

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5517427号

(P5517427)

(45) 発行日 平成26年6月11日 (2014. 6. 11)

(24) 登録日 平成26年4月11日 (2014. 4. 11)

(51) Int. Cl.

F I

G O 3 G 15/00 (2006. 01)

G O 3 G 15/00 5 5 0

G O 3 G 5/10 (2006. 01)

G O 3 G 5/10 A

C O 8 L 67/00 (2006. 01)

C O 8 L 67/00

C O 8 L 77/00 (2006. 01)

C O 8 L 77/00

G O 3 G 15/16 (2006. 01)

G O 3 G 15/16

請求項の数 4 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2008-221495 (P2008-221495)

(22) 出願日 平成20年8月29日 (2008. 8. 29)

(65) 公開番号 特開2010-54942 (P2010-54942A)

(43) 公開日 平成22年3月11日 (2010. 3. 11)

審査請求日 平成23年8月29日 (2011. 8. 29)

(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 100123788

弁理士 宮崎 昭夫

(74) 代理人 100106138

弁理士 石橋 政幸

(74) 代理人 100127454

弁理士 緒方 雅昭

(72) 発明者 内田 光一

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

(72) 発明者 小島 弘臣

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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子写真用シームレスベルト

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

下記 (a) 成分及び (b) 成分を含有する樹脂組成物からなる電子写真用シームレスベルトにおいて、X R D (X 線回折法) における結晶化度  $c$  が、50%以上であり、

該 (a) 成分が海部分を構成し、該 (b) 成分が島部分を構成してなる海島構造を有していることを特徴とする電子写真用シームレスベルト：

(a) ポリエチレンテレフタレート又はポリエチレンナフタレート；

(b) ポリエーテルエステルアミド及びポリエーテルアミドから選ばれる少なくとも一方。

【請求項 2】

X R D (X 線回折法) における結晶化度  $c$  が、80%以上である請求項 1 に記載の電子写真用シームレスベルト。

【請求項 3】

前記シームレスベルトの円周方向の断面及び軸方向の断面共に、前記 (b) 成分で構成された島部分の平均アスペクト比が 10 以上である請求項 1 に記載の電子写真用シームレスベルト。

【請求項 4】

前記樹脂組成物において、

前記 (a) 成分の含有率が、60質量%以上97質量%以下である請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の電子写真用シームレスベルト。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は結晶性ポリエステルと、ポリエーテルエステルアミド及びポリエーテルアミドから選ばれる少なくとも一方とを含有する樹脂組成物からなる電子写真用シームレスベルトに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

複写機やレーザービームプリンター等の電子写真画像形成装置に用いられる転写搬送部材、中間転写体、電子写真感光体、定着部材等には、剛体のドラム形状のもの以外に、フレキシブルな、円筒状（エンドレス）のシームレスベルトが使用されている。以降、このシームレスベルトを、「電子写真用シームレスベルト」ともいう。

## 【0003】

近年、カラー（フルカラー等）電子写真画像形成装置の実用化が進み、中間転写ベルトや転写搬送ベルト等に用いられる電子写真用シームレスベルトの需要が増加している。

## 【0004】

中間転写ベルトを用いた画像形成の方式としては、所謂4プロセスの中間転写方式や、インライン式（4連感光体）の中間転写方式等がよく知られている。4プロセスの中間転写方式では、1つの電子写真感光体で一次帯電・露光・現像を1色ずつ順次行い、各色のトナー像を中間転写ベルト等の上に順次一次転写した後、これを転写材上に一括して紙などの媒体に二次転写することでカラー画像を形成する。インライン式（4連感光体）の中間転写方式では、直列に配置された各色用の画像形成部において各色のトナー像をそれぞれ形成し、これらを中間転写ベルトに転写した後、転写材上に一括して紙等の媒体に二次転写することで画像を形成する。なお、画像形成部は、電子写真感光体・一次帯電手段・露光手段・現像手段・転写手段等を有している。

## 【0005】

また、転写搬送ベルトを用いた画像形成の方式としては、次のような方式等がよく知られている。直列に配置された各色用の画像形成部において各色のトナー像をそれぞれ形成し、これらを転写搬送ベルトによって各画像形成部に順次搬送される転写材上に順次転写することでカラー画像を形成する。なお、画像形成部は、電子写真感光体・一次帯電手段・露光手段・現像手段・転写手段等を有している。

## 【0006】

上記したような用途に用いられる電子写真用シームレスベルトを低コストで製造する方法も検討されている。特許文献1には、熱可塑性樹脂を主成分とする素材にてボトル状パリソンを予備成形し、当該ボトル状パリソンを延伸成形し、得られた延伸成形パリソンを所定長に切断して最終成形品としてのシームレスベルトとする方法が開示されている。そして、特許文献1の実施例においては、ボトル状パリソンを、PEN（ポリエチレンナフタレート）及びポリエーテルエステルアミドとの混合物を用いて作製したことが記載されている。

## 【特許文献1】特開2001-18284号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0007】

本発明者等は、特許文献1に係る発明を検討した。その結果、特許文献1に係る導電性のシームレスベルトの製造方法を採用するにあたっては、延伸成形の容易さから、ポリエステルと、ポリエーテルエステルアミド及びポリエーテルアミドから選ばれる少なくとも一方との混合物が好適に用いられるとの知見を得た。しかし、本発明者らの検討によれば、ポリエステルと、ポリエーテルエステルアミド及びポリエーテルアミドから選ばれる少なくとも一方とを含むシームレスベルトは、未だ改善の余地が残っているとの認識を得るに至った。

## 【 0 0 0 8 】

すなわち、近年の電子写真装置の小型化に対応して、電子写真用シームレスベルトには、特に低巻き癖性の改善が必要である。また、低周長収縮率性、周長収縮率の均一性（中膨れ）のより一層の改善も必要である。つまり、中間転写ユニットや転写材搬送ユニットの、より一層の小型化が求められている中で、それらに用いられる電子写真用シームレスベルトは、直径がこれまでよりも大幅に小さいローラで張架されることとなる。その結果、電子写真装置が静止状態で長時間にわたって放置された場合、電子写真用シームレスベルトには、より巻き癖がつきやすい状況となる。巻き癖のついた電子写真用シームレスベルトを用いて電子写真画像を形成すると、当該巻き癖のついた部分が電子写真画像の品位に影響を与えることがあるため、巻き癖が従来よりもつきにくい電子写真用ベルトを開発する必要がある。

10

## 【 0 0 0 9 】

また、電子写真式画像形成装置においてシームレスベルトは所定の周長精度が求められている。例えば、ある一定期間放置した後に周長が変化して、短くなったりする場合、ユニットにベルトを組み込めなくなるなどの問題が生じる。従って、シームレスベルトには低周長収縮率という特性が求められている。

## 【 0 0 1 0 】

さらに、電子写真式画像形成装置においてシームレスベルトをユニット内に張架したときに、ベルトの周長が端部よりも中央部が大きいときに中央部が膨れたような現象が見られ、これを中膨れと呼ぶこととする。この現象が現れると、シームレスベルト上に大きなうねり（縞）が発生し、これが画像上に現れてしまうことがある。またシームレスベルトがクリーニング機構などと常時接触し、局所的にベルトが削れるなどの問題も生じうる。従って、シームレスベルトには中膨れのないものが求められているが、高温で放置したときなどに成形時の残留歪みが解放され、中膨れが生じ易い場合がある。

20

## 【 0 0 1 1 】

そこで、本発明の目的は、低巻き癖性、低周長収縮率性、及び周長収縮率均一性を満たした電子写真用シームレスベルトを提供することにある。なお、本発明の電子写真用シームレスベルトは、ポリエステルとポリエーテルエステルアミド及びポリエーテルアミドから選ばれる少なくとも一方とを基本材料として含むことが前提である。

## 【課題を解決するための手段】

30

## 【 0 0 1 2 】

本発明によれば、下記（a）成分及び（b）成分を含有する樹脂組成物からなる電子写真用シームレスベルトにおいて、XRD（X線回折法）における結晶化度  $c$  が、50%以上であり、

該（a）成分が海部分を構成し、該（b）成分が島部分を構成してなる海島構造を有していることを特徴とする電子写真用シームレスベルトが提供される：

（a）ポリエチレンテレフタレート又はポリエチレンナフタレート；

（b）ポリエーテルエステルアミド及びポリエーテルアミドから選ばれる少なくとも一方。

## 【発明の効果】

40

## 【 0 0 1 4 】

本発明によれば、低巻き癖性や低周長収縮率性、周長収縮率の均一性（中膨れ）といった性能を十分に満足する電子写真用シームレスベルトを得ることができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【 0 0 1 5 】

以下、本発明を適用した好適な実施形態について詳細に説明する。

## 【 0 0 1 6 】

本発明に係る電子写真用シームレスベルトは、下記（a）成分及び（b）成分を含む。

（a）結晶性ポリエステル、

（b）ポリエーテルエステルアミド及びポリエーテルアミドから選ばれる少なくとも一方

50

。

## 【 0 0 1 7 】

そして、該電子写真用シームレスベルトは、X R D ( X 線回折法 ) における結晶化度  $c$  が、50 % 以上である。

## 【 0 0 1 8 】

本発明者等は、上記した目的を達成すべく、上記 ( a ) 成分と ( b ) 成分とを含む電子写真用シームレスベルトについて検討を重ねた。その結果、X R D ( X 線回折法 ) における結晶化度  $c$  を50 % 以上とすることにより、巻き癖が非常につきにくく、過酷条件下に放置されたときにも周長の収縮率が均一であって、且つ、極めて小さいものとなることを見出した。これは、上記 ( a ) 成分及び ( b ) 成分を含み、且つ、結晶化度を50 % 以上とした電子写真用シームレスベルトは、当該シームレスベルトを構成している高分子鎖がより強固に固定されることに基づくものと考えられる。

10

## 【 0 0 1 9 】

( a ) 成分 ( 結晶性ポリエステル ) ;

結晶性ポリエステルは、ジカルボン酸成分とジヒドロキシ成分との重縮合、オキシカルボン酸又はラクトン成分の重縮合、又はこれらの成分の組み合わせによる重縮合などにより得ることができる。結晶性ポリエステルは、ホモポリエステルであってもコポリエステルであってもよい。また、上記重縮合により得られた樹脂が、結晶成分を有している必要がある。結晶成分を有していることは、D S C や X R D ( X 線回折 ) などにより確認することができる。

20

## 【 0 0 2 0 】

ジカルボン酸成分としては、芳香族ジカルボン酸 ( テレフタル酸、イソフタル酸、フタル酸、ナフタレンジカルボン酸 ( 2 , 6 - ナフタレンジカルボン酸など ) 、ジフェニルジカルボン酸、ジフェニルエーテルジカルボン酸、ジフェニルメタンジカルボン酸、ジフェニルエタンジカルボン酸などの C 8 - C 1 6 芳香族ジカルボン酸 ) 、脂環族ジカルボン酸 ( 例えば、シクロヘキサンジカルボン酸などの C 4 - C 1 0 シクロアルカンジカルボン酸 ) 、脂肪族ジカルボン酸 ( 例えば、コハク酸、アジピン酸、アゼライン酸、セバシン酸などの C 4 - C 1 2 脂肪族ジカルボン酸 ) 、又はそれらの誘導体などが例示される。誘導体としては、エステル形成可能な誘導体、例えば、ジメチルエステルなどの低級アルキルエステル、酸無水物、酸クロライドなどの酸ハライドが例示される。これらのジカルボン酸成分は、単独で又は二種以上組合せて使用できる。好ましいジカルボン酸成分は、芳香族ジカルボン酸 ( 特に、テレフタル酸、ナフタレンジカルボン酸 ) である。

30

## 【 0 0 2 1 】

ジヒドロキシ成分としては、脂肪族ジオール ( エチレングリコール、プロピレングリコール、1 , 3 - ブタンジオール、1 , 4 - ブタンジオール、ネオペンチルグリコール、ヘキサジオールなどの C 2 - C 1 0 アルキレンジオール ) 、脂環族ジオール ( シクロヘキサジオール、シクロヘキサンジメタノールなどの C 4 - C 1 2 脂環族ジオール ) 、芳香族ジオール ( ハイドロキノン、レゾルシン、ジヒドロキシビフェニル、ナフタレンジオール、ジヒドロキシジフェニルエーテル、2 , 2 - ビス ( 4 - ヒドロキシフェニル ) プロパン ( ビスフェノール A ) などの C 6 - C 2 0 芳香族ジオール ) 、前記芳香族ジオールのアルキレンオキサイド付加体 ( 例えば、ビスフェノール A の C 2 - C 4 アルキレンオキサイド付加体 ) 、ポリオキシアルキレングリコール ( 例えば、ジエチレングリコール、ポリオキシエチレングリコール、ポリオキシプロピレングリコール、ポリテトラメチレンエーテルグリコールなどのポリオキシ C 2 - C 4 アルキレングリコール ) などが例示される。これらのジヒドロキシ成分は、エステル形成可能な誘導体、例えば、アルキル基、アルコキシ基又はハロゲン置換体などであってもよい。これらのジヒドロキシ成分は、単独で又は二種以上組合せて使用できる。これらのジヒドロキシ成分のうち、アルキレンジオール ( 特に C 2 - C 4 アルキレンジオール ) 、脂環族ジオールを用いる場合が多い。

40

## 【 0 0 2 2 】

オキシカルボン酸としては、オキシ安息香酸、オキシナフトエ酸、ジフェニレンオキシ

50

カルボン酸、2-ヒドロキシプロパン酸などのオキシカルボン酸、及びこれらの誘導体が例示される。誘導体には、前記ジカルボン酸成分及び前記ジヒドロキシ成分に対応する誘導体が含まれる。ラクトンとしては、プロピオラクトン、ブチロラクトン、バレロラクトン、カプロラクトン（例えば、 $\epsilon$ -カプロラクトンなど）などのC3-C12ラクトンなどが例示される。これらの化合物は、一種又は二種以上組合せて使用できる。

【0023】

さらに、必要により、多官能性モノマー、例えば、トリメリト酸、トリメシン酸、ピロメリト酸などの多価カルボン酸、グリセリン、トリメチロールプロパン、トリメチロールエタン、ペンタエリスリトールなどの多価アルコールを少量併用してもよい。このような多官能性モノマーの使用により生成する分岐又は架橋構造を有するポリエステルも使用できる。

10

【0024】

上記化合物の重縮合により結晶性ポリエステルを得ることができる。好ましくは、ポリアルキレンテレフタレート及びポリアルキレンナフタレートから選ばれる少なくとも一方である。そして、本願発明では、該ポリアルキレンテレフタレートとしてポリエチレンテレフタレートが、該ポリアルキレンナフタレートとしてポリエチレンナフタレートが用いられる。また、結晶性ポリエステルは、2種類以上のブレンド又はアロイであってもよい。

【0025】

結晶性ポリエステルの末端カルボキシル基濃度は、樹脂1kg当たり1~120ミリ当量、好ましくは5~100ミリ当量、さらに好ましくは5~50ミリ当量程度である。

20

【0026】

結晶性ポリエステルの固有粘度（溶媒：o-クロロフェノール、濃度：0.5重量%、温度：25℃）は、1.4dl/g以下が好ましく、より好ましくは0.3~1.2dl/g、さらに好ましくは0.4~1.1dl/g程度である。（a）結晶性ポリエステルの固有粘度が1.4dl/g以下であることで、成形時の流動性が向上する。

【0027】

（b）成分（ポリエーテルエステルアミド、ポリエーテルアミド）；

本発明に係るポリエーテルエステルアミドとは、ナイロン6、ナイロン66、ナイロン11、ナイロン12などのポリアミド単位と、ポリエーテルエステル単位とからなる共重合体を指す。この共重合体は、ブロック共重合体でもランダム共重合体でもよい。例えば、ラクタム又はアミノカルボン酸の塩、ポリエチレングリコール、及びジカルボン酸から誘導される共重合体などが挙げられる。ラクタムとしては、カプロラクタム、ラウリルラクタムなどが例示される。ジカルボン酸としては、テレフタル酸、イソフタル酸、アジピン酸、アゼライン酸、セバシン酸、ウンデカン2酸、ドデカン2酸などが例示される。また、ポリエーテルエステルアミドは、熔融重合などの公知の重合方法で製造することができる。勿論、これらに限定されるものではなく、（b）ポリエーテルエステルアミドは、2種以上の混合物又はアロイであってもよい。

30

【0028】

ポリエーテルアミドとは、ナイロン6、ナイロン66、ナイロン11、ナイロン12などのポリアミド単位と、ポリエーテル単位とからなる共重合体を指す。この共重合体は、ブロック共重合体でもランダム共重合体でもよい。例えば、ポリエチレングリコールジアミンとジカルボン酸、脂肪族ジアミン、 $\epsilon$ -カプロラクタムをから誘導される共重合体などが挙げられる。ポリエーテルアミドは、熔融重合などの公知の重合方法で製造することができる。勿論、これらに限定されるものではなく、ポリエーテルアミドは、2種以上の混合物又はアロイであってもよい。

40

【0029】

（a）成分（結晶性ポリエステル）の含有率は、樹脂組成物に対して60重量%以上97重量%以下であることが好ましく、より好ましくは70重量%以上95重量%以下、さらに好ましくは80重量%以上92重量%以下である。一方、樹脂組成物に対する前記（

50

b) 成分の含有率は、樹脂組成物に対して3重量%以上40重量%以下であることが好ましく、より好ましくは5重量%以上30重量%以下、さらに好ましくは8重量%以上20重量%以下である。(a)成分及び(b)成分の割合を上記の数値範囲内とすることにより、後述する延伸成形をより容易に行うことができる。

#### 【0030】

またこうして得られるベルトは、(a)成分が海部分(マトリックス)を構成し、(b)成分が(a)成分からなるマトリックスに島状に分散してなる島部分を構成している、いわゆる海島構造(island-sea structure)を有するようになる。そしてこのようなベルトは、低巻き癖性、低周長収縮率性、収縮性の高い均一性を有するものとなる。

10

#### 【0031】

また、このような海島構造において、(b)成分からなる島部分の平均アスペクト比は、シームレスベルトの円周方向の断面及び軸方向の断面共に、10以上、特に15以上であることが好ましい。シームレスベルトの円周方向の断面及び軸方向の断面共に、平均アスペクト比を10以上とすることにより、ベルトの体積抵抗をより低減させることができる。導電性の島部分が導通パスを作りやすくなるからであると考えられる。上記アスペクト比は、後述するプリフォームの延伸によって調整することができる。

#### 【0032】

ここで、ベルトの導電性の向上、ならびに結晶化の向上のためには、プリフォームのより延伸させることが好ましいが、一般的には樹脂組成物の延伸性には限界がある。そのため、ベルト成形時の亀裂、破断等を回避するために、アスペクト比は、シームレスベルトの円周方向の断面及び軸方向の断面共に、50以下、特に40以下が好ましい。

20

#### 【0033】

樹脂組成物には、本発明の目的を阻害しない範囲で、その他の成分を添加することができる。その他の成分としては、(b)成分以外のイオン導電剤(高分子イオン系導電剤、界面活性剤)、導電性高分子、酸化防止剤(例えば、ヒンダードフェノール系、リン系、硫黄系など)、紫外線吸収剤、有機顔料、無機顔料、pH調整剤、架橋剤、相溶化剤、離型剤(例えば、シリコーン系、フッ素系など)、架橋剤、カップリング剤、滑剤、絶縁性フィラー(例えば酸化亜鉛、硫酸バリウム、硫酸カルシウム、チタン酸バリウム、チタン酸カリウム、チタン酸ストロンチウム、酸化チタン、酸化マグネシウム、水酸化マグネシウム、水酸化アルミニウム、タルク、マイカ、クレー、カオリン、ハイドロタルサイト、シリカ、アルミナ、フェライト、炭酸カルシウム、炭酸バリウム、炭酸ニッケル、ガラス粉、石英粉末、ガラス繊維、アルミナ繊維、チタン酸カリウム繊維、熱硬化性樹脂の微粒子など)、導電性フィラー(例えば、カーボンブラック、カーボンファイバー、導電性酸化チタン、導電性酸化錫、導電性マイカ)などが例示される。これらを2種類以上組合せることも可能である。

30

#### 【0034】

樹脂組成物は、(a)成分と(b)成分とを均一になるように混合することにより製造することができる。混合方法には特に制限はなく、一軸押出機、二軸混練押出機、バンバリーミキサー、ロール、プラベンダー、プラストグラフ、ニーダーなどにより熱可塑性組成物として製造することができる。なかでも、二軸混練押出機により混合し、ペレット化した後に成形に用いることが特に好ましい。

40

#### 【0035】

電子写真用シームレスベルトの成形方法については、特に限定されるものではないが、前記樹脂組成物を連続溶融押出成形法、射出成形法、ストレッチブロー成形法、あるいはインフレーション成形法など公知の方法を採用することができる。電子写真用シームレスベルトの成形方法として特に好ましいのは、連続溶融押出成形法やストレッチブロー成形法である。連続溶融押出成形法としては、特に押し出したチューブの内径を高精度で制御可能な下方押出方式の内部冷却マンドレル方式又はバキュームサイジング方式などが挙げられる。ストレッチブロー成形法としては、次の工程を含む方法が挙げられる。

50

- ・樹脂組成物から成形された試験管形状のプリフォームを加熱し、金型内で所定の速度で移動する延伸棒を用いて延伸する工程；
- ・延伸棒により延伸された該プリフォーム内に所定の圧力で気体を流入して、前記金型内で該プリフォームを膨らますことによって、ボトル状の成形物を得る工程；
- ・前記ボトル状の成形物を金型内に再度封入し、所定の圧力を前記成形物の内部に印加しながら、前記成型物を加熱処理する工程。

**【 0 0 3 6 】**

結晶化度を上昇させる観点から、ストレッチブロー成形法（１次ブロー成形法と略称する）が好ましいと考えられる。

**【 0 0 3 7 】**

プリフォームの成形温度条件としては（a）成分の（融点＋20）以上であることが好ましい。成形温度を上記温度範囲とすることによって、樹脂の溶融が均一となり、プリフォームの成形表面が粗れたり、ブロー成形性が低下することを抑えることができる。また、エステル結合の分解を抑えることができる。

**【 0 0 3 8 】**

プリフォームの金型温度条件としては樹脂組成物の結晶化を抑制する観点から（a）結晶性ポリエステル樹脂のガラス転移温度以下である必要があり、30以下であることが好ましい。

**【 0 0 3 9 】**

１次ブロー成形法によるプリフォームからボトル状の成形物を得る工程での２軸延伸倍率は、延伸前のプリフォームから１０倍以上２３倍以下であることが好ましく、１２倍以上２２倍以下であることがより好ましい。２軸延伸倍率が１０倍以上であることで、体積抵抗が十分に低下する。また配向結晶化が十分に進行するため、上記に示したような低巻き癖性や低周長収縮率性、周長収縮率の均一性（中膨れ）などの課題を解決することができる。２軸延伸倍率が２３倍以下であることで、破裂やボトル状成形物が破裂したり、裂けたりすることを抑制することができる。

**【 0 0 4 0 】**

１次ブロー成形法によるプリフォームからボトル状の成形物を得る工程での縦延伸倍率及び横延伸倍率は各々３倍以上であることが望ましい。各々の延伸倍率を３倍以上とすることにより、体積抵抗を十分下げることができる。また、配向が大きく異なることによるブローボトルの周方向と軸方向とで強度差が生じることを有効に抑制できる。

**【 0 0 4 1 】**

結晶化度をさらに上昇させる方法としては、１次ブロー成形法、２次ブロー成形法、転写成形法などが挙げられる。１次ブロー成形法では、ストレッチブロー時にブロー金型を結晶性ポリエステルの結晶化を加速させることができる温度まで加熱する。この方法により、ブローボトル全体の結晶化度を上昇させることができる。２次ブロー成形法では、１次ブロー成形法で得たブローボトルをブロー金型から取り出した後、ほぼ同型の金型に封入し、一定の空気圧を印加してブローボトルを金型内面に転写させながら、金型を加熱する。この方法により、ブローボトル全体の結晶化度を上昇させることができる。転写成形法では、ブローボトルの口部分、底部分を切断し、シームレスベルトの形状にした後、熱膨張率の高い内型と熱膨張率の低い外型の間にシームレスベルトを挿入し、これらの型を加熱することで、型の隙間をなくし、金型にシームレスベルトを転写させる。この方法により、シームレスベルトの結晶化度を上昇させることができる。

**【 0 0 4 2 】**

上記の結晶化度を上昇させる方法としては、１次ブロー成形法ではタクトタイムの消費が大きくなる傾向がある。また転写成形法ではベルト中央部がベルト両端部に比較して膨らみやすくなる現象が生じ、シームレスベルトに求められる寸法安定性が低下することがある。このことから、２次ブロー成形法がより好ましい成形法と考えられる。

**【 0 0 4 3 】**

２次ブロー成形法では結晶化を促進する観点から、金型温度としては（a）成分のガラ

10

20

30

40

50

ス転移温度以上であることが好ましい。また、(融点 - 20 ) 以下であることが好ましい。金型にブローボトルが貼り付くことを避けることができるためである。また、タクトタイムの観点から加熱時間としては300秒以下、特に200秒以下であることがより好ましい。

【0044】

さらに、ブロー圧力としては金型へのブローボトルの転写性の観点から0.01MPa以上であることが好ましい。ブローボトルの破裂を避けるために、ブロー圧力の上限は0.2MPaとすることが好ましい。

【0045】

電子写真用シームレスベルトの厚みは1~500 $\mu$ mが好ましく、40~150 $\mu$ mが特に好ましい。また、電子写真用シームレスベルトは、ベルトとして使用するほか、ドラムあるいはロールなどに巻き付けたり、被覆したりして使用しても良い。また、電子写真用シームレスベルトの表面の外観改良やトナー等の離型性改良のために処理剤の塗布、研磨処理等の表面処理を施しても良い。

【0046】

本発明の電子写真用シームレスベルトの用途は、特に制限はないが、例えば、中間転写ベルト、搬送転写ベルト、感光体ベルトなどとして好適に用いることができ、特に中間転写ベルトとして好適に使用することができる。

【0047】

本発明の電子写真用シームレスベルトは、XRD(X線回折法)における結晶化度  $c$  が50%以上である必要がある。好ましくは80%以上である。結晶化度  $c$  が50%に満たない場合は、ポリエステルの非晶部が多いことにより、クリープ特性が低下する。そのため、前記したように、より小径のローラ間に張架された状態で過酷条件下に保管されたような場合には、巻き癖がつきやすい。加えて、過酷条件下での収縮が不均一かつ大きくなってしまふことがある。

【0048】

本発明の電子写真用シームレスベルトは、体積抵抗率が $1 \times 10^2 \cdot \text{cm}$ 以上 $1 \times 10^{13} \cdot \text{cm}$ 以下であることが好ましい。特に、本発明の電子写真用シームレスベルトを中間転写ベルトとして用いる場合には、体積抵抗率が $1 \times 10^4 \cdot \text{cm}$ 以上 $1 \times 10^{13} \cdot \text{cm}$ 以下であることが好ましく、 $1 \times 10^8 \cdot \text{cm}$ 以上 $1 \times 10^{12} \cdot \text{cm}$ 以下であることがより好ましい。体積抵抗率が $1 \times 10^4 \cdot \text{cm}$ 以上であると、抵抗が低過ぎることなく十分な転写電界が得られ、画像の抜けやガサツキを生じ難くなる。体積抵抗率が $1 \times 10^{13} \cdot \text{cm}$ 以下であると、転写電圧を高くする必要がなく、電源の大型化やコストが増大することを避けることができる。但し、転写プロセスによっては、この範囲外であっても転写可能となる場合もあるため、抵抗は必ずしも上記の範囲に限定されない。

【0049】

次に、本発明の電子写真用シームレスベルトを用いた電子写真装置について、具体例を挙げて説明する。

【0050】

図1は電子写真プロセスを利用したフルカラー画像形成装置(複写機あるいはレーザービームプリンター)である。中間転写ベルト5には、中抵抗のシームレスベルトを使用している。

【0051】

第1の画像担持体として繰り返し使用される回転ドラム型の電子写真感光体(以下、感光ドラムと記す)1は、矢印方向に所定の周速度(プロセススピード)をもって回転駆動される。

【0052】

感光ドラム1は回転過程で、バイアス電源32が接続された一次帯電器2により所定の極性・電位に一樣に帯電処理される。次いで露光手段3による画像露光を受けることにより目的のカラー画像の第1色成分像(例えば、イエロー色成分像)に対応した静電潜像が

10

20

30

40

50

形成される。露光手段 3 としては、カラー原稿画像の色分解・結像露光光学系、画像情報の時系列電気デジタル画素信号に対応して変調されたレーザービームを出力するレーザースキャナによる走査露光系等が挙げられる。

【 0 0 5 3 】

次いで、その静電潜像が第 1 の現像器（イエロー色現像器 4 1）により第 1 色であるイエロートナー Y により現像される。この時第 2 ～ 第 4 の現像器（マゼンタ色現像器 4 2、シアン色現像器 4 3、ブラック色現像器 4 4）の各現像器は作動 - オフになっていて感光ドラム 1 には作用せず、第 1 色のイエロートナー画像は、第 2 ～ 第 4 の現像器により影響を受けない。

【 0 0 5 4 】

中間転写ベルト 5 は、駆動ローラ 8 及び従動ローラ 1 2 により、矢印方向に感光ドラム 1 と同じ周速度をもって回転駆動されている。

【 0 0 5 5 】

感光ドラム 1 上に形成担持された第 1 色のイエロートナー画像は、感光ドラム 1 と中間転写ベルト 5 とのニップ部を通過する。その過程で、一次転写ローラ 6 から中間転写ベルト 5 に印加される一次転写バイアスにより形成される電界により、中間転写ベルト 5 の外周面に順次中間転写（一次転写）されていく。

【 0 0 5 6 】

中間転写ベルト 5 に第 1 色のイエロートナー画像の転写を終えた感光ドラム 1 の表面は、クリーニング装置 1 3 により清掃される。

【 0 0 5 7 】

以下、同様に第 2 色のマゼンタトナー画像、第 3 色のシアントナー画像、第 4 色のブラクトナー画像が順次中間転写ベルト 5 上に重ね合わせて転写され、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。

【 0 0 5 8 】

感光ドラム 1 から中間転写ベルト 5 への第 1 ～ 第 4 色のトナー画像の順次重畳転写のための一次転写バイアスは、トナーとは逆極性（+）でバイアス電源 3 0 から印加される。その印加電圧は、例えば + 1 0 0 V ～ 2 k V の範囲である。

【 0 0 5 9 】

二次転写ローラ 7 は、駆動ローラ 8 に対応して平行に軸受させて、中間転写ベルト 5 の下面部に離間可能な状態に配設してある。

【 0 0 6 0 】

感光ドラム 1 から中間転写ベルト 5 への第 1 ～ 第 3 色のトナー画像の一次転写工程において、二次転写ローラ 7 は中間転写ベルト 5 から離間することも可能である。

【 0 0 6 1 】

中間転写ベルト 5 上に転写された合成カラートナー画像は、第 2 の画像担持体である転写材 P へ転写される。その際には、二次転写ローラ 7 が中間転写ベルト 5 に当接されると共に、給紙ローラ 1 1 から転写材ガイド 1 0 を通って、中間転写ベルト 5 と二次転写ローラ 7 との当接ニップに所定のタイミングで転写材 P が給送される。また、二次転写バイアスが電源 3 1 から二次転写ローラ 7 に印加される。この二次転写バイアスにより中間転写ベルト 5 から第 2 の画像担持体である転写材 P へ合成カラートナー画像が転写（二次転写）される。トナー画像の転写を受けた転写材 P は定着器 1 5 へ導入され加熱定着される。

【 0 0 6 2 】

転写剤 P への画像転写終了後、中間転写ベルト 5 にはクリーニング装置のクリーニング用帯電部材 9 が当接され、バイアス電源 3 3 により感光ドラム 1 とは逆極性のバイアスを印加する。こうして、転写材 P に転写されずに中間転写ベルト 5 上に残留しているトナー（転写残トナー）に、感光ドラム 1 と逆極性の電荷が付与される。

【 0 0 6 3 】

前記転写残トナーは、感光ドラム 1 とのニップ部及びその近傍において感光ドラム 1 に静電的に転写されることにより、中間転写ベルトがクリーニングされる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 4 】

従来の技術であるフルカラー電子写真装置では、転写ドラム上に第2の画像担持体を張り付け又は吸着せしめ、そこへ第1の画像担持体上から画像を転写する画像形成装置を有している（例えば特許文献1参照）。それに対し、中間転写ベルトを用いた画像形成装置を有するフルカラー電子写真装置は、第2の画像担持体である転写材に何ら加工、制御（グリッパーに把持する、吸着する、曲率をもたせる等）を必要とせずに中間転写ベルトから画像を転写することができる。そのため、封筒、ハガキ、ラベル紙等、薄い紙（40 g / m<sup>2</sup>紙）から厚い紙（200 g / m<sup>2</sup>紙）まで、幅の広狭、長さの長短、あるいは厚さの厚薄によらず、第2の画像担持体を多種多様に選択することができるという利点を有している。

10

## 【 0 0 6 5 】

このような利点のため、すでに市場においては中間転写ベルトを用いたカラー複写機、カラープリンタ等が稼動している。

## 【実施例】

## 【 0 0 6 6 】

以下に実施例及び比較例を示し、本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。なお、実施例及び比較例における分析及び物性の測定は次のように行った。

## 【 0 0 6 7 】

（特性の測定法、評価法）

20

特性値の測定方法及び効果の評価方法は次のとおりである。試験としては、1次ブロー成形性、2次ブロー成形性、結晶化度（ $c$ ）、島構造の平均アスペクト比、体積抵抗率（ $v$ ）、通常画像特性、平均巻き癖高さ、巻き癖跡画像特性、周長収縮率、中膨れ、中膨れによる縞画像特性の11項目について実施した。以下に各試験内容を記す。

## 【 0 0 6 8 】

（1）1次ブロー成形性

1次ブロー成形において、所望の外観のブローボトルが得られたものを、軽微なサケ等確認されたもののブローボトルを成形でき、実使用上問題のないものを、ブローボトルが破裂してしまったものを $\times$ とした。

## 【 0 0 6 9 】

30

（2）2次ブロー成形性

2次ブロー成形において、所望の外観のブローボトルが得られたものを、軽微なサケ等確認されたもののブローボトルを成形でき、実使用上問題のないものを、ブローボトルが破裂してしまったものを $\times$ とした。

## 【 0 0 7 0 】

（3）シームレスベルト厚み

膜厚測定装置（野村設計（株）製）を用いてエンドレスシームレスベルトの軸方向で90 mm間隔（3点）、周方向に10 mmピッチ（44点）で厚みを測定し、全測定値（ $44 \times 3 = 132$ 点）から平均厚みを算出した。

## 【 0 0 7 1 】

40

（4）実質延伸倍率

プリフォームの厚みから得られたエンドレスシームレスベルトの厚みを除したものを実質延伸倍率とした。プリフォームの上端、下端はプリフォームの破裂を防ぐため、シームレスベルトとなる中央部分に比較して延伸量が抑えられており、結果として実質延伸倍率 $>$ （縦延伸倍率 $\times$ 横延伸倍率）となる。

## 【 0 0 7 2 】

（5）結晶化度（ $c$ ）

結晶化度（ $c$ ）は、得られたエンドレスシームレスベルトを30 mm $\times$ 30 mmに切断し、下記の装置、条件にて測定した。

装置：X線回折装置 リガク（株）製 RINT - 2200

50

出力：30 kV - 50 mA

ターゲット：Cu (CuK )

光学系：第1ピンホールコリメータ 1.0 mm

レシーピングスリット (縦幅スリット 1° 横幅スリット 1° )

測定条件：平行ビーム法

測定速度：10° / min

測角範囲：2θ = 5 ~ 40°

樹脂の非晶質部分と結晶質部分の両方の回折ピークが現れる、2θ = 5 ~ 40° の回折角度におけるピークの積分強度から、下記式 (1) にて結晶化度 (%) を算出した。

結晶化度 (c) = (結晶質部分 (2θ = 26° の付近のピーク) の積分強度 / 非晶質と結晶質を含む部分 (2θ = 5 ~ 40°) の積分強度) × 100 (%) …… 式 (1)

10

#### (6) 島構造の平均アスペクト比

エンドレスシームレスベルトの断面をミクロトーム等で切削し、断面を電界放射走査型電子顕微鏡 (FE-SEM) XL30 (商品名：FEIテクノロジー (株) 製) で観察した。断面から観察される海島構造 (海成分が結晶性ポリエステル、島成分はポリエーテルエステルアミド) のうち、100 μm × 100 μm の範囲内で各島に相当する部分のアスペクト比を二値化処理により算出し、その平均値を採用した。

#### 【0073】

#### (7) 体積抵抗率 (ρv)

体積抵抗率 (ρv) は、抵抗計に超高抵抗計 R8340A (商品名：アドバンテスト (株) 製) を、試料箱に超高抵抗測定用資料箱 TR42 (商品名：アドバンテスト (株) 製) を使用した測定装置を用いて測定した。主電極の直径を 25 mm とし、ガード・リング電極の内径を 41 mm、外径を 49 mm とした (ASTMD 257-78 に準拠)。

20

#### 【0074】

サンプルは次のように作製した。まず、エンドレスシームレスベルトを直径 56 mm の円形に打ち抜き機又は鋭利な刃物で切り抜いた。切り抜いた円形片の片面の全面に Pt-Pd 蒸着膜により電極を設け、もう一方の面に Pt-Pd 蒸着膜により直径 25 mm の主電極と内径 38 mm、外径 50 mm のガード電極を設けた。Pt-Pd 蒸着膜は、マイルドスパッタ E1030 (商品名、日立製作所 (株) 製) で電流 15 mA、ターゲットと試料間距離 15 mm で蒸着操作を 2 分間行うことにより得られた。蒸着操作の終了したものを測定サンプルとした。

30

#### 【0075】

測定雰囲気は 23 / 52 % とし、測定サンプルは予め同雰囲気下に 12 時間以上放置しておいた。測定はディスチャージ 10 秒、チャージ 30 秒、メジャー 30 秒とし、印加電圧 100 V で行った。この操作にて 10 回測定し、平均値を採用した。

#### 【0076】

#### (8) 通常画像特性

エンドレスシームレスベルトを図 1 で示されるような装置構造を有するフルカラー電子写真装置 LBP-5200 (商品名：キヤノン (株) 製) に装着した。そして、23、50 % RH の環境下において、A4 サイズで 80 g / m<sup>2</sup> 紙にシアンとマゼンタ、シアンとイエローのそれぞれ 2 色を使用してブルーとグリーンのハーフトーン画像をプリントした。この画像を目視で観察し、均一な画像が得られるかどうかを判断した。均一な画像が得られた場合をとした。

40

#### 【0077】

#### (9) 平均巻き癖高さ

エンドレスシームレスベルトを図 1 で示されるような装置構造を有するフルカラー電子写真装置 LBP-5200 (商品名：キヤノン (株) 製) のドラムカートリッジに装着し、35、95 % RH の環境下で 2 週間放置した。放置後のシームレスベルトには駆動ローラとテンションローラで張架された部分に凸状の跡がつくことがある。この凸状部分と平坦部分の高さの差を表面粗さ計 SE-3500 (商品名：小坂研究所 (株) 製) で測定

50

した。この巻き癖高さが高ければ高いほど、画像にこの跡が現れやすい傾向がある。

#### 【0078】

##### (10) 巻き癖跡画像特性

エンドレスシームレスベルトを図1で示されるような装置構造を有するフルカラー電子写真装置LBP-5200(商品名:キヤノン(株)製)のドラムカートリッジに装着し、35%RH、95%RHの環境下で2週間放置した。放置後のドラムカートリッジを本体に装着し、23%RH、50%RHの環境下において、A4サイズで80g/m<sup>2</sup>紙にイエローとマゼンタの2色を使用してオレンジのベタ画像をプリントした。この画像を目視で観察し、紙上に巻き癖跡に相当する横スジが入るかどうかを確認した。全く確認されなかったものを○、軽微には観察されたが、実使用上問題のないレベルのものを△、はっきりと画像に出ており実使用上問題のあるものを×とした。

10

#### 【0079】

##### (11) 周長収縮率

エンドレスシームレスベルトを35%RH、95%RHの環境下に2週間放置した。放置前後のエンドレスシームレスベルトの両端部、中央部の計3点の周長を測定し、3点の収縮率を計算し、その平均値を収縮率とした。

#### 【0080】

##### (12) 中膨れ

エンドレスシームレスベルトを60%RH、85%RHの環境下に3日間放置した。放置後、エンドレスシームレスベルトの両端部、中央部の計3点の周長を測定した。両端部の周長をそれぞれA、B、中央部の周長をCとしたとき、下記式(2)により中膨れ量を計算した。この中膨れが大きいと、エンドレスシームレスベルトをユニットに装着したときに、ベルト上に大きなうねり(縞)が発生し、それが画像上に出てしまう傾向がある。

20

#### 【0081】

$$(\text{中膨れ量}) = [C - A - 2 \times (C - B) / 4] \quad \dots \text{式(2)}$$

##### (13) 中膨れによるうねり(縞)画像特性

エンドレスシームレスベルトを図1で示されるような装置構造を有するフルカラー電子写真装置LBP-5200(商品名:キヤノン(株)製)のドラムカートリッジに装着し、60%RH、85%RHの環境下で3日間放置した。放置後のドラムカートリッジを本体に装着し、23%RH、50%RHの環境下において、A4サイズで80g/m<sup>2</sup>紙にシアンとマゼンタ、シアンとイエローのそれぞれ2色を使用してブルーとグリーンのハーフトーン画像をプリントした。この画像を目視で観察し、紙上にうねり(縞)模様が入るかどうかを確認した。全く確認されなかったものを○、軽微には観察されたが、実使用上問題のないレベルのものを△、はっきりと画像に出ており実使用上問題のあるものを×とした。

30

#### 【0082】

##### (実施例及び比較例で用いた材料)

##### ・(a)成分:結晶性ポリエステル

ポリエチレンナフタレート(商品名:TN-8050SC、帝人化成(株)製)

(固有粘度:0.50dl/g)

ポリエチレンナフタレート(商品名:TN-8065S、帝人化成(株)製)

(固有粘度:0.65dl/g)

ポリエチレンテレフタレート(商品名:TR-4550K、帝人化成(株)製)

(固有粘度:0.50dl/g)

##### ・(b)成分:ポリエーテルエステルアミド及びポリエーテルアミドから選ばれる少なくとも一方

ポリエーテルエステルアミド

(商品名:イルガスタットP20、チバスペシャリティーケミカルズ(株)製)

ポリエーテルエステルアミド

(商品名:TPAE 10HP-10、富士化成(株)製)

ポリエーテルアミド

40

50

(商品名：ペバックス3533、アトフィナジャパン(株)製)

・添加剤

パーフルオロブタンスルホン酸カリウム(三菱マテリアル(株)製)

〔実施例1〕

2軸押し出し機により、表1に記載の配合のコンパウンド(樹脂組成物)を得た。混練温度は260～280になるように調節した。得られたコンパウンドをペレット状に加工し、140で6時間以上乾燥させた。その後、射出成形装置SE180D(商品名、住友重機械工業(株)製)のホッパーへ得られたペレットを投入し、シリンダ設定温度を290で射出成形することにより、プリフォーム(プリフォーム厚み1.8mm)を作製した。このときの射出成形金型温度は10であった。

10

【0083】

次に、図2に示される延伸ブロー成形機にプリフォーム104を投入した。その際に、加熱装置107を通過させ、プリフォーム104を加熱した。その後、110に保ったブロー金型108内で延伸棒109とエアー110の力で下記の条件でブロー成形させ、ブローボトル112を得た。この工程を1次ブロー工程と略称する。このときの(ブローボトルの全長o/プリフォームの全長l)=(縦延伸倍率)、(ブローボトルの胴径p/プリフォームの胴径m)=(横延伸倍率)としたとき、縦延伸倍率が5倍、横延伸倍率が4倍であった。すなわち、合計の延伸倍率(縦延伸倍率×横延伸倍率)は20倍であった。

【0084】

20

(1次ブロー成形条件)

- ・ヒータ分割 5分割
- ・プリフォーム加熱位置については図3を参照
- ・プリフォームg位置(ベルト端面にあたる部分)のブロー時加熱温度：158
- ・プリフォームh位置のブロー時加熱温度：160
- ・プリフォームi位置(ベルト中央部にあたる部分)のブロー時加熱温度：160
- ・プリフォームj位置のブロー時加熱温度：162
- ・プリフォームk位置(ベルト端面にあたる部分)のブロー時加熱温度：155
- ・延伸棒速度：0.8m/sec
- ・エアー圧力：0.8MPa
- ・延伸棒が移動を始めてからエアーを流入するまでの時間：0.32sec

30

ブロー金型サイズ108としては、図4のpが140mm、oが550mm、sが500mm、qが100mm、rが100mmである横分割の金型を使用した。この金型により、プリフォーム104部分が他の部分より軸方向に多く引き伸ばされる状態となった。

【0085】

次に、図5に示される2次ブロー成形装置における電鍍で製作されたニッケル製の円筒金型201の中に、得られたブローボトル205をセットし、外型203、204を装着した。そして、エアー圧力0.1MPaをブローボトル205内に印加し、外部にエアーが漏出しないよう調整してブローボトルを金型内面に転写させ、円筒金型201を回転させながら、加熱ヒータ202にて円筒金型201を230で計60秒間均一に加熱した。その後、この円筒金型201をエアーで常温まで冷却し、ボトル内に印加された圧力を解除し、ブローボトルを得た。この工程を2次ブロー工程と略称する。

40

【0086】

得られたブローボトルの中央部分480mmを残し両端部を超音波カッターでカットすることにより、直径140mm(周長440mm)、長さ240mmのエンドレスシームレスベルト2枚を得た。得られたシームレスベルトの厚みは平均61μmであり、シームレスベルト部分の実質延伸倍率(プリフォーム厚み/シームレスベルト部分厚み)は29.5倍であった。得られたエンドレスシームレスベルトの物性結果を表1に示す。

【0087】

〔実施例2〕

50

1次ブロー金型温度を30 に変え、2次ブロー加熱温度を190 にした以外は、実施例1と同様の方法でエンドレスシームレスベルトを得た。得られたエンドレスシームレスベルトの物性測定結果を表1に示す。

【0088】

〔実施例3〕

1次ブロー金型温度を30 に変え、2次ブロー加熱温度、加熱時間、圧力をそれぞれ175 、150秒間、0.15MPaにした以外は、実施例1と同様の方法でエンドレスシームレスベルトを得た。得られたエンドレスシームレスベルトの物性測定結果を表1に示す。

【0089】

10

〔実施例4〕

1次ブロー縦延伸倍率を4.5倍に変え、1次ブロー横延伸倍率を3倍に変え、プリフォーム厚みを1.5mmに変えた以外は、実施例1と同様の方法でエンドレスシームレスベルトを得た。得られたエンドレスシームレスベルトの物性測定結果を表1に示す。

【0090】

〔実施例5〕

2次ブロー加熱温度、加熱時間、圧力をそれぞれ175 、150秒間、0.15MPaにした以外は、実施例4と同様の方法でエンドレスシームレスベルトを得た。得られたエンドレスシームレスベルトの物性測定結果を表1に示す。

【0091】

20

〔実施例6〕

材料配合を表1に示すように変え、プリフォーム成形温度、金型温度をそれぞれ280 、15 に変えた以外は、実施例1と同様の方法でエンドレスシームレスベルトを得た。得られたエンドレスシームレスベルトの物性測定結果を表1に示す。

【0092】

〔実施例7〕

材料配合を表1に示すように変えた以外は、実施例1と同様の方法でエンドレスシームレスベルトを得た。得られたエンドレスシームレスベルトの物性測定結果を表1に示す。

【0093】

〔実施例8〕

30

1次ブロー縦延伸倍率を4倍に変え、1次ブロー横延伸倍率を3倍に変え、プリフォーム厚みを1.4mmに変えた以外は、実施例1と同様の方法でエンドレスシームレスベルトを得た。得られたエンドレスシームレスベルトの物性測定結果を表1に示す。

【0094】

〔実施例9〕

1次ブロー縦延伸倍率を5.5倍に変え、1次ブロー横延伸倍率を4倍に変え、プリフォーム厚みを1.9mmに変えた以外は、実施例1と同様の方法でエンドレスシームレスベルトを得た。得られたエンドレスシームレスベルトの物性測定結果を表1に示す。

【0095】

〔実施例10～16〕

40

材料配合を表1に示すように変えた以外は、実施例1と同様の方法でエンドレスシームレスベルトを得た。得られたエンドレスシームレスベルトの物性測定結果を表1に示す。

【0096】

〔比較例1〕

プリフォーム金型温度を40 とした以外は、実施例1と同様の方法で1次ブロー成形を実施したところ、ブローボトルが破裂したため、エンドレスシームレスベルトを得ることができなかった。

【0097】

〔比較例2〕

1次ブロー横延伸倍率を5倍に変え、プリフォーム厚みを1.9mmに変えた以外は、

50

実施例 1 と同様の方法で 1 次ブロー成形を実施したところ、ブローボトルが破裂したため、エンドレスシームレスベルトを得ることができなかった。

【 0 0 9 8 】

〔 比較例 3 〕

実施例 1 と同様の方法で 1 次ブロー成形を実施し、その後の 2 次ブロー成形を実施せずにエンドレスシームレスベルトを得た。得られたエンドレスシームレスベルトの物性測定結果を表 2 に示す。結晶化度が低いことによる巻き癖跡画像、中膨れによる縞画像が確認されたため、実使用上問題があることが分かった。

【 0 0 9 9 】

〔 比較例 4 〕

プリフォーム成形温度を 2 7 0 に変えた以外は、実施例 1 と同様の方法で 1 次ブロー成形を実施したところ、ブローボトルが破裂したため、エンドレスシームレスベルトを得ることができなかった。

【 0 1 0 0 】

〔 比較例 5 〕

2 次ブロー加熱温度を 1 7 5 にした以外は、実施例 1 と同様の方法でエンドレスシームレスベルトを得た。得られたエンドレスシームレスベルトの物性測定結果を表 2 に示す。結晶化度が低いことによる巻き癖跡画像、中膨れによる縞画像が確認されたため、実使用上問題があることが分かった。

【 0 1 0 1 】

〔 比較例 6 〕

1 次ブロー縦延伸倍率を 3 倍に変え、1 次ブロー横延伸倍率を 3 倍に変え、プリフォーム厚みを 1 . 5 mm に変えた以外は、実施例 1 と同様の方法でエンドレスシームレスベルトを得た。得られたエンドレスシームレスベルトの物性測定結果を表 2 に示す。延伸倍率が十分でないため、体積抵抗の低下が不十分となり、紙全面に転写ムラと思われるムラの大きな画像が得られた。また結晶化度が低いことによる巻き癖跡画像、中膨れによる縞画像が確認されたため、実使用上問題があることが分かった。

【 0 1 0 2 】

〔 比較例 7 〕

1 次ブロー金型温度を 3 0 、2 次ブロー加熱温度、加熱時間、圧力をそれぞれ 1 9 0 、3 0 秒間、0 . 0 5 M P a にした以外は、実施例 1 と同様の方法でエンドレスシームレスベルトを得た。得られたエンドレスシームレスベルトの物性測定結果を表 2 に示す。結晶化度が低いことによる巻き癖跡画像、中膨れによる縞画像が確認されたため、実使用上問題があることが分かった。

【 0 1 0 3 】

〔 比較例 8 〕

2 次ブロー加熱温度、加熱時間をそれぞれ 1 4 0 、2 5 0 秒間にした以外は、実施例 1 と同様の方法でエンドレスシームレスベルトを得た。得られたエンドレスシームレスベルトの物性測定結果を表 2 に示す。結晶化度が低いことによる巻き癖跡画像、中膨れによる縞画像が確認されたため、実使用上問題があることが分かった。

【 0 1 0 4 】

〔 比較例 9 〕

実施例 1 と同様の方法で 1 次ブロー成形を実施した後、2 次ブロー圧力を 0 . 2 M P a にした以外は、実施例 1 と同様の方法で 2 次ブロー成形を実施したところ、ブローボトルが破裂したため、エンドレスシームレスベルトを得ることができなかった。

【 0 1 0 5 】

〔 比較例 1 0 ~ 1 3 〕

材料配合を表 2 に示すように変え、さらに 1 次ブロー縦延伸倍率を 4 倍に変え、プリフォーム厚みを 1 . 7 mm に変え、2 次ブロー温度を 1 7 5 に変えた以外は実施例 1 と同様の方法でエンドレスシームレスベルトを得た。得られたエンドレスシームレスベルトの

10

20

30

40

50

物性測定結果を表 2 に示す。いずれも結晶化度が低いことによる巻き癖跡画像、中膨れによる縞画像が確認されたため、実使用上問題があることが分かった。

【 0 1 0 6 】

【表 1】

表1	材料 配合	単位	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10	実施例11	実施例12	実施例13	実施例14	実施例15	実施例16
			部	部	部	部	部	部	部	部	部	部	部	部	部	部	部	部
成形条件	TN-8050SC	部	82.5	82.5	82.5	82.5	82.5	75		82.5	82.5	82.5	82.5	82.5	75			
	TN-8066S	部										82.5						
	TR-4550K	部							75								82.5	82.5
	イリカスチP20	部	15	15	15	15	15	25	25	15	15	15			25	15		
	TPAE 10HP-10	部											15				15	
	ハバツX3533	部												15				15
	ハーフマトン酸カリウム	部	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5			2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
	アクリル成形温度	℃	290	290	290	290	290	280	290	290	290	290	290	290	290	290	290	290
	アクリル成型温度	℃	10	10	10	10	10	15	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	アクリル成型厚み	mm	1.8	1.8	1.8	1.5	1.5	1.8	1.8	1.4	1.9	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
物性	1次アロ-縦延伸倍率	倍	5	5	5	4.5	4.5	5	5	4	5.5	5	5	5	5	5	5	5
	1次アロ-横延伸倍率	倍	4	4	4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4
	1次アロ-金型温度	℃	110	30	30	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
	2次アロ-加熱温度	℃	230	190	175	230	175	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230
	2次アロ-加熱時間	秒間	60	60	150	60	150	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	2次アロ-圧力	MPa	0.1	0.1	0.15	0.1	0.15	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	1次アロ-成形性		○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○
	2次アロ-成形性		○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○
	シームレスヘルム厚み	μm	61	62	61	65	66	62	62	64	58	60	60	61	62	62	63	64
	実質延伸倍率	倍	29.5	29.0	29.5	23.1	22.7	29.0	29.0	21.9	32.8	30.0	30.0	29.5	29.0	29.0	28.6	28.1
物性	結晶化度(Xc)	%	90	85	66	70	54	79	88	53	93	92	87	88	75	82	83	83
	島構造の平均アスペクト比		25	22	20	14	13	26	25	12	28	18	23	25	17	19	21	22
	体積抵抗(ρv)	Ω cm	2.5×10 <sup>11</sup>	2.9×10 <sup>11</sup>	3.2×10 <sup>11</sup>	8.1×10 <sup>11</sup>	9.2×10 <sup>11</sup>	3.1×10 <sup>11</sup>	2.2×10 <sup>11</sup>	3.3×10 <sup>12</sup>	1.0×10 <sup>11</sup>	5.2×10 <sup>11</sup>	2.5×10 <sup>11</sup>	4.5×10 <sup>12</sup>	8.2×10 <sup>11</sup>	7.5×10 <sup>11</sup>	3.8×10 <sup>12</sup>	4.2×10 <sup>12</sup>
	通常画像(画像評価)		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	平均巻き癖高さ	μm	70	80	90	90	110	80	75	110	75	70	80	80	90	80	80	80
	巻き癖跡(画像評価)		○	○	△	△	△	○	○	△	○	○	○	○	△	○	○	○
	収縮率	%	0.4	0.5	0.6	0.5	0.7	0.5	0.4	0.6	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5
	中膨れ	μm	90	110	120	110	165	100	150	155	150	90	100	90	110	100	100	110
	中膨れによる縮画像 (画像評価)		○	○	○	○	△	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○

【表 2】

表2	単位	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6	比較例7	比較例8	比較例9	比較例10	比較例11	比較例12	比較例13
材 料 配 合	TN-8050SC	部	82.5	82.5	82.5	82.5	82.5	82.5	82.5	82.5	82.5	82.5	82.5	82.5
	TN-8065S	部									82.5			
	TR-4550K	部										82.5		
材 料 配 合	4カスタP20	部	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15		
	TPAE 10HP-10	部											15	
	ヘキサス3533	部												15
成 形 条 件	ハーフトロッドタンタル極カリウム	部	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
	プリフォーム成形温度	℃	290	290	290	270	290	290	290	290	290	290	290	290
	プリフォーム金型温度	℃	40	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	プリフォーム厚み	mm	1.8	1.9	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.7	1.7	1.7	1.7
	1次フロ-縦延伸倍率	倍	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4
	1次フロ-横延伸倍率	倍	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	1次フロ-金型温度	℃	110	110	110	110	110	30	110	110	110	110	110	110
	2次フロ-加熱温度	℃			-		175	230	190	230	175	175	175	175
	2次フロ-加熱時間	秒間			-		60	60	30	60	60	60	60	60
	2次フロ-圧力	MPa			-		0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1
物 性	1次フロ-成形性		x	x	○	x	○	○	○	○	○	○	○	○
	2次フロ-成形性		-	-	○	-	○	○	○	x	○	○	○	○
	シ-ムレスバ-ット厚み	μm			62		73	62	64		65	66	67	64
	実質延伸倍率	倍			29.0		20.5	29.0	28.1		26.2	25.8	25.4	25.6
	結晶化度(Xc)	%			30		45	47	44		40	39	41	35
	島構造の平均75°外比			24	24	21	8	22	24		15	16	15	14
	体積抵抗(ρv)	Ωcm		2.5×10 <sup>11</sup>	2.5×10 <sup>11</sup>		2.9×10 <sup>13</sup>	2.7×10 <sup>11</sup>	1.9×10 <sup>11</sup>		8.2×10 <sup>11</sup>	7.5×10 <sup>11</sup>	7.6×10 <sup>11</sup>	8.5×10 <sup>11</sup>
	通常画像(画像評価)			○	○	○	転写ムラ	○	○		○	○	○	○
	平均巻き癖高さ	μm		150	150	140	140	145	145		150	160	150	160
	巻き癖跡(画像評価)			x	x	x	x	x	x		x	x	x	x
中 膨 れ	収縮率	%			1.5		1.1	0.5	1.3		1.2	1.2	1.3	1.4
	中膨れ	μm			205		200	195	200		200	210	210	220
	中膨れによる縮画像(画像評価)			x	x	x	x	x	x		x	x	x	x

※ 2次ブロー成形性における“-”は2次ブロー成形できなかったことを示す

【図面の簡単な説明】

【0108】

【図1】電子写真プロセスを利用したフルカラー画像形成装置の一例を示す概略図である。

【図2】延伸ブロー成形（1次ブロー成形）機の一例を示す概略図である。

【図3】プリフォームを延伸する際の加熱位置の一例を示す概略図である。

【図4】延伸ブロー成形（1次ブロー成形）機のブロー金型の一例を示す概略図である。

【図5】2次ブロー成形機の一例の概略図を示す図である。

【符号の説明】

10

20

30

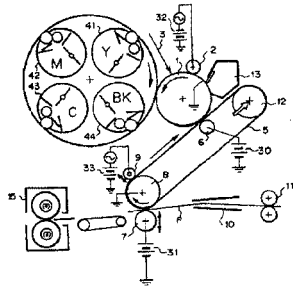
40

50

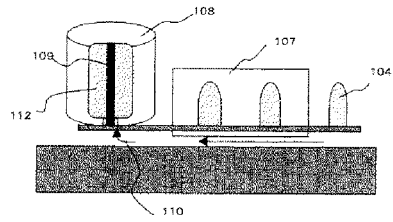
## 【 0 1 0 9 】

1	電子写真感光体 / 感光ドラム	
2	一次帯電器	
3	露光手段	
5	中間転写ベルト	
6	一次転写ローラ	
7	二次転写ローラ	
8	駆動ローラ	
9	クリーニング用帯電部材	
1 0	転写材ガイド	10
1 1	給紙ローラ	
1 2	従動ローラ	
1 3	クリーニング装置	
1 5	定着器	
3 0、3 1、3 2、3 3	バイアス電源	
4 1	イエロー色現像器	
4 2	マゼンタ色現像器	
4 3	シアン色現像器	
4 4	ブラック色現像器	
1 0 4	プリフォーム	20
1 0 7	加熱装置	
1 0 8	ブロー金型	
1 0 9	延伸棒	
1 1 0	エアー	
1 1 2	ブローボトル	
2 0 1	円筒金型	
2 0 2	加熱ヒータ	
2 0 3、2 0 4	外型	
2 0 5	ブローボトル	

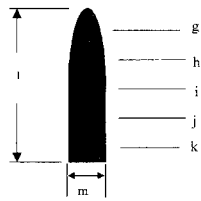
【図 1】



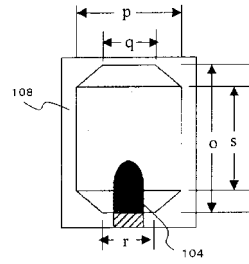
【図 2】



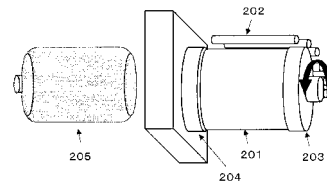
【図 3】



【図 4】



【図 5】



---

フロントページの続き

審査官 関根 裕

- (56)参考文献 特開2005-164674(JP,A)  
特開2008-015491(JP,A)  
特開2006-076154(JP,A)  
特開2007-024954(JP,A)  
特開2002-202668(JP,A)  
特開2009-066925(JP,A)  
特開2007-233176(JP,A)  
特開2005-300677(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G03G 15/16  
G03G 15/00  
G03G 5/10