもクリーニングに必要な圧力を維持することができ、クリーニング装置は長期に亘って高いクリーニング性能を維持することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２９】

以下に本発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。尚、各図において同一の符号を付したものは同一の構成又は作用を成すものであり、これらについての重複説明は適宜省略する。

【００３０】

＜実施の形態１＞

（１）画像形成装置

本発明に係るクリーニング装置を説明する前に、これを備えた画像形成装置の全体構成、機能について先ず簡単に説明する。

【００３１】

図１は本発明に係るクリーニング装置を備えた画像形成装置の縦断面図であり、図示の画像形成装置は、レーザビームプリンタである。尚、以下、本発明に係るクリーニング装置のクリーニング対象物が感光体ドラムである場合を例として説明するが、本発明は、クリーニング対象物を中間転写ドラム、中間転写ベルト等の中間転写体とするクリーニング装置に対しても有効である。

【００３２】

図１に示すレーザビームプリンタは、イエロー、マゼンタ、シアン及びブラックの各色毎にトナー像を形成する４基のプロセスユニット１０Ｙ，１０Ｍ，１０Ｃ，１０Ｋを備え、各プロセスユニット１０Ｙ，１０Ｍ，１０Ｃ，１０Ｋからトナー像が一次転写される中間転写ベルト１３を備え、この中間転写ベルト１３に多重転写されたトナー像を記録シートＰに二次転写してフルカラー画像を形成するよう構成されている。

【００３３】

上記中間転写ベルト１３は、無端状に形成されるとともに、一対のベルト搬送ローラ１３ａ，１３ｂに張架されており、図示矢印方向に回動しながら各色のプロセスユニット１０Ｙ，１０Ｍ，１０Ｃ，１０Ｋにおいて形成されたトナー像の一次転写を受けるよう構成

されている。又、中間転写ベルト１３を挟んで一方のベルト搬送ローラ１３ａと対向する位置には二次転写ローラ１５が配設されており、記録シートＰは、互いに圧接された二次転写ローラ１５と中間転写ベルト１３との間に挿通され、中間転写ベルト１３からトナー像の二次転写を受ける。

【００３４】

又、中間転写ベルト１３の下側には４基の前記プロセスユニット１０Ｙ，１０Ｍ，１０Ｃ，１０Ｋが並列的に配設されており、各色の画情報に応じて形成されたトナー像が中間転写ベルト１３に一次転写されるよう構成されている。これら４基のプロセスユニット１０Ｙ，１０Ｍ，１０Ｃ，１０Ｋは、中間転写ベルト１３の回動方向に沿ってイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの順に配置されており、最も頻繁に使用されると思われるブラックのプロセスユニット１０Ｋが二次転写位置に最も近い位置に配置されている。

【００３５】

又、これらのプロセスユニット１０Ｙ，１０Ｍ，１０Ｃ，１０Ｋの下方には、各プロセスユニット１０Ｙ，１０Ｍ，１０Ｃ，１０Ｋに設置されている感光体ドラム１２（１２Ｙ，１２Ｍ，１２Ｃ，１２Ｋ）を画情報に応じて露光するラスタ走査ユニット１２０が配設されている。このラスタ走査ユニット１２０は、全てのプロセスユニット１０Ｙ，１０Ｍ，１０Ｃ，１０Ｋに共用されており、各色の画情報に応じて変調されたレーザ光Ｌを発する４基の半導体レーザ（ここでは図示せず）と、高速回転してこれら４本のレーザ光Ｌを感光体ドラム１２の軸方向に沿って走査する１基のポリゴンミラー１２１とを備えている。そして、ポリゴンミラー１２１によって走査された各レーザ光Ｌは、ミラー（ここでは図示せず）によって反射しながら所定の経路を進んだ後、ラスタ走査ユニット１２０の上部に設けられた走査窓１２２を通して各プロセスユニット１０Ｙ，１０Ｍ，１０Ｃ，１０Ｋの感光体ドラム１２を露光する。

【００３６】

又、各プロセスユニット１０Ｙ，１０Ｍ，１０Ｃ，１０Ｋは、感光体ドラム１２と、この感光体ドラム１２を一様な背景部電位にまで帯電させる帯電ローラ１６Ｙ，１６Ｍ，１６Ｃ，１６Ｋと、前記レーザ光Ｌの露光によって感光体ドラム１２上に形成された静電潜像を現像してトナー像を形成する現像装置１７Ｙ，１７Ｍ，１７Ｃ，１７Ｋと、トナー像を記録シートＰに転写した後の感光体ドラム１２の表面から残留トナーや紙粉を除去するクリーニング装置１１（１１Ｙ，１１Ｍ，１１Ｃ，１１Ｋ）を備えており、感光体ドラム１２上に各色の画像情報に応じたトナー像を形成し得るよう構成されている。

（２）クリーニング装置

次に、クリーニング装置１１の詳細を図２に基づいて説明する。尚、図２はクリーニング装置１１の概略構成を示す縦断面図である。

【００３７】

クリーニング装置１１は、枠体２１、クリーニングブレード（クリーニング部材）２２、廃トナー搬送スクリュー２３及び飛散防止シート２４で構成されている。感光体ドラム１２は、矢印ａ方向に回転し、クリーニングブレード２２は、板状の弾性体によって構成され、枠体２１の下の部分に固定され、感光体ドラム１２の下方に位置して上向き設置され、その先端は感光体ドラム１２の外周面に当接している。又、前記飛散防止シート２４は、クリーニングブレード２２に対して感光体ドラム１２の回転方向上流側に設置されており、クリーニングブレード２２で掻き取ったトナーが矢印ｂ方向に飛散しないように感光ドラム体１２に接触している。

（３）クリーニングブレード

前記クリーニングブレード２２の構成の詳細を図３に基づいて説明する。

【００３８】

図３はクリーニングブレード２２の構成を示す断面図であり、同図に示すように、クリーニングブレード２２においては、クリーニングブレード２２を支持する支持部材である板金３１の上部に短冊状のゴムブレード３ｄが貼り付けられている。クリーニングブレードはドラム図２に示すように、ドラムと当接する面とは逆側の面を板金３１によって支持

されている。このゴムブレード３ｄの材質としては、一般的なものとして、例えばポリウレタン、スチレン－ブタジエン共重合体、クロロプレン、ブタジエンゴム、エチレン－プロピレン－ジエン系ゴム、クロロスルホン化ポリエチレンゴム、フッ素ゴム、シリコーンゴム、アクリルゴム、ニトリルゴム、クロロプレンゴム等のエラストマー等、適度の弾性と硬度を有する材料であれば任意のものを使用することができる。特に、摩擦により感光体ドラム１２を傷付けない程度の弾性を有し、且つ、高い耐摩耗性を示すポリウレタンが好ましい。尚、永久歪が小さいことを考慮して、２液性熱硬化型ポリウレタン材料を用いることもある。硬化剤としては、１，４－ブタンジオール、１，６－ヘキサンジオール、ハイドロキノンジエチロールエーテル、ビスフェノールＡ、トリメチロールプロパン、トリメチロールエタン等の一般的なウレタン硬化剤を用いることができる。

【００３９】

像担持体上に当接し、クリーニングするブレードとしての短冊状のゴムブレード３ｄの厚みｔ１は通常１．５ｍｍ～４ｍｍ、好ましくは、１．５ｍｍ～３ｍｍが望ましい。ゴムブレード３ｄの厚みｔ１が１．５ｍｍより薄くなると、クリーニング性能を発揮する圧が得られなくなる。又、ゴムブレード３ｄの厚みｔ１が４ｍｍを超えて厚くなると、圧が高くなり過ぎると同時に、ゴム材としてのしなやかさがなくなり、対象物に対する追従性がなくなる。又、短冊状のゴムブレード３ｄの自由長ｈは３～１５ｍｍ、好ましくは５～１２ｍｍが望ましい。又、ゴムブレード３ｄの自由長ｈが３ｍｍより短くなると、ゴムとしてのしなやかさが無くなり、対象物に対する追従性が無くなる。又、ゴムブレード３ｄの自由長ｈが１５ｍｍより長くなると、クリーニング性能を発揮する圧が得られにくくなる。

【００４０】

次に、本実施例の要旨を構成する弾性部材としての板金３１の先端部の弾性層（先端ゴム層）３ｃについて説明する。

【００４１】

この弾性部材としての弾性層３ｃはブレードの像担持体と当接する面とは逆側で板金３１とのつけ根部分（板金先端部付近）に設けられている。

【００４２】

弾性層３ｃの材料としては、基本的に前記ゴムブレード３ｄの材料と同じか又は同系のものを用いることができ、更には、敢えて材料を変える場合が可能である。ゴムブレード３ｄと同系の場合は接着性に優れるが、ゴムブレード３ｄの永久歪が大きいものに対して若干へたりを起こすことがある（全体の１～２％の影響）。但し、本発明の効果を下げる量ではない。

【００４３】

弾性層３ｃの材料としてゴムブレード３ｄと異なる材料を用いた場合、接着の観点からは若干劣るが、ゴムブレード３ｄのへたりをより良くできる特性の樹脂材料を選別することができる。但し、本実施の形態では接着（合性）を重視し、同系のものを用いるのが好ましい。

【００４４】

又、弾性層３ｃの形状がブレード長手方向に均一の形状が得られないとブレードの圧分布が長手方向で乱れてしまうことが考えられるが、予め所定の形状に形成した固形の弾性層３ｃを接着剤で接着する構成を採ることで、形状の精度を出すことができる。基本的には弾性を有している樹脂が基本であり、上述のゴム材料の限りではない。

【００４５】

弾性を表す指標としてはヤング率Ｙがある。本発明に係るヤング率としては３～１２ＭＰａ、好ましくは５～８ＭＰａが望ましい。ヤング率が３ＭＰａより小さくなるとゴムブレード３ｄに対する戻す力が弱くなり、へたりに対して戻りが弱くなる。又、ヤング率が１２ＭＰａより大きくなると、今度は弾性層３ｃ自身の永久変形の影響が出てくる。

【００４６】

この弾性層３ｃの幅Ｂは、１．６ｍｍ～２．５ｍｍが好ましい。弾性層３ｃの幅Ｂが１

．６ｍｍより小さいとへたり防止効果が弱く、２．５ｍｍより大きいと装置が大型化してしまう。又、板金３１の厚さｔ２より大きい方が好ましい。弾性層３ｃの幅Ｂが板金３１の厚さｔ２より小さいとゴムブレード３ｄの或る程度のへたりについては改善されるが、それでもこれまでの１．５倍のレベルでしかなく、弾性層３ｃの幅Ｂを板金３１の厚さｔ２より大きくし、板金３１の裏側の部分のところまでも樹脂層３ｇを形成するとよりへたり防止に有効である。これは、板金とブレードとの接着している境界３ｉに局所的に掛かる応力が板金の裏側の弾性層部分によって緩和されることによると考えられる。

【００４７】

ゴムブレード３ｄのへたりについては弾性層３ｃが板金３１の厚さよりも小さい場合よりも、板金の裏側まで形成した方がこれまでの２．５４倍以上良くなる。ここで、ヤング率は、ＪＩＳ　Ｋ６２５４（低変形引張試験）に従って測定した。測定器は、ORIENTEC STA －1225を用いて測定した。ヤング率測定時における試験片の形状としては、１（ｍｍ）×１（ｍｍ）×１０（ｍｍ）（引張方向の長さを１０ｍｍ）で行った。試験片の形状は上記の形状が好ましいが、形状が変わってもヤング率には余り変わらないため、適宜上記以外の形状で測定することもできる。但し、上記指定の形状が好ましいことは言うまでもない。

【００４８】

弾性層３ｃの自由長方向（ブレードの固定端側から自由端側に向かう方向）の厚みｔ３（若しくはＴと表記する）としては、０．１～１．５ｍｍが好ましい。弾性層３ｃの厚みｔ３が０．１ｍｍより小さくなると、ゴムブレード３ｄとの接触が面というよりは殆ど点になってしまう。弾性層３ｃの厚みｔ３が１．５ｍｍより厚くなると、ゴムブレード３ｄ自体のしなやかさが無くなるとともに、ブレード３ｄと板金３１先端の弾性層３ｃとの接点３ｉに応力が集中し易くなり、本発明である面で応力の分散ができ難くなってしまう。更には、ブレードが弾性層３ｃと接触する面積を過度に大きくなることで、ブレード内の応力分布が変わってしまい、ブレード先端部とドラムとの接点にクリーニングするために必要な圧を集中することができなくなってしまう。

【００５１】

ここで、図４及び図５に基づいてへたり量の定義について説明する。

【００５２】

へたり量とは、図４（ａ）に示すようにクリーニングブレード２２に或る荷重Ｗ（固定系では侵入量）を掛けたとき、その対象物を開放（耐久）したときのクリーニングブレード２２の変形量δ（図４（ｂ）参照）を言う。例えば、侵入量を１．７ｍｍとし、電子写真装置で３０Ｋ耐久後、侵入量を測定してその値が１．５ｍｍになっていた場合、（１．７－１．５）×１００／１．７＝１１．７％変形したことになる。

【００５３】

又、侵入量λとは、図６に示すように、クリーニングブレード２２の先端（変形していないクリーニングブレード２２の自由端の当接側エッジ部）が感光体ドラム１２の仮想外周から侵入する感光体ドラム１２の径方向の侵入深さ（感光体ドラム１２の中心に向かって入り込んでいる量）を言う。

【００５４】

更に、図４及び図５に基づいて、これまでの板金に短冊状のゴムを接着したタイプと、本発明のブレード構成のメカニズムについて簡単に説明する。

【００５５】

通常、クリーニングブレード２２は感光体ドラム１２に対して或る圧力を維持するように設計されている（図４（ａ））。しかし、クリーニングブレード２２の先端に圧力集中させた場合、板金３１とゴムブレード３ｄとの接点部４１が力の支点となり、そこに応力が集中し、ゴムブレード３ｄが永久変形してしまう（図４（ｂ））。そのため、クリーニングブレード２２は、クリーニングに必要な圧力を維持できなくなってしまう。

【００５６】

本発明のように、板金３１の上部にゴム（樹脂）から成る弾性層３ｃを設ける（図５（

ａ））ことによってゴムブレード３ｄ先端に対する圧力を受ける支点が面４２となり、応力の緩和が生じて応力集中が発生せず、ゴムブレード３ｄの変形がなくなり（図５（ｂ））、ゴムブレード３ｄはいつまでもクリーニングに必要な圧力を維持することできる。

【００５７】

本発明においては、クリーニングブレード２２のゴムブレード３ｄが捲れ易い状態になったときにも、クリーニングブレード２２は有効なものとなる。つまり、図２に示すように、クリーニングブレード２２を上向きに配置した方がより効果的である。このようにクリーニングブレード２２を上向きに配置することによって、板金３１の上部にトナーが溜まり易く、それによってトナーがクリーニングブレード２２のエッジ部まで残り易くなる。ここで、ゴムブレード３ｄと板金３１上部の弾性層３ｃとの設定角θ（接触角：図３参照）は１００°以下が望ましい。この設定角θが１００°を超えると、トナーがその傾斜に沿って落ち易く、トナーが溜まり難くなってしまう。

【００５８】

次に、ここで有効とされるトナーについて説明する。

（４）トナー

本実施の形態で静電潜像の現像のために使用されるトナーとしては、イエロー等の色成分、結着樹脂、脂肪族炭化水素－炭素数９以上の芳香族炭化水素共重合石油樹脂及びワックスにて形成された粒径７μｍのものが使用されている。

【００５９】

結着樹脂としては、従来公知の樹脂を使用することができる。例えば、ポリエステル樹脂、スチレン樹脂、スチレン－（メタ）アクリル樹脂、スチレン－ブタジエン樹脂、エポキシ樹脂、ポリウレタン樹脂等が挙げられる。

【００６０】

斯かるポリエステル樹脂は、ポリオール成分とポリカルボン酸成分から重縮合により合成される。使用されるポリオール成分としては、エチレングリコール、プロピレングリコール、１，３－ブタンジオール、１，４－ブタンジオール、２，３ブタンジオール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、１，５－ブタンジオール、１，６－ヘキサンジオール、ネオペンチルグリコール、シクロヘキサンジメタノール、水添ビスフェノールＡ、ビスフェノール－Ａエチレンオキサイド付加物、ビスフェノール－Ａプロピレンオキサイド付加物等が挙げられる。ポリカルボン酸成分としては、マレイン酸、フマル酸、フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、コハク酸、ドデセニルコハク酸、トリメリット酸、ピロメリット酸、シクロヘキサントリカルボン酸、２，５，７－ナフタレントリカルボン酸、１，２，４－ナフタレントリカルボン酸１，２，５ヘキサントリカルボン酸、１，３－ジカルボキシル－２－メチレンカルボキシプロパンテトラメチレンカルボン酸及びそれらの無水物が挙げられる。

【００６１】

又、トナー中に含まれる脂肪族炭化水素－炭素数９以上の芳香族炭化水素共重合石油樹脂は、ワックスの分散助剤として作用する。このため、樹脂中のワックス分散、低温定着性を維持したまま耐オフセット性、粉砕性、現像担持体へのワックスのフィルミングによる帯電劣化が原因の画像濃度低下、像担持体へのフィルミングによる被写体の画像欠陥の発生が著しく改善される。又、磁性現像剤に添加する場合も同様の効果が得られる。この脂肪族炭化水素－炭素数９以上の芳香族炭化水素共重合石油樹脂は、石油類のスチームクラッキングによりエチレン、プロピレン等を製造するエチレンプラントから副生する分解油留分に含まれるジオレフィン及びモノオレフィンを原料として合成されたものであり、イソプレン、ピペリレン、２－メチル－ブテン－１、２－メチルブテン－２から選ばれる少なくも１種以上の脂肪族炭化水素モノマーと、ビニルトルエン、α－メチルスチレン、インデン、イソプロペニルトルエンから選ばれる少なくとも１種以上の芳香族炭化水素モノマーを共重合させたものが望ましい。芳香族炭化水素モノマーとしては、モノマー純度の高いピュアモノマーを使用すると、樹脂の着色や加熱時の臭気を低く抑えることができるのでより好ましい。

【００６２】
芳香族炭化水素モノマーの純度としては９５％以上、より好ましくは９８％以上である。芳香族炭化水素モノマーは、炭素数が９以上のモノマーから成り、このモノマーと脂肪族炭化水素モノマーから得られる共重合石油樹脂の場合には、炭素数が９未満の芳香族炭化水素モノマーと脂肪族炭化水素モノマーから得られる共重合石油樹脂に比べて結着樹脂、例えば、ポリエステル樹脂との相溶性がより高くなる。
【００６３】
更に、トナーの粉砕性や熱保存性を満足するために脂肪族炭化水素－炭素数９以上の芳香族炭化水素共重合体の構成としては芳香族炭化水素モノマー量が多い方が好ましい。但し、芳香族炭化水素モノマーの量が多過ぎると、離型剤の分散性が悪くなり、一方、脂肪族炭化水素モノマーが多過ぎると、熱保存性等が低下するので芳香族炭化水素モノマー量と脂肪族炭化水素モノマー量の重量は、９９：１～５０：５０、より好ましくは９８：２～６０：４０、更に好ましくは９８：２～９０：１０である。又、その使用量としてはトナー結着樹脂１００重量部に対して２～５０重量部である。より好ましくは３～３０重量部である。前記石油樹脂の量が２重量部未満の場合、ワックス分散に効果がなく、５０重量部を超えるとトナーが過粉砕性され易くなり、現像器の中でトナーの粒子径が小さくなってカブリが生じ、画像濃度が低濃度となり、現像性が低下する可能性がある。
【００６４】
又、本発明における現像剤又はトナーの凝集度は下記のように測定算出される。
【００６５】
ホソカワミクロン株式会社製のパウダーテスタと、２００メッシュのふるい、１００メッシュのふるい及び６０メッシュのふるいを順次重ねた３段のふるいとを用いて測定した。測定手段としては、約５ｇのトナー又は現像剤から成る粉体を３段ふるいの上段の６０メッシュのふるいの上に載せ、パウダーテスタに１８Ｖの電圧を印加して、前記ふるいを振幅が０．７ｍｍ、振動数５０Ｈｚの振動を１５秒間加えたときの、６０メッシュのふるいに残留した粉体重量ａｇと、１００メッシュのふるいに残留した粉体の重量ｂｇと、２００メッシュのふるいに残留した粉体重量ｃｇとから下式によって凝集度を算出する。
【００６６】
凝集度（％）＝（ａ＋ｂ×０．６＋ｃ×０．２）／５
ブレード板金上に残り易いトナーとしては凝集度２０％以上が好ましい。
【００６７】
又、感光体やクリーニングブレードを当てる対象物としては、直径４～８０ｍｍが好ましい。４ｍｍより径が小さいと、クリーニングブレードの圧に受け側の剛性が不足するという問題が発生する。又、８０ｍｍより大きいと使用も可能であるが、ブレード補助部材等の可能性も生じるため、本発明である小スペース化の効果は薄れてくる。
【００６８】
更に、他の部分について、図１を用いて説明する。
【００６９】
各プロセスユニット１０Ｙ，１０Ｍ，１０Ｃ，１０Ｋの感光体ドラム１２（１２Ｙ，１２Ｍ，１２Ｃ，１２Ｋ）と対向する位置には、中間転写ベルト１３を挟むようにして一次転写ローラ１５Ｙ，１５Ｍ，１５Ｃ，１５Ｋが配設されており、これらの一次転写ローラ１５Ｙ，１５Ｍ，１５Ｃ，１５Ｋに対して所定の転写バイアス電圧を印加することにより、感光体ドラム１２と一次転写ローラ１５Ｙ，１５Ｍ，１５Ｃ，１５Ｋとの間に電界が形成され、感光体ドラム１２上で電荷を帯びているトナー像がクーロン力で中間転写ベルト１３に転写されるようになっている。ここで、一次転写ローラ１５Ｙ，１５Ｍ，１５ｃ，１５Ｋは、ウレタン発泡体等の弾性ローラにカーボンを分散して構成されており、その抵抗値としては10^{6}～10^{8} Ωｃｍ（測定電圧：１００Ｖ）程度が好ましい。本実施の形態では、直径１８ｍｍ、抵抗値5×10^{7} Ωｃｍの導電性ウレタンスポンジローラを一次転写ローラとした。
【００７０】

一方、記録シートＰは、プリンタ筐体１の下部に収納される給紙カセット１２２からプリンタ筐体１の内部、具体的には中間転写ベルト１３と二次転写ローラ１５とが接する二次転写位置へ供給される。前記給紙カセット１２２の上部には、収容された記録シートＰを引き出すためのピックアップローラ１８及び給紙ローラ１９が並設されている。又、給紙ローラ１９と対向する位置には、記録シートＰの重送を防止するリタードローラ２０が配置されている。

【００７１】

プリンタ筐体１の内部における記録シートＰのシート搬送経路２１は、プリンタ筐体１の背面に沿って略垂直に設けられており、プリンタ筐体１の底部に位置する給紙カセット１２２から引き出された記録シートＰは、このシート搬送経路21 を上昇し、前記二次転写位置においてトナー像の転写を受けた後、二次転写位置の真上に設けられた定着器１２３へと送られる。そして、定着器１２３によってトナー像の定着を受けた記録シートＰは、排出ローラ２２を経て、プリンタ筐体１の上部に設けられた排紙トレイ１ａ上にフェイスダウン状態で排出される。

【００７２】

ここで、具体例を挙げて本発明を説明する。

【実施例１】

【００７３】

下記に示す配合に基づいてクリーニングブレード用のシートを作製した。

【００７４】

ポリエステルポリオール（商品名：ニッポラン、
日本ポリウレタン社製）　１００重量部
４，４’－ジフェニルメタンジイソシアネート（ＭＤＩ）　４１重量部
１，４－ブタンジオール　６重量部

ポリエステルポリオールを脱水処理後、４，４’－ジフェニルメタンジイソシアネート（ＭＤＩ）を混入し、１１５℃で２０分間加熱反応させてプレポリマーを得た。このプレポリマーに１，４－ブタンジオールを添加して混合物を得た。この混合物を用いて、遠心成形機を使用してシート状物を作製した。このシートは、厚みｔ１＝２ｍｍ、硬度が７０°（ＪＩＳ　Ａ）で永久歪は０．５％であった。このシートを短冊状に所定の大きさにカットし、リン酸塩処理されたリン酸塩処理された鉄板（新日本製鉄（株）製、商品名：ボンデ鋼板）の上部４ｍｍの位置に接着剤（セメダイン（株）製ＥＰ－００１、１００μｍ）を８０℃に加熱融着し、クリーニングブレードを得た。次に、

ポリエステルポリオール（商品名：ハイボン、
日立化成ポリマー社製）　１００重量部
４，４’－ジフェニルメタンジイソシアネート（ＭＤＩ）　３０重量部
１，４－ブタンジオール　８重量部

ポリエステルポリオールを脱水処理後、４，４’－ジフェニルメタンジイソシアネート（ＭＤＩ）を混入し、１１５℃で２０分間加熱反応させてプレポリマーを得た。このプレポリマーに１，４－ブタンジオールを添加して混合物を得た。この混合物を用いて、遠心成形機を使用してシート状物を作製した。このシートは、厚みｔ３（＝ブレード自由長方向の厚みＴ）＝１ｍｍ、硬度が７５°（ＪＩＳ　Ａ）で、ヤング率７ＭＰａ、永久歪は１．３％であった。このシートを板金の厚み幅にカットし、前記と同様の接着剤によって板金上部に貼り付けた。

【００７５】

本実施例では、弾性部材であるシートは板金の端部面とブレードの板金側の面との両方とに接着剤にて接着させたが、弾性部材は少なくとも板金上部の端部面（ブレード自由長方向の端部面）に接着させれば良い。これは、へたりを防止するにはブレードが変形した際にブレードを押戻す力を発生させることが必要であり、そのためには少なくとも弾性部材を板金に対してずれないように接着する必要があるからである。そのときの短冊状のシートと板金上部のゴム層の角度は９０°であった。板金の厚み、弾性層３ｃの幅Ｂ＝２．

０ｍｍであった。
【００７６】
この製造したブレードを先端１．７ｍｍだけ変形させ、４５℃、９０％の環境で５日間放置した。放置後、２３℃、６０％の環境に戻し、１．７ｍｍの変形を開放後、ブレード先端の変形量を測定。へたり量（変形量）は２％であった。このブレードを通常の電子写真機に使用してクリーニング性の試験を行ったが、５０Ｋ枚通紙してもクリーニング不良は発生しなかった。又、ブレード形状が上向きで、しかも、トナーが溜まり易い構成にすることで、高湿環境におけるブレード捲れも発生しなかった（表１）。
【実施例２】
【００７７】
板金上部のゴム層をブレードと同じ材料に変更する以外は実施例１と同様のブレードを製造した。
【００７８】
ポリエステルポリオール（商品名：ニッポラン、
日本ポリウレタン社製）　１００重量部
４，４’－ジフェニルメタンジイソシアネート（ＭＤＩ）　４１重量部
１，４－ブタンジオール　６重量部
この材料の硬度は７０度、ヤング率５．３ＭＰａ、永久歪０．５％であった。
【００７９】
実施例１と同様にへたり量、クリーニング不良、ブレード捲れの検討を行った。へたり量については、３．５％でクリーニングについても５０Ｋ以上で問題は発生しなかった。又、高湿環境におけるブレード捲れについても問題は発生しなかった。
【実施例３】
【００８０】
板金上部のゴム層の幅を板金の裏側まで覆う以外は実施例１と同様のブレードを製造した。
【００８１】
実施例１と同様にへたり量、クリーニング不良、ブレード捲れの検討を行った。へたり量については、１．３％でクリーニング性についても１００Ｋ以上で問題は発生しなかった。又、高湿環境におけるブレード捲れについても問題は発生しなかった。
【実施例４】
【００８２】
弾性部材としての板金上部のゴム層の幅を板金の裏側（ブレード接着面とは逆側）まで覆うように、ゴム層を予め型で一体成形し、一体成形したものを接着剤で接着した。それ以外は実施例２と同様のブレードを製造した。
【００８３】
実施例１と同様にへたり量、クリーニング不良、ブレード捲れの検討を行った。へたり量については、１．４％でクリーニング性についても１００Ｋ以上で問題は発生しなかった。又、高湿環境におけるブレード捲れについても問題は発生しなかった。このように、弾性部材とブレードを型で一体成形したものを接着剤で接着するため、弾性部材部分の位置、形状の精度を出すことができる。又、板金の裏側まで覆っているため、ブレード変形時の弾性部材の反発力が得られるため、へたり防止により効果的である。
【実施例５】
【００８４】
実施例２における短冊状のシートの材料を下記に代える以外は実施例２と同様のブレードを製造した（詳細は表１参照）。
【００８５】
ポリエステルポリオール（商品名：ハイボン、
日立化成ポリマー社製）　１００重量部
４，４’－ジフェニルメタンジイソシアネート（ＭＤＩ）　４１重量部

１，４－ブタンジオール　　１０重量部
そのときのゴム材の硬度は７８度、永久歪は３．０％であった。
【００８６】
実施例１と同様にへたり量、クリーニング不良、ブレード捲れの検討を行った。ブレード部の材料の硬度が上がっても、へたり量については、１．７％でクリーニング性についても１００Ｋ以上で問題は発生しなかった。又、高湿環境におけるブレード捲れについても問題は発生しなかった。
【実施例６】
【００８７】
板金上部と短冊状のシート部まで下記材料で一体成形を行い、実施例１と同様の評価を行った。
【００８８】
ポリカプロラクトン（ＰＣＬ）（商品名：プラクセル、
ダイセル化学社製）　　５０重量部
４，４’－ジフェニルメタンジイソシアネート（ＭＤＩ）　　４０重量部
１，４－ブタンジオール　　４．５重量部
トリメチロールプロパン（ＴＭＰ）　　２．７重量部
上記ポリオール（ＰＣＬ）を７０℃で３時間、攪拌加熱し、脱水した後、これをガラス製反応容器に仕込み、引き続いて、ＭＤＩを反応容器に加え、窒素ガス雰囲気下に７０℃で１～２時間攪拌して、プレポリマーを調製した。
【００８９】
別に、硬化剤（1,４－ブタンジオールとトリメチロールプロパンと上記ポリオール）をそれぞれ１００℃で１時間、攪拌加熱し、脱水した後、ガラス製反応容器に仕込み、窒素雰囲気下、混合液が無色透明になるまで、１００℃で攪拌混合した。
【００９０】
次いで、擬プレポリマーと硬化剤とをそれぞれ６０℃、４０℃に示す温度に加熱し、重量比１０：９の割合にてミキシング・ヘッドに供給し、混合攪拌しながら、予め１４５℃に加熱した型内に注入した。型内の所定位置には予め板金を設置させておき、ブレードは直接板金に対して接着し、一体成形される。
【００９１】
板金厚み２ｍｍのクリーニング・ブレードの成形を行った。次いで、成形物を型から取出し、１１０℃で２４時間加熱して二次硬化を行った。
【００９２】
得られたクリーニング・ブレードの物性としては、それらの詳細設計条件としては、クリーニング性能を出すブレード部の厚みは２ｍｍ、自由長は８ｍｍ、又、板金上部の厚みはｔ３＝０．５ｍｍ、板金の厚み方向の幅Ｂ＝２ｍｍとなった。又、その部分の材料の物性は一体成形のためクリーニング部、板金上部のゴムともどもの硬度が７１°（ＪＩＳＡ）で、ヤング率６．１ＭＰａ、永久歪は０．４％であった。この短冊状のシートと板金上部のゴム層の角度は９０°だった。
【００９３】
この製造した、ブレードを先端１．７ｍｍ変形させ、４５℃、９０％環境で５日間放置した。放置後、２３℃、６０％環境に戻し、１．７ｍｍの変形を開放後、ブレード先端の変形量を測定。へたり量（変形量）は０．５％だった。このブレードを通常の電子写真用機に使用し、クリーニング性の試験を行ったが、５０Ｋ枚通紙してもクリーニング不良は発生しなかった。又、ブレード形状が上向きでしかもトナーが溜まり易い構成にすることで、高湿環境におけるブレード捲れも発生しなかった。
【００９４】
本実施例のように型で板金とブレード及び弾性部材を一体成形することで弾性部材の形状の精度を出しながら板金の先端部に弾性部材を接着可能となっている。又、接着材を介さないで直接ブレード自体を板金に接着する構成のため、作業工程の短縮化が図られる。

又、別途接着剤を不要とすることができる。

【００９５】

＜比較例１＞

実施例１の板金上部の層を作らない以外は実施例１と同様のブレードを製造した。

【００９６】

実施例１と同様にへたり量、クリーニング不良、ブレード捲れの検討を行った。へたり量については、１５．０％にもなり、クリーニング性についても１２Ｋ程度でクリーニング不良が発生した。又、高湿環境におけるブレード捲れについても問題は発生しなかった。

【００９７】

＜比較例２＞

実施例５の板金上部の層を作らない以外は実施例１と同様のブレードを製造した。

【００９８】

実施例１と同様にへたり量、クリーニング不良、ブレード捲れの検討を行った。へたり量については、２０．０％にもなり、クリーニング性についても５Ｋ程度でクリーニング不良が発生した。又、高湿環境におけるブレード捲れについても問題は発生しなかった。

＜比較例３＞

板金上部のゴム層の板金の厚み方向の厚み幅が板金の幅Ｂ＝１．０（ｍｍ）の半分であること以外は実施例１と同様のブレードを製造した。

【００９９】

実施例１と同様にへたり量、クリーニング不良、ブレード捲れの検討を行った。へたり量については可成り良くはなるが、７．５％で、クリーニング性についても２０Ｋ程度でクリーニング不良が発生した。又、高湿環境におけるブレード捲れについても問題は発生しなかった。

【０１００】

＜比較例４＞

実施例４と同様に板金上部を型で作り、そのときブレードの短冊部との設定角を１５０°にする以外は実施例４と同様のブレードを製造した。

【０１０１】

実施例１と同様にへたり量、クリーニング不良、ブレード捲れの検討を行った。へたり量については、板金上部のゴム層が不均一であるために面で押す力も弱く、５．０％になった。クリーニング性についても３０Ｋ程度でクリーニング不良が発生した。又、このブレードのみの構成では高湿環境で５Ｋでブレード捲れが発生した。

【０１０２】

＜比較例５＞

板金上部ゴム剤の厚みを１．４ｍｍにする以外実施例１と同様なブレードを製造した。この材料の硬度は７０度、ヤング率７ＭＰａ、永久歪１．３％であった。

【０１０３】

実施例１と同様にへたり量、クリーニング不良、ブレード捲れの検討を行った。へたり量については、３．５％でクリーニング性についても５０Ｋ以上問題はなかった。但し、このヤング率での厚みが厚くなった分、ヤング率と弾性層の厚みｔ３の関係（式１）を満たさなくなり、ブレードのしなやかさが無くなり、クリーニング不良が発生した。

【０１０４】

【表１】

		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4
ブレード材料主成分	ポリエステルポリオール	100重量部	100重量部	100重量部	100重量部	100重量部	100重量部	100重量部	100重量部	100重量部
	4,4'－ジフェニルメタンジイソシアネート(MDI)	41重量部	41重量部	41重量部	41重量部	41重量部	41重量部	41重量部	41重量部	41重量部
	1,4－ブタンジオール	6重量部	6重量部	6重量部	6重量部	6重量部	6重量部	6重量部	6重量部	6重量部
	硬度	70度	70度	70度	70度	70度	70度	70度	70度	70度
	永久歪	0.50%	0.50%	0.50%	0.50%	3.00%	0.50%	3.00%	0.50%	0.50%
ブレード材料主成分	ポリエステルポリオール	100重量部	100重量部	100重量部	100重量部	100重量部			100重量部	100重量部
	4,4'－ジフェニルメタンジイソシアネート(MDI)	30重量部	41重量部	30重量部	41重量部	41重量部			30重量部	30重量部
	1,4－ブタンジオール	8重量部	6重量部	8重量部	6重量部	6重量部			8重量部	8重量部
	硬度	75度	70度	75度	70度	70度			75度	75度
	ヤング率	7Mpa	5.3Mpa	7Mpa	5.3Mpa	5.3Mpa			7Mpa	7Mpa
	永久歪	1.30%	0.50%	1.30%	0.50%	0.50%			1.30%	1.30%
板金上端ゴム(樹脂)刺	厚み	1mm	1mm	1mm	1mm	1mm			1mm	1mm
	幅	2mm	2mm	2mm	2mm	2mm			1mm	-
	湾曲状ブレードとの角度	90°	90°	90°	90°	90°			90°	150°
	板金表面までの段の有り無し	無し	無し	有り	有り	有り			無し	無し
板金厚み		2mm	2mm	2mm	2mm	2mm	2mm	2mm	2mm	2mm
へたり度		2.5%	3.5%	1.3%	1.4%	1.7%	15.0%	20.0%	7.5%	5.0%
CLN不良がおきる耐久枚数		50K枚以上	50K枚以上	100K枚以上	100K枚以上	100K枚以上	12KでCLN不良	5KでCLN不良	20K枚でCLN不良	30K枚でCLN不良
ブレード捲れ		無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	5Kで捲れ

【図面の簡単な説明】

【０１０５】

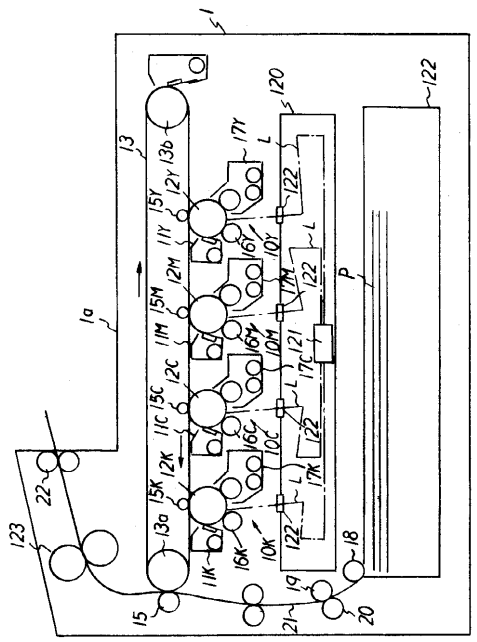
【図１】本発明に係るクリーニング装置を備える画像形成装置の概略構成を示す断面図である。

【図２】本発明に係るクリーニング装置の概略構成を示す断面図である。

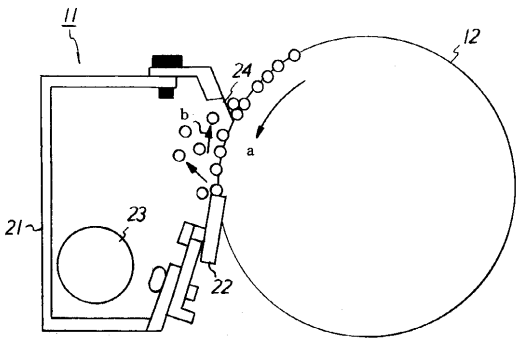
【図３】本発明に係るクリーニング装置のクリーニングブレードの構成を示す断面図であ

る。
【図４】本発明に係るクリーニング装置のクリーニングブレードのへたり量を説明する図である。
【図５】本発明に係るクリーニング装置のクリーニングブレードの効果を説明する図である。
【図６】本発明に係るクリーニング装置のクリーニングブレードの侵入量λを説明する図である。
【符号の説明】
【０１０６】
１　画像形成装置
３ｃ　弾性層
３ｄ　ゴムブレード
３ｇ　樹脂層
１１　クリーニング装置
１２　感光体ドラム（像担持体）
２１　枠体
２２　クリーニングブレード
２３　廃トナー搬送スクリュー
２４　飛散防止シート
３１　板金
Ｂ　弾性層の幅
ｈ　ゴムブレードの自由長
ｔ１　ゴムブレードの厚み
ｔ２　板金の厚み
ｔ３　弾性層の厚み

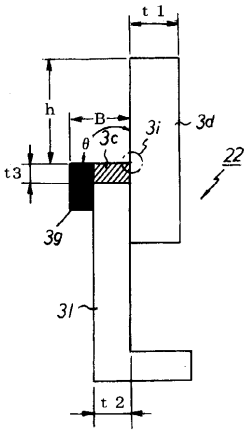
【図１】



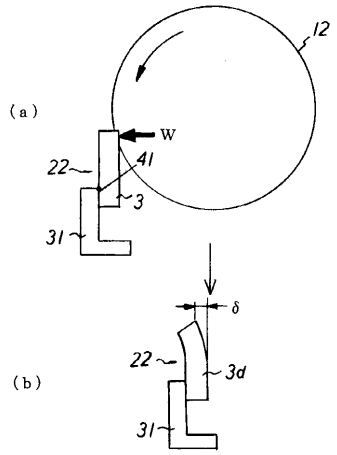
【図２】



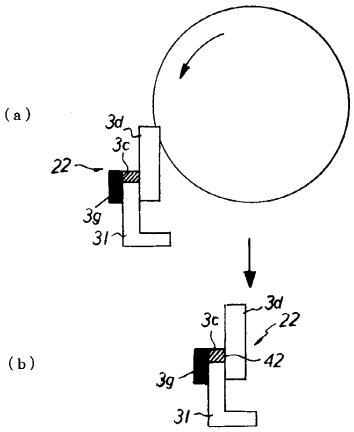
【図３】



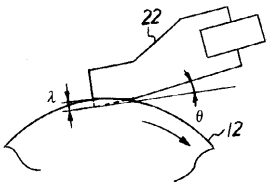
【図４】



【図５】



【図６】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭６０－０９５５８２（ＪＰ，Ａ）
特開昭６０－１５９８７８（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－１９６６４２（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－３２６４５９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０３Ｇ　２１／１０