

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 6 部門第 2 区分

【発行日】平成 20 年 1 月 17 日 (2008.1.17)

【公開番号】特開 2002-162833 (P2002-162833A)

【公開日】平成 14 年 6 月 7 日 (2002.6.7)

【出願番号】特願 2000-361673 (P2000-361673)

【国際特許分類】

G 0 3 G 15/16 (2006.01)

【F I】

G 0 3 G 15/16

【手続補正書】

【提出日】平成 19 年 11 月 28 日 (2007.11.28)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 像担持体上に形成されたトナー像を一次転写ニップ部にて中間転写ベルト上に一次転写し、該中間転写ベルト上に一次転写されたトナー像を二次転写ニップ部にて転写材に二次転写して画像形成を行う画像形成装置において、

該中間転写ベルトが樹脂の基体及び該樹脂の基体上に設けられた弾性層を有し、該弾性層の J I S - A 硬度が 25 度 ~ 80 度の範囲であり、該樹脂の基体の厚さが 0.05 mm ~ 0.5 mm の範囲であり、該弾性層の厚さが 0.02 mm ~ 1.0 mm の範囲であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 像担持体上に形成されたトナー像を一次転写ニップ部にて中間転写ベルト上に一次転写し、該中間転写ベルト上に一次転写されたトナー像を二次転写ニップ部にて転写材に二次転写して画像形成を行う画像形成装置において、

該中間転写ベルトがゴムの基体及び該ゴムの基体上に設けられた弾性層を有し、該ゴムの基体の J I S - A 硬度が 82 度 ~ 95 度の範囲であり、該弾性層の J I S - A 硬度が 25 度 ~ 80 度の範囲であり、該ゴムの基体の厚さが 0.3 mm ~ 1.0 mm の範囲であり、該弾性層の厚さが 0.02 mm ~ 1.0 mm の範囲であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3】 前記像担持体を複数有する請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】 前記中間転写ベルトのクリーニング手段として、前記中間転写ベルトに当接し、前記中間転写ベルト上の二次転写残トナーを帯電するローラ帯電器を有する請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 5】 形状係数 S F - 1 が 100 ~ 120 の範囲であるトナーが用いられる請求項 4 に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子写真方式を用いる画像形成装置に関し、特に、中間転写ベルトを用いる画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、カラーの画像形成装置としては、電子写真方式、熱転写方式及びインクジェット方式等の種々の方式が知られているが、これらのうち電子写真方式のものは、他の方式のものに比べ、画像形成速度、画質及び静粛性等の点で優れている。

【 0 0 0 3 】

電子写真方式を採用する画像形成装置の中でも更に種々の方式がある。例えば、電子写真感光体表面にカラー像（複色色のトナー像）を重ねた後に転写材に一括転写して像形成を行う多重現像方式や、現像・転写のサイクルを繰り返し行う多重転写方式、一旦、中間転写体上に各色のトナー像を順次一次転写した後、転写材上に一括転写する中間転写方式等がある。これらのうち、特に中間転写方式のものは、混色の恐れがないこと、質や厚さの異なる様々な転写材の使用が可能であること等の利点を有する。

【 0 0 0 4 】

図 8 に、中間転写方式の画像形成装置の一例として 4 色のフルカラーレーザービームプリンターの概略を示す。

【 0 0 0 5 】

図 8 に示すように、像担持体である感光ドラム 1 の周面には、回転方向（矢印 R 1 方向）に沿って順に、帯電器 2、レーザー光を感光ドラム 1 に照射する露光装置 3、現像装置 5、中間転写ベルト 9 及び感光ドラムクリーナー 19 が配置されている。

【 0 0 0 6 】

図中、矢印 R 1 方向に表面速度 117 mm / 秒 で回転駆動される直径 46.7 mm の感光ドラム 1 は、その表面が帯電器 2 によって負極性に帯電される。

【 0 0 0 7 】

帯電器 2 によって帯電された感光ドラム 1 表面の電位（以降、帯電電位）は、通常、 $-450 \text{ V} \sim -800 \text{ V}$ である。また、帯電器 2 には、帯電器電源 17 により交番電圧に直流電圧を重ねた帯電バイアスが印加される。交番電圧に直流電圧を重ねた帯電バイアスを用いることにより、帯電は効率良く行うことができる。

【 0 0 0 8 】

帯電された感光ドラム 1 は、画像情報に応じた露光手段 3 の露光 L により表面に静電潜像が形成される。ここで、露光手段 3 は、レーザー等の光源 3a、ラスタスキャンを行うための 6 面のポリゴンミラー 3b、結像のためのレンズ 3c 及び折り返しミラー 3d 等を備えている。

【 0 0 0 9 】

この静電潜像には、ロータリー 22 に搭載された 1 色目ブラックの現像器 5 によって負極性に帯電されたブラックのトナーが付着し、トナー像として現像される。ところで、トナーとしては、粉砕法により所望の大きさに成形されたトナーが一般に用いられる。

【 0 0 1 0 】

中間転写ベルト 9 は、複数の支持軸（二次転写対向ローラ 12、駆動ローラ 15、テンションローラ 16）に支持されている。

【 0 0 1 1 】

ここで、中間転写ベルト 9 は、一例として、厚さ $0.05 \text{ mm} \sim 0.3 \text{ mm}$ 程度の無端状の樹脂ベルトを、体積抵抗率 $10^{10} \sim 10^{16} \Omega \cdot \text{cm}$ 程度に抵抗調整したものをを用いることができる。この場合、樹脂ベルトの材質としては、例えば、P V d F（ポリフッ化ビニリデン）、ポリアミド、P E T（ポリエチレンテレフタレート）及びポリカーボネート等の樹脂フィルム（必要に応じて抵抗調整がなされている）等を用いることができる。更に、上記樹脂ベルトをカーボン、Z n O、S n O₂ 及び T i O₂ 等の導電性の充填材により、体積抵抗率 $10^7 \sim 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ 程度に調整して用いる場合もある。後者の様に、低～中抵抗化を図ることで、中間転写ベルト 9 に電荷が蓄積することによる画像不良を防止できる。中間転写ベルト 9 として剛性の高い樹脂を使うことにより、回転中におけるベルトのしわの発生を防止している。

【 0 0 1 2 】

ベルトは回転中に、進行方向に垂直な方向に力を受ける。この力は、ベルトを支持する

支持軸の平行度の微妙なずれにより発生するものであるが、製造の公差上、このずれを完全に無くすることはできない。そこで、中間転写ベルト9として剛性の高い材料を用い、この力によるしわの発生を防いでいる。

【0013】

そして、駆動ローラ15の回転(図中、矢印R2方向)に伴い、中間転写ベルト9は図中矢印R3方向に回転する。

【0014】

そして、中間転写ベルト9に従動回転する直径12mmの一次転写ローラ10に、一次転写電源20から正極性の一次転写バイアスが印加されると、感光ドラム1上のトナー像は、一次転写ニップ部N1を介して一次転写される。また、一次転写ローラ10としては、EPDM、ウレタンゴム、CR又はNBR等にカーボン等の抵抗調整剤を加え、体積抵抗率 $10^5 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下に調整した材料を用いることが一般的である。

【0015】

一次転写後の感光ドラム1は、弾性体ブレードを有する感光ドラムクリーナー19によって表面の一次転写残トナーが除去される。

【0016】

以上の帯電 - 露光 - 現像 - 一次転写 - クリーニング - 除電の一連の画像形成プロセスを、各現像器6、7及び8に収納された2色目マゼンタ、3色目シアン及び4色目イエローの各色のトナーについても繰り返し行い、中間転写ベルト9上に4色のトナー像を重ねる。

【0017】

ところで、中間転写ベルト9表面は、一次転写毎に徐々に負極性にチャージアップする。また、1色目、2色目と一次転写を進めていくと、すでに中間転写ベルト9上にトナーが乗っている場所にトナーを重ねて載せる必要性も生まれてくる。よって、一次転写を効率良く行うためには、1色毎に徐々に一次転写バイアスを上げていく必要がある。

【0018】

ここで示す従来例においては、1色目は+100V、2色目は+500V、3色目は+600V、4色目は+700Vなる一次転写バイアスを用いた。

【0019】

そして、図中矢印R4方向に回転する直径20mmの二次転写ローラ11に、二次転写バイアス電源21から二次転写バイアスが印加されると、中間転写ベルト9上のトナー像は、二次転写対向ローラ12上の二次転写ニップ部N2を介して転写材P表面に一括して二次転写される。

【0020】

表面に4色の未定着トナー像を担持した転写材Pは、定着器(不図示)に搬送され、ここで表面のトナー像が定着されて画像形成が完了する。

【0021】

一方、上述の二次転写が終了した中間転写ベルト9は、中間転写ベルトクリーナー13によって、転写材Pに転写されずに中間転写ベルト9上に残った二次転写残トナーが除去され、回収されたトナーは、二次転写残トナー収容器131に収容される。

【0022】

引き続き、中間転写ベルト9は、必要に応じて除電帯電器(除電手段)14によって除去電される。除電帯電器14としては、ACコロナ帯電を用いることが多い。また、除電効率を上げるため中間転写ベルト9の内側に電極を設けるのが一般的である。

【0023】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来例で用いた中間転写ベルトを画像形成装置に用いてベタ画像をプリントしたところ、転写材Pの進行方向に垂直な方向(以降、長手方向)にて、濃度が不均一なる現象(以降、濃度ムラ)が生じ、画像品位が低下した。

【0024】

本発明の目的は、上記のような問題点を解決するためになされたもので、剛性の高い中間転写ベルトを画像形成装置において、濃度ムラの発生を抑え、画像の品位低下を防止した画像形成装置を提供することにある。

【 0 0 2 5 】

【課題を解決するための手段】

本発明に従って、像担持体上に形成されたトナー像を一次転写ニップ部にて中間転写ベルト上に一次転写し、該中間転写ベルト上に一次転写されたトナー像を二次転写ニップ部にて転写材に二次転写して画像形成を行う画像形成装置において、

該中間転写ベルトが樹脂の基体及び該樹脂の基体上に設けられた弾性層を有し、該弾性層の J I S - A 硬度が 25 度 ~ 80 度の範囲であり、該樹脂の基体の厚さが 0.05 mm ~ 0.5 mm の範囲であり、該弾性層の厚さが 0.02 mm ~ 1.0 mm の範囲であることを特徴とする画像形成装置が提供される。

【 0 0 2 6 】

また、本発明に従って、像担持体上に形成されたトナー像を一次転写ニップ部にて中間転写ベルト上に一次転写し、該中間転写ベルト上に一次転写されたトナー像を二次転写ニップ部にて転写材に二次転写して画像形成を行う画像形成装置において、

該中間転写ベルトがゴムの基体及び該ゴムの基体上に設けられた弾性層を有し、該ゴムの基体の J I S - A 硬度が 82 度 ~ 95 度の範囲であり、該弾性層の J I S - A 硬度が 25 度 ~ 80 度の範囲であり、該ゴムの基体の厚さが 0.3 mm ~ 1.0 mm の範囲であり、該弾性層の厚さが 0.02 mm ~ 1.0 mm の範囲であることを特徴とする画像形成装置が提供される。

【 0 0 2 7 】

【実施例】

以下に、具体的な実施例を挙げて本発明を詳細に説明する。

【 0 0 2 8 】

(実施例 1)

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る画像形成装置を示す概略構成図である。また、図 2 は、本実施例で用いた中間転写ベルト 9 の断面を詳細に示す図である。図に沿って説明するが、従来例と同一の作用の部材については、同一の符号を付けて、説明を略す。

【 0 0 2 9 】

図 1 及び図 2 において、中間転写ベルト 9 1 としては、ポリカーボネート樹脂を、カーボンの分散により、抵抗値 $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 程度に調整し、厚さ (T 1 a) 0.15 mm に成型した基体 9 1 1 の上面に、抵抗値 $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 、J I S - A 硬度 60 度、厚さ (T 2 a) 0.3 mm の N B R ゴムを弾性層 9 1 2 として設けた部材を用いた。なお、J I S - A 硬度の測定は、弾性層 9 1 2 を構成する材料を、厚さ 10 mm の板形状に成型し、荷重 : 1 k g、測定環境 : 温度 23 / 湿度 60 % にて行った。基体 9 1 1 の上面に弾性層 9 2 2 を設けることにより、一次転写ニップ部 N 1 において、感光ドラム 1 と中間転写ベルト 9 1 の当接が均一になり、長手方向の濃度ムラの発生が防止できた。また、同時に、剛性の高い樹脂を基体 9 1 1 として用いることで、走行中のしわの発生も抑えられた。

【 0 0 3 0 】

以下に、弾性層 9 1 2 が長手方向の濃度ムラの発生が防止するメカニズムについて、詳細に述べる。

【 0 0 3 1 】

図 3 は、従来例における、一次転写ニップ部 N 1 の幅を模式的に表した図である。

【 0 0 3 2 】

本発明者の検討によれば、濃度ムラの発生は、一次転写ニップ部 N 1 の幅が、図 3 に示す様に、長手方向にて不均一になっていることが原因であった。一次転写ニップ部 N 1 の幅が狭い所程、一次転写時に、一次転写ニップ部 N 1 に流れる電流が少なくなり、転写効率が低下し、濃度が薄くなった。

【 0 0 3 3 】

一次転写ニップ部 N 1 の幅は、感光ドラム 1 と中間転写ベルト 9 1 の当接圧に比例するが、画像形成装置の製造の公差上、長手方向の当接圧がある程度不均一になることは避けられない。

【0034】

ここで、中間転写ベルト 9 1 の基体 9 1 1 上に設けた弾性層 9 1 2 は、当接圧の振れを吸収し、一次転写ニップ部 N 1 の幅を、長手方向において略均一化する作用がある。よって、長手方向の濃度ムラの発生を防ぐことが可能になった。

【0035】

本実施例では基体 9 1 1 として厚さ $(T1a)$ が 0.15 mm のものを使用した。厚さ $(T1a)$ が $0.05\text{ mm} \sim 0.5\text{ mm}$ の範囲であれば、同様に用いることができる。厚さ $(T1a)$ が 0.05 mm 未満では、摩耗により十分な耐久性が得られない。厚さ $(T1a)$ が 0.5 mm を超えると、中間転写ベルト 9 1 は支持軸にて適当に曲がらず走行が安定しなかった。また、本実施例においては、基体 9 1 1 の樹脂としてポリカーボネートを用いたが、P V d f (ポリフッ化ビニリデン)、ポリアミド、ポリイミド、P E T (ポリエチレンテレフタレート) 等を用いることも可能である。

【0036】

弾性層 9 1 2 としては、J I S - A 硬度 60 度の材料を、厚さ $(T2a)$ 0.3 mm に成型したものをを用いた。更に、厚さ $(T2a)$ が $0.02\text{ mm} \sim 1.0\text{ mm}$ の範囲である時、J I S - A 硬度が 25 度 $\sim$ 80 度の範囲であれば、同等の効果が得られる。

【0037】

しかしながら、本発明者の検討によれば、厚さ $(T2a)$ が 0.02 mm 未満の場合は硬度に関わらず、一次転写ニップ部 N 1 の幅が均一にならなかった。弾性層 9 1 2 が薄い時、弾性層 9 1 2 は十分に収縮できず、感光ドラム 1 の中間転写ベルト 9 1 に対する当接圧の振れを十分に吸収できない。厚さ $(T2a)$ が 1.0 mm を超えると硬度に関わらず、中間転写ベルト 9 1 は支持軸にて適当に曲がらないため、走行が安定しなかった。また、本発明者の検討によれば、J I S - A 硬度 25 度未満では、摩耗により十分な耐久性が確保できない。80 度を超えると、一次転写ニップ部 N 1 の幅の均一化の効果が減少し、長手方向の濃度ムラが発生した。

【0038】

また、本実施例では、弾性層 9 1 2 として、N B R ゴムを使用した。厚さ、硬度が上述の範囲であれば、クロロプレンゴム、E P D M 及びウレタンゴム等の弾性材料を使用することは可能である。更に、必要に応じて、カーボン、Z n O、S n O₂ 及び T i O₂ 等の導電性の充填材により、体積抵抗率 $10^7 \sim 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ 程度に調整し、中間転写ベルト 9 1 の電荷蓄積による画像不良を防止できる。

【0039】

(実施例 2)

図 4 は本発明の第 2 の実施の形態に係る画像形成装置を示す概略構成図である。また、図 5 は本実施例で用いた中間転写ベルト 9 2 の断面を詳細に示す図である。

【0040】

図に沿って説明するが、従来例と同一の作用の部材については、同一の符号を付けて、説明を略す。

【0041】

図 4 及び図 5 において、中間転写ベルト 9 2 としては、N B R ゴムを、カーボンの分散により、抵抗値 $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 程度、J I S - A 硬度 90 度、厚さ $(T1b)$ 0.4 mm に成型した基体 9 2 1 の上面に、厚さ $(T1b)$ 0.3 mm 、抵抗値 $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 程度、J I S - A 硬度 60 度にした N B R ゴムを弾性層 9 2 2 として設けた部材を用いた。なお、J I S - A 硬度の測定は、基体 9 2 1 又は弾性層 9 2 2 を構成する材料を、厚さ 10 mm の板形状に成型し、荷重：1 k g、測定環境：温度 23 / 湿度 60 % にて行った。

【0042】

本実施例の様に硬度の高いゴムを基体 9 2 1 として用いた場合においても、基体よりも

硬度の低い材料からなる弾性層を設けることにより、一次転写ニップ部N1の幅は長手方向で均一になり、濃度ムラの発生を防ぐことができた。また、同時に、硬度の高いゴムを基体921として用いることで、走行中のしわの発生も防止できた。

【0043】

更らに、基体921としてゴムを用いることにより、駆動ローラ15と中間転写ベルト92裏面の密着性が向上するため、中間転写ベルト92の回転が安定し、各色の重ね位置がずれる所謂色ずれの発生を抑えることもできた。

【0044】

本発明では基体921として厚さ(T1b)が0.4mmのゴムを使用した、厚さ0.3mm~1.0mmの範囲のゴムであれば、同様に用いることができる。厚さ(T1b)が0.3mm未満では、十分な剛性が得られずしわが発生した。厚さ(T1b)が1.0mmを超えると、中間転写ベルト92は支持軸にて適当に曲がらず走行が安定しなかった。

【0045】

ところで、基体921として用いるゴムの硬度はJIS-A硬度82度~95度であることが好ましい。JIS-A硬度82度未満では、基体921の厚さが上述の0.3mm~1.0mmの範囲であっても剛性が不十分になり、しわが発生した。さらに、JIS-A硬度95度を超えると、基体921の厚さが上述の0.3mm~1.0mmの範囲であっても中間転写ベルト92は支持軸にて適当に曲がらず走行が安定しなかった。

【0046】

また、基体921のゴム材料として本実施例ではNBRゴムを用いたが、上述の厚さおよびJIS-A硬度の範囲であれば、クロロプレンゴム、EPDM及びウレタンゴム等の弾性材料を使用することは可能である。

【0047】

弾性層922については、実施例1と同様であるが、JIS-A硬度60度の材料を、厚さ(T2b)0.3mmに成型したものを用いた。更に、厚さ(T2b)が0.02mm~1.0mmの範囲である時、JIS-A硬度が25度~80度の範囲であれば、同等の効果が得られる。

【0048】

しかしながら、本発明者の検討によれば、厚さ(T2b)が0.02mm未満の場合は硬度に関わらず、一次転写ニップ部N1の幅は均一にならなかった。弾性層922が薄い時、弾性層922は十分に収縮できず、感光ドラム1の中間転写ベルト92に対する当接圧の振れを十分に吸収できない。

【0049】

厚さ(T2b)が1.0mmを超えると硬度に関わらず、中間転写ベルト92は支持軸にて適当に曲がらないため、走行が安定しなかった。また、本発明者の検討によれば、JIS-A硬度25度未満では、摩耗により十分な耐久性が確保できない。80度を超えると、一次転写ニップ部N1のニップ幅の均一化の効果が減少し、長手方向の濃度ムラが発生した。

【0050】

本実施例では、基体921及び弾性層922として、NBRゴムを使用した、実施例1と同様に、厚さ、硬度が上述の範囲であれば、クロロプレンゴム、EPDM、ウレタンゴム等の弾性材料を使用することは可能である。更に、必要に応じて、カーボン、ZnO、SnO₂及びTiO₂等の導電性の充填材により、体積抵抗率 $10^7 \sim 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ 程度に調整し、中間転写ベルト92の電荷蓄積による画像不良を防止できる。

【0051】

(実施例3)

図6は本発明の第3の実施の形態に係る画像形成装置を示す概略構成図である。本実施例ではブラック、マゼンタ、シアン、イエローの各色毎に電子写真感光体1m、1c、1y、1bkを持ち、それらの電子写真感光体に形成された各色のトナー像を中間転写ベル

ト 9 3 に順次転写することによりフルカラー画像を形成するタンデム方式の画像形成装置である。本実施例で用いた中間転写ベルト 9 3 は、実施例 1 で示した中間転写ベルト 9 3 と同じ断面構成を有するものである。

【 0 0 5 2 】

タンデム方式の画像形成装置の場合、一次転写ニップ部 (N 1 m、N 1 c、N 1 y、N 1 b k) の幅が長手方向で均一にならないことは、濃度ムラを起こすだけでなく、緑、赤の様に複数色のトナーを重ねて形成される色において、色味が不均一になる不具合も生じる。従って、タンデム方式において、本発明の中間転写ベルトを用いることは、画像品位の低下を防ぐうえで特に効果的である。

【 0 0 5 3 】

本実施例のタンデム方式の画像形成装置について、図 6 に沿って述べる。

【 0 0 5 4 】

本画像形成装置は、複数の画像形成ユニット M、C、Y 及び B k を有し、各画像形成ユニットを縦貫して中間転写ベルト 9 3 が配設されている。各画像形成ユニット M、C、Y 及び B k には、それぞれ感光ドラム 1 m、1 c、1 y 及び 1 b k が、矢印 R 1 方向へ回転可能に支持されている。2 m、2 c、2 y 及び 2 b k は一次帯電器で、それぞれ感光ドラム 1 m、1 c、1 y 及び 1 b k と所定の間隔を持って配置されている。3 m、3 c、3 y 及び 3 b k はレーザー露光装置であり、それぞれ一次帯電器 2 m、2 c、2 y 及び 2 b k に対し、感光ドラム 1 m、1 c、1 y 及び 1 b k の回転方向下流側において電子写真感光体を露光する。

【 0 0 5 5 】

6、7、8 及び 5 はそれぞれマゼンタ、シアン、イエロー及びブラック色のトナーを収納した現像器で、感光ドラム 1 m、1 c、1 y 及び 1 b k の露光装置より更に下流側に、感光ドラムと隣接するようにして配置されている。中間転写ベルト 9 3 は、駆動ローラ 1 5、二次転写対向ローラ 1 2、テンションローラ 1 6 に支持され、図中矢印 R 3 方向に回転する。

【 0 0 5 6 】

一次転写ローラ 1 0 m、1 0 c、1 0 y 及び 1 0 b k は、中間転写ベルト 9 3 の移動方向上流側から順に各感光ドラムに対して、中間転写ベルト 9 3 を挟むように各転写位置に配置されている。

【 0 0 5 7 】

1 9 m、1 9 c、1 9 y 及び 1 9 b k は各感光ドラムのクリーナーであり、1 3 は中間転写ベルト 9 3 上の二次転写残トナーを除去する中間転写ベルトクリーナーである。

【 0 0 5 8 】

以上のように構成された画像形成装置の動作について、画像形成ユニット M を例にして説明する。

【 0 0 5 9 】

感光ドラム 1 m は、矢印 R 1 方向へ回転している。そして一次帯電器 2 m により、表面を一様にマイナス帯電された後、レーザー露光装置 3 m により露光が行われて、画像データに対応した静電潜像が形成される。

【 0 0 6 0 】

現像器 6 は、マイナス帯電したトナーを用いて現像を行い、静電潜像と対応したトナー像を感光ドラム 1 m の表面に形成する。そして、感光ドラム 1 m の表面に形成されたトナー像は、一次転写ローラ 1 0 m に正極性の一次転写バイアスが印加されることによって、一次転写ニップ部 N 1 m を介して、中間転写ベルト 9 3 に一次転写される。

【 0 0 6 1 】

他方、転写後の感光ドラム 1 m は、表面に付着している残留トナーが感光ドラムクリーナー 1 9 m によって除去され、次の画像形成に供給される。

【 0 0 6 2 】

以上の動作を所定のタイミングを持って、各画像形成ユニットにおいて行われ、各感光

ドラム上に形成されたトナー像が、順次、中間転写ベルト93上に転写（一次転写）され、一旦、中間転写ベルト93上に反転したフルカラー画像が形成される。そして、図中矢印R4方向に回転する二次転写ローラ11に、二次転写バイアス電源21から二次転写バイアスが印加されると、中間転写ベルト93上のトナー像は、二次転写対向ローラ12上の二次転写ニップ部N2を介して転写材P表面に一括して二次転写される。トナー像が転写された転写材Pは、不図示の定着器に供給され、加熱・加圧を受けて定着され、フルカラー画像が得られる。

【0063】

なお、二次転写の完了した中間転写ベルト93は、中間転写ベルトクリーナー13によって、二次転写残トナーが除去される。

【0064】

本実施例では、基体が樹脂である中間転写ベルトを用いたが、実施例2に示した様に、硬度の高いゴムを基体として用いる中間転写ベルトを用いることもできる。更に、弾性層の硬度、厚さ、基体の厚さ、硬度は、実施例1及び2に示した範囲内であれば、同様の理由にて、同じ効果・作用が得られる。

【0065】

（実施例4）

図7は本発明の第4の実施の形態に係る画像形成装置を示す概略構成図である。図に沿って説明するが、実施例1と同様の構成、作用の部材は同一の番号を付し、説明を略す。本実施例では、中間転写ベルト91のクリーニング手段として、中間転写ベルト91に接触するローラ帯電器23を用いる。本構成では、二次転写残トナーを感光ドラムクリーナー19に收容するため、二次転写残トナー收容器131を設ける必要がなく、装置の小型化ができる。中間転写ベルト91は、実施例1で示したものと同一である。樹脂の基体911の上に弾性層912を設けることにより、ローラ帯電器と中間転写ベルト9のニップ部N3の幅は、長手方向において均一になり、クリーニング性が向上した。

【0066】

二次転写の完了した中間転写ベルト91は、クリーナー電源24により直流電圧+1KVが印加されているローラ帯電器23に進み、中間転写ベルト91上の二次転写残トナーは正極性に帯電される。ローラ帯電器23としては、φ20mmの金属ローラを使用した。正極性に帯電された二次転写残トナーは、一次転写ローラ23に正極性のバイアスが印加されることにより、一次転写ニップ部N1にて感光ドラム1へ転写される。感光ドラム1上へ転写された二次転写残トナーは、感光ドラムクリーナー19に收容される。

【0067】

本実施例で示したローラ帯電器23を中間転写ベルト91のクリーニング手段として用いる方法において十分なクリーニング性を確保するためには、二次転写残トナーに十分な正電荷を与えることが必要である。しかしながら、ニップ部N3の幅が長手方向にて不均一であると、幅の狭い部分に存在する二次転写残トナーは、ローラ帯電器23から流れる電流が不足するために十分に帯電されない。また、幅の狭い部分に存在する二次転写残トナーを十分に帯電させるために、ローラ帯電器23に印加する電圧を高くすると、幅の広い部分で、電界リークが発生し、中間転写ベルト91の破損の危険がある。

【0068】

この様に、ローラ帯電器23を二次転写残トナーのクリーナー手段として用いる場合、弾性層912を設けた中間転写ベルト91を使用することで、ローラ帯電器23と中間転写ベルト91のニップ部N3の幅が均一になり、クリーニング性が向上する。

【0069】

ところで、本実施例においてトナーは粉碎法にて製造されたものを用いたが、懸濁重合法により製造された球形状の重合トナーを用いることにより、更にクリーニング性は向上する。球形状の重合トナーは、粉碎法により製造されたトナーに比較し、単位体積当たりの表面積が大きく、帯電を受け易い。

【0070】

本発明者の検討によれば、球状物質の形状の丸さの割合を示す数値である球状係数 $S F - 1$ (詳細は、後述)として、 $100 \sim 120$ のトナーを用いると帯電性が向上する。

【0071】

<形状係数 $S F - 1$ について>

形状係数 $S F - 1$ は、球状物質を二次元平面上に投影してできる楕円状図形の最大長 $M X L N G$ の二乗を図形面積 $A R E A$ で割って、 $100 \pi / 4$ を乗じた式によって求められる。

【0072】

$$S F - 1 = \{ (M X L N G)^2 / (A R E A) \times (100 \pi / 4) \}$$

【0073】

【発明の効果】

本発明によれば、中間転写ベルトとして、樹脂の基体上に弾性層を設けたものを使用することにより、一次転写ニップ部の幅が長手方向にて均一になり、濃度ムラの発生を防ぐことが可能になった。

【0074】

本発明の他の態様によれば、中間転写ベルトとして、ゴムの基体上に弾性層を設けたものを使用することにより、一次転写ニップ部の幅が長手方向にて均一になり、濃度ムラの発生を防ぐことが可能になると共に、中間転写ベルトの回転が安定し、色ずれの発生も抑えることができた。

【0075】

本発明の別の他の態様によれば、タンデム方式の画像形成装置において、樹脂の基体上に弾性層を設けたものを使用することにより、全ての一次転写ニップ部の幅が長手方向にて均一になり、濃度ムラの発生を防止及び色味の均一化することが可能になった。

【0076】

本発明の更に別の他の態様によれば、中間転写ベルトのクリーニング手段として、ローラ帯電器を用いる場合において、ローラ帯電器の中間転写ベルトに対するニップ幅が長手方向にて均一になり、クリーニング性が向上した。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施例1の画像形成装置を示す概略構成図である。

【図2】

本発明の実施例1に用いられる中間転写ベルトの断面図である。

【図3】

本発明の解決すべき課題である濃度ムラの原因を示す図である。

【図4】

本発明の実施例2の画像形成装置を示す概略構成図である。

【図5】

本発明の実施例2に用いられる中間転写ベルトの断面図である。

【図6】

本発明の実施例3の画像形成装置を示す概略構成図である。

【図7】

本発明の実施例4の画像形成装置を示す概略構成図である。

【図8】

従来の画像形成装置を示す概略構成図である。

【符号の説明】

- 1 感光ドラム
- 2 帯電器
- 3 露光手段
- 3 a 光源
- 3 b ポリゴンミラー

- 3 c レンズ
- 3 d 繰り返しミラー
- 5 ブラック現像器
- 6 マゼンタ現像器
- 7 シアン現像器
- 8 イエロー現像器
- 9 中間転写ベルト
- 9 1 中間転写ベルト
- 9 1 1 樹脂の基体
- 9 1 2 弾性層
- 9 2 中間転写ベルト
- 9 2 1 ゴムの基体
- 9 2 2 弾性層
- 9 3 中間転写ベルト
- 1 0 一次転写ローラ
- 1 1 二次転写ローラ
- 1 2 二次転写対向ローラ
- 1 3 中間転写ベルトクリーナー
- 1 3 1 二次転写残トナー収納器
- 1 4 除電帯電器
- 1 5 駆動ローラ
- 1 6 テンションローラ
- 1 7 帯電器電源
- 1 9 感光ドラムクリーナー
- 2 0 一次転写バイアス電源
- 2 1 二次転写バイアス電源
- 2 3 ローラ帯電器
- 2 4 バイアス電源
- N 1 一次転写ニップ部
- N 2 二次転写ニップ部
- N 3 ローラ帯電器と中間転写ベルトのニップ部
- P 転写材
- L 露光光