(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第5268682号
(P5268682)
(45)発行日　平成25年8月21日(2013.8.21)　(24)登録日　平成25年5月17日(2013.5.17)

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

請求項の数 6　(全 21 頁)

(21)出願番号　特願2009-20237(P2009-20237)
(22)出願日　平成21年1月30日(2009.1.30)
(65)公開番号　特開2010-175976(P2010-175976A)
(43)公開日　平成22年8月12日(2010.8.12)
審査請求日　平成24年1月26日(2012.1.26)

(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　白藤　靖人
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　山本　一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】画像形成装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
像担持体と前記像担持体にトナー像を形成するトナー像形成手段とを有する画像形成部と、
前記像担持体から転写されたトナー像を担持する回転可能な中間転写ベルトと、
前記中間転写ベルトを張架する複数の張架部材と、
前記像担持体に形成されたトナー像を前記中間転写ベルトに転写するための一次転写部と、
前記中間転写ベルトに形成されたトナー像を記録材に転写するための二次転写部と、
前記中間転写ベルトのトナー像を担持する面とは反対面に対向して前記中間転写ベルトに対して非接触に設けられ、前記中間転写ベルトを除電する非接触除電部材と、を有する画像形成装置において、
前記中間転写ベルトの移動方向において前記一次転写部よりも下流側で前記二次転写部よりも上流側に、前記中間転写ベルトのトナー像を担持する面に対して予め設定された間隔をあけて配置された板状の金属部を有し、
前記非接触除電部材は前記移動方向において前記金属部よりも下流側であって前記中間転写ベルトが前記金属部を通過後に最初に接触する前記張架部材よりも上流側に配置されていることを特徴とする画像形成装置。
【請求項２】
更に、像担持体と像担持体にトナー像を形成するトナー像形成手段を有する複数の画像

形成部を有し、前記非接触除電部材は、前記中間転写ベルトの移動方向において最下流の画像形成部よりも下流側に設けられていることを特徴とする請求項１に記載の画像形成装置。

【請求項３】

前記複数の張架部材は接地されていることを特徴とする請求項１または請求項２に記載の画像形成装置。

【請求項４】

前記移動方向と直交する方向における前記非接触除電部材の長さは、前記中間転写ベルトに形成可能な最大画像形成幅よりも長いことを特徴とする請求項１から請求項３のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項５】

前記複数の張架部材は、傾斜させることにより前記中間転写ベルトの前記移動方向と直交する方向の位置を制御するステアリングローラを含む複数の張架ローラであり、

前記非接触除電部材は、前記張架ローラの回転軸に直交する面において、前記ステアリングローラの表面と前記中間転写ベルトの面における特定位置までの直線距離と、前記金属部の前記移動方向の最下流側の端部と前記特定位置までの直線距離とが等しくなるような前記特定位置よりも前記中間転写ベルトの面において前記金属部の側の位置に対向して配置されることを特徴とする請求項１から請求項４のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項６】

傾斜させることにより前記中間転写ベルトの前記移動方向と直交する方向の位置を制御するステアリングローラを有し、前記移動方向において前記非接触除電部材はステアリングローラよりも下流側に配置されることを特徴とする請求項１から請求項５のいずれかに記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、中間転写ベルトを備えた電子写真方式の複写機やプリンタなどの画像形成装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

近年より、感光ドラム（像担持体）上に形成されたトナー像を複数の張架ローラ（張架部材）に懸架された中間転写ベルト上に一次転写し、中間転写ベルト上のトナー像を記録材へ二次転写する中間転写ベルト方式の画像形成装置が知られている。この中間転写ベルト方式の画像形成装置では、像担持体上に形成されたトナー像を一括して転写するため、記録材に対する適応性が高いという長所を有している。また、複数の張架ローラで中間転写ベルトを張架する構造を有している為、ベルトの張り回しが比較的自由に行え、画像形成装置の小型化が可能である長所を有している。

【０００３】

しかし、高速化された画像形成装置や、小型化された画像形成装置に、この中間転写ベルトを採用すると以下の問題が生ずる。

【０００４】

一次転写時に帯電した中間転写ベルトが一次転写部から二次転写部へと移動する時間が短い。そのため、中間転写ベルトに保持された電荷が十分に減衰できない。そのため、減衰しきれていない中間転写ベルトの部分が中間転写ベルトを張架する接地された張架ローラに近づくことになる。

【０００５】

一方、このような構成では、一次転写時に帯電された中間転写ベルトが像担持体や転写部材から離れるにつれ、高電位化する。その結果、中間転写ベルトと張架ローラや近傍の部材との間の電位差が大きくなり、微小空隙部において放電が発生する。

【０００６】

放電が行われると、中間転写ベルト上のトナーが正規の帯電極性と逆の極性に帯電する現象が生ずる。逆極性に帯電したトナーは二次転写時に記録材に転写されない問題が生ずる。

【０００７】

この現象を図７を用いて説明する。

【０００８】

まず、着目すべきは中間転写ベルトの電位と張架ローラとの電位差である。従来より一次転写後の中間転写ベルトの電位Ｖｉｔｂは以下の式で表すことができる。

Ｖｉｔｂ＝（Ｑｉｔｂ＋ＣｒｏｌｌＶｒｏｌｌ＋ＣｄｒｕｍＶｄｒｕｍ）／（Ｃｒｏｌｌ＋Ｃｄｒｕｍ）　　・・・［１］

（Ｖｉｔｂ：中間転写ベルト電位、Ｖｒｏｌｌ：１次転写表面電位、Ｖｄｒｕｍ：像担持体表面電位、Ｑｉｔｂ：中間転写ベルトに蓄えられた電荷量、Ｃｒｏｌｌ：中間転写ベルト・１次転写ローラ間の電気容量、Ｃｄｒｕｍ：中間転写ベルト・感光ドラム間の電気容量）

なお、中間転写ベルトの表面抵抗率は10^{10}Ω／□～10^{13}Ω／□、体積抵抗率は10^{7}Ω・ｃｍ～10^{12}Ω・ｃｍである。

【０００９】

電荷量Ｑｉｔｂの減衰が少ない構成では、ベルト・ドラム間の電気容量、ベルト・一次転写ローラ間の電気容量によって中間転写ベルトと張架ローラの電位差は変化する。

【００１０】

例えば中間転写ベルトの移動速度が５００ｍｍ／ｓｅｃである高速画像形成装置について説明する。中間転写ベルトに蓄えられた電荷量Ｑｉｔｂはベルト電荷の自己減衰が下流の張架ローラに到達するまでに十分されず下流へ移動する。

【００１１】

一方、それぞれの電気容量Ｃｒｏｌｌ、Ｃｄｒｕｍはベルト・ドラム間距離、ベルト・一次転写ローラ間距離に反比例するため、中間転写ベルトが移動するにつれて小さくなる。

【００１２】

一方、張架ローラが複数ある場合には、一次転写後に最初に接触する張架ローラにより、中間転写ベルトの一部の電荷は、この張架ローラにより除電されることになる。しかし、高速で移動する中間転写ベルトにおいては、全ての電荷の除去は難しい。

【００１３】

その結果、上記式により中間転写ベルトの電位は大きくなり、電位が大きい部分が接地された他の張架ローラに接触際や他の部材の近傍を通過する際に放電が起きることになる。

【００１４】

その放電により、放電を受けた部分のトナーの極性が反転してしまい、極性が反転したトナーは二次転写部で転写されず放電跡という白抜け画像も発生する。

【００１５】

そのために、特許文献１では、中間転写ベルトの裏面に接触して除電する除電ブラシを、一次転写部を通過した中間転写ベルトが最初に接触する張架ローラの上流部に設ける構成がある。

【特許文献１】特開２００２－８２５３２号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００１６】

しかし、中間転写ベルトに対向する位置であって、中間転写ベルトと所定の間隔で配置された板状の金属部材がある場合には以下の問題が生ずる。除電ブラシが、中間転写ベルトが最初に張架ローラと接触する位置よりも上流であっても、金属部材に対向する領域内に配置されると、下流側にある張架ローラ等と中間転写ベルト間で放電が発生してしまう

。
【００１７】
これは中間転写ベルトの電位が金属部材によって規制されてしまい、除電部材と中間転写ベルト間の電位差が小さくなり、十分な除電ができないためである。その結果、像担持体や金属部材を通過した後に再び中間転写ベルトの電位が上昇する為である。
【００１８】
メカニズムについて図８を用いて説明する。
【００１９】
図８に示すように、一次転写後の中間転写ベルトのベルト電位は以下の式で表す事ができる。

$$Vitb=(Qitb+CrollVroll+CmVm)/(Croll+Cm) \quad \cdots [2]$$

（Ｖｉｔｂ：中間転写ベルト電位、Ｖｒｏｌｌ：一次転写ローラの表面電位、Ｖｍ：金属部材の表面電位、Ｑｉｔｂ：中間転写ベルトに蓄えられた電荷量、Ｃｒｏｌｌ：中間転写ベルト・一次転写ローラ間の電気容量、Ｃｍ：中間転写ベルト・金属部材間の電気容量）
ここで、ベルトに蓄えられた電荷量Ｑｉｔｂは転写されたトナーのトナー帯電量と一次転写部で供給された電荷であり、先と同様にほぼ一定である。
【００２０】
また、図８に示すように、中間転写ベルトと金属部材とが対向する領域では、中間転写ベルト・金属部材間の距離がほぼ一定のため、中間転写ベルトの電位上昇は限られている。しかし、金属部材の通過後は、その距離が次第に大きくなる為に金属部材とのベルト電位差は上昇を始める。
【００２１】
本来であれば、ベルト電位は時間と共に減衰するが、中間転写ベルトの移動速度が速いと、十分に減衰する前に張架ローラに接触してしまう。
【００２２】
その結果、金属部材に対向している領域を通過した後で、中間転写ベルトの電位は上昇し、張架ローラ等で放電現象が発生してしまう。
【００２３】
そのため、金属部材に対向していない領域の中間転写ベルトの電位の上昇が大きい部分で除電を行うことが望ましい。
【００２４】
一方、このような電位の上昇が大きい領域で十分な除電、即ち放電による除電を行うためには、除電の対象物に対して非接触に除電部材を用いることが有効である。
【００２５】
そこで、本発明は、中間転写ベルトの電位が大きい部分で、中間転写ベルトに対して非接触の除電部材により中間転写ベルトの除電を行うことを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【００２６】
像担持体と前記像担持体にトナー像を形成するトナー像形成手段とを有する画像形成部と、前記像担持体から転写されたトナー像を担持する回転可能な中間転写ベルトと、前記中間転写ベルトを張架する複数の張架部材と、前記像担持体に形成されたトナー像を前記中間転写ベルトに転写するための一次転写部と、前記中間転写ベルトに形成されたトナー像を記録材に転写するための二次転写部と、前記中間転写ベルトのトナー像を担持する面とは反対面に対向して前記中間転写ベルトに対して非接触に設けられ、前記中間転写ベルトを除電する非接触除電部材と、を有する画像形成装置において、前記中間転写ベルトの移動方向において前記一次転写部よりも下流側で前記二次転写部よりも上流側に、前記中間転写ベルトのトナー像を担持する面に対して予め設定された間隔をあけて配置された板状の金属部を有し、前記非接触除電部材は前記移動方向において前記金属部よりも下流側であって前記中間転写ベルトが前記金属部を通過後に最初に接触する前記張架部材よりも

上流側に配置されていることを特徴とする。
【発明の効果】
【００２７】
狭い間隔で中間転写ベルトに対向して設けられた板状の金属部材を有する構成であっても、中間転写ベルトの移動方向においてその金属部材よりも下流側での中間転写ベルトの電位上昇を小さくすることができる。
【発明を実施するための最良の形態】
【００２８】
以下、図面に沿って、本発明の実施の形態について説明する。
【００２９】
［実施例１］
本発明に係る画像形成装置の実施形態について説明する。図１は第一実施例に係る画像形成装置の構成例を示す概略図である。
【００３０】
図１において、像担持体である感光ドラム１の周囲には、帯電装置２、露光装置３、現像装置４、クリーニング装置６、一次転写部Ｐ１を形成する一次転写部材である１次転写ローラ５が配置されている。また、本実施例では、感光ドラム１上に形成されたトナー像ｔは、回転可能な中間転写ベルト７に転写され、中間転写ベルト上のトナー像は二次転写部で記録材上に転写される中間転写ベルト方式を採用している。
【００３１】
感光ドラム１は、帯電極性が正極性であるアモルファスシリコンドラムである。感光ドラム１は、駆動手段であるモータにより矢印Ｒ１方向に周速５００ｍｍ／secで回転する。
【００３２】
画像形成するための画像形成信号が入力されると、所定の前回転を行った後に、画像形成動作が開始される。ここで、画像形成動作について説明する。
【００３３】
先ず、感光ドラム１が回転した状態で、帯電装置２は、電源によって予め設定された電圧が印加されることにより、感光ドラム１の表面が均一に帯電される。本実施例での帯電装置は、コロナ帯電器である。本実施例では、帯電装置２により、感光ドラム１は、＋６００Ｖの電位に帯電される。
【００３４】
感光ドラム１の回転方向Ｒ１において、帯電装置２の下流側には、露光装置３が配設されている。露光装置３は、画像情報に基づいてレーザー光をＯＮ／ＯＦＦしながら走査して感光ドラム１上を露光することで、画像情報に応じた静電潜像が感光ドラム１上に形成される。本実施例では、露光部は、＋１５０Ｖの電位になる。
【００３５】
現像装置４は、感光ドラムの１の移動方向において露光手段３の下流側に配設されている。本実施例では、一成分現像剤（ブラックトナー）を用いる構成である。現像装置４は、形成された静電潜像を現像する。現像装置４は、トナーを収容する容器４ａを有する。また、その容器４ａの感光ドラム１に対向する部分には、現像スリーブ４ｂが回転自在に設置されている。この現像スリーブ４ｂ内には現像スリーブ４ｂ上に現像剤を担持するためのマグネットローラ４ｃが、固定配置されている。本実施例のトナーの帯電極性は負極性である。電源から現像スリーブ４ｂに現像バイアスが印加されることで、トナーが静電潜像の高電位の部分に付着して現像され、感光ドラム１上にトナー像が形成される。本実施例の現像バイアスは、＋３００Ｖである。本実施例では、帯電装置、露光装置、現像装置がトナー像形成手段である。
【００３６】
一方、画像形成装置の鉛直方向において、感光ドラム１の下方には、感光ドラム１と接触する回転可能な中間転写ベルト７が配設されている。中間転写ベルト７は、感光体と同

等の速度（５００ｍｍ／ｓ）で回転する。中間転写ベルト７は、複数の張架部材である張架ローラ８、１０、１４により張架されている。第一張架ローラ８は駆動モータにより回転し、中間転写ベルト７に駆動力を伝達する駆動ローラである。第二張架ローラ１４、第三張架ローラ１５は、中間転写ベルト７の移動に伴って従動回転する従動ローラである。また、第四張架ローラ１０は、二次転写部Ｐ２を形成する二次転写内ローラである。本実施例では、これらの張架ローラは、接地されている。

【００３７】

中間転写ベルト７は、例えばポリイミド、ポリカーボネート等の樹脂にカーボンブラック等の帯電防止剤を適当量含有された材料を用いて、体積抵抗率が10^{6}～10^{10}Ω・ｃｍ、表面抵抗率が10^{10}Ω／□～10^{13}Ω／□となるように形成されている。

【００３８】

中間転写ベルト７の走行路上には、一次転写部Ｐ１と二次転写部Ｐ２がある。

【００３９】

一次転写部Ｐ１は、感光ドラム１と一次転写ローラ５との間に中間転写ベルト７が設けられている部分である。

【００４０】

一次転写ローラ５は、不図示のバネ等の押圧部材によって感光ドラム１を圧している構成である。そして、中間転写ベルトの矢印Ｒ３方向の回転に伴って矢印Ｒ２方向に従動回転する。

【００４１】

本実施例の一次転写ローラ５は、φ８ｍｍ、ＳＵＳ製のシャフトと、厚さ４ｍｍ、幅３１５ｍｍのイオン導電性ウレタンスポンジ層を有する。一次転写ローラの抵抗値は、約４×10^{7}Ω（２３℃５０％ＲＨ）である。抵抗値の測定は、５００ｇ重の荷重の下で接地にしたときに、該転写ローラを５００ｍｍ／ｓの周速で回転させ、転写ローラ表面に＋３０００Ｖの電圧を印加して測定された電流の関係から求められるものとする。

【００４２】

一次転写ローラ５に電源から現像剤の極性と逆極性である正極性の所定の電圧が印加されることで、感光ドラム１上のトナー像は中間転写ベルト７に転写される。

【００４３】

本実施例において、一次転写ローラ５への電圧の制御は、制御部（ＣＰＵ）により定電流制御されている。本実施例では、＋５０μＡ～＋７０μＡとなるように定電流制御が行われている。この定電流値は環境により変更するものとする。

【００４４】

一次転写後に感光ドラム１上に残留したトナーは、クリーニング装置６によって残留トナー等の付着物が除去される。

【００４５】

クリーニング装置６は、クリーニングブレード６ａとトナー回収容器６ｂを有する。クリーニングブレード６ａは、感光ドラム１に対し、所定の角度及び圧力で不図示の加圧手段により当接されており、一次転写後に感光ドラム１表面に残留したトナー等を回収する。

【００４６】

なお、回収容器６ｂは金属製の枠体、例えばＳＵＳ等で構成されており、接地されている。即ち、中間転写ベルト７のトナー像が担持される面に対向する部分は金属板（板状の金属部材）となっている。

【００４７】

中間転写ベルト７上に形成されたトナー像は二次転写部Ｐ２に移動する。

【００４８】

二次転写外ローラ１１はφ１２ｍｍ、ＳＵＳ製のシャフトと、厚さ６ｍｍ、幅３３０ｍｍのイオン導電性ウレタンスポンジ層からなる。この二次転写外ローラは、中間転写ベルト７を介して二次転写内ローラ１０を圧している構成である。この二次転写内ローラ１０

と二次転写外ローラ１１により記録材上に中間転写ベルト７上のトナーを転写するための二次転写部Ｐ２が形成される。二次転写外ローラ１１の抵抗値は、約$6\times10^{7}\Omega$（２３℃５０％ＲＨ）である。抵抗値は、５００ｇ重の荷重の下で該転写ローラを５００ｍｍ／ｓｅｃの周速で回転させ、転写ローラ表面に３０００Ｖの電圧を印加して測定された電流の関係から求められる。

【００４９】

本実施例において、二次転写部は定電圧制御を採用している。

【００５０】

この理由は、二次転写部には様々なサイズや種類の異なる記録材に対して、十分な転写を行わなければならず、印加する転写電圧は、紙の持つ分担電圧を考慮しなくてはならない為である。

【００５１】

ここで、二次転写部は印加電圧を決定する為にＡＴＶＣ（Ａｃｔｉｖｅ　Ｔｒａｎｓｆｅｒ　Ｖｏｌｔａｇｅ　Ｃｏｎｔｒｏｌ）制御を行う必要がある。

【００５２】

本実施例で実行されるＡＴＶＣ制御は、画像形成前回転時に行われ、３つの異なる電圧を印加し、その際に流れる電流値が検出される。そして、その結果より、目標電流に対する電圧値を算出するものである。このＡＴＶＣ制御は、画像形成信号が入力されてから画像形成を開始するまでの前回転時や、予め設定された枚数毎の記録材への画像形成動作が行われない非画像形成時に行われる。

【００５３】

このように、二次転写外ローラ１１にはＡＴＶＣ制御の結果のに基づいて、電源より正極性の電圧が印加されるようになっている。これにより、中間転写ベルト７上のトナー像ｔが記録材Ｐの表面に転写される。

【００５４】

ベルトクリーニング装置１２は、クリーニングブレード１２ａを有する。クリーニングブレード１２ａは、駆動ローラ８に架け回された中間転写ベルト７に対し、所定の角度及び圧力で当接しており、二次転写後に中間転写ベルト７表面に残留したトナー等を回収する。

【００５５】

トナー像が転写された記録材Ｐは、定着装置１３へ導入され、熱と圧により、トナー像は記録材Ｐに定着される。

【００５６】

画像形成装置は画像形成動作を制御する制御部（ＣＰＵ）を有しており、この制御部により電源の動作やバイアス値や電圧を印加するタイミング等が制御されている。

【００５７】

次に本実施例の特徴である非接触除電部材である除電針の構成について述べる。

【００５８】

本実施例の除電針９はＳＵＳといった導電性の金属部を有するものである。この金属部の構成は、図２に示すように凸部（針部）間の間隔は１ｍｍであり、凸部と凹部の間隔が３ｍｍとなっており、このような針部が中間転写ベルト７の幅方向（移動方向と直交する方向）の全域に亘って構成されている。この幅方向における長さは３１５ｍｍで鋸歯状の形状をしている。この除電針の幅方向の長さは、形成可能な最大画像形成幅よりも長い。そして、この除電針は、接地されている構成である。

【００５９】

次に除電部針９の配置位置について述べる。

【００６０】

本実施例では、除電針９は、中間転写ベルト７のトナー像が担持される面とは反対側の反対面に対向した位置であって、中間転写ベルト７と非接触の状態で取り付けられている。除電針９を一次転写部から二次転写部Ｐ２までの間で中間転写ベルトの電位が高くなる

個所に配置した。より詳しくは、除電針９は中間転写ベルト７の移動方向において後述する板状の金属部よりも下流側で二次転写部よりも上流側に配置されている。

【００６１】

本実施例の画像形成装置は、図３に示すように一次転写ローラ５より約５０ｍｍの位置に張架ローラ１５が配置され、更に約７０ｍｍ下流の位置に張架ローラ１４が配置されている。なお、クリーニング装置６の中間転写ベルト７に対向する対向面は全面が金属部となっている。即ち、板状の金属部となっている。この金属部は、接地されている構成である。

【００６２】

また、クリーニング装置６の底面（金属部材）は、一次転写部Ｐ１から張架ローラ１５よりも約２０ｍｍ下流の位置まで中間転写ベルト７に対し５ｍｍ程度のギャップをもって配置されている。

【００６３】

この金属部は、中間転写ベルト７の表面電位を規制する電位規制板の役目を有するものである。そのため、図３に示すように、中間転写ベルト７の一次転写ローラの位置Ａ～クリーニング装置６の回収容器６ｂの端部Ｂの領域では、中間転写ベルト７の電位は所定の電位に収束する。その結果、この領域での電位の上昇は制限されることになる。一方、中間転写ベルト７が回収容器６ｂの端部Ｂの位置を越えると、中間転写ベルト７の電位は金属部により規制されないため、中間転写ベルト７の電位は上昇する。

【００６４】

その後、中間転写ベルト７の電位は、張架ローラ１４が接地されているため、張架ローラ１４に近づくにつれ電位は減少していく。

【００６５】

その理由としては、中間転写ベルト７が移動するにつれて、［２］式と同様の関係が、張架ローラ１４と中間転写ベルト７と金属部との間で形成される。その結果、中間転写ベルトと張架ローラ間の電気容量が張架ローラ１４に近づくにつれ、中間転写ベルト７と張架ローラ１４間の距離は小さくなり、電気容量が大きくなる為と考えられる。

【００６６】

従って、本実施例では、除電針９をクリーニング装置６の回収容器６ｂの端部Ｂを抜けた位置と張架ローラ１４との間に配置する構成である。ここで、本実施例の張架ローラ１４は外径が４０ｍｍの中実の金属ローラである。

【００６７】

更に、回収容器６ｂと張架ローラ１４の間において、［２］式よりそれぞれの部材から同距離の位置が最も中間転写ベルトの電位が高くなると考えられる。本実施例では、張架ローラ表面から中間転写ベルト７の面までの距離と中間転写ベルト７に対向する金属部の先端から中間転写ベルト７の面までの距離とが同じになる点（中間点）である。このような位置である回収容器６ｂよりも約１５ｍｍ下流側の位置Ｃに除電針９を配置した。この位置は、金属部である回収容器６ｂの先端から中間転写ベルト７までの距離と、張架ローラ１４の表面から中間転写ベルト７の表面までの距離が等しくなる部分である。

【００６８】

次に除電針９と中間転写ベルト７との間隔について説明する。除電針９の針先と中間転写ベルト７間の距離については距離が近いほど除電効率は上がる。本実施例では、除電針９の取り付け精度±１ｍｍを考慮して中間転写ベルト７と除電針９間の距離を１．５ｍｍ中心（０．５～２．５ｍｍ）にした。本実施例では、除電部材として除電針を用いる。その理由としては、除電針と中間転写ベルト表面間で微小放電により除電することで、除電効果を高められるためである。また、このような微小放電は、中間転写ベルト７の幅方向の全域に亘るムラは小さく、中間転写ベルト７の幅方向における電位ムラを小さくすることができる。除電針に限らず、微小放電が生ずるようにブラシ部材を中間転写ベルトに対して非接触で配置する構成であってもよい。

【００６９】

なお、本実施例では、最も電位が高くなると推定される位置に除電針を設ける構成であるが、本発明は除電針の配置はこの位置に限定されるものではない。中間転写ベルトの移動方向において、金属部の端部を越えた位置から最初に配置され、接地されている張架ローラ間に配置するものであっても除電効果を高めることはできる。例えば、張架ローラ１４を傾斜により中間転写ベルトの幅方向の位置を制御するステアリングローラを有する構成では、中間転写ベルトと除電針との間隔が張架ローラ１４の傾斜度合いによっては不安定となる。そのため、除電針の配置を最も電位が高くなると推定される位置よりも上流側に配置することで、ステアリングローラの傾斜によるベルト面の傾斜の影響を小さくすることができる。このような位置に配置しても、除電効果を高めることができる。また、金属部を通過してから二次転写部まで張架ローラがない構成では、中間転写ベルトの移動方向において金属部を通過する位置よりも下流側で二次転写部よりも上流側に配置する。この配置により、除電効果を得ることができる。

【００７０】

（検証実験）

本実施例の構成のより、放電跡が抑制されているかどうか検証を行った。除電針の効果を検証する為に、図４のように除電針を以下の位置に配置した。

【００７１】

まず、張架ローラ１５よりも上流側の位置であって、一次転写部より約２５ｍｍ下流の位置に配置した場合を位置１とする。次に張架ローラ１５よりも下流側の位置で中間転写ベルト７の対向にクリーニング装置６があるポイント（張架ローラ１５より約１５ｍｍ下流の位置）を位置２とした。張架ローラ１５よりも下流に２５ｍｍに配置した本実施例の位置を位置３とした。張架ローラ１５よりも下流に３５ｍｍに配置した本実施例の位置を位置３とした。それぞれの除電針に流れ込む流入電流と放電跡の発生について調べた。

【００７２】

なお、除電針９の針先端と中間転写ベルト７間の距離は一律１．５ｍｍとした。

【００７３】

また、本検証実験は、放電跡現象に対して厳しい環境である常温低湿環境（２３℃／５％ＲＨ）で行い、その時の一次転写電流設定は＋７０μＡであった。

【００７４】

以上の条件で画像形成を行った際の結果を以下に示す。

【００７５】

【表１】

表１

	一次転写部からの距離(mm)	中間転写ベルト裏面電位(kV)	除電針流入電流(μA)	放電跡
位置1	25	1.5	0.6	×
位置2	65	2.0	1.1	×
位置3	75	4.0	1.4	○
位置4	85	5.0	1.6	○

【００７６】

以上の結果から、一次転写部Ｐ１より下流側で中間転写ベルト７に対向する金属部材（クリーニング装置６）を通過した位置（位置３、位置４）でのベルト電位はその上流側のベルト電位よりも高いことが分かる。そして、その電位が高い部分に除電針を配置することで、放電跡の発生を防止することが確認できた。

【００７７】

［実施例２］

実施例１では、単色の画像形成装置について述べたが、本実施例では、複数の画像形成部を有したフルカラー画像形成装置における除電針の配置について説明する。

【００７８】

実施例２における画像形成装置のプリンタ部の概略を図５に示す。

【００７９】

図５に示すような、本実施例では、イエロー（Ｙ）、マゼンタ（Ｍ）、シアン（Ｃ）、

ブラック（Ｋ）の４色の画像形成部を一列に配列させたタンデム方式の画像形成装置である。

【００８０】

図５に示すような画像形成装置において、１Ｙ、１Ｍ、１Ｃ、１Ｋは像担持体である感光ドラムである。２Ｙ、２Ｍ、２Ｃ、２Ｋは感光ドラムを帯電する帯電装置である。３Ｙ、３Ｍ、３Ｃ、３Ｋは帯電された感光ドラムに露光により静電潜像を形成する露光装置である。４Ｙ、４Ｍ、４Ｃ、４Ｋは感光ドラムに形成された静電潜像をトナーにより現像する現像装置である。５Ｙ、５Ｍ、５Ｃ、５Ｋは感光ドラム上に形成されたトナー像を中間転写ベルト７上に転写するための一次転写部材である一次転写ローラであり、実施例１で使用した転写ローラと同一のものである。

【００８１】

各画像形成部では、一次帯電装置２Ｙ～２Ｋにおいて感光ドラム１Ｙ～１Ｋがそれぞれ帯電される。その後、入力された画像信号に応じた露光が露光装置３Ｙ～３Ｋによってなされることにより、感光ドラム１Ｙ～１Ｋ上にそれぞれ静電潜像が形成される。その後、現像装置４Ｙ～４Ｋにおいて、トナー像がそれぞれ現像される。本実施例では、現像装置には、それぞれキャリアとトナーの２成分現像剤が収容されており、トナー像が各感光ドラム上に形成される。

【００８２】

本実施例における現像バイアスは、ＤＣ成分が可変な現像バイアスによって現像が行われる。

【００８３】

感光ドラム１Ｙ～１Ｋ上に形成されたトナー像は、一次転写ローラ５Ｙ～５Ｋに一次転写バイアスが印加されることにより順次中間転写体７０上に転写される。その結果、中間転写ベルト上にフルカラー画像が形成される。

【００８４】

一次転写後に感光ドラム上に残った転写残トナーは、それぞれクリーニング装置６Ｙ～６Ｋによって除去される。

【００８５】

中間転写ベルト７０上に転写されたトナー像は、二次転写部Ｔ２において記録材上に二次転写される。本実施例では、実施例１と同様に二次転写内ローラ１０と二次転写外ローラ１１とから二次転写部Ｔ２が形成される。また、本実施例で用いた二次転写ローラ１０と二次転写ローラ１１は、実施例１で同様のものを使用している。

【００８６】

二次転写部Ｔ２において、記録材に転写されたトナー像は、定着装置１３０で定着されることにより、フルカラー画像を得る。二次転写部Ｔ２において、転写工程後に中間転写ベルト７０に残留した転写残トナーはベルトクリーニング装置１２によって除去される。

【００８７】

本実施例における中間転写ベルト７０は、感光体と同等速度（３００ｍｍ／ｓ）で回転する。

【００８８】

第一張架部材であるステアリングローラ１４０は、傾斜することで、中間転写ベルト７０の中間転写ベルトの幅方向への寄りを修正するものである。ステアリングローラ１４０が傾斜すると、画像形成装置の最下流部（画像形成部Ｋ）において一次転写部のニップ形状（詳しくは感光ドラム１Ｋへのベルト巻き付け量）が変化する。この変化の画像への影響を小さくするために、第二張架部材として張架ローラ１５を一次転写ローラ５Ｋとステアリングローラ１４０の間に配置した。また、第三張架張架部材である駆動ローラ８はモータにより回転するローラであり、モータの駆動力を中間転写ベルト７０に伝達するものである。

【００８９】

以上のような複数の画像形成ユニットを有する画像形成装置において、感光体クリーニ

ング容器６、現像容器４はそれぞれＳＵＳ製で構成され、接地されている。

【００９０】

また、各色の画像形成装置間における中間転写ベルト電位を安定させる為に、中間転写ベルト７より約５ｍｍの距離を保ってクリーニング装置６と現像容器４を配置した。

【００９１】

本実施例では、図５に示すように、中間転写ベルト７０の移動方向において、最下流に位置する画像形成部Ｋのクリーニング装置６Ｋを越えた位置に除電針９を配置する。本実施例においては、一次転写ローラ５Ｋと張架ローラ１５とステアリングローラ１４０の配置関係は実施例１と同様である。また、ステアリングローラ１４０の外径は実施例１と同様に４０ｍｍである。本実施例の除電針９の構成は実施例１の除電針９の構成と同様であり、実施例１と同じ位置に除電針９を配置した。実施例１と同様に放電跡の確認を行ったところ、除電針流入電流は約２．０μＡで放電跡も発生しなかった。

【００９２】

以上のように、複数の画像形成部を有する装置においても、中間転写ベルトの移動方向に対して最下流の画像形成部の中間転写ベルトに対応して配置される金属部よりも下流側に配置した。この配置により、中間転写ベルトの電位の上昇を小さくすることができる。更に、金属部を越えて中間転写ベルトが接触する最初の張架ローラよりも上流側に除電部材を配置することで、より除電効果を高めることができる。

【００９３】

［実施例３］

本実施例では、中間転写ベルトの表面の電位を安定させるための別の金属板を新たに配置した構成に関するものである。本実施例の構成を図１０に示す。本実施例は、実施例１の構成に第一の金属板１００と第二の金属板１０１を設けた構成である。また、本実施例では、張架ローラ１４０をステアリングローラにした構成である。その他の構成は、実施例１と同様の構成であるため、説明を省略する。

【００９４】

本実施例では、中間転写ベルト７の幅方向のベルト寄りを修正するために、ステアリングローラ１４０を傾斜させる構成である。ステアリングローラ１４０を傾斜させると、一次転写部Ｐ１からステアリングローラ１４０間でのベルト面が傾斜することになる。そのため、この領域に除電針９を設けると、中間転写ベルト７の幅方向において、除電針９とベルト面との間隔が異なるため、除電針９による除電作用にムラが生ずる虞がある。そのため、本実施例では、この領域に除電針９を設けない構成とした。

【００９５】

一方、この領域に除電針９を設けないと、クリーニング装置６を越えた後には中間転写ベルト７の電位が上昇することになる。その結果、ステアリングローラ１４０で放電が発生する虞が生じ、放電跡が発生してしまう懸念がある。

【００９６】

そのため、本実施例では、この領域の中間転写ベルト７に対向する領域に接地された第一金属板１００を新たに設けた。この構成によりこの領域での電位上昇を小さく抑えることができる。一方、中間転写ベルト７の移動方向におけるステアリングローラ１４０の下流側にも電位を安定させるために、接地された第二金属板１０１を配置した。第一金属板１００と第二金属板１０１との中間転写ベルト７の表面との間隔はそれぞれ５ｍｍにした。

【００９７】

このような構成において、本実施例では、除電針９を第二金属板の端部から最初に接地された張架ローラと接触するまでの領域に配置するものである。本実施例では、最初に接地された張架ローラは、二次転写内ローラ１０である。

【００９８】

新たに金属板を設ける本実施例では、中間転写ベルトの移動方向において最下流の金属板よりも下流側であって、最下流の金属板よりも下流側にある張架ローラの中で最上流側

にある張架ローラよりも上流側に除電針を配置した。

【００９９】

このような構成により、狭い間隔で中間転写ベルトの電位を規制する金属部材を有する構成であっても、中間転写ベルトの移動方向においてその部品よりも下流側での中間転写ベルトの電位上昇を小さくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【０１００】

【図１】本発明における実施例１の画像形成装置の概略図である。

【図２】本発明における除電針の形状を示した図である。

【図３】一次転写後のトナー像の一部が反転する原理を示した図である。

【図４】実施例１における確認実験を行った際の除電針配置図である。

【図５】実施例２における画像形成装置の概略図である。

【図６】実施例３における画像形成装置の概略図である。

【図７】一次転写後のベルト電位の変動を示す図である。

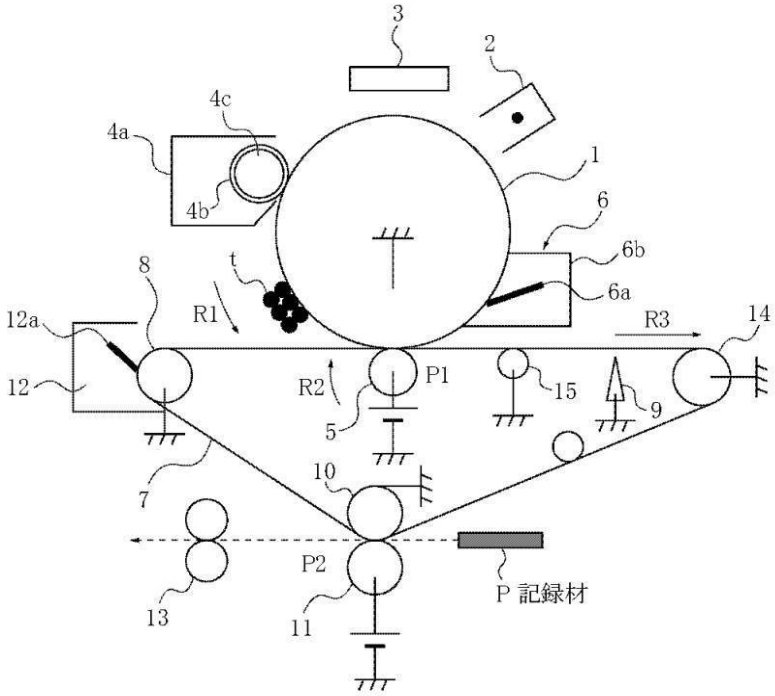
【図８】一次転写後のベルト電位の変動を示す図である。

【符号の説明】

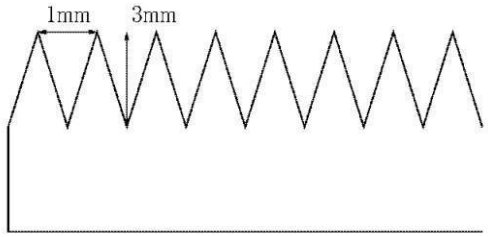
【０１０１】

１　感光ドラム
２　一次帯電装置
３　露光装置
４　現像装置
５　一次転写ローラ
６　クリーニング装置
７　中間転写ベルト
８　駆動ローラ
９　除電針
１０　バックアップローラ
１１　二次転写外ローラ
１２　ベルトクリーニング装置
１３　定着装置
１４　張架ローラ
１５　張架ローラ
１００　第一金属板
１０１　第二金属板
Ｐ１　一次転写部
Ｐ２　二次転写部

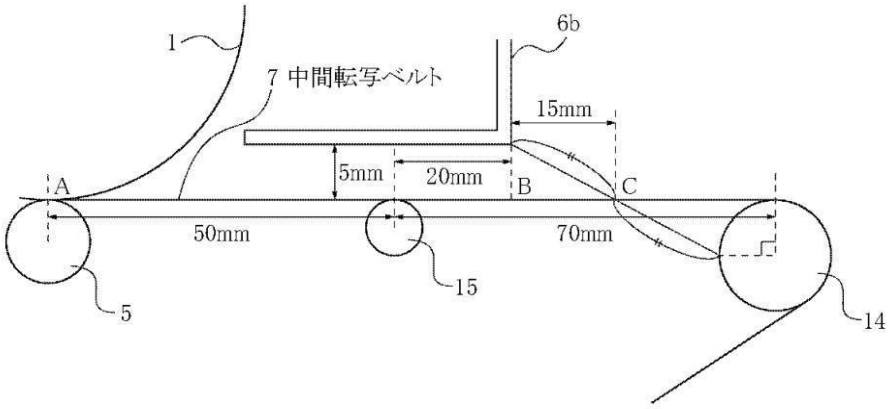
【図１】



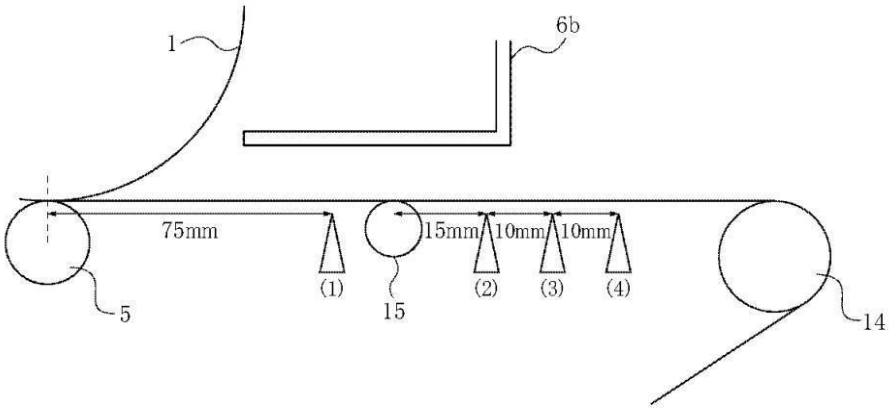
【図２】



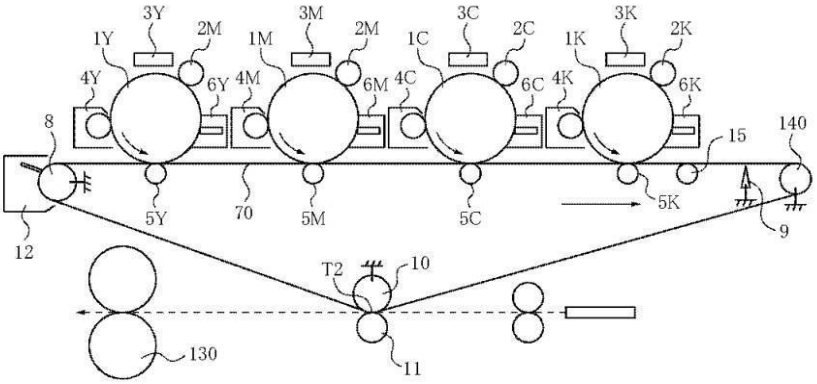
【図３】



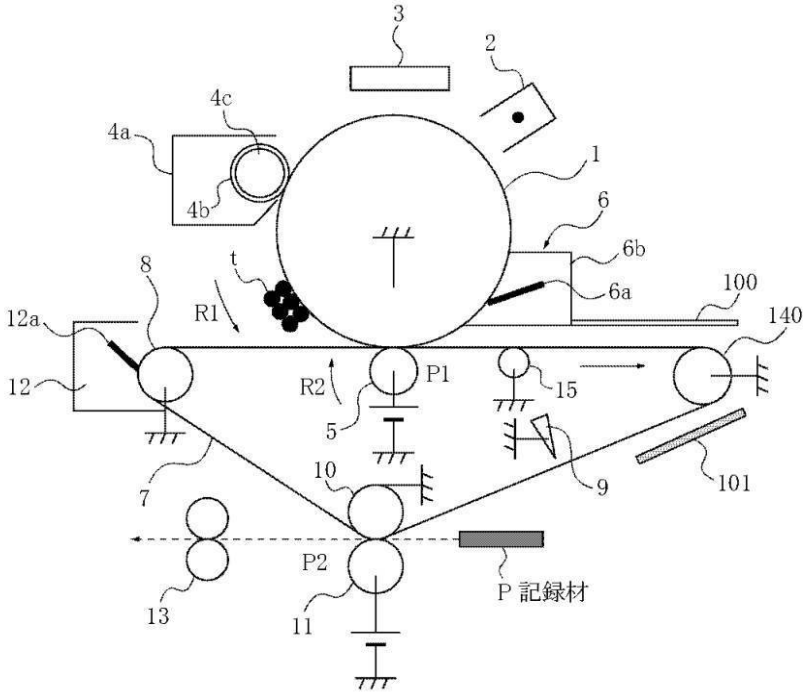
【図４】



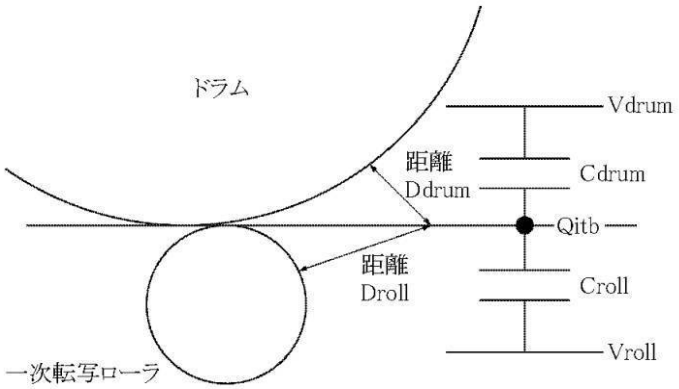
【図５】


3Y
2M
3M
2M
3C
2C
3K
2K
1Y
1M
1C
1K
4Y
6Y
4M
6M
4C
6C
4K
6K
8
15
140
5Y
70
5M
5C
5K
9
12
T2
10
130
11

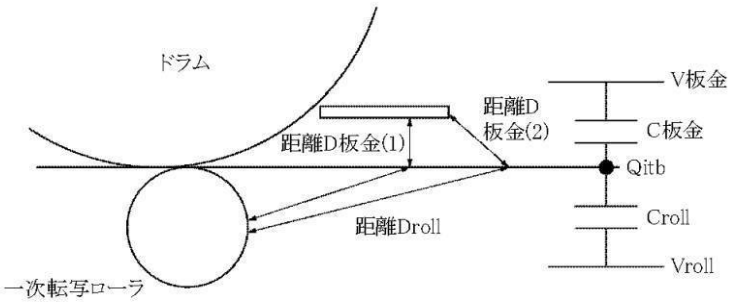
【図６】


3
2
4c
4a
1
4b
6
6b
8
t
6a
100
12a
R1
140
12
R2
P1
15
5
10
9
101
7
P2
P 記録材
13
11

【図７】



【図８】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開２００７－１０８６９３（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－０１０４９１（ＪＰ，Ａ）
特開２００７－２４０７５０（ＪＰ，Ａ）
特開平０１－２８８８８０（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－３０５５５９（ＪＰ，Ａ）
特開２００７－００３６３４（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－３１７９１５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０３Ｇ　１５／１６