

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4114991号
(P4114991)

(45) 発行日 平成20年7月9日 (2008.7.9)

(24) 登録日 平成20年4月25日 (2008.4.25)

(51) Int.Cl.
G03G 15/16 (2006.01)

F I
G O 3 G 15/16

請求項の数 5 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願平10-29747	(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
(22) 出願日	平成10年2月12日 (1998.2.12)	(74) 代理人	100090538 弁理士 西山 恵三
(65) 公開番号	特開平10-293480	(74) 代理人	100096965 弁理士 内尾 裕一
(43) 公開日	平成10年11月4日 (1998.11.4)	(72) 発明者	草場 隆 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
審査請求日	平成17年2月4日 (2005.2.4)	(72) 発明者	仲沢 明彦 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
(31) 優先権主張番号	特願平9-38162		
(32) 優先日	平成9年2月21日 (1997.2.21)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

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】

トナー像を担持する像担持体と、前記像担持体上のトナー像が1次転写位置で静電的に1次転写される中間転写体と、前記像担持体上における正規のトナーの極性とは逆極性の直流電圧に交流電圧が重畳された電圧が印加される帯電部材と、を有し、前記帯電部材は、前記中間転写体上のトナー像が転写材に2次転写された後、前記中間転写体上に残留する残留トナーを帯電し、前記帯電部材により帯電された前記残留トナーは前記1次転写位置で前記像担持体に転写される画像形成装置において、

前記中間転写体の表面粗さR_zと前記帯電部材の表面粗さR_zの和は1 μm以上50 μm以下であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記中間転写体の表面粗さR_zは30 μm以下であることを特徴とする請求項1の画像形成装置。

【請求項 3】

前記1次転写位置において、前記残留トナーが前記像担持体に転写されるのと同時に、前記像担持体上の次のトナー像は前記中間転写体に1次転写されることを特徴とする請求項1又は2の画像形成装置。

【請求項 4】

前記帯電部材は、前記中間転写体に対して接離可能であり、前記残留トナーを帯電するときは、前記帯電部材は前記中間転写体に当接することを特徴とする請求項1乃至3のい

ずれかの画像形成装置。

【請求項 5】

前記帯電部材は回転可能なローラであることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかの画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子写真プロセスを利用した画像形成装置に関し、特に像担持体上に形成したトナー画像を、一旦中間転写体上に 1 次転写させ、該中間転写体に転写されたトナー画像を転写材へ接触転写部材により 2 次転写して画像形成を行う複写機、レーザービームプリンタ、ファクシミリ等の画像形成装置に関する。

10

【0002】

【従来の技術】

像担持体としてのドラム型の電子写真感光体（以下、感光体という）上に形成したトナー画像を、一旦中間転写体上に 1 次転写させ、該中間転写体に転写されたトナー画像を転写材へ接触転写部材により 2 次転写して画像形成を行う画像形成装置は、カラー画像情報や多色画像情報の複数の成分色画像を順次積層転写してカラー画像や多色画像を合成再現した画像形成物を出力するカラー画像形成装置や多色画像形成装置、またはカラー画像形成機能や多色画像形成機能を備えた画像形成装置として有効であり、各成分色画像の重ね合わせズレ（色ズレ）のない画像を得ることが可能である。

20

【0003】

ところで、上記した画像形成装置においては、中間転写体から紙などの転写材への 2 次転写後に中間転写体上に残留する転写残トナーを除去（クリーニング）することが、良好な画像を得る上で重要である。

【0004】

このため、従来のこの種の画像形成装置では、例えば、以下の（a）～（d）のような中間転写体上に残留する転写残トナーの除去方法が提案されている。

【0005】

（a）中間転写体に弾性ブレードを当接離間させて、中間転写体上の転写残トナーを掻き取る（例えば、特開昭 56 - 153357 号公報、特開平 5 - 303310 号公報等）。

30

【0006】

（b）中間転写体に当接離間するファークラスシを設け、中間転写体上の転写残トナーと逆極性のバイアスを印加して転写残トナーを回収し、一旦金属ローラ等のバイアスローラに付着させてからブレードで掻き取る。

【0007】

（c）上記したブレードクリーニングの負担を軽減させるために、中間転写体上の転写残トナーを感光体上に電界で戻す（例えば、特開平 4 - 340564 号公報、特開平 5 - 297739 号公報等）。

【0008】

（d）中間転写体、感光体の双方に同じようなクリーニング装置を設ける無駄を排除してクリーニング装置構成を簡略化するために、中間転写体上の転写残トナーを感光体の帯電電位と逆極性に帯電させる帯電装置を設け、帯電装置の作用のみで中間転写体上の転写残トナーを感光体に戻す（例えば、特開平 1 - 105980 号公報等）。

40

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記した（a）、（b）の弾性ブレードやブラシ等を用いて転写残トナーを機械的な力のみでクリーニングする除去方法では、転写残トナーがすり抜けやすく、クリーニング不良を引き起こしやすいという問題があり、さらに、繰り返しクリーニングを行うとクリーニング部材が摩耗し、ますますクリーニング不良が発生しやすくなってしまうという問題もある。

50

【0010】

また、上記(c)の機械的な力と静電的な力を併用するクリーニング方式は、上記のように機械的な手段とは異なるので有効であるが、画像形成を行う通常のプリントステップとは別に中間転写体上の転写残トナーをクリーニングするクリーニングステップが必要となり、異なるパターンの画像を連続してプリントすることができず、画像形成のスループットを著しく低下させるという問題がある。

【0011】

また、上記した(d)では、中間転写体上の転写残トナーを感光体の帯電電位と逆極性に帯電させる帯電装置を設け、帯電装置だけで中間転写体上の転写残トナーを感光体に戻す構成は非常にシンプルで、有効な手段と思われる。しかしながら、(c)と同様に、画像形成を行う通常のプリントステップとは別に、中間転写体上の転写残トナーをクリーニングするクリーニングステップが設けられている。

10

【0012】

従って、この場合においても、画像形成のスループットの低下が問題となる。

【0013】

また、中間転写体上の転写残トナーを均一に帯電することができないと、中間転写体上の転写残トナーは感光体へ静電的に戻すことができず、中間転写体上にそのまま残ってしまうクリーニング不良が発生した。

【0014】

更に、画像形成のスループットを向上させるために、中間転写体上の転写残トナーを感光体へ静電的に戻すのと同時に、感光体上の次のトナー像を中間転写体へ転写する構成の装置では、上述のクリーニング不良は、次の画像に影響を及ぼすので、大きな問題であった。

20

【0015】

そこで、本発明は、中間転写体上の転写残トナーをくり返し良好にクリーニングを行うことができる画像形成装置を提供することを目的とする。

【0016】

さらに、本発明は、中間転写体上の転写残トナーのクリーニングを良好に行いつつ、画像形成のスループットを向上することができる画像形成装置を提供することを目的とする。

【0017】

30

【課題を解決するための手段】

上記目的は本発明により達成される。本発明は、トナー像を担持する像担持体と、前記像担持体上のトナー像が1次転写位置で静電的に1次転写される中間転写体と、前記像担持体上における正規のトナーの極性とは逆極性の直流電圧に交流電圧が重畳された電圧が印加される帯電部材と、を有し、前記帯電部材は、前記中間転写体上のトナー像が転写材に2次転写された後、前記中間転写体上に残留する残留トナーを帯電し、前記帯電部材により帯電された前記残留トナーは前記1次転写位置で前記像担持体に転写される画像形成装置において、前記中間転写体の表面粗さ R_z と前記帯電部材の表面粗さ R_z の和は $1\mu\text{m}$ 以上 $50\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする。

【0018】

40

【発明の実施の形態】

図1は、本実施の形態に係る画像形成装置(本実施の形態では、カラー画像形成可能なレーザービームプリンター)を示す概略構成図である。

【0019】

この画像形成装置は、像担持体としての感光体1、帯電ローラ2、露光装置3、現像装置4、転写装置5、定着装置6などを備えている。

【0020】

感光体1は、本実施の形態では負帯電の有機感光体でアルミニウム製のドラム基体上に光導電層を有しており、所定のプロセススピードで矢印a方向に回転駆動される。

【0021】

50

帯電ローラ 2 は、感光体 1 表面に対して所定の押圧力で圧接され、感光体 1 の回転駆動に伴い従動回転し、電源（不図示）から帯電ローラ 2 に対して所定のバイアス電圧（本実施例では、負極性の直流電圧に交流電圧を重畳した電圧）を印加して、感光体 1 を所定の極性（本実施例では負極性）の電位に帯電処理する。

【0022】

現像装置 4 は、正規のトナーの極性が負極性のイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックトナーをそれぞれ収納する、Y（イエロー）現像器 4 a，M（マゼンタ）現像器 4 b，C（シアン）現像器 4 c，BK（ブラック）現像器 4 d を備えており、回転駆動装置（不図示）によって矢印 b 方向に回転し、各 Y 現像器 4 a，M 現像器 4 b，C 現像器 4 c，BK 現像器 4 d が現像過程で感光体 1 と対向するように配設されている。

10

【0023】

転写装置 5 は感光体 1 上のトナー像が 1 次転写されるローラ状の多層構成の中間転写体 7 と、中間転写体 7 上のトナー像を転写材に 2 次転写する転写ベルト 8 とを有しており、中間転写体 7 は、1 次転写位置で感光体 1 表面に当接し、さらに 2 次転写位置で転写ベルト 8 表面に当接しており、矢印 c 方向に感光体 1 とほぼ同じ周速度で回転駆動される。中間転写体 7 には 1 次転写手段としての電源 9 が接続されており、中間転写体 7 に所定の 1 次転写バイアス（直流電圧）を印加する。中間転写体 7 は、パイプ状の導電性支持体（芯金）7 a と、その外周面に形成された弾性層 7 b と、さらにその上に形成された被覆層 7 c からなる。

【0024】

20

転写ベルト 8 は、2 次転写手段としての転写ローラ 10 a と駆動ローラ 10 b によって伸張懸架されており、駆動ローラ 10 b の回転駆動によってベルト上面が矢印 d 方向に移動する。転写ベルト 8 は駆動手段（不図示）により、中間転写体 7 に対して当接離間自在に設置されている。また、転写ローラ 10 a には電源 11 が接続されており、転写ローラ 10 a に所定の 2 次転写バイアス（直流電圧）を印加する。

【0025】

また、中間転写体 7 の外周面には、2 次転写後、中間転写体 7 上に残留する転写残トナーに電荷を付与する帯電部材としての、多層構成のローラ 12（以下、ICLローラと略す）が当接離間自在に設置されており、中間転写体 7 には、電源 15 から所定のバイアス電圧（本実施例では、現像装置 4 内の正規のトナーの極性とは逆極性（正極性）の直流電圧に交流電圧を重畳した電圧）が印加される。ICLローラ 12 は、導電性支持体（芯金）12 a と、その外周面に形成された弾性層 12 b と、さらにその上に形成された被覆層 12 c からなる。

30

【0026】

次に、上記した画像形成装置の動作について説明する。

【0027】

画像形成時には、感光体 1 は駆動手段（不図示）により所定のプロセススピードで回転駆動され、所定の帯電バイアス（本実施例では、負極性の直流電圧に交流電圧を重畳した電圧）が印加された帯電ローラ 2 により所定の極性（負極性）、電位に帯電処理される。

【0028】

40

そして、帯電された感光体 1 上に露光装置 3 によりレーザービームによる画像露光 L が与えられて、目的のカラー画像の第 1 の色成分像（例えば、イエロー成分像）に対応した静電潜像が形成される。次いで、その静電潜像が Y（イエロー）現像器 4 a により第 1 色であるイエロートナーにより現像される。

【0029】

感光体 1 上に形成担時された前記第 1 色のイエロートナー画像は、感光体 1 と中間転写体 7 との間のニップ部を通過する過程で、このニップ部での圧力と電源 9 より中間転写体 7 に印加される 1 次転写バイアスにより形成される電界とによって、中間転写体 7 の外周面に 1 次転写されていく。以下、同様にして M（マゼンタ）現像器 4 b，C（シアン）現像器 4 c，BK（ブラック）現像器 4 d により感光体 1 上にそれぞれ形成担時された第 2 色

50

のマゼンタトナー画像、第3色のシアンナー画像、第4色のブラックトナー画像が順次中間転写体7上に重畳転写され、目的のカラー画像に対応した合成カラートナー画像が形成される。この工程を1次転写という。

【0030】

この際、感光体1から中間転写体7への第1～第4色のトナー画像の順次重畳転写のための電源9から印加される1次転写バイアスは、トナーと逆極性（正）である。なお、感光体1から中間転写体7への第1～第4色のトナー画像の順次重畳転写工程において、転写ベルト8及びICLローラ12は中間転写体7から離間している。

【0031】

そして、給紙カセット（不図示）から紙などの転写材Pがレジストローラ14a, 14b、転写前ガイド15を通して中間転写体7と転写ベルト8との間の転写ニップ部（転写ローラ10a近傍）に給送される。この際、電源11より転写ローラ10aへ2次転写バイアス（直流電圧）が印加され、中間転写体7から転写材P上に合成カラートナー画像が転写される。この工程を2次転写という。

【0032】

そして、合成カラートナー画像が転写された転写材Pは、転写ベルト8によって定着装置6に搬送され、加熱溶着された後に排出される。

【0033】

また、中間転写体7上に2次転写されずに残った2次転写残トナーは、電源13から所定のバイアス（本実施例では、現像装置4内の正規のトナーの極性とは逆極性（正極性）の直流電圧に交流電圧を重ねた電圧）が印加されたICLローラ12によって正極性に転換されて、1次転写位置で中間転写体7に電源9より所定の電圧（正極性）が印加されることにより感光体1へ静電的に転写され、中間転写体7上は清掃化される。このとき、ICLローラ12は中間転写体7に当接している。感光体1上に吸着した2次転写残トナーはその後、クリーニング装置16によって回収される。このとき、感光体1上のトナー像を中間転写体7へ転写すると同時に、中間転写体7上の転写残トナーを感光体1へ転写する場合は、中間転写体7に所定の1次転写バイアス（正極性）が印加される。本実施例では、ICLローラ12により転写残トナーを正極性に帯電しているが、負極性に帯電してもよい。その際、電源9から中間転写体7に所定の負極性の電圧が印加されることにより、転写残トナーは感光体1へ転写される。

【0034】

本発明者らの実験により、2次転写後、中間転写体7上に残留する転写残トナーに電荷を付与するために、正極性の直流電圧に交流電圧を重ねさせた電圧を印加したICLローラ12を用い、このICLローラ12と中間転写体7との表面粗さRzの和を1μm以上50μm以下に調整することにより、長期に安定した転写性及びクリーニング性が得られることを見出した。

【0035】

一方、ICLローラ12に正極性の直流電圧だけを印加して中間転写体7上の転写残トナーの帯電を行った場合には、帯電を受けるのは転写残トナーの最表層だけになってしまう。つまり、トナー層の表層は高い電荷を持った正のトナーとなり、内層部には帯電を比較的受けていないトナーが残ってしまう。このような状態のトナー層をクリーニングしようとすると、以下に述べるようなクリーニング不良とゴーストの2つの問題が発生する。

【0036】

（クリーニング不良）

ICLローラ12を通過して比較的帯電を受けていない内層部のトナーは、次画像にクリーニング不良を発生させてしまう。即ち、クリーニングは、正に帯電された転写残トナーを感光体1と中間転写体7との間の電界で感光体1へ回収することによって行われるため、弱い正もしくは負の電荷を持ったトナーは回収されず、次画像のベタ白部にクリーニング不良のポジゴーストとして現れ、大きな画像欠陥となる。

【0037】

(ネガゴースト)

ＩＣＬローラ１２を通過した後のトナーの最表層は強く帯電を受けており、その電荷は＋５０μｃ／ｇ以上にも達する。このようなトナーは、感光体１と中間転写体７との間の１次転写ニップ（１次転写位置）でクリーニングと同時に、１次転写が行われる次画像のトナーの電荷は、ブラックトナーとして磁性トナーを用いた場合には－１０μｃ／ｇ程度に過ぎない。

【００３８】

従って、このようなトナーは、クリーニングされる強い正の電荷を持ったトナーに静電的に吸着されてしまい、中間転写体７に１次転写されることなく感光体１に戻ってしまう。このため、ベタ黒画像を形成しようとしても、前の画像に対応する部分のトナーが感光体１に戻ってしまうため、濃度差を生じ、ネガゴーストとして観察されることになる。具体的には、＋５０μｃ／ｇのＩＣＬローラ１２通過後の２次転写残トナー１個が、－１０μｃ／ｇの感光体１から中間転写体７上に１次転写されるべきトナーを５個引き連れてネガゴーストを引き起こすことになるため、２次転写残トナー量が少なくても画像に及ぼす影響は大きくなる。

【００３９】

このような現象を防止するためには、ＩＣＬローラ１２に流す電流を少なくして、２次転写残トナーの最表層に与える電荷を小さくすることが有効であるが、このような対処をすると、２次転写残トナーの内層部のトナーは帯電されないため、クリーニング不良が悪化してしまう。

【００４０】

このように、クリーニング不良とネガゴーストとは背反するものであり、ＩＣＬローラ１２に流す電流を大きくすると、ネガゴーストが激しくなり、小さくすると逆にクリーニング不良が激しくなるため、両者を満足する領域が見出せない。このような現象は、現像されるトナーの電荷が低くなる高湿環境や、もともとの電荷が低い磁性トナー、本実施例ではブラックトナーで顕著になる。高湿環境下では、中抵抗である中間転写体７やＩＣＬローラ１２が吸湿することで抵抗が低下し、同じ電流を流してもそのほとんどが直接注入電流となってしまったため、放電が発生しにくくなり、トナーを正極性に帯電できないことからクリーニング不良が発生しやすくなる。

【００４１】

また、同時に高湿環境下では、現像装置内において、トナーが吸湿し抵抗値が低下することから、特に磁性トナーは、帯電電荷が低下し、ＩＣＬローラ１２により正極性に帯電された中間転写体７上の２次転写残トナーと１次転写位置で吸着して感光体１に戻ってしまうトナーの数が增えることからネガゴーストも悪化する。

【００４２】

この２つの問題を解決するためには、ＩＣＬローラ１２通過後の２次転写残トナーの電荷を均一化することが必要である。ＩＣＬローラ１２通過後の２次転写残トナーの最表層の強い正の電荷を持ったトナーがネガゴーストを引き起こし、内層部の弱い電荷のトナーがクリーニング不良を引き起こしているため、２次転写残トナー全体を均一に正に帯電すればこのような問題点を解決することができる。これを実現するために、本実施例では、ＩＣＬローラ１２に印加する帯電バイアスとして正極性の直流電圧に交流電圧を重ねし、ＩＣＬローラ１２と中間転写体７との表面粗さ R_z の和が１μｍ以上５０μｍ以下となるようにした。

【００４３】

つまり、交流電圧を印加することによりＩＣＬローラ１２からの放電だけでなく、中間転写体７からの逆放電も励起することができ、２次転写残トナーの内層部まで電界を及ぼすことが可能となる。また、さらに高い交流電圧を印加した場合には、ＩＣＬローラ１２と中間転写体７との間でトナーが飛翔し始めるため、２次転写残トナーの中でトナーの入れ替わりが発生し、さらに均一に帯電することが可能になると同時に、飛翔による２次転写残トナーの散らし効果もあり、さらなるネガゴーストの防止になる。ここで、交流電圧の

10

20

30

40

50

波形としては、サイン波とは異なり、ピークの時間を長く維持することができることにより、低いピーク間電圧で効率的な２次転写残トナーの帯電や飛翔を起こすことができる矩形波が好ましい。本実施例では、ＩＣＬローラ１２は中間転写体７に当接して転写残トナーを帯電しているが、上述したような、トナーの飛翔が起こる程度に、離間していても良い。しかし、離間している場合、ＩＣＬローラ１２に印加する電圧を、当接する場合と比べて大きくする必要があるという欠点がある。

【００４４】

しかしながら、ＩＣＬローラ１２と中間転写体７の表面が粗れていると局所的な放電が発生し、２次転写残トナーの均一な帯電ができなくなってしまい、安定したクリーニングが不可能であった。即ち、ＩＣＬローラ１２、中間転写体７の表面の凹凸部分のうち、主に、ＩＣＬローラ１２の凸部と中間転写体７の凸部との間で放電が行われてしまい、中間転写体７の凹部に存在する転写残トナーは帯電不良となってしまった。具体的には、モノカラー画像のクリーニングのように、比較的２次転写残トナー量が少ない場合はクリーニングを良好に行うことが可能であるが、フルカラーモード等での比較的２次転写残トナー量が多い場合には、クリーニングが良好にできない場合があった。

【００４５】

このようなことを防止するためには、ＩＣＬローラ１２と中間転写体７との表面粗さ R_z の和が $50\mu m$ 以下である必要があった。特に、中間転写体７表面の粗れは、２次転写効率の低下や得られる画像にがさつき等の欠陥を招く恐れがあると同時に、２次転写効率の低下による２次転写残トナー量の増加により、完全にクリーニングできなかった転写残トナーが中間転写体７上に蓄積してしまい、大量に連続してプリントしたとき等にクリーニング不良として画像に現れたり、中間転写体７表面でトナーのフィルミングが発生する等の不具合が生じやすい。

【００４６】

このようなことを防止するためには、中間転写体７の表面粗さ R_z が $30\mu m$ 以下である必要があった。また、ＩＣＬローラ１２と中間転写体７の表面粗さ R_z の和が $1\mu m$ 以下の場合、中間転写体７に対するトナーの離型性が悪くなり、２次転写効率が低下するという問題が生じた。さらに、ＩＣＬローラ１２が中間転写体７の回転と共に回転する従動ローラである場合、上記 R_z の和が $1\mu m$ 以下では、ＩＣＬローラ１２と中間転写体７がスリップしてしまい、均一な２次転写残トナーの帯電ができず、安定したクリーニングが不可能であった。ここで、表面粗さ R_z は十点平均粗さ R_z のことであり、ＩＣＬローラ１２及び中間転写体７の表面粗さ R_z の測定は、ＪＩＳのＢ０６０１に準拠して測定した値である。

【００４７】

次に、上記した中間転写体７及びＩＣＬローラ１２の構成について詳細に説明する。

【００４８】

中間転写体７は、円筒状のステンレス等からなる導電性支持体７ａ上に弾性層７ｂを有し、さらにその上に被覆層７ｃを有している。弾性層７ｂの厚みは、転写ニップの形成、回転による色ズレ、材料コスト等を考慮して $0.5mm$ 以上、好ましくは $1\sim 5mm$ 程度が望ましく、また、被覆層７ｃの膜厚は、下層の弾性層７ｂの柔軟性を感光体１表面に伝えるために、 $500\mu m$ 以下、好ましくは $5\sim 100\mu m$ 程度が望ましい。

【００４９】

ＩＣＬローラ１２も同様に、円筒状のステンレス等からなる導電性支持体１２ａ上に弾性層１２ｂを有し、さらにその上に被覆層１２ｃを有している。弾性層１２ｂの厚みは、 $0.5mm$ 以上、好ましくは $1\sim 5mm$ 程度が望ましく、また、被覆層１２ｃの膜厚は、下層の弾性層１２ｂの柔軟性を損なわないために、 $500\mu m$ 以下、好ましくは $5\sim 100\mu m$ 程度が望ましい。

【００５０】

また、上述したように、本発明では中間転写体７の表面粗さ R_z が $30\mu m$ 以下に形成され、また、中間転写体７とＩＣＬローラ１２との表面粗さ R_z の和が $1\mu m$ 以上 $50\mu m$

10

20

30

40

50

以下に形成されている（これらの作製については後述する）。

【0051】

中間転写体7及びICLローラ12の各弾性層7b、12b及び被覆層7b、12cにはゴム、エラストマー、樹脂を用いることができる。

【0052】

具体的には、ゴム、エラストマーとしては、天然ゴム、イソプレンゴム、スチレン-ブタジエンゴム、ブタジエンゴム、ブチルゴム、ブタジエンゴム、エチレン-プロピレンゴム、クロロプレンゴム、クロロスルホン化ポリエチレン、塩素化ポリエチレン、アクリロニトリルブタジエンゴム、ウレタンゴム、シンジオタクチック1,2-ポリブタジエン、エピクロルヒドリンゴム、アクリルゴム、シリコーンゴム、フッ素ゴム、多硫化ゴム、ポリノルボルネンゴム、水素化ニトリルゴム、熱可塑性エラストマー（例えば、ポリスチレン系、ポリオレフィン系、ポリ塩化ビニル系、ポリウレタン系、ポリアミド系、ポリエステル系、フッ素樹脂系）を用いることができる。

【0053】

また、樹脂としては、ポリスチレン、クロロポリスチレン、ポリ- -メチルスチレン、スチレン-ブタジエン共重合体、スチレン-塩化ビニル共重合体、スチレン-酢酸ビニル共重合体、スチレン-マレイン酸共重合体、スチレン-アクリル酸エステル共重合体（スチレン-アクリル酸メチル共重合体、スチレン-アクリル酸エチル共重合体、スチレン-アクリル酸ブチル共重合体、スチレン-アクリル酸オクチル共重合体、及びスチレン-アクリル酸フェニル共重合体等）、スチレン-メタクリル酸エステル共重合体（スチレン-メタクリル酸メチル共重合体、スチレン-メタクリル酸エチル共重合体、スチレン-メタクリル酸フェニル共重合体等）、スチレン- -クロルアクリル酸メチル共重合体、スチレン-アクリロニトリル-アクリル酸エステル共重合体等のスチレン樹脂（スチレンまたはスチレン置換体を含む単重合体または共重合体）、メタクリル酸メチル樹脂、メタクリル酸ブチル樹脂、アクリル酸エチル樹脂、アクリル酸ブチル樹脂、変形アクリル樹脂（シリコーン変形アクリル樹脂、塩化ビニル変性アクリル樹脂、フッ素変性アクリル樹脂、アクリル・ウレタン樹脂等）、塩化ビニル樹脂、スチレン-酢酸ビニル共重合体、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、ロジン変性マレイン酸樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブタジエン、ポリ塩化ビニリデン、アイオノマー樹脂、シリコーン樹脂、フッ素樹脂、ケトン樹脂、エチレン-エチルアクリレート共重合体、キシレン樹脂及びポリビニルブチラール樹脂、ポリアミド樹脂、変性ポリフェニレンオキサイド樹脂等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。また、これらは単独又は共重合ポリマーとして1種又は2種以上混合してもよい。

【0054】

また、中間転写体7及びICLローラ12の各弾性層7b、12b及び被覆層7b、12cには、電気抵抗を調整するために、カーボンブラック、グラファイト、カーボン繊維、金属粉、導電性金属酸化物、有機金属酸化物、有機金属塩、導電性高分子等の導電材を混合分散してもよい。また、トナーの付着防止のために、樹脂粉体や無機粉体を混合分散してもよい。

【0055】

また、中間転写体7及びICLローラ12の導電性支持体7a、12aには、アルミニウム、鉄、ステンレス等の金属、カーボンや金属粉等を分散することにより、導電性を持たせた樹脂等を用いることができる。

【0056】

また、中間転写体7の電気抵抗は $10^3 \sim 10^{10}$ （実抵抗）であることが好ましく、好適には $10^4 \sim 10^9$ （実抵抗）が好ましい。さらに、中間転写体7の表面抵抗は、ICLローラ12と接して放電するために十分な表面抵抗を有している必要があり、その値としては、 $10^6 \sim 10^{15} \Omega$ （測定条件：常温・常湿、250V印加時）が有効である。中間転写体7の実抵抗及び表面抵抗の測定法は後述する。

10

20

30

40

50

【0057】

また、ICLローラ12の電気抵抗は $10^3 \sim 10^{12}$ （実抵抗）であることが好ましく、好適には $10^5 \sim 10^{10}$ （実抵抗）が好ましい。さらに、ICLローラ12の表面抵抗は、中間転写体7と接して放電するために十分な表面抵抗を有している必要があり、その値としては、 $10^6 \sim 10^{15} \Omega$ （測定条件：常温・常湿、250V印加時）が有効である。また、中間転写体7及びICLローラ12の表面粗さ R_z を小さくする方法としては、中間転写体7及びICLローラ12の表面部分を研磨するか、中間転写体7及びICLローラ12の被覆層7b、12cを塗装するときに使用する溶剤の組成を工夫する、被覆層7b、12cの乾燥条件を工夫する、塗装方法を工夫する等の方法がある。ICLローラ12の実抵抗及び表面抵抗の測定法は後述する。

10

【0058】

中間転写体7及びICLローラ12の表面を研磨する方法としては、研削盤を用いる方法、ベルト研削加工方法、バレル加工法等がある。また、中間転写体7及びICLローラ12の被覆層7b、12cを塗装するときの溶剤の工夫としては、中間転写体7及びICLローラ12の表面が比較的小さなピッチで粗れている場合は、揮発性の低い溶剤を使用すると粗れは改善される傾向にある。

【0059】

また、中間転写体7及びICLローラ12の被覆層7b、12cを塗装する方法としては、ディッピング法、スプレーコーティング法、スピンナーコーティング法、ビードコーティング法、ブレードコーティング法、ビームコーティング法、ロールコーティング法等がある。

20

【0060】

また、上記したICLローラ12は、導電性支持体（芯金）12a上に弾性層12b、被覆層12cを有していたが、これ以外にも、例えば図2に示すように、導電性支持体（芯金）12a上に弾性層12bだけを有する単層構成のICLローラ12や、図3に示すように、導電性支持体（芯金）12a上の弾性層12b上に、2層（あるいは2層以上）の被覆層12c、12dを有する多層構成のICLローラ12でもよい。

【0061】

また、上記した中間転写体7は、導電性支持体（芯金）7a上に弾性層7b、被覆層7cを有していたが、これ以外にも、例えば図4に示すように、導電性支持体（芯金）7a上に弾性層7bだけを有する単層構成の中間転写体7や、図5に示すように、導電性支持体（芯金）7a上の弾性層7b上に、2層（あるいは2層以上）の被覆層7c、7dを有する多層構成の中間転写体7でもよい。

30

【0062】

更には、図6に示す画像形成装置（カラー画像形成可能なレーザービームプリンター）のように、上記した弾性層上に被覆層を有するベルト状に形成された中間転写体17でもよい。なお、ベルト状の中間転写体17は4個のローラ18a、18b、18c、18dによって伸張懸架されており、電源9が接続されているローラ18aには所定の1次転写バイアス（直流電圧）が印加される。19は転写ローラであり、他の構成は図1に示した画像形成装置と同様である。

40

【0063】

また、中間転写体7上のフルカラー画像を転写材に2次転写した後、中間転写体7上の転写残トナーをICLローラ12により負極性に帯電し、電源9から中間転写体7に所定の1次転写バイアス（正極性）を印加することで、中間転写体7上の転写残トナーを感光体1へ転写すると同時に、感光体1上の次画像の1色目のトナー像を中間転写体7へ1次転写することにより（1次転写同時クリーニング）、連続的に画像を形成する際の画像形成のスループットを向上することも可能である。その際、感光体1上へ転写された前記転写残トナーはクリーニング装置16にて回収される。この1次転写同時クリーニングを行うには、転写残トナーを負極性、即ち、感光体1上（現像装置4内）の正規のトナーの極性とは逆極性にICLローラ12により帯電する必要がある。

50

【 0 0 6 4 】

このような構成にすれば、クリーニング不良、ネガゴーストの発生を防止すると共に、画像形成のスループットの向上も図ることができる。更には、中間転写体用の廃トナー容器も不要になるので、装置を小型化することもできる。

【 0 0 6 5 】

次に、上記した I C L ロール 1 2 と中間転写体 7、17 の作製について詳細に説明する。

【 0 0 6 6 】

(実施例 1)

I C L ロールの作製

直径 14 mm、長さ 340 mm のステンレス製芯金上に、下記配合のコンパウンドを金型を用いてトランスファー成形することにより、厚さ 3 mm の弾性層を有するロールを得た。

【 0 0 6 7 】

ゴム配合	NBR ゴム	100 重量部	
	加硫剤 (硫黄)	0.5 重量部	
	加硫助剤 (亜鉛華)	3 重量部	
	加硫促進剤 (チウラム系)	2 重量部	
	導電剤 (カーボンブラック)	25 重量部	20
	分散助剤 (ステアリン酸)	1.5 重量部	
	加塑剤 (ナフテン系プロセスオイル)	30 重量部	

【 0 0 6 8 】

次に、このロール上に被覆層を得るための被覆層用塗料を下記処方により作製した。

【 0 0 6 9 】

塗料配合	1 液性ポリウレタン	100 重量部	
	ポリエチレン樹脂粒子	50 重量部	30
	導電性酸化錫	20 重量部	
	キシレン	500 重量部	

【 0 0 7 0 】

上記塗料を前記ロールにディッピングによりコーティングし、60 で30分乾燥後、130 で2時間乾燥することにより残存溶剤を除去し、厚み 50 μ m の被覆層を有する I C L ロールを得た。得られた I C L ロールの表面粗さ R_z は 10 μ m であった。また、実抵抗値は 2×10^8 、表面抵抗は 3×10^{12} / であった。ここで、I C L ロールの表面粗さ R_z の測定は、J I S の B 0 6 0 1 に準拠して測定した値である。

【 0 0 7 1 】

I C L ロールの実抵抗値は、図 7 に示す測定装置で測定した。この測定装置は、I C L ロール 1 2 に当接する金属ロール (外径 50 mm) 2 1、直流電源 2 2、抵抗器 2 3、電位差計 2 4 を備えている。測定は常温常湿時に行った。

【 0 0 7 2 】

I C L ロールの実抵抗値測定時には、駆動手段 (不図示) によって金属ロール 2 1 を回転させ、当接する I C L ロール 1 2 を従動させる。このときの当接圧は、実際の画像形成時の使用状態と同様に 1 k g f 程度とする。そして、直流電源 2 2 から 100 V の直流定電圧を金属ロール 2 1 に印加し、I C L ロール 1 2 の下流側に挿入した、抵抗測定すべき I C L ロール 1 2 よりも十分に低い既知の抵抗値を有する抵抗器 2 3 の両端における電位差を電位差計 2 4 にて読む。抵抗器 2 3 の両端に得られた電位差から流れる電流 I を求め、

10

20

30

40

50

この電流値 I を印加電圧 100 V で除した値を ICL ローラ 12 の実抵抗値とする。

【0073】

なお、 ICL ローラ 12 の表面抵抗の測定は、三菱油化製ハイレスタ及び HA プローブを用い、印加電圧 250 V で測定した値である。測定は常温常湿時に行った。

【0074】

中間転写体の作製

直径 182 mm 、長さ 320 mm 、厚み 5 mm のアルミニウム製円筒状ローラ表面に、下記配合のコンパウンドを金型を用いてトランスファー成形することにより、厚さ 5 mm の弾性層を有するローラを得た。

【0075】

ゴム配合	EPDM	100重量部
	加硫剤（硫黄）	1重量部
	加硫助剤（亜鉛華）	3重量部
	加硫促進剤（チウラム系）	1.5重量部
	導電剤（カーボンブラック）	10重量部
	分散助剤（ステアリン酸）	1重量部
	加塑剤（ナフテン系プロセスオイル）	20重量部

10

20

【0076】

次に、このローラ上に被覆層を得るための被覆層用塗料を下記処方により作製した。

【0077】

塗料配合	メトキシメチル化ナイロン	100重量部
	四フッ化エチレン樹脂粒子	50重量部
	導電性酸化チタン	10重量部
	エタノール	260重量部
	キシエン	140重量部
	クエン酸	2重量部

30

【0078】

上記塗料を前記ローラにディッピングによりコーティングし、 60°C で30分乾燥後、 130°C で2時間加熱乾燥、硬化することにより、厚み $50\text{ }\mu\text{m}$ の被覆層を有する中間転写体を得た。得られた中間転写体の表面粗さ R_z は $13\text{ }\mu\text{m}$ であった。また、実抵抗値は 1×10^7 、表面抵抗は $5 \times 10^{12} /$ であった。ここで、中間転写体の表面粗さ R_z の測定は、JISのB0601に準拠して測定した値である。

【0079】

中間転写体の実抵抗値は、図8に示す測定装置で測定した。この測定装置は、中間転写体7に当接する金属ロール（外径 40 mm ）21a、直流電源22a、抵抗器23a、電位差計24aを備えている。測定は常温常湿時に行った。

40

【0080】

中間転写体7の実抵抗値測定時には、駆動手段（不図示）によって金属ロール21aを回転させ、当接する中間転写体7を周速が 100 mm/sec になるように従動させる。このときの当接圧は、実際の画像形成時の使用状態と同様に 2 kgf 程度とする。そして、直流電源22から 1 KV の直流定電圧を金属ロール21aに印加し、中間転写体7の下流側に挿入した、測定すべき中間転写体7よりも十分に低い既知の抵抗値を有する抵抗器23aの両端における電位差を電位差計24aにて読む。抵抗器23aの両端に得られた電

50

位差から流れる電流 I を求め、この電流値 I を印加電圧 1 K V で除した値を中間転写体 7 の実抵抗値とする。

【 0 0 8 1 】

なお、中間転写体 7 の表面抵抗の測定は、三菱油化製ハイレスタ及び H A プローブを用い、印加電圧 2 5 0 V で測定した値である。測定は常温常湿時に行った。

【 0 0 8 2 】

そして、作製された I C L ロータ 1 2 と中間転写体 7 を図 1 に示す画像形成装置に用い、 80 g/m^2 紙に 2 次色 (ブルー) の文字画像 ベタ黒 2 次色 (ブルー) の文字画像 ベタ白の 4 枚連続プリントを行い、2 枚目のベタ黒でネガゴーストを、4 枚目のベタ白でクリーニング不良を評価した。クリーニング性の評価方法は以下のようにして行った。

10

【 0 0 8 3 】

(クリーニング性評価方法)

I C L ロータ 1 2 に印加する交流電圧は、中間転写体 7 から I C L ロータ 1 2 に逆放電が発生し始めるようなピーク間電圧が必要であり、中間転写体 7 と I C L ロータ 1 2 の放電開始電圧 (パッシェンの法則にほぼ従う電圧) の 2 倍以上のピーク間電圧を有することが望ましく、さらにトナーの飛翔を起こさせる場合にはさらに高い電圧を印加する必要がある。

【 0 0 8 4 】

しかしながら、中間転写体 7 と I C L ロータ 1 2 との間の放電開始電圧を定義することは難しいが、両者の間に直流電圧を印加し、両者の間を流れる電流を測定することで電流電圧特性を表す図 9 に示すグラフを得た。電流電圧特性の傾きが急に変化し始める電圧を放電開始電圧 (パッシェンの法則にほぼ従う) とし、その放電開始電圧の 3 倍のピーク間電圧を印加した。また、交流電圧の周波数は画像形成装置のプロセススピードから決定され、ピッチ (プロセススピード / 周波数) が 1 mm 以下であることが好ましく、今回はピッチが $100 \mu\text{m}$ となるような周波数とした。また、交流電圧の波形としては、サイン波とは異なり、ピークの時間を長く維持することができることにより、低いピーク間電圧で効率的な 2 次転写残トナーの帯電や飛翔を起こすことのできる矩形波とした。

20

【 0 0 8 5 】

そして、本実施例では、中間転写体 7 と I C L ロータ 1 2 との間での放電開始電圧が約 6 0 0 V であったので、I C L ロータ 1 2 に印加するピーク間電圧を約 1 8 0 0 V とし、プロセススピードが 100 mm/sec であるため、周波数 1 0 0 0 H z としてクリーニング性の評価、及びフルカラー画像にて 5 0 0 0 枚の連続プリント試験を行って連続プリントのクリーニング性の評価を行った。下記に示す表 1 は、この評価結果を示したものである。

30

【 0 0 8 6 】

【表 1】

	中間転写体 表面粗さ Rz (μm)	ICLローラ 表面粗さ Rz (μm)	Rzの和 (μm)	評価結果		備考
				クリーニング性	連続プリント クリーニング性	
実施例1	13	10	23	○	○	特になし
実施例2	33	10	43	○	○	連続プリント後中間転写体表面に若干のフィルミング有り。
実施例3	13	24	37	○	○	特になし
実施例4	17	10	27	○	○	連続プリント後の画像に若干の色ズレ有り。
比較例1	13	10	23	×	—	初期からクリーニング性悪いので、連続プリントのクリーニング性試験は行わず。
比較例2	44	10	54	×	—	初期からクリーニング性悪いので、連続プリントのクリーニング性試験は行わず。
比較例3	0.4	0.4	0.8	×	—	初期からクリーニング性悪いので、連続プリントのクリーニング性試験は行わず。

【0087】

この評価結果から明らかなように、クリーニング性、及び連続プリントのクリーニング性とも問題なく良好であった。なお、この表において、上記した条件の交流電圧に、ICLローラ12に印加する直流電圧を0～3000Vの範囲で200V刻みで変化させた電圧を重畳させ、ネガゴーストとクリーニングが両立する組み合わせが存在する場合を、組み合わせが存在しない場合を×とした。

【0088】

このときの図1に示した画像形成装置における画像形成条件は、以下の通りである。

【0089】

10

20

30

40

感光体1：OPC感光ドラム（負極性）

表面電位：暗電位（非画像部電位）＝－580V

明電位（画像部電位）＝－200V

現像剤：磁性一成分トナー（ブラック）（正規極性：負極性）

非磁性一成分トナー（イエロー、マゼンタ、シアン）（正規極性：負極性）

1次転写電圧：100V

10

2次転写電流：15μA

プロセススピード：100mm/sec

現像バイアス：直流電圧＝－400V

交流電圧＝ピーク間電圧1600V

周波数＝1800Hz

中間転写体7と感光体1との当接圧：2kgf

中間転写体7と転写ベルト8との当接圧：5kgf

20

中間転写体7とICLローラ12との当接圧：1kgf

【0090】

（実施例2）

ICLローラの作製は実施例1と同様である。

【0091】

中間転写体の作製

実施例1に示したゴム配合で得られた弾性層を有するローラ上に、被覆層を得るための被覆層用塗料を実施例1と同様に配合して、この被覆層用塗料をスプレーコーティングし、60℃で30分、120℃で2時間加熱乾燥、硬化させることにより、約30μmの被覆層を有する中間転写体を得た。

30

【0092】

得られた中間転写体の実抵抗値、表面抵抗、表面粗さR_zは、上記した表1に示すように、それぞれ 3×10^7 、 1×10^{13} Ω、33μmであった。これらの測定は実施例1と同様に行った。

【0093】

次に、実施例1と同様のICLローラと、得られた中間転写体を図1に示した画像形成装置に用い、実施例1と同様のクリーニング性の評価を行った。なお、本実施例では、中間転写体とICLローラとの間での放電開始電圧が約600Vであったので、ICLローラに印加するピーク間電圧を約1800Vとし、プロセススピードが100mm/secであるため、周波数1000Hzとしてクリーニング性の評価、及びフルカラー画像にて5000枚の連続プリント試験を行って連続プリントのクリーニング性の評価を行った。このときの評価結果は、上記した表1の通りである。

40

【0094】

この評価結果から明らかなように、クリーニング性、及び連続プリントのクリーニング性とも問題なく良好であった。なお、本実施例では、連続プリント後に中間転写体表面に若干のフィルミングが確認されたが、実用上全く問題のないレベルであった。

【0095】

（実施例3）

中間転写体の作製は実施例1と同様である。

50

【 0 0 9 6 】

ＩＣＬローラの作製

実施例 1 に示したゴム配合で得られた弾性層を有するローラ上に、被覆層を得るための被覆層用塗料を実施例 1 と同様に配合して、この被覆層用塗料をスプレーコーティングし、50 で 30 分、100 で 1 時間加熱乾燥、硬化させることにより、約 50 μm の被覆層を有する ＩＣＬローラを得た。

【 0 0 9 7 】

得られた中間転写体の実抵抗値、表面抵抗、表面粗さ R_z は、上記した表 1 に示すように、それぞれ 4×10^8 、 7×10^{12} / 、 24 μm であった。これらの測定は実施例 1 と同様にして行った。

10

【 0 0 9 8 】

次に、実施例 1 と同様の中間転写体と、得られた ＩＣＬローラを図 1 に示した画像形成装置に用い、実施例 1 と同様のクリーニング性の評価を行った。なお、本実施例では、中間転写体と ＩＣＬローラとの間での放電開始電圧が約 600 V であったので、 ＩＣＬローラに印加するピーク間電圧を約 1800 V とし、プロセススピードが 100 mm / sec であるため、周波数 1000 Hz としてクリーニング性の評価、及びフルカラー画像にて 5000 枚の連続プリント試験を行って連続プリントのクリーニング性の評価を行った。このときの評価結果は、上記した表 1 の通りである。

【 0 0 9 9 】

この評価結果から明らかなように、クリーニング性、及び連続プリントのクリーニング性とも問題なく良好であった。

20

【 0 1 0 0 】

(実施例 4)

ＩＣＬローラの作製は実施例 1 と同様である。

【 0 1 0 1 】

中間転写体の作製

実施例 1 に示したゴム配合にて、押し出し成形、蒸気加流及び研磨を行い、外径 150 mm、幅 320 mm、厚み 1 mm のゴムベルトを得た。そして、このゴムベルトを外径 148 mm のアルミシリンダーにはめ込み、実施例 1 の被覆層用塗料を実施例 1 と同様の方法にて約 50 μm の被覆層を形成した後、アルミシリンダーから抜き取って図 6 に示したようなベルト状の中間転写体 17 を得た。

30

【 0 1 0 2 】

得られたベルト状の中間転写体の実抵抗値、表面抵抗、表面粗さ R_z は、上記した表 1 に示すように、それぞれ 4×10^6 、 2×10^{12} / 、 17 μm であった。これらの測定は実施例 1 と同様にして行った。

【 0 1 0 3 】

次に、実施例 1 と同様の ＩＣＬローラと得られた中間転写体を図 1 に示した画像形成装置に用い、実施例 1 と同様のクリーニング性の評価を行った。なお、本実施例では、中間転写体と ＩＣＬローラとの間での放電開始電圧が約 600 V であったので、 ＩＣＬローラに印加するピーク間電圧を約 1800 V とし、プロセススピードが 100 mm / sec であるため、周波数 1000 Hz としてクリーニング性の評価、及びフルカラー画像にて 5000 枚の連続プリント試験を行って連続プリントのクリーニング性の評価を行った。このときの評価結果は、上記した表 1 の通りである。

40

【 0 1 0 4 】

この評価結果から明らかなように、クリーニング性、及び連続プリントのクリーニング性とも問題なく良好であった。なお、本実施例では、連続プリント後の画像に若干の色ズレが確認されたが、実用上全く問題のないレベルであった。

【 0 1 0 5 】

(比較例 1)

実施例 1 と同様の ＩＣＬローラと中間転写体を図 1 に示した画像形成装置に用いた。この

50

比較例では、ＩＣＬローラには正極性の直流電圧のみを印加して実施例１と同様の条件でクリーニング性の評価を行った。このときの評価結果は、上記した表１の通りである。

【０１０６】

この評価結果から明らかなように、ＩＣＬローラに直流電圧のみを印加した場合は、クリーニングとネガゴーストを両立する条件は見出せず、また、初期からクリーニング性が悪く、連続プリントのクリーニング性試験は行わなかった。

【０１０７】

（比較例２）

ＩＣＬローラは実施例１と同様であり、中間転写体は、実施例２で中間転写体被覆層用の塗料配合中のキシレンをトルエンに、エタノールをメタノールに変更した以外は実施例２と同様の条件にして作製した。

【０１０８】

得られた中間転写体の実抵抗値、表面抵抗、表面粗さ R_z は上記した表１に示すように、それぞれ 4×10^7 、 2×10^{13} / 、 $44 \mu\text{m}$ であった。これらの測定は実施例１と同様にして行った。

【０１０９】

次に、実施例１と同様のＩＣＬローラと得られた中間転写体を図１に示した画像形成装置に用い、実施例１と同様にクリーニング性の評価を行った。なお、この比較例では、中間転写体とＩＣＬローラ間での放電開始電圧は約 600V であったので、ＩＣＬローラに印加するピーク間電圧を約 1800V とし、プロセススピードが 100mm/sec であるため、周波数は 1000Hz としてクリーニング性の評価を行った。このときの評価結果は、上記した表１の通りである。

【０１１０】

この評価結果から明らかなように、中間転写体の被覆層用の塗料配合を変えた場合は、クリーニングとネガゴーストを両立する条件は見出せず、また、初期からクリーニング性が悪く、連続プリントのクリーニング性試験は行わなかった。

【０１１１】

（比較例３）

ＩＣＬローラは、実施例１で得られたＩＣＬローラの表面を研磨したものをを用いた。得られたＩＣＬローラの実抵抗値、表面抵抗、表面粗さ R_z は上記した表１に示すように、それぞれ 5×10^7 、 6×10^{11} / 、 $0.4 \mu\text{m}$ であった。これらの測定は実施例１と同様にして行った。

【０１１２】

中間転写体は、実施例１で得られた中間転写体の表面を研磨したものをを用いた。得られた中間転写体の実抵抗値、表面抵抗、表面粗さ R_z は上記した表１に示すように、それぞれ 6×10^6 、 8×10^{11} / 、 $0.4 \mu\text{m}$ であった。これらの測定は実施例１と同様にして行った。

【０１１３】

次に、これらのＩＣＬローラと中間転写体を図１に示した画像形成装置に用い、実施例１と同様にクリーニング性の評価を行った。なお、この比較例では、中間転写体とＩＣＬローラ間での放電開始電圧は約 600V であったので、ＩＣＬローラに印加するピーク間電圧を約 1800V とし、プロセススピードが 100mm/sec であるため、周波数は 1000Hz としてクリーニング性の評価を行った。このときの評価結果は、上記した表１の通りである。

【０１１４】

この評価結果から明らかなように、ＩＣＬローラと中間転写体の表面を十分に研磨した場合は、クリーニングとネガゴーストを両立する条件は見出せず、また、初期からクリーニング性が悪く、連続プリントのクリーニング性試験は行わなかった。

【０１１５】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、中間転写体と帯電部材の表面粗さ R_z の和を $1\ \mu\text{m}$ 以上 $50\ \mu\text{m}$ 以下としたことにより、繰り返し良好な中間転写体のクリーニングが可能となり、長期にわたって良好な画像形成を行うことができる。

【0116】

更に、像担持体から中間転写体へトナー像を1次転写するのと同時に、中間転写体から像担持体へ転写残トナーを転写することで、画像形成のスループットの向上も図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る画像形成装置を示す概略構成図。

【図2】本発明の実施の形態に係る画像形成装置のICLローラの一例を示す断面図。

10

【図3】本発明の実施の形態に係る画像形成装置のICLローラの一例を示す断面図。

【図4】本発明の実施の形態に係る画像形成装置の中間転写体の一例を示す断面図。

【図5】本発明の実施の形態に係る画像形成装置の中間転写体の一例を示す断面図。

【図6】ベルト状に形成された中間転写体を備えた本発明の実施の形態に係る画像形成装置を示す概略構成図。

【図7】ICLローラの抵抗を測定する測定装置を示す概略図。

【図8】中間転写体の抵抗を測定する測定装置を示す概略図。

【図9】中間転写体とICLローラとの間の電流 - 電圧特性を示す図。

【符号の説明】

1 感光体

20

2 帯電ローラ

4 現像装置

5 転写装置

6 定着装置

7 中間転写体

7 a 導電性支持体

7 b 弾性層

7 c 被覆層

8、17 転写ベルト

12 ICLローラ

30

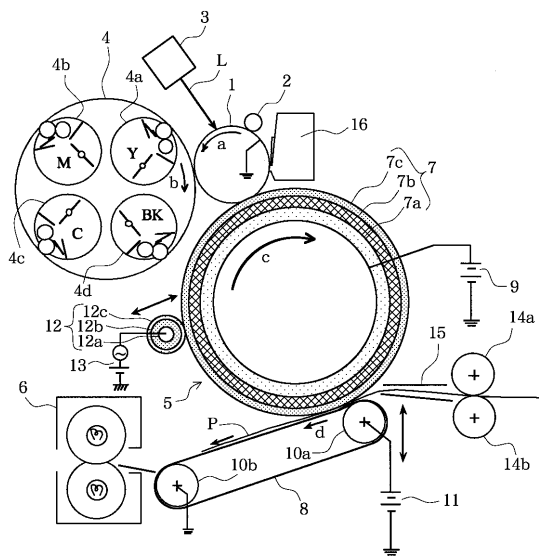
12 a 導電性支持体

12 b 弾性層

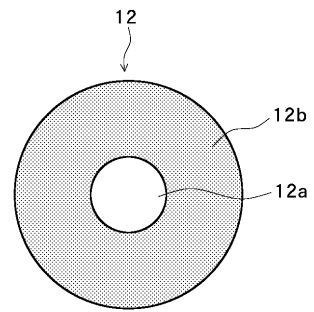
12 c 被覆層

13 クリーニングバイアス電源（電源）

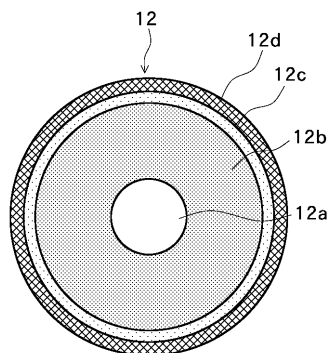
【図 1】



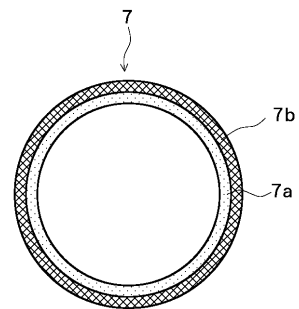
【図 2】



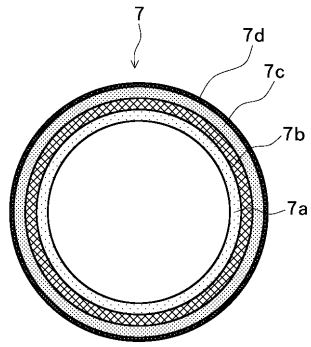
【図 3】



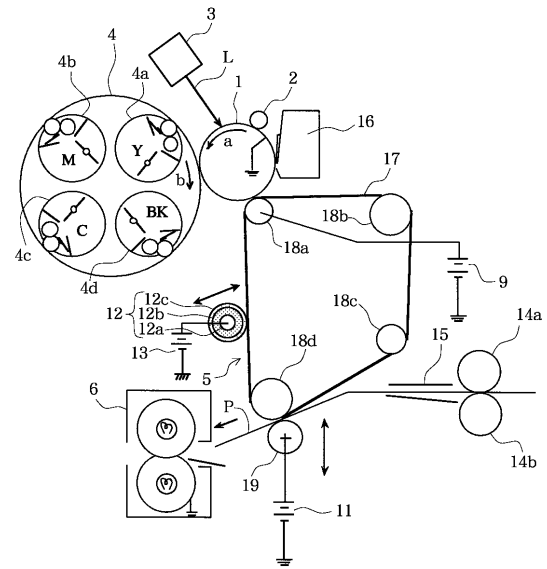
【図 4】



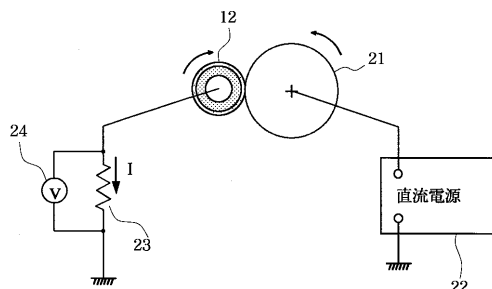
【 図 5 】



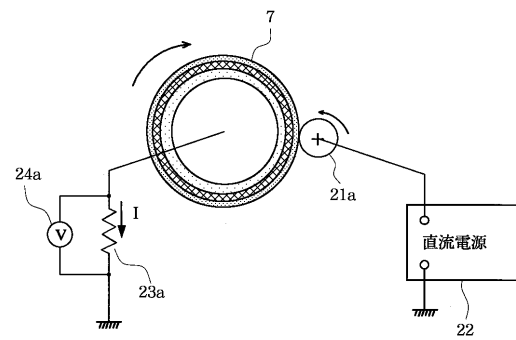
【 図 6 】



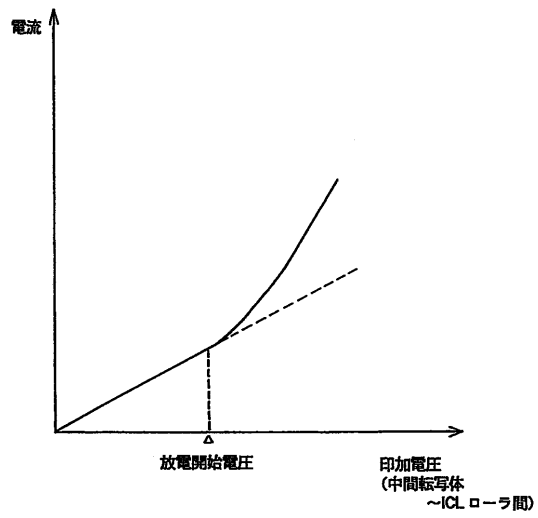
【圖 7】



【 図 8 】



【図 9】



フロントページの続き

(72)発明者 高森 俊夫
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 河内 悠

(56)参考文献 特開平09-050198(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03G 15/16