

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6859664号  
(P6859664)

(45) 発行日 令和3年4月14日(2021.4.14)

(24) 登録日 令和3年3月30日(2021.3.30)

(51) Int.Cl. F I  
**GO3G 15/16 (2006.01)** GO3G 15/16  
**GO3G 15/00 (2006.01)** GO3G 15/00 552

請求項の数 6 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2016-218316 (P2016-218316)	(73) 特許権者	000005496
(22) 出願日	平成28年11月8日 (2016.11.8)		富士ゼロックス株式会社
(65) 公開番号	特開2018-77312 (P2018-77312A)		東京都港区赤坂九丁目7番3号
(43) 公開日	平成30年5月17日 (2018.5.17)	(74) 代理人	110001519
審査請求日	令和1年10月24日 (2019.10.24)		特許業務法人太陽国際特許事務所
		(72) 発明者	落合 誠
			神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社内
		審査官	堀川 あゆ美

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ベルト部材、ベルト部材ユニット、及び画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内周表面を構成し、JIS-A硬度が50°以上90°以下である弾性層と、  
 外周表面を構成し、弾性率が2000MPa以上6000MPa以下である樹脂層と、  
 を有し、

前記内周表面における、算術平均粗さRa (JIS-B0601:2001年)が2µm以下であり、かつ最大高さRz (JIS-B0601:2001年)が7µm以下である画像形成装置用のベルト部材。

【請求項2】

前記樹脂層の平均厚さが50µm以上70µm以下である請求項1に記載のベルト部材

10

【請求項3】

前記弾性層の平均厚さが300µm以上600µm以下である請求項1又は請求項2に記載のベルト部材。

【請求項4】

前記樹脂層がポリイミド樹脂及びポリアミドイミド樹脂からなる群より選ばれる少なくとも一種の樹脂を含有する請求項1～請求項3のいずれか一項に記載のベルト部材。

【請求項5】

請求項1～請求項4のいずれか一項に記載のベルト部材と、

前記ベルト部材を張力がかかった状態で掛け渡す複数のロールと、

20

を備え、画像形成装置に対して脱着されるベルト部材ユニット。

【請求項 6】

像保持体と、

前記像保持体の表面を帯電する帯電手段と、

帯電した前記像保持体の表面に静電荷像を形成する静電荷像形成手段と、

トナーを含む現像剤を収容し、前記現像剤により前記像保持体の表面に形成された静電荷像をトナー画像として現像する現像手段と、

請求項 5 に記載のベルト部材ユニットを有し、前記像保持体の表面に形成されたトナー画像を前記ベルト部材の外周表面に一次転写し、かつ前記ベルト部材に転写されたトナー画像を記録媒体に二次転写する転写手段と、

を備える画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ベルト部材、ベルト部材ユニット、及び画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

電子写真方式を採用した画像形成装置では、中間転写ベルトや、記録媒体搬送ベルトなどにおいてベルト部材が適用されている。

【0003】

例えば、特許文献 1 には、「駆動ローラを含む少なくとも 2 部材間に懸回して架け渡され、駆動ローラが駆動されることで回転するベルトを有するベルト装置において、前記駆動ローラを回転駆動する駆動ギアはハスバギアであるベルト装置」が開示されている。

【0004】

また、特許文献 2 には、「現像剤像を保持する感光体ドラム（現像剤像保持体）と、複数の支持ローラ間に張架され搬送される弾性層を有する中間転写ベルトと、前記中間転写ベルトを挟んで前記感光体ドラムと圧接し、前記感光体ドラムに保持された現像剤像を前記中間転写ベルトに転写する一次転写ローラとを備えた電子写真方式の画像形成装置であって、前記一次転写ローラは、前記中間転写ベルトより硬質であって導電性樹脂で構成される画像形成装置」が開示されている。

【0005】

また、特許文献 3 には、「弾性材からなるベルト基材と、このベルト基材表面を覆う被覆層とを備えた搬送ベルトであって、前記被覆層の体積抵抗率が  $10^{14}$  ・ cm 未満であり、前記被覆層未形成時の搬送ベルトの抵抗値が被覆層形成後の抵抗値以上で、かつ、前記被覆層形成後の搬送ベルトの抵抗値が  $10^4$  以上  $10^{11}$  以下である搬送ベルト」が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開平 11 - 160950 号公報

【特許文献 2】特開 2011 - 128262 号公報

【特許文献 3】特開 2004 - 354559 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明の課題は、ベルト部材が弾性率 2000MPa 以上 6000MPa 以下である樹脂層の単層からなる場合に比べ、画像形成装置内において複数のロールに張力が掛かった状態で架け渡されると共に他の部材との間でニップを形成するよう配置された状態で画像の形成に用いられた際に生じる像ズレの発生が抑制されるベルト部材を提供することにある。

10

20

30

40

50

## 【課題を解決するための手段】

## 【0008】

上記課題は、以下の本発明によって解決される。即ち、

< 1 >に係る発明は、

内周表面を構成し、JIS - A硬度が50°以上90°以下である弾性層と、

外周表面を構成し、弾性率が2000MPa以上6000MPa以下である樹脂層と、

を有する画像形成装置用のベルト部材。

## 【0009】

< 2 >に係る発明は、

前記内周表面における、算術平均粗さRa (JIS - B0601 : 2001年)が2 μm以下であり、かつ最大高さRz (JIS - B0601 : 2001年)が7 μm以下である< 1 >に記載のベルト部材。

10

## 【0010】

< 3 >に係る発明は、

前記樹脂層の平均厚さが50 μm以上70 μm以下である< 1 >又は< 2 >に記載のベルト部材。

## 【0011】

< 4 >に係る発明は、

前記弾性層の平均厚さが300 μm以上600 μm以下である< 1 > ~ < 3 >のいずれか一項に記載のベルト部材。

20

## 【0012】

< 5 >に係る発明は、

前記樹脂層がポリイミド樹脂及びポリアミドイミド樹脂からなる群より選ばれる少なくとも一種の樹脂を含有する< 1 > ~ < 4 >のいずれか一項に記載のベルト部材。

## 【0013】

< 6 >に係る発明は、

< 1 > ~ < 5 >のいずれか一項に記載のベルト部材と、

前記ベルト部材を張力がかかった状態で掛け渡す複数のロールと、

を備え、画像形成装置に対して脱着されるベルト部材ユニット。

## 【0014】

< 7 >に係る発明は、

像保持体と、

前記像保持体の表面を帯電する帯電手段と、

帯電した前記像保持体の表面に静電荷像を形成する静電荷像形成手段と、

トナーを含む現像剤を收容し、前記現像剤により前記像保持体の表面に形成された静電荷像をトナー画像として現像する現像手段と、

< 6 >に記載のベルト部材ユニットを有し、前記像保持体の表面に形成されたトナー画像を前記ベルト部材の外周表面に一次転写し、かつ前記ベルト部材に転写されたトナー画像を記録媒体に二次転写する転写手段と、

を備える画像形成装置。

30

40

## 【発明の効果】

## 【0015】

< 1 >、又は< 5 >に係る発明によれば、ベルト部材が弾性率2000MPa以上6000MPa以下である樹脂層の単層からなる場合に比べ、画像形成装置内において複数のロールに張力が掛かった状態で架け渡されると共に他の部材との間でニップを形成するよう配置された状態で画像の形成に用いられた際に生じる像ズレの発生が抑制されるベルト部材が提供される。

< 2 >に係る発明によれば、内周表面の算術平均粗さRaが2 μm超えの場合、又は最大高さRzが7 μm超えの場合に比べ、画像形成装置内において複数のロールに張力が掛かった状態で架け渡されると共に他の部材との間でニップを形成するよう配置された状態

50

で画像の形成に用いられた際に生じる像ズレの発生が抑制されるベルト部材が提供される。

< 3 >に係る発明によれば、樹脂層の平均厚さが50 μm未満の場合に比べ、画像形成装置内において複数のロールに張力が掛かった状態で架け渡されると共に他の部材との間でニップを形成するよう配置された状態で画像の形成に用いられた際に生じる像ズレの発生が抑制されるベルト部材が提供される。

< 4 >に係る発明によれば、弾性層の平均厚さが300 μm未満の場合に比べ、画像形成装置内において複数のロールに張力が掛かった状態で架け渡されると共に他の部材との間でニップを形成するよう配置された状態で画像の形成に用いられた際に生じる像ズレの発生が抑制されるベルト部材が提供される。

10

【0016】

< 6 >、又は< 7 >に係る発明によれば、弾性率2000 MPa以上6000 MPa以下である樹脂層の単層からなるベルト部材を適用した場合に比べ、画像形成装置内において複数のロールに張力が掛かった状態で架け渡されると共に他の部材との間でニップを形成するよう配置された状態で画像の形成に用いられた際に生じる像ズレの発生が抑制されるベルト部材ユニット、又は画像形成装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本実施形態に係るベルト部材の一例を示す概略斜視図である。

【図2】図1に示すベルト部材の断面を拡大して示す断面図である。

20

【図3】(A)は円形電極の一例を示す概略平面図であり、(B)はその概略断面図である。

【図4】本実施形態に係る画像形成装置の一例を示す概略構成図である。

【図5】本実施形態に係る画像形成装置において像保持体と一次転写ロールとの位置関係の他の一例を示す模式図である。

【図6】本実施形態に係る画像形成装置の他の一例を示す概略構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明の一例である実施形態について詳細に説明する。

【0019】

30

< ベルト部材 >

本実施形態に係る画像形成装置用のベルト部材は、内周表面を構成する弾性層と外周表面を構成する樹脂層とを有する。そして、弾性層はJIS-A硬度が50°以上90°以下であり、樹脂層は弾性率が2000 MPa以上6000 MPa以下である。

【0020】

本実施形態に係るベルト部材は、上記の構成を有することにより、画像形成装置内において複数のロールに張力が掛かった状態で架け渡されると共に他の部材との間でニップを形成するよう配置された状態で画像の形成に用いられた際に生じる像ズレの発生が抑制される。

その理由は以下の通り推察される。

40

【0021】

従来から、画像形成装置においては各種の部材としてベルト部材が用いられており、例えば、像保持体上のトナー画像が転写(一次転写)されその後記録媒体上に再び転写(二次転写)させる中間転写ベルト、中間転写体上に保持されたトナー画像を記録媒体に二次転写させる際に該記録媒体の裏面(非転写面)に接して記録媒体を搬送し二次転写のため電圧を印加させる二次転写ベルト、像保持体上のトナー画像を記録媒体表面に直接転写させる態様において記録媒体を搬送すると共に転写のための電圧を印加する記録媒体搬送ベルト等、様々な部材として用いられている。

なお、画像形成装置に用いられるこれらのベルト部材は、通常、複数のロールに張力が掛かった状態で架け渡されて、内周表面側がこれらのロールに接触するよう設置されてい

50

る。

また、他部材との間で接触領域（ニップ部）を形成するよう配置されることが多く、例えば中間転写ベルトであれば像保持体と接触する箇所（つまりトナー画像の一次転写位置）や二次転写部材と接触する箇所（つまりトナー画像の記録媒体への二次転写位置）においてニップ部を形成するよう配置される。二次転写ベルトについても中間転写体と接触する箇所（つまりトナー画像の記録媒体への二次転写位置）においてニップ部が形成され、記録媒体搬送ベルトに関しても像保持体と接触する箇所（つまりトナー画像の記録媒体への転写位置）でニップ部を形成するよう配置される。なお、ベルト部材が他部材との間で接触領域（ニップ部）を形成する場合、この他部材がベルト部材の外周表面に接し、一方この他部材に対してベルト部材を介し対向する位置（内周表面側）に対向部材が配置され、この二部材の間にベルト部材が挟み込まれるようにして配置されることでニップ部が形成される。

10

このように、画像形成装置に用いられる各種のベルト部材は、複数のロールに張力が掛かった状態で架け渡され、かつ二つの部材（前記他部材及び対向部材）に挟み込まれることで接触領域（ニップ部）を形成するよう配置されて用いられる。

#### 【0022】

しかし、ベルト部材が複数のロールに張力が掛かった状態で架け渡されて回転駆動されると、ベルト部材に掛けられた張力（ベルトテンション）のムラの影響や、ベルト部材の内周表面に接触している前記ロールの軸方向における外径の差異（ロールの外径差）の影響などにより、ベルト部材に対して掛けられている張力が一時的かつ局所的に変動し張力差が生じることがある。そして、この張力差に起因して回転駆動するベルト部材において一時的かつ局所的に速度変動が生じることがある。

20

一方で、ニップ部では二つの部材に挟み込まれたベルト部材が厚み方向に圧縮された状態となっており、ニップ部でベルト部材に加えられる圧縮方向への圧力にバラツキが生じることがある。

そして、こうしたベルト部材において一時的かつ局所的に生じる速度変動や、ニップ部で生じる圧力バラツキ等の影響により、ベルト部材において本来制御しようとする位置からの部分的なズレ（位置ズレ）が生じることがあり、この位置ズレが生じた状態でトナー画像の転写が行われると、結果として画像にズレが生じる、いわゆる像ズレが発生することがある。

30

#### 【0023】

これに対し本実施形態に係るベルト部材は、前記範囲のJIS-A硬度を有する弾性層が内周表面を構成し、かつ前記範囲の弾性率を有する樹脂層が外周表面を構成する。

内周表面を構成する弾性層が前記範囲の硬度を有しているということは、つまりベルト部材の内周表面が適度な弾性を有していることを表し、これにより内周表面に接触する部材に対して優れた追従性や従動性が発揮される。そのため、ニップ部においては内周表面に接してベルト部材に圧力を加える対向部材に対し、良好な追従性が発揮され、仮にニップ部でベルト部材に加えられる圧力にバラツキが生じた場合であっても、ベルト部材における位置の部分的なズレ（位置ズレ）の発生が抑制される。また、ベルト部材を掛け渡す複数のロールに対しても良好な従動性が発揮され、仮にベルト部材に掛けられる張力（ベルトテンション）にムラが生じたり、ロールが軸方向において外径差を有する場合であっても、回転駆動するベルト部材に速度変動が生じることが抑制され、結果ベルト部材における位置ズレの発生が抑制される。

40

また、外周表面を構成する樹脂層が前記範囲の弾性率を有しているということは、つまりベルト部材の外周表面が剛性を有し変形し難くなっていることを表す。そのため、仮にベルト部材に掛けられる張力（ベルトテンション）にムラが生じたり、ロールが軸方向において外径差を有する場合であっても、変形し難い樹脂層によりベルト部材に生じる張力差の影響が低減され、回転駆動するベルト部材に速度変動が生じることが抑制される。これにより、ベルト部材における位置の部分的なズレ（位置ズレ）の発生が抑制される。

以上のとおり、ベルト部材における本来制御しようとする位置からの部分的なズレ（位

50

置ズレ)が抑制されることにより、形成される画像におけるズレ(像ズレ)の発生が抑制される。

【0024】

次いで、本実施形態に係るベルト部材の構成を詳しく説明する。

【0025】

本実施形態では、図1に示すようにベルト部材15は無端状に形成されてなる。無端状のベルト部材15は、複数のロール(図1ではロール131、132)に張力が掛かった状態で架け渡されて、ベルト部材ユニット150を形成している。

このベルト部材15は、図2に示すように、内周表面を構成する弾性層15Bと、この弾性層15Bの外周側に配置されて外周表面を構成する樹脂層(表面層)15Aと、により構成される。

10

【0026】

なお、弾性層15Bと樹脂層15Aとは、その界面で両者が直接接するよう配置されるか、または間に接着層(図示せず)のみを介して配置されることが好ましい。つまり、弾性層15Bと樹脂層15Aとの間には接着層以外の他の層が形成されていないことが好ましい。

【0027】

以下、ベルト部材15を構成する各層について説明する。

【0028】

(弾性層)

20

弾性層は、弾性を有する材料(弾性材料)を含んで構成され、好ましくはゴム材料を含む。また、弾性層には導電性を付与する観点で導電剤が含有されてもよく、さらにその他周知の添加剤を含んで構成されてもよい。

【0029】

- J I S - A 硬度 -

弾性層のJ I S - A 硬度は50°以上90°以下である。より好ましくは60°以上80°以下であり、さらに好ましくは70°以上80°以下である。

【0030】

内周表面を構成する弾性層のJ I S - A 硬度が90°以下であることで、二部材間(前記他部材及び対向部材の間)にベルト部材が挟み込まれた位置において良好なニップの形成性に優れ、かつ複数のロールに張力が掛かった状態で架け渡されて回転駆動される際に該ロールとの従動性に優れる。そして、画像形成装置内において複数のロールに張力が掛かった状態で架け渡されると共に他の部材との間でニップを形成するよう配置された状態で画像の形成に用いられた際に生じる像ズレの発生が抑制される。

30

一方、J I S - A 硬度が50°以上であることで、複数のロールに張力が掛かった状態で架け渡されて回転駆動される際のベルト伸びに伴う張力変化が抑制され、ベルト部材としての駆動伝達性の点で優れる。

【0031】

弾性層におけるJ I S - A 硬度の調整は、用いる弾性材料の選択によって行い得る。

【0032】

40

ここで、弾性層のJ I S - A 硬度の測定は、デュロメータタイプA(テクロック製)を用い、J I S K 6 2 5 3(2012年)に従って行われる。具体的には、衝撃を避け、速やかに押針を弾性層の内周側の表面に押付け、1秒以内に指針の最大値を読み取る。そして、この測定を5回繰り返し、その平均値を弾性層のJ I S - A 硬度として求める。

【0033】

- 算術平均粗さR a 及び最大高さR z -

弾性層は、その内周表面の算術平均粗さR a が2μm以下であることが好ましく、より好ましくは1μm以下である。

算術平均粗さR a が2μm以下であることで、複数のロールに張力が掛かった状態で架け渡されて回転駆動される際に該ロールとの摩擦性(回転駆動性)に優れる。そのため、

50

画像形成装置内において複数のロールに張力が掛かった状態で架け渡されると共に他の部材との間でニップを形成するよう配置された状態で画像の形成に用いられた際に生じる像ズレの発生が抑制される。

【0034】

弾性層は、その内周表面の最大高さRzが7μm以下であることが好ましく、より好ましくは5μm以下である。

最大高さRzが7μm以下であることで、複数のロールに張力が掛かった状態で架け渡されて回転駆動される際に該ロールとの摩擦性（回転駆動性）に優れる。そのため、画像形成装置内において複数のロールに張力が掛かった状態で架け渡されると共に他の部材との間でニップを形成するよう配置された状態で画像の形成に用いられた際に生じる像ズレの発生が抑制される。

10

【0035】

ここで、弾性層の内周表面における、算術平均粗さRa及び最大高さRzは、JIS B0601（2001年）に準拠して測定される。具体的には、表面粗さ計（サーフコム575A、東京精密社製）を用い、下記条件にて測定される。

- ・測定種別：粗さ測定
- ・測定長さ：4.0mm
- ・カットオフ波長：0.8mm
- ・測定レンジ：±32.0μm
- ・測定速度：0.5mm/s
- ・カットオフ種別：2RC（位相非補償）
- ・傾斜補正：最小二乗直線補正

20

【0036】

なお、弾性層の内周表面の算術平均粗さRa及び最大高さRzを前述の範囲に制御する方法は、特に限定されるものではない。例えば、弾性層の形成を、円筒状の金型の外周表面に弾性層形成用の塗布液を塗布し乾燥処理（さらに必要な場合には加熱処理）することで行う場合であれば、該金型の外周表面の粗さを制御する方法が挙げられる。また、弾性層を形成した後に内周表面に対して研磨や、エッチング等の表面処理を施してもよい。

【0037】

- 弾性材料 -

弾性層に用いられる弾性材料としては、例えば、ウレタンゴム、エチレン-プロピレン-ジエン共重合ゴム（EPDM）、エピクロルヒドリンゴム（ECO）、アクリロニトリル-ブタジエン共重合ゴム（NBR）、クロロプレンゴム（CR）、スチレン-ブタジエン共重合ゴム（SBR）、塩素化ポリイソプレンゴム、イソプレンゴム、アクリロニトリル-ブタジエンゴム、水素添加ポリブタジエンゴム、ブチルゴム、シリコンゴム、フッ素ゴム等のゴム材料、ポリウレタン、ポリエチレン、ポリアミド、ポリプロピレン等の樹脂等が挙げられ、これらを1種類又は2種類以上混合してなる材料が挙げられる。

30

【0038】

これらの中でも、二部材間（前記他部材及び対向部材の間）にベルト部材が挟み込まれた状態でのニップの形成性、及びベルト部材を掛け渡すロールへの従動性の観点から、ウレタンゴム、エチレン-プロピレン-ジエン共重合ゴム（EPDM）、エピクロルヒドリンゴム（ECO）、クロロプレンゴム（CR）とエチレン-プロピレン-ジエン共重合ゴム（EPDM）を混合してなる材料がより好ましく、優れた難燃性が得られる点、優れた耐オゾン劣化性が得られる点で、クロロプレンゴム（CR）とエチレン-プロピレン-ジエン共重合ゴム（EPDM）を混合してなる材料がさらに好ましい。

40

【0039】

- 導電剤 -

弾性層には、導電性を付与する観点で導電剤が含有されてもよい。

導電剤としては、導電性（例えば体積抵抗率 $10^7 \cdot \text{cm}$ 未満、以下同様である）もしくは半導電性（例えば体積抵抗率 $10^7 \cdot \text{cm}$ 以上 $10^{13} \cdot \text{cm}$ 以下、以下同様

50

である)の粉末(1次粒径が10 $\mu$ m未満の粒子からなる粉末がよく、好ましくは1次粒径が1 $\mu$ m以下の粒子からなる粉末)が挙げられる。

【0040】

導電剤としては、特に制限はないが、例えば、カーボンブラック(例えばケッチェンブラック、アセチレンブラック、表面が酸化処理されたカーボンブラック等)、カーボンファイバー、カーボンナノチューブ、グラファイト等の炭素系物質、金属又は合金(例えばアルミニウム、ニッケル、銅、銀等)、金属酸化物(例えば酸化イットリウム、酸化錫、酸化インジウム、酸化アンチモン、 $\text{SnO}_2$ - $\text{In}_2\text{O}_3$ 複合酸化物等)、イオン導電性物質(例えばチタン酸カリウム、 $\text{LiCl}$ 等)等が挙げられる。

【0041】

導電剤は、その使用目的により選択されるが、カーボンブラックがよく、特に電気抵抗の経時での安定性や、転写電圧による電界集中を抑制する電界依存性の観点から、pH5以下(好ましくはpH4.5以下であり、より好ましくはpH4.0以下)の酸化処理カーボンブラック(例えば表面にカルボキシル基、キノン基、ラクトン基、水酸基等を付与して得られたカーボンブラック)がよい。

【0042】

カーボンブラックの平均一次粒子径は、例えば10nm以上50nm以下がよく、15nm以上30nm以下がより好ましい。

カーボンブラックの平均一次粒子径は、次の方法により測定される。

まず、測定対象となるベルト部材から、マイクロトームにより切断して、100nmの厚さの測定サンプルを採取し、本測定サンプルをTEM(透過型電子顕微鏡)により観察する。そして、カーボンブラックの粒子50個の各々の投影面積に等しい円の直径を粒子径として、その平均値を平均一次粒子径とする。

【0043】

弾性層中における導電剤の含有量は、目的とする抵抗により選択されるが、例えば、弾性層の全質量に対して20質量%以上35質量%以下が好ましく、更には25質量%以上30質量%以下がより好ましい。

導電剤は、1種単独で用いてもよいし、2種以上併用してもよい。

【0044】

- その他の添加剤 -

導電剤以外のその他の添加剤としては、例えば、導電剤(カーボンブラック等)の分散性を向上するための分散剤、機械強度などの各種機能を付与するための各種充填剤、触媒、製膜品質向上のためのレベリング剤、離型性を向上させるための離型性材料(例えばポリテトラフルオロエチレン(PTFE)、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共重合体(PFA)、テトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレン共重合体(FEP)等のフッ素樹脂粒子)等が挙げられる。

【0045】

- 厚さ -

弾性層の厚さは、その平均厚さが300 $\mu$ m以上600 $\mu$ m以下が好ましく、より好ましくは400 $\mu$ m以上500 $\mu$ m以下である。

弾性層の平均厚さが300 $\mu$ m以上であることで、二部材間(前記他部材及び対向部材の間)にベルト部材が挟み込まれた位置において良好なニップの形成性に優れ、かつ複数のロールに張力が掛かった状態で架け渡されて回転駆動される際に該ロールとの従動性に優れる。そして、画像形成装置内において複数のロールに張力が掛かった状態で架け渡されると共に他の部材との間でニップを形成するよう配置された状態で画像の形成に用いられた際に生じる像ズレの発生が抑制される。

一方、平均厚さが600 $\mu$ m以下であることで、トナー等を転写させる転写部における転写電界形成において過剰な電圧印加を行わずとも安定的に転写を行い得る点で優れる。

【0046】

ここで、ベルト部材を構成する各層の厚さは、サンコー電子社製：渦電流式膜厚計CT

10

20

30

40

50

R - 1500Eを使用し測定することができる。なお、本実施形態では12箇所（ベルトの軸方向に等間隔で3箇所×ベルトの週方向に等間隔で4箇所）について測定を行い、その平均値を平均厚さとした。

【0047】

ここで、ベルト軸方向とは、ベルト部材が複数のロールに張力がかかった状態で掛け渡された際に、該ロールの軸方向となる方向を指す。

【0048】

（接着層）

本実施形態に係るベルト部材には、弾性層と樹脂層とを接着層を介して形成してもよい。接着層に用いられる接着剤としては、特に限定されず公知のものが用いられ、例えばシランカップリング剤、シリコン系接着剤、ウレタン系接着剤等が挙げられる。

10

【0049】

（樹脂層）

樹脂層は、樹脂材料を含んで構成され、また導電性を付与する観点で導電剤が含有されてもよく、さらにその他周知の添加剤を含んで構成されてもよい。

【0050】

- 弾性率 -

樹脂層の弾性率は2000MPa以上6000MPa以下である。より好ましくは3000MPa以上6000MPa以下である。

【0051】

20

外周表面を構成する樹脂層の弾性率が2000MPa以上であることで、外周表面が剛性を有し変形し難くなっており、回転駆動するベルト部材の一時的かつ局所的な速度変動が抑制される。そして、画像形成装置内において複数のロールに張力が掛かった状態で架け渡されると共に他の部材との間でニップを形成するよう配置された状態で画像の形成に用いられた際に生じる像ズレの発生が抑制される。

一方、弾性率が6000MPa以下であることで、複数のロールに張力が掛かった状態で架け渡されて繰り返し回転駆動された際の回転動作による負荷や、ベルト軸方向端部の応力集中によって促進される疲労破壊に対する耐久性の点で優れる。

【0052】

樹脂層における弾性率の調整は、用いる樹脂材料の選択や樹脂層の厚さの調整によって行い得る。

30

【0053】

ここで、樹脂層における弾性率の測定は、次のようにして行なわれる。

ベルト部材幅2mmのシート状に切り出して弾性層を引き剥がし、測定サンプルとする。この測定サンプルを、動的粘弾性試験装置（株式会社エー・アンド・デイ製、DDV-01FP）を使用してJIS K7244-4に準拠し、25での弾性率の測定を行う。

【0054】

・樹脂材料

樹脂層に用いられる樹脂材料は、樹脂層における主成分であることが好ましい。例えば、樹脂層における樹脂材料の含有量は、樹脂層の全質量に対し18質量%以上30質量%以下が好ましい。

40

【0055】

樹脂層に用いられる樹脂材料としては、例えば、ポリイミド樹脂、フッ化ポリイミド樹脂、ポリアミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、ポリエーテルエーテルエステル樹脂、ポリアリレート樹脂、ポリエステル樹脂などが挙げられる。樹脂層には、それぞれ樹脂材料を1種単独で用いてもよいし、2種以上併用してもよい。

【0056】

これらの中でも、外周表面の剛性を高めて複数のロールに張力を掛けて架け渡された際の変形のし難さを得る観点から、ポリイミド樹脂、及びポリアミドイミド樹脂の少なくとも

50

も一方を用いることがより好ましい。

また、ポリイミド樹脂、及びポリアミドイミド樹脂の少なくとも一方を用いることで、最外表面を構成する樹脂層での摩耗や劣化が抑制されて高い耐性が得られ、かつベルト部材の外周表面をクリーニングするクリーニング装置を備える態様においても優れたクリーニング性が得られる。

【0057】

- ポリイミド樹脂 -

ポリイミド樹脂としては、例えば、テトラカルボン酸二無水物とジアミン化合物との重合体であるポリアミド酸（ポリアミック酸）のイミド化物が挙げられる。ポリイミド樹脂として具体的には、テトラカルボン酸二無水物とジアミン化合物との等モル量を溶媒中で重合反応させてポリアミド酸の溶液として得て、そのポリアミド酸をイミド化して得られたものが挙げられる。

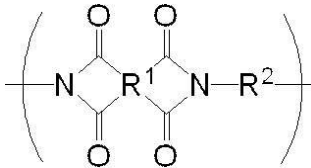
10

【0058】

ポリイミド樹脂としては、例えば、下記一般式（I）で示される構成単位を有する樹脂が挙げられる。

【0059】

【化1】



20

一般式（I）

【0060】

（一般式（I）中、 $R^1$ は4価の有機基であり、芳香族基、脂肪族基、環状脂肪族基、芳香族基と脂肪族基を組み合わせた基、又はそれらが置換された基である（例えば後述するテトラカルボン酸二無水物の残基が挙げられる）。 $R^2$ は2価の有機基であり、芳香族基、脂肪族基、環状脂肪族基、芳香族基と脂肪族基を組み合わせた基、又はそれらが置換された基である（例えば後述するジアミン化合物の残基が挙げられる）。）

30

【0061】

テトラカルボン酸二無水物として具体的には、ピロメリット酸二無水物、3,3',4,4'-ベンゾフェノントetraカルボン酸二無水物、3,3',4,4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物、2,3,3',4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物、2,3,6,7'-ナフタレントetraカルボン酸二無水物、1,2,5,6'-ナフタレントetraカルボン酸二無水物、1,4,5,8'-ナフタレントetraカルボン酸二無水物、2,2'-ビス(3,4-ジカルボキシフェニル)スルホン酸二無水物、ペリレン-3,4,9,10'-テトラカルボン酸二無水物、ビス(3,4-ジカルボキシフェニル)エーテル二無水物、エチレントetraカルボン酸二無水物等が挙げられる。

40

【0062】

一方、ジアミン化合物の具体例としては、4,4'-ジアミノジフェニルエーテル、4,4'-ジアミノジフェニルメタン、3,3'-ジアミノジフェニルメタン、3,3'-ジクロロベンジジン、4,4'-ジアミノジフェニルスルフィド、3,3'-ジアミノジフェニルスルフォン、1,5'-ジアミノナフタレン、m-フェニレンジアミン、p-フェニレンジアミン、3,3'-ジメチル4,4'-ビフェニルジアミン、ベンジジン、3,3'-ジメチルベンジジン、3,3'-ジメトキシベンジジン、4,4'-ジアミノジフェニルスルフォン、4,4'-ジアミノジフェニルプロパン、2,4'-ビス( -アミノ第三ブチル)トルエン、ビス(p- -アミノ-第三ブチルフェニル)エーテル、ビス(

50

p - -メチル - -アミノフェニル)ベンゼン、ビス - p - ( 1 , 1 - ジメチル - 5 - アミノ - ペンチル ) ベンゼン、1 - イソプロピル - 2 , 4 - m - フェニレンジアミン、m - キシリレンジアミン、p - キシリレンジアミン、ジ ( p - アミノシクロヘキシル ) メタン、ヘキサメチレンジアミン、ヘプタメチレンジアミン、オクタメチレンジアミン、ノナメチレンジアミン、デカメチレンジアミン、ジアミノプロピルテトラメチレン、3 - メチルヘプタメチレンジアミン、4 , 4 - ジメチルヘプタメチレンジアミン、2 , 1 1 - ジアミノドデカン、1 , 2 - ビス - 3 - アミノプロポキシエタン、2 , 2 - ジメチルプロピレンジアミン、3 - メトキシヘキサメチレンジアミン、2 , 5 - ジメチルヘプタメチレンジアミン、3 - メチルヘプタメチレンジアミン、5 - メチルノナメチレンジアミン、2 , 1 7 - ジアミノエイコサデカン、1 , 4 - ジアミノシクロヘキサン、1 , 1 0 - ジアミノ - 1 , 1 0 - ジメチルデカン、1 2 - ジアミノオクタデカン、2 , 2 - ビス [ 4 - ( 4 - アミノフェノキシ ) フェニル ] プロパン、ピペラジン、 $H_2N(CH_2)_3O(CH_2)_2O(CH_2)_2NH_2$ 、 $H_2N(CH_2)_3S(CH_2)_3NH_2$ 、 $H_2N(CH_2)_3N(CH_3)_2(CH_2)_3NH_2$  等が挙げられる。

#### 【 0 0 6 3 】

テトラカルボン酸二無水物とジアミンを重合反応させる際の溶媒としては、溶解性等の点より極性溶媒 ( 有機極性溶媒 ) が好適に挙げられる。極性溶媒としては、N , N - ジアルキルアミド類が好ましく、具体的には、例えば、これの低分子量のものである N , N - ジメチルホルムアミド、N , N - ジメチルアセトアミド、N , N - ジエチルホルムアミド、N , N - ジエチルアセトアミド、N , N - ジメチルメトキシアセトアミド、ジメチルスルホキシド、ヘキサメチルホスホルトリアミド、N - メチル - 2 - ピロリドン、ピリジン、テトラメチレンスルホン、ジメチルテトラメチレンスルホン等が挙げられる。これらは単数又は複数併用してもよい。

#### 【 0 0 6 4 】

- ポリアミドイミド樹脂 -

ポリアミドイミド樹脂は、トリカルボン酸とジアミン化合物とからの縮合物であるポリアミド - ポリアミック酸樹脂を脱水閉環反応させたポリアミドイミド樹脂が挙げられる。

具体的には、ポリアミドイミド樹脂としては、

( 1 ) トリカルボン酸無水物とジアミンとの等モル量を有機極性溶媒中、脱水触媒存在下、高温で重縮合及びイミド化反応 ( 脱水閉環反応 ) をさせる方法

( 2 ) 無水トリカルボン酸モノクロリドとジアミンとの等モル量を有機極性溶媒中、低温で重縮合及びイミド化反応をさせる方法

( 3 ) トリカルボン酸無水物とジイソシアネートとを有機極性溶媒中、高温で重縮合及びイミド化反応させる方法

等によって得られるポリアミドイミド樹脂が挙げられる。

なお、塗布液には、ポリイミド樹脂の前駆体であるイミド化反応前のポリアミド - ポリアミック酸樹脂を含ませ、塗布後、ポリアミド - ポリアミック酸樹脂をイミド化反応して、ポリアミドイミド樹脂を形成する。

#### 【 0 0 6 5 】

トリカルボン酸無水物としては、トリメリット酸無水物又は無水トリメリット酸モノクロリドが挙げられる。

#### 【 0 0 6 6 】

ジアミン化合物としては、ポリアミック酸の合成に用いられるジアミン化合物が挙げられるが、特に芳香族ジアミン化合物が好適である。

芳香族ジアミン化合物としては、例えば、3 , 3 ' - ジアミノベンゾフェノン、P - フェニレンジアミン、4 , 4 ' - ジアミノジフェニル、4 , 4 ' - ジアミノジフェニルアミド、4 , 4 ' - ジアミノジフェニルメタン、4 , 4 ' - ジアミノジフェニルエーテル、ビス [ 4 - { 3 - ( 4 - アミノフェノキシ ) ベンゾイル } フェニル ] エーテル、4 , 4 ' - ビス ( 3 - アミノフェノキシ ) ビフェニル、ビス [ 4 - ( 3 - アミノフェノキシ ) フェニル ] スルホン、2 , 2 ' - ビス [ 4 - ( 3 - アミノフェノキシ ) フェニル ] プロパン等が挙

10

20

30

40

50

げられる。

【0067】

ジイソシアネート化合物としては、ポリアミック酸の合成に用いられるジアミン化合物中の2つのアミノ基がイソシアネート基に置換されたものが挙げられるが、特に、芳香族ジイソシアネート化合物が好適である。

ジイソシアネート化合物としては、例えば、3,3'-ジメチルピフェニル-4,4'-ジイソシアネート、2,2'-ジメチルピフェニル-4,4'-ジイソシアネート、ピフェニル-4,4'-ジイソシアネート、ピフェニル-3,3'-ジイソシアネート、ピフェニル-3,4'-ジイソシアネート、3,3'-ジエチルピフェニル-4,4'-ジイソシアネート、2,2'-ジエチルピフェニル-4,4'-ジイソシアネート、3,3'-ジメトキシピフェニル-4,4'-ジイソシアネート、2,2'-ジメトキシピフェニル-4,4'-ジイソシアネート等が挙げられる。

ジイソシアネート化合物としては、ブロック剤でイソシアナト基を安定化したものも挙げられる。ブロック剤としてはアルコール、フェノール、オキシム等があるが、特に制限はない。

【0068】

- 導電剤及びその他の添加剤 -

また、樹脂層には導電剤や、導電剤以外のその他の添加剤を添加してもよい。導電剤及びその他の添加剤としては、前記弾性層の項において説明した導電剤及びその他の添加剤が挙げられる。

【0069】

樹脂層における導電剤の含有量は、目的とする抵抗により選択されるが、例えば、樹脂層の全質量に対して1質量%以上50質量%以下が好ましく、更には2質量%以上40質量%以下がより好ましく、4質量%以上30質量%以下が更に好ましい。

導電剤は、1種単独で用いてもよいし、2種以上併用してもよい。

【0070】

- 厚さ -

樹脂層の厚さは、その平均厚さが50 $\mu$ m以上70 $\mu$ m以下が好ましく、より好ましくは50 $\mu$ m以上65 $\mu$ m以下であり、さらに好ましくは50 $\mu$ m以上60 $\mu$ m以下である。

樹脂層の平均厚さが50 $\mu$ m以上であることで、外周表面における剛性がより高められて変形のし難さが得られ易く、回転駆動するベルト部材の一時的かつ局所的な速度変動がより抑制され易い。そして、画像形成装置内において複数のロールに張力が掛かった状態で架け渡されると共に他の部材との間でニップを形成するよう配置された状態で画像の形成に用いられた際に生じる像ズレの発生が抑制され易くなる。

一方、平均厚さが70 $\mu$ m以下であることで、トナー等を転写させる転写部における電界形成において周方向への電荷流入が抑制され、より均一に近く安定的な転写性能が得られる点で優れる。

【0071】

(ベルト部材の製造方法)

ここで、本実施形態に係るベルト部材を製造する方法について説明する。なお、ベルト部材を製造する方法は、特に限定されるものではないが、例えば以下の各工程を有する製造方法が挙げられる。

【0072】

・ (樹脂層形成用塗布液準備工程)

樹脂層を形成するための塗布液、つまり前述の樹脂材料や導電剤等が溶媒中に溶解又は分散された樹脂層形成用塗布液を準備する。

・ (弾性層形成工程)

前述の弾性材料(CR、NBR、EPDM、ECOなど)に対し、必要により導電剤(電子導電剤やイオン導電剤等)などの添加剤を混入分散させた後、これを加圧式ニーダー

10

20

30

40

50

等の混練機で混練させ、さらに加硫剤や加硫促進剤等を加えて押出加工を行う。なお、混練された弾性材料を押出成形する場合、加硫マンドレルと呼ばれるベルト内径と同サイズの外径を持つ金属製のシリンダに、混練した弾性材料を覆い被せた状態で予め定めた条件（例えば170 で1時間）にて加硫させる方法が挙げられる。

・（樹脂層形成工程）

弾性層が形成されたシリンダの該弾性層上に、樹脂層形成用塗布液を塗布する。塗布方法は公知の方法を適用し得る。塗布液が塗布されたシリンダを、回転させながら乾燥（さらに必要であれば加熱）して、樹脂層を固化させる。

・（脱型工程）

その後、固化されたベルト部材をシリンダから取外して（脱型）、ベルト部材が得られる。 10

なお、さらにベルト部材の外周表面や内周表面に対し、研磨、エッチング等の表面処理を施してもよい。また、得られたベルト部材には、さらに穴あけ加工やリブ付け加工等が施されることがある。

また、樹脂層を形成する前に、弾性層上に接着剤を塗布して接着層を形成してもよい。

【0073】

上記の方法では、シリンダの外周表面上に弾性層 - 樹脂層の順番で積層してベルト部材を得たが、逆に円筒状の金型の内周表面側に樹脂層 - 弾性層の順番で積層してベルト部材を得てもよい。

【0074】

（ベルト部材の特性）

本実施形態に係るベルト部材の外周表面の表面抵抗率は、例えば、画像形成装置において中間転写ベルト、記録媒体搬送ベルト等として用いる場合であれば、転写性の観点から、常用対数値で9（ $\text{Log} /$ ）以上13（ $\text{Log} /$ ）以下であることが好ましく、10（ $\text{Log} /$ ）以上12（ $\text{Log} /$ ）以下であることがより好ましい。

なお、表面抵抗率の常用対数値は、導電剤の種類、及び導電剤の添加量により制御される。

【0075】

ここで、表面抵抗率の測定方法は、次の通り行う。円形電極（例えば、三菱油化（株）製ハイレスターIPの「URプローブ」）を用い、JIS-K6911に従って測定する。表面抵抗率の測定方法を、図を用いて説明する。図3は、円形電極の一例を示す概略平面図（A）及び概略断面図（B）である。図3に示す円形電極は、第一電圧印加電極Aと板状絶縁体Bとを備える。第一電圧印加電極Aは、円柱状電極部Cと、該円柱状電極部Cの外径よりも大きい内径を有し、且つ円柱状電極部Cを一定の間隔で囲む円筒状のリング状電極部Dとを備える。第一電圧印加電極Aにおける円柱状電極部C及びリング状電極部Dと板状絶縁体Bとの間にベルトTを挟持し、第一電圧印加電極Aにおける円柱状電極部Cとリング状電極部Dとの間に電圧V（V）を印加したときに流れる電流I（A）を測定し、下記式により、ベルトTの転写面の表面抵抗率  $s$ （ $\Omega /$ ）を算出する。ここで、下記式中、 $d$ （mm）は円柱状電極部Cの外径を示し、 $D$ （mm）はリング状電極部Dの内径を示す。 30

$$\text{式： } s = \frac{\pi \times (D + d)}{\pi \times (D - d)} \times (V / I)$$

なお、表面抵抗率は、円形電極（三菱油化（株）製ハイレスターIPのURプローブ：円柱状電極部Cの外径 16 mm、リング状電極部Dの内径 30 mm、外径 40 mm）を用い、22 / 55 % RH環境下、電圧500 V、10秒印加後の電流値を求め算出する。

【0076】

本実施形態に係るベルト部材の全体の体積抵抗率は、例えば、画像形成装置において中間転写ベルト、記録媒体搬送ベルト等として用いる場合であれば、転写性の観点から、常用対数値で8（ $\text{Log} \text{ cm}$ ）以上13（ $\text{Log} \text{ cm}$ ）以下であることが好ましい。なお、体積抵抗率の常用対数値は、導電剤の種類、及び導電剤の添加量により制御される。 40 50

## 【 0 0 7 7 】

ここで、体積抵抗率の測定は、円形電極（例えば、三菱油化（株）製ハイレスターIPのURプローブ）を用い、JIS-K6911に従って測定する。前記体積抵抗率の測定方法を、図3を用いて説明する。測定は表面抵抗率と同一の装置で測定する。但し、図3に示す円形電極において、表面抵抗率測定時の板状絶縁体Bに代えて第二電圧印加電極B'を備える。そして、第一電圧印加電極Aにおける円柱状電極部C及びリング状電極部Dと第二電圧印加電極B'との間にベルトTを挟持し、第一電圧印加電極Aにおける円柱状電極部Cと第二電圧印加電極B'との間に電圧V（V）を印加した時に流れる電流I（A）を測定し、下記式により、ベルトTの体積抵抗率  $\nu$ （ $\Omega \cdot \text{cm}$ ）を算出する。ここで、下記式中、tは、ベルトTの厚さを示す。

$$\text{式 } \nu = 19.6 \times (V / I) \times t$$

なお、体積抵抗率は、円形電極（三菱油化（株）製ハイレスターIPのURプローブ：円柱状電極部Cの外径 16 mm、リング状電極部Dの内径 30 mm、外径 40 mm）を用い、22 / 55 % RH環境下、電圧500 V、10秒印加後の電流値を求め算出する。

## 【 0 0 7 8 】

また、上記式に示される19.6の数値は、抵抗率に変換するための電極係数であり、円柱状電極部の外径d（mm）、試料の厚さt（cm）より、 $d^2 / 4t$ として算出される。また、ベルトTの厚さは、サンコー電子社製渦電流式膜厚計CTR-1500Eを使用し測定する。

## 【 0 0 7 9 】

本実施形態に係るベルト部材の厚さは、例えば、総厚さ（平均厚さ）で0.05 mm以上0.5 mm以下が好ましく、より好ましくは0.06 mm以上0.30 mm以下、さらに好ましくは0.06 mm以上0.15 mm以下である。

## 【 0 0 8 0 】

（用途）

本実施形態に係るベルト部材は、画像形成装置におけるベルト部材、例えば、像保持体上のトナー画像が転写（一次転写）されその後記録媒体上に再び転写（二次転写）させる中間転写ベルト、中間転写体上に保持されたトナー画像を記録媒体に二次転写させる際に該記録媒体の裏面（非転写面）に接して記録媒体を搬送し二次転写のため電圧を印加させる二次転写ベルト、像保持体上のトナー画像を記録媒体表面に直接転写させる態様において記録媒体を搬送すると共に転写のための電圧を印加する記録媒体搬送ベルト、等として用いられる。

## 【 0 0 8 1 】

< 画像形成装置 >

本実施形態に係る画像形成装置は、像保持体と、前記像保持体を帯電する帯電手段と、帯電した前記像保持体の表面に静電荷像を形成する静電荷像形成手段と、トナーを含む静電荷像現像剤を収容し、前記静電荷像現像剤により、前記像保持体の表面に形成された静電荷像をトナー画像として現像する現像手段と、像保持体の表面に形成されたトナー画像を記録媒体の表面に転写する転写手段と、を備える。

そして、前記転写手段において、本実施形態に係る前述のベルト部材と、前記ベルト部材を張力がかかった状態で掛け渡す複数のロールと、を備えるベルト部材ユニットを有する。

## 【 0 0 8 2 】

例えば、本実施形態に係るベルト部材を、中間転写ベルトとして備える態様であれば、像保持体と、前記像保持体を帯電する帯電手段と、帯電した前記像保持体の表面に静電荷像を形成する静電荷像形成手段と、トナーを含む静電荷像現像剤により、前記像保持体の表面に形成された静電荷像をトナー画像として現像する現像手段と、前記像保持体の表面に形成された前記トナー画像が転写される中間転写ベルト（本実施形態に係るベルト部材）と、前記像保持体の表面に形成された前記トナー画像を前記中間転写ベルトの表面に一

10

20

30

40

50

次転写する一次転写手段と、前記中間転写ベルトの表面に転写された前記トナー画像を記録媒体に二次転写する二次転写手段と、前記記録媒体に転写された前記トナー画像を定着する定着手段と、を備える画像形成装置が挙げられる。なお、さらに前記中間転写ベルトにクリーニング部材（例えばクリーニングブレード）を接触させて中間転写ベルトの外周表面をクリーニングするクリーニング装置を設けてもよい。

【0083】

本実施形態に係る画像形成装置は、例えば、現像装置内に単色のトナーのみを収容する通常のモノカラー画像形成装置、像保持体上に保持されたトナー画像を中間転写体に順次一次転写を繰り返すカラー画像形成装置、各色の現像器を備えた複数の像保持体を中間転写体上に直列に配置したタンデム型カラー画像形成装置が挙げられる。

10

【0084】

以下、本実施形態に係る画像形成装置を、図面を参照しつつ説明する。

【0085】

・画像形成装置の構成（第1の態様）

図4は、本実施形態に係る画像形成装置の一例の構成を示した概略構成図である。

【0086】

本実施形態に係る画像形成装置100は、図4に示すように、例えば、一般にタンデム型と呼ばれる中間転写方式の画像形成装置であって、電子写真方式により各色成分のトナー像が形成される複数の画像形成ユニット1Y、1M、1C、1Kと、各画像形成ユニット1Y、1M、1C、1Kにより形成された各色成分トナー像を中間転写ベルト15に順次転写（一次転写）させる一次転写部10と、中間転写ベルト15上に転写された重畳トナー像を記録媒体である用紙Kに一括転写（二次転写）させる二次転写部20と、二次転写された画像を用紙K上に定着させる定着装置60と、を備えている。また、画像形成装置100は、各装置（各部）の動作を制御する制御部40を有している。

20

【0087】

そして、中間転写ベルト15が既述の本実施形態に係るベルト部材である。

【0088】

画像形成装置100の各画像形成ユニット1Y、1M、1C、1Kは、表面に形成されるトナー像を保持する像保持体の一例として、矢印A方向に回転する感光体11を備えている。

30

【0089】

感光体11の周囲には、帯電手段の一例として、感光体11を帯電させる帯電器12が設けられ、潜像形成手段の一例として、感光体11上に静電潜像を書込むレーザ露光器13（図中露光ビームを符号Bmで示す）が設けられている。

【0090】

また、感光体11の周囲には、現像手段の一例として、各色成分トナーが収容されて感光体11上の静電潜像をトナーにより可視像化する現像器14が設けられ、感光体11上に形成された各色成分トナー像を一次転写部10にて中間転写ベルト15に転写する一次転写ロール16が設けられている。

【0091】

更に、感光体11の周囲には、感光体11上の残留トナーが除去される感光体クリーナ17が設けられ、帯電器12、レーザ露光器13、現像器14、一次転写ロール16及び感光体クリーナ17の電子写真用デバイスが感光体11の回転方向に沿って順次配設されている。これらの画像形成ユニット1Y、1M、1C、1Kは、中間転写ベルト15の上流側から、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（K）の順に、略直線状に配置されている。

40

【0092】

中間転写ベルト15は、各種ロールによって図4に示すB方向に目的に合わせた速度で循環駆動（回転）されている。この各種ロールとして、モータ（不図示）により駆動されて中間転写ベルト15を回転させる駆動ロール31、各感光体11の配列方向に沿って略

50

直線状に延びる中間転写ベルト15を支持する支持ロール32、中間転写ベルト15に対して張力を与えると共に中間転写ベルト15の蛇行を抑制する補正ロールとして機能する張力付与ロール33、二次転写部20に設けられる背面ロール25、中間転写ベルト15上の残留トナーを掻き取るクリーニング部に設けられるクリーニング背面ロール34を有している。

【0093】

一次転写部10は、中間転写ベルト15を挟んで感光体11に対向して配置される対向部材としての一次転写ロール16で構成されている。一次転写ロール16は、芯体と、芯体の周囲に固着された弾性層としてのスポンジ層とで構成されている。芯体は、鉄、SUS等の金属で構成された円柱棒である。スポンジ層はカーボンブラック等の導電剤を配合したNBRとSBRとEPDMとのブレンドゴムで形成され、体積抵抗率が $10^{7.5}$  cm以上 $10^{8.5}$  cm以下のスポンジ状の円筒ロールである。

10

【0094】

そして、一次転写ロール16は中間転写ベルト15を挟んで感光体11に圧接配置され、更に一次転写ロール16にはトナーの帯電極性（マイナス極性とする。以下同様。）と逆極性の電圧（一次転写バイアス）が印加されるようになっている。これにより、各々の感光体11上のトナー像が中間転写ベルト15に順次、静電吸引され、中間転写ベルト15上において重畳されたトナー像が形成されるようになっている。

【0095】

二次転写部20は、背面ロール25と、中間転写ベルト15のトナー像保持面側に配置される二次転写ロール22と、を備えて構成されている。

20

【0096】

背面ロール25は、表面がカーボンを分散したEPDMとNBRのブレンドゴムのチューブ、内部はEPDMゴムで構成されている。そして、その表面抵抗率が $10^7$  / 以上 $10^{10}$  / 以下となるように形成され、硬度は、例えば、70°（アスカ-C：高分子計器社製、以下同様。）に設定される。この背面ロール25は、中間転写ベルト15の裏面側に配置されて二次転写ロール22の対向電極を構成し、二次転写バイアスが安定的に印加される金属製の給電ロール26が接触配置されている。

【0097】

一方、二次転写ロール22は、芯体と、芯体の周囲に固着された弾性層としてのスポンジ層とで構成されている。芯体は鉄、SUS等の金属で構成された円柱棒である。スポンジ層はカーボンブラック等の導電剤を配合したNBRとSBRとEPDMとのブレンドゴムで形成され、体積抵抗率が $10^{7.5}$  cm以上 $10^{8.5}$  cm以下のスポンジ状の円筒ロールである。

30

【0098】

そして、二次転写ロール22は中間転写ベルト15を挟んで背面ロール25に圧接配置され、更に二次転写ロール22は接地されて背面ロール25との間に二次転写バイアスが形成され、二次転写部20に搬送される用紙K上にトナー像を二次転写する。

【0099】

また、中間転写ベルト15の二次転写部20の下流側には、二次転写後の中間転写ベルト15上の残留トナーや紙粉を除去し、中間転写ベルト15の表面をクリーニングする中間転写ベルトクリーナ35が接離自在に設けられている。

40

【0100】

なお、中間転写ベルト15、一次転写部10（一次転写ロール16）、及び二次転写部20（二次転写ロール22）が、転写手段の一例に該当する。

【0101】

一方、イエローの画像形成ユニット1Yの上流側には、各画像形成ユニット1Y、1M、1C、1Kにおける画像形成タイミングをとるための基準となる基準信号を発生する基準センサ（ホームポジションセンサ）42が配設されている。また、黒の画像形成ユニット1Kの下流側には、画質調整を行うための画像濃度センサ43が配設されている。この

50

基準センサ 42 は、中間転写ベルト 15 の裏側に設けられたマークを認識して基準信号を発生しており、この基準信号の認識に基づく制御部 40 からの指示により、各画像形成ユニット 1Y, 1M, 1C, 1K は画像形成を開始するように構成されている。

【0102】

更に、本実施形態に係る画像形成装置では、用紙 K を搬送する搬送手段として、用紙 K を收容する用紙收容部 50、この用紙收容部 50 に集積された用紙 K を予め定められたタイミングで取り出して搬送する給紙ロール 51、給紙ロール 51 により繰り出された用紙 K を搬送する搬送ロール 52、搬送ロール 52 により搬送された用紙 K を二次転写部 20 へと送り込む搬送ガイド 53、二次転写ロール 22 により二次転写された後に搬送される用紙 K を定着装置 60 へと搬送する搬送ベルト 55、用紙 K を定着装置 60 に導く定着入口ガイド 56 を備えている。

10

【0103】

次に、本実施形態に係る画像形成装置の基本的な作像プロセスについて説明する。

本実施形態に係る画像形成装置では、図示しない画像読取装置や図示しないパーソナルコンピュータ (PC) 等から出力される画像データは、図示しない画像処理装置により画像処理が施された後、画像形成ユニット 1Y, 1M, 1C, 1K によって作像作業が実行される。

【0104】

画像処理装置では、入力された反射率データに対して、シェーディング補正、位置ズレ補正、明度/色空間変換、ガンマ補正、枠消しや色編集、移動編集等の各種画像編集等の画像処理が施される。画像処理が施された画像データは、Y、M、C、K の 4 色の色材階調データに変換され、レーザ露光器 13 に出力される。

20

【0105】

レーザ露光器 13 では、入力された色材階調データに応じて、例えば半導体レーザから出射された露光ビーム Bm を画像形成ユニット 1Y, 1M, 1C, 1K の各々の感光体 11 に照射している。画像形成ユニット 1Y, 1M, 1C, 1K の各感光体 11 では、帯電器 12 によって表面が帯電された後、このレーザ露光器 13 によって表面が走査露光され、静電潜像が形成される。形成された静電潜像は、各々の画像形成ユニット 1Y, 1M, 1C, 1K によって、Y、M、C、K の各色のトナー像として現像される。

【0106】

画像形成ユニット 1Y, 1M, 1C, 1K の感光体 11 上に形成されたトナー像は、各感光体 11 と中間転写ベルト 15 とが接触する一次転写部 10 において、中間転写ベルト 15 上に転写される。より具体的には、一次転写部 10 において、一次転写ロール 16 により中間転写ベルト 15 の基材に対しトナーの帯電極性 (マイナス極性) と逆極性の電圧 (一次転写バイアス) が付加され、トナー像を中間転写ベルト 15 の表面に順次重ね合わせて一次転写が行われる。

30

【0107】

トナー像が中間転写ベルト 15 の表面に順次一次転写された後、中間転写ベルト 15 は移動してトナー像が二次転写部 20 に搬送される。トナー像が二次転写部 20 に搬送されると、搬送手段では、トナー像が二次転写部 20 に搬送されるタイミングに合わせて給紙ロール 51 が回転し、用紙收容部 50 から目的とするサイズ of 用紙 K が供給される。給紙ロール 51 により供給された用紙 K は、搬送ロール 52 により搬送され、搬送ガイド 53 を経て二次転写部 20 に到達する。この二次転写部 20 に到達する前に、用紙 K は一旦停止され、トナー像が保持された中間転写ベルト 15 の移動タイミングに合わせて位置合わせロール (不図示) が回転することで、用紙 K の位置とトナー像の位置との位置合わせがなされる。

40

【0108】

二次転写部 20 では、中間転写ベルト 15 を介して、二次転写ロール 22 が背面ロール 25 に加圧される。このとき、タイミングを合わせて搬送された用紙 K は、中間転写ベルト 15 と二次転写ロール 22 との間に挟み込まれる。その際に、給電ロール 26 からトナ

50

一の帯電極性（マイナス極性）と同極性の電圧（二次転写バイアス）が印加されると、二次転写ロール 22 と背面ロール 25 との間に転写電界が形成される。そして、中間転写ベルト 15 上に保持された未定着トナー像は、二次転写ロール 22 と背面ロール 25 とによって加圧される二次転写部 20 において、用紙 K 上に一括して静電転写される。

#### 【0109】

その後、トナー像が静電転写された用紙 K は、二次転写ロール 22 によって中間転写ベルト 15 から剥離された状態でそのまま搬送され、二次転写ロール 22 の用紙搬送方向下流側に設けられた搬送ベルト 55 へと搬送される。搬送ベルト 55 では、定着装置 60 における最適な搬送速度に合わせて、用紙 K を定着装置 60 まで搬送する。定着装置 60 に搬送された用紙 K 上の未定着トナー像は、定着装置 60 によって熱及び圧力で定着処理を受けることで用紙 K 上に定着される。そして定着画像が形成された用紙 K は、画像形成装置の排出部に設けられた排紙収容部（不図示）に搬送される。

10

#### 【0110】

一方、用紙 K への転写が終了した後、中間転写ベルト 15 上に残った残留トナーは、中間転写ベルト 15 の回転に伴ってクリーニング部まで搬送され、クリーニング背面ロール 34 及び中間転写ベルトクリーナ 35 によって中間転写ベルト 15 上から除去される。

#### 【0111】

以上、本実施形態について説明したが、上記実施の形態に限定的に解釈されるものではなく、種々の変形、変更、改良が可能である。

#### 【0112】

・一次転写ロール 16 のオフセット

図 4 に示す画像形成装置 100 では、一次転写ロール 16 の直上に像保持体 11 が配置された構造、つまり一次転写ロール 16 の軸心と像保持体 11 の軸心とを結ぶ直線が中間転写ベルト 15 の駆動方向に対して直交する方向となる位置関係で配置された態様を示した。しかし、一次転写ロール 16 が配置される位置はこれに限定されず、例えば中間転写ベルト 15 の駆動方向にずらした（オフセットさせた）態様であってもよい。

20

具体的には、図 5 に示されるように、像保持体 11 の軸心の位置に対して中間転写ベルト 15 の駆動方向側に距離 L1 となるようオフセットさせ、像保持体 11 と中間転写ベルト 15 とが距離 L2 となる幅のニップ部を形成するような配置としてもよい。

一次転写ロール 16 の位置を像保持体 11 に対してオフセットさせることで、中間転写ベルト 15 の挟み込みが緩和される又は挟み込まれない状態となるため、画像の形成に用いられた際に生じる像ズレの発生がより抑制され易くなる。

30

#### 【0113】

・画像形成装置の構成（第 2 の態様）

次に、本実施形態に係るベルト部材を、記録媒体搬送ベルトとして用いた画像形成装置を例にして説明する。

図 6 は、本実施形態に係る画像形成装置の他の一例を示す概略構成図である。

#### 【0114】

図 6 に示す画像形成装置 200 において、ユニット Y、M、C、BK は、矢印 C のとき計方向に回転するように、それぞれ感光体ドラム（像保持体）201Y、201M、201C、201BK が備えられる。感光体ドラム 201Y、201M、201C、201BK の周囲には、帯電器（帯電手段）202Y、202M、202C、202BK と、露光器（静電荷像形成手段）214Y、214M、214C、214BK と、各色現像装置（現像手段 / イエロー現像装置 203Y、マゼンタ現像装置 203M、シアン現像装置 203C、ブラック現像装置 203BK）と、感光体ドラム清掃部材（像保持体クリーニング装置）204Y、204M、204C、204BK とがそれぞれ配置されている。

40

#### 【0115】

ユニット Y、M、C、BK は、用紙搬送ベルト（ベルト部材）207 に対して 4 つ並列に、ユニット BK、C、M、Y の順に配置されているが、ユニット BK、Y、C、M の順等、画像形成方法に合わせて適当な順序が設定される。

50

## 【0116】

用紙搬送ベルト207は、4つのベルト支持ロール206によって内面側から支持され、中間転写ベルトユニットを形成している。用紙搬送ベルト207は、矢印Aの反時計方向に感光体ドラム201Y、201M、201C、201BKと同じ周速度をもって回転するようになっており、ベルト支持ロール206間に位置するその一部が感光体ドラム201Y、201M、201C、201BKとそれぞれ接するように配置されている。

## 【0117】

用紙搬送ベルト207には、におけるクリーニングブレード212が、用紙搬送側の面（外周表面）に接触するよう配置される。また、用紙搬送ベルト207を介して前記クリーニングブレード212の反対側の面には、導電性の対向部材としてのクリーニング用対向ロール213が接触して配置され、用紙搬送ベルトクリーニング装置220を構成している。

10

## 【0118】

用紙搬送ベルトクリーニング装置220には、クリーニングブレード212に加えて、さらにブラシクリーニング、ロールクリーニング、スクレーパークリーニング等を併設してもよい。

また、クリーニング用対向ロール213としては、前述の図3に示す画像形成装置100に用いられるクリーニング用対向ロール113と同様の構成のものを、そのまま適用し得る。

## 【0119】

20

転写ロール（転写手段）205Y、205M、205C、205BKは、用紙搬送ベルト207の内側であって、用紙搬送ベルト207と感光体ドラム201Y、201M、201C、201BKとが接している部分に対向する位置にそれぞれ配置され、感光体ドラム201Y、201M、201C、201BKと、用紙搬送ベルト207を介してトナー画像を用紙（記録媒体）215に転写する転写領域を形成している。転写ロール205Y、205M、205C、205BKは、図6に示すとおり、感光体ドラム201Y、201M、201C、201BKの直下に配置していても、直下からずれた位置（つまり前述の図5に示す態様のごとくオフセットした位置）に配置してもよい。

## 【0120】

定着装置（定着手段）210は、用紙搬送ベルト207と感光体ドラム201Y、201M、201C、201BKとのそれぞれの転写領域を通過した後に搬送されるように配置されている。

30

## 【0121】

用紙搬送ロール208により、用紙215は用紙搬送ベルト207に搬送される。

## 【0122】

図6に示す画像形成装置において、ユニットBKにおいては、感光体ドラム201BKを回転駆動させる。これと連動して帯電器202BKが駆動し、感光体ドラム201BKの表面を目的の極性及び電位に帯電させる。表面が帯電された感光体ドラム201BKは、次に、露光器214BKによって像様に露光され、その表面に静電潜像が形成される。

## 【0123】

40

続いて該静電潜像は、ブラック現像装置203BKによって現像される。すると、感光体ドラム201BKの表面にトナー画像が形成される。なお、このときの現像剤は一成分系のものでよいし二成分系のものでよい。

## 【0124】

このトナー画像は、感光体ドラム201BKと用紙搬送ベルト207との転写領域を通過し、用紙215が静電的に用紙搬送ベルト207に吸着して転写領域まで搬送され、転写ロール205BKから印加される転写バイアスによって形成される電界により、用紙215の表面に順次転写される。

## 【0125】

この後、感光体ドラム201BK上に残存するトナーは、感光体ドラム清掃部材204

50

B Kによって清掃、除去される。そして、感光体ドラム201BKは、次の画像転写に供される。

【0126】

以上の画像転写は、ユニットC、M及びYでも上記の方法によって行われる。

【0127】

転写ロール205BK、205C、205M及び205Yによってトナー画像を転写された用紙215は、さらに定着装置210に搬送され、定着が行われる。

【0128】

転写後の感光体ドラム201Y、201M、201C、201BKは、感光体ドラム清掃部材204Y、204M、204C、204BKにより残留トナーが除去される。一方、記録媒体215を搬送した後の用紙搬送ベルト207は、用紙搬送ベルトクリーニング装置220におけるクリーニングブレード212により残留トナーが除去され、次の画像形成プロセスに備える。

以上により用紙上に画像が形成される。

【実施例】

【0129】

以下、実施例を用いて本発明を説明するが、本発明はこれら実施例によって何ら限定されるものではない。なお、以下において「部」及び「%」は特に断りのない限り質量基準である。

【0130】

[実施例1]

・樹脂層形成用塗布液の調製

以下のようにしてポリアミドイミド樹脂(PAI)が含まれる樹脂層形成用の塗布液(A1)を調製した。25での粘度が30Pa・sのポリアミドイミド溶液(日立化成社製、HPC-9000、溶媒:N-メチルピロリドン)に、カーボンブラック(商品名:スペシャルブラック4、デグザヒュルス社製)を固形分質量比で30.5%混合し、次いで対向衝突型分散機により分散し、これに界面活性剤(商品名:LS009、楠本化成社製)を5000ppm加えて樹脂層形成用塗布液(A1)とした。

【0131】

・弾性層の形成

弾性材料として、クロロブレンゴム(CR)(WRT:昭和電工社製)30部、及びエチレン・プロピレン・ジエンゴム(EPDM)(エスプレン505:住友化学社製)70部を加圧式ニーダーで混練し、電子導電剤としてカーボンブラック(デンカブラック(アセチレンブラック):デンカ社製)30部、充填剤として、酸化亜鉛(日本化学工業社製)5部、酸化マグネシウム(協和化学工業社製)5部、硫黄加硫剤(サルファックスPMC:鶴見化学工業社製)1部、加硫促進剤(ノクセラ-TS:大内新興化学工業社製)1部、及び加硫促進剤(ノクセラ-DT:大内新興化学工業社製)1部を投入し、2本加熱ロールでさらに混練した。この混練物をベルト状に押出加工し、加硫マンドレルと呼ばれる、ベルト内径と同サイズの外径を持つ金属製のシリンダ面に被覆成形させた。この後、飽和蒸気高圧缶で、170、1時間加硫させた。

【0132】

・樹脂層の形成(ベルト部材の作製)

金属製のシリンダ面に被覆成形された弾性層上に、塗布液(A1:樹脂層形成用塗布液)をフローコート(らせん塗布)装置により塗布し、175で15分乾燥させ、樹脂層塗布膜を形成した。

次いで、200で80分焼成し、金型から脱型した。

【0133】

・研磨処理

脱型したベルトを複数の張架ロールにて張力を付加しながら保持し、このベルトを回転させつつ、ベルトの内周面にWith方向(同方向)に回転する砥石を接触させてトラバ

10

20

30

40

50

ース研磨を行った。

【0134】

こうして得られたベルト部材について、弾性層の内周表面の J I S - A 硬度、粗さ（算術平均粗さ R a、最大高さ R z）、平均厚さ、樹脂層の弾性率、平均厚さを、それぞれ既述の方法により測定した。

【0135】

[実施例 2]

実施例 1 におけるベルト部材の作製において、クロロプレンゴム（C R）、エチレン・プロピレン・ジエンゴム（E P D M）、電子導電剤、充填剤の配合量、及び硫黄加硫剤の量を調整して弾性層の硬度が下記表 1 に記載の値となるよう変更した。

10

また、ベルト部材内周面の研磨条件を変更して、R a 1 μ m、R z 3 μ m の状態となるよう変更した。

これ以外は、実施例 1 と同様にしてベルト部材を得た。

【0136】

[実施例 3]

実施例 1 におけるベルト部材の作製において、クロロプレンゴム（C R）、エチレン・プロピレン・ジエンゴム（E P D M）、電子導電剤、充填剤の配合量、及び硫黄加硫剤の量を調整して弾性層の硬度が下記表 1 に記載の値となるよう変更した。

また、ベルト部材内周面の研磨条件を変更して、R a 5 μ m、R z 8 μ m の状態となるよう変更した。

20

これ以外は、実施例 1 と同様にしてベルト部材を得た。

【0137】

[実施例 4]

実施例 1 におけるベルト部材の作製において、クロロプレンゴム（C R）、エチレン・プロピレン・ジエンゴム（E P D M）、電子導電剤、充填剤の配合量、及び硫黄加硫剤の量を調整して弾性層の硬度が下記表 1 に記載の値となるよう変更した。

これ以外は、実施例 1 と同様にしてベルト部材を得た。

【0138】

[実施例 5]

実施例 1 におけるベルト部材の作製において、クロロプレンゴム（C R）、エチレン・プロピレン・ジエンゴム（E P D M）、電子導電剤、充填剤の配合量、及び硫黄加硫剤の量を調整して弾性層の硬度が下記表 1 に記載の値となるよう変更。

30

また、フローコート（らせん塗布）装置により樹脂層形成用塗布液（A 1）を塗布する際の塗布量を変更して樹脂層の厚さが平均厚さ 6 5 μ m の状態となるよう変更した。

これ以外は、実施例 1 と同様にしてベルト部材を得た。

【0139】

[比較例 1]

実施例 1 において、弾性層を形成せずに樹脂層のみを形成した。なお、その際フローコート（らせん塗布）装置により樹脂層形成用塗布液（A 1）を塗布する際の塗出量を調整して、下記表 1 に記載の厚さの樹脂層を形成した。

40

また、ベルト部材内周面の研磨条件を変更して、R a 2 μ m、R z 5 μ m の状態となるよう変更した。

これ以外は、実施例 1 と同様にしてベルト部材を得た。

【0140】

[比較例 2]

実施例 1 において、弾性層を形成せずに樹脂層のみを形成した。

また、ベルト部材内周面の研磨条件を変更して、R a 2 μ m、R z 8 μ m の状態となるよう変更した。

これ以外は、実施例 1 と同様にしてベルト部材を得た。

【0141】

50

## 〔比較例 3〕

実施例 1 において、樹脂層に替えて離型層を形成した。すなわち、樹脂層形成用塗布液 (A1) に替えて、離型層形成用の塗布液としてポリテトラフルオロエチレン (PTFE) を含有した 2 液硬化型の水系ポリウレタン樹脂 (ボンデライト S-FN345、ヘンケル社製、鉛筆硬度 H、PTFE : 15 質量% 含有) を用いた。これを金属製のシリンダ面に被覆成形された弾性層上にスプレーコートによって、膜厚 5 μm (乾燥硬化後の膜厚) になるように塗布し、その後 120、30 分加熱して硬化処理を行った。

また、弾性層形成時の押出加工の条件を変更して、弾性層の厚さが平均厚さ 450 μm となるよう変更した。

さらに、ベルト部材内周面の研磨条件を変更して、Ra 1 μm、Rz 5 μm の状態となるよう変更した。

これ以外は、実施例 1 と同様にしてベルト部材を得た。

## 【0142】

- 評価試験 -

## ・耐久性評価

得られたベルト部材を用い、以下の方法により耐久性を評価した。

得られたベルト部材を中間転写ベルトとして用いて画像形成装置 (富士ゼロックス社製、DocuPrint CP200W) に組み込んだ。ただし、ベルト部材を掛け渡すロールとして、ベルトに対して張力を与えると共に、ベルトの蛇行を抑制する蛇行抑制部材 (ベルト部材がロール軸方向の一方側に蛇行しようとした際にベルト部材の軸方向端面 (側面) と衝突して蛇行を抑制する壁部材) をロール軸方向の端面に備え、かつロール軸を傾斜する動作が可能な状態として、ロール軸の傾斜角度を制御することにより、ベルトの蛇行を抑制する機能を有する張力付与ロールを用いた。その上で、ベルト部材を掛け渡した上記の張力付与ロールの動作を補正範囲上限の位置に設定した状態で固定 (つまり張力付与ロールのロール軸の傾斜角度を制御上の限界角度まで大きくした状態で保持) し、ベルト部材を連続的に回転駆動させる動作を行った。ベルト部材は、蛇行抑制部材 (壁部材) に端面 (側面) が突き当たった状態で連続的に回転動作された。この回転動作を一定回数 (A4 用紙への画像形成 100,000 枚分に相当する回転数) 行って停止し、ベルト部材の端部や端面 (側面) の傷、表面傷等のベルトの状態を確認した。

(評価基準)

A ( ) : 評価後のベルトに異常なし

B (x) : 評価後のベルトに異常あり

## 【0143】

## ・像ズレ (カラーレジ) 評価

得られたベルト部材を用い、以下の方法により像ズレ (カラーレジ) を評価した。

得られたベルト部材を中間転写ベルトとして用いて画像形成装置 (富士ゼロックス社製、DocuPrint CP200W) に組み込んだ。10 枚の用紙上に転写像を形成してその全用紙について転写像の位置を測定し、用紙搬送方向について転写像の位置と元画像の狙い位置 (画像を形成する予定であった狙いの位置) との差分を求めた。この差分の平均値を算出し、以下の基準により評価した。

(評価基準)

A ( ) : 位置の差分 50 μm 以下

B ( ) : 位置の差分 50 μm 超え 100 μm 以下

C (x) : 位置の差分 100 μm 超え

## 【0144】

## ・転写性評価

得られたベルト部材を用い、以下の方法により転写性を評価した。

得られたベルト部材を中間転写ベルトとして用いて画像形成装置 (富士ゼロックス社製、DocuPrint CP200W) に組み込み、ベルト部材上に形成したトナー画像を用紙上に転写したときの転写像の品質を評価した。

(評価基準)

A ( ) : 転写像の品質に異常なし

B ( x ) : Tナール画像の転写率の低下が発生

【 0 1 4 5 】

【表 1】

	弾性層		樹脂層		内周表面		評価項目		
	内周表面 JIS-A硬度 [°]	平均 厚さ [μm]	弾性率 [MPa]	平均 厚さ [μm]	R <sub>a</sub> [μm]	R <sub>z</sub> [μm]	耐久性	像ズレ	転写性
実施例 1	60°	400	4000	50	2	6	A (O)	A (O)	A (O)
実施例 2	80°	400	4000	50	1	3	A (O)	A (O)	A (O)
実施例 3	50°	400	4000	50	5	8	A (O)	B (Δ)	A (O)
実施例 4	90°	400	4000	50	2	6	A (O)	A (O)	B (x)
実施例 5	65°	400	5500	65	2	6	A (O)	A (O)	A (O)
比較例 1	無し		3000	40	2	5	B (x)	C (x)	A (O)
比較例 2	無し		4000	50	2	8	A (O)	C (x)	A (O)
比較例 3	60°	450	2000未満 (※)離型層を形成	5	1	5	A (O)	C (x)	A (O)

10

20

30

40

【 0 1 4 6 】

表 1 に示す結果から、本実施例では比較例に比べて、画像形成装置内において複数のロールに張力が掛かった状態で架け渡されると共に他の部材との間でニップを形成するよう

50

配置された状態で画像の形成に用いられた際に生じる像ズレの発生が抑制されていることがわかる。

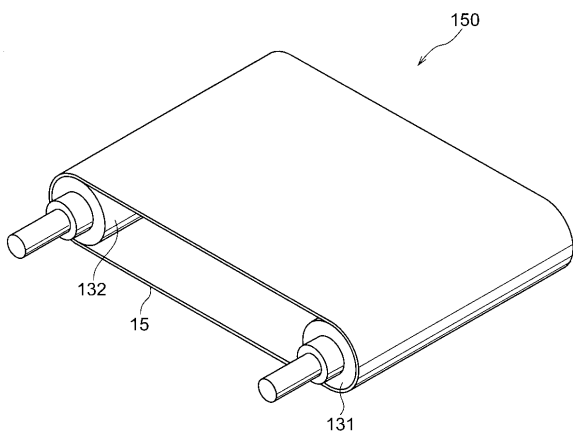
【符号の説明】

【0147】

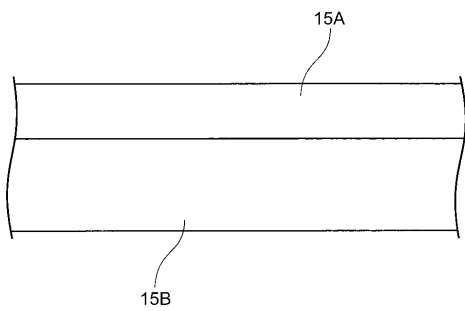
1 Y, 1 M, 1 C, 1 K	画像形成ユニット	
1 1	感光体(像保持体)	
1 2	帯電器	
1 3	レーザ露光器	
1 4	現像器	
1 5	中間転写ベルト(ベルト部材)	10
1 5 A	樹脂層(表面層)	
1 5 B	弾性層	
1 6	一次転写ロール	
1 7	感光体クリーナ	
2 0	二次転写部	
2 2	二次転写ロール	
2 5	背面ロール	
2 6	給電ロール	
3 1	駆動ロール	
3 2	支持ロール	20
3 3	張力付与ロール	
3 4	クリーニング背面ロール	
3 5	中間転写ベルトクリーナ	
4 0	制御部	
4 2	基準センサ	
4 3	画像濃度センサ	
5 0	用紙収容部	
5 1	給紙ロール	
5 2	搬送ロール	
5 3	搬送ガイド	30
5 5	搬送ベルト	
5 6	定着入口ガイド	
6 0	定着装置	
1 0 0	画像形成装置	
1 1 3	クリーニング用対向ロール	
1 3 1、1 3 2	ロール	
1 5 0	ベルト部材ユニット	
2 0 0	画像形成装置	
2 0 1 B K、2 0 1 C、2 0 1 M、2 0 1 Y	感光体ドラム	
2 0 2 B K、2 0 2 C、2 0 2 M、2 0 2 Y	帯電器	40
2 0 3 B K	ブラック現像装置	
2 0 3 C	シアン現像装置	
2 0 3 M	マゼンタ現像装置	
2 0 3 Y	イエロー現像装置	
2 0 4 B K、2 0 4 C、2 0 4 M、2 0 4 Y	感光体ドラム清掃部材	
2 0 5 B K、2 0 5 C、2 0 5 M、2 0 5 Y	転写ロール	
2 0 6	ベルト支持ロール	
2 0 7	用紙搬送ベルト	
2 0 8	用紙搬送ロール	
2 1 0	定着装置	50

- 2 1 2 クリーニングブレード
- 2 1 3 クリーニング用対向ロール
- 2 1 4 B K、2 1 4 C、2 1 4 M、2 1 4 Y 露光器
- 2 1 5 用紙（記録媒体）
- 2 2 0 用紙搬送ベルトクリーニング装置

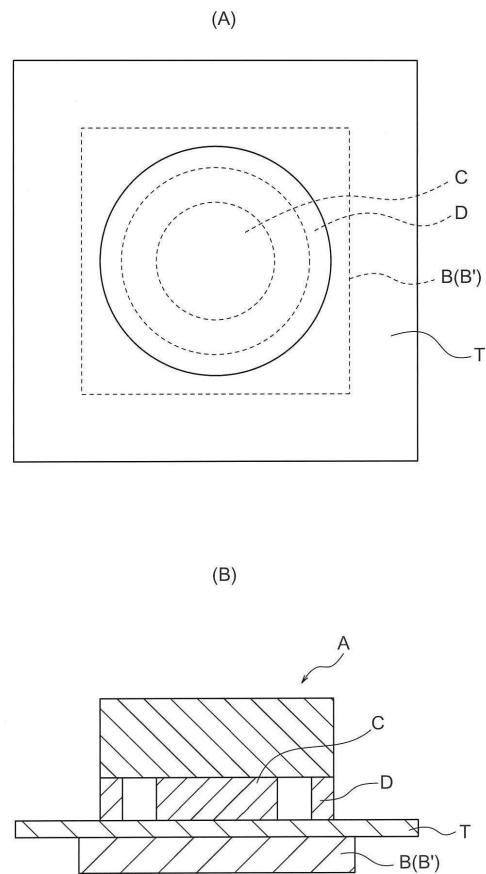
【図1】



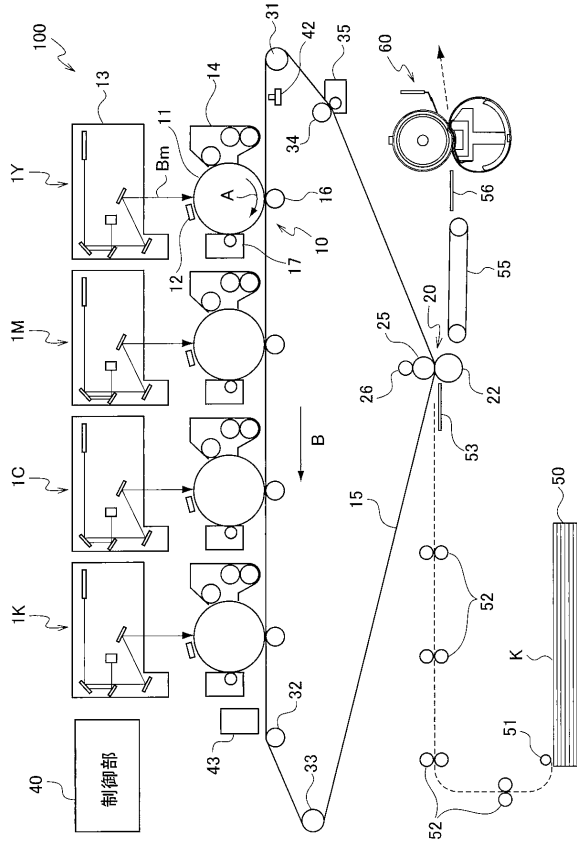
【図2】



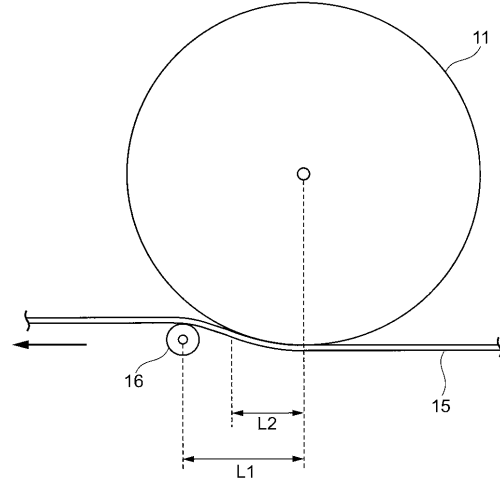
【図3】



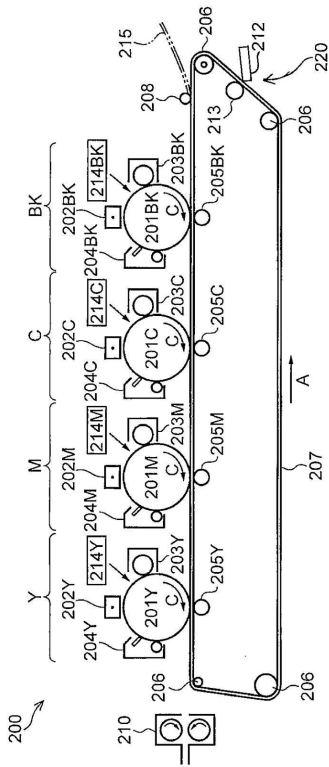
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2000-010418(JP,A)  
特開2008-151873(JP,A)  
特開2007-033705(JP,A)  
特開2015-062075(JP,A)  
特開2014-178492(JP,A)  
特開2007-101943(JP,A)  
特開2012-068519(JP,A)  
特開2013-068912(JP,A)  
米国特許出願公開第2013/0052375(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G03G 15/16  
G03G 15/00